



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN MUHANDISLIK QURILISHI INSTITUTI



**« Chizma geometriya va muhandislik grafikasi »
kafedrası**

"CHizma geometriya va kompyuter grafikasi "fanidan

O'QUV – USLUBIY MAJMUA

Namangan 2017

MUNDARIJA

SO'Z BOSHI	4
I. SILLABUS.....	5
II. 1. ISHCHI O'QUV REJA.....	11
II. 2. NAMUNAVIY ISHCHI O'QUV DASTUR.....	13
III. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI.....	50
I СЕМЕСТР	51
IV. МАЪРУЗА МАТЕРИАЛЛАРИ	52
Ma'ruza 1 <i>Proektsiyalash usullari.</i>	52
Ma'ruza 2 To'g'ri chiziq	63
Ma'ruza 3 Tekislik.....	78
Ma'ruza 4 To'g'ri chiziq va tekislik.	92
Ma'ruza 5 Ikki tekislikning o'zaro vaziyati.	105
Ma'ruza 6-7. Chizmani qayta tuzish metodlari.	117
Ma'ruza 8 Ko'pyoqliklar.	142
Ma'ruza 9 Sirtlar.	160
Ma'ruza 10-11 Sirtlarning o'zaro kesishishi.	171
Ma'ruza 12 Sirtlarning yoyilmalarini yasash.	192
Ma'ruza 13-14 Son belgili proektsiyalar.	206
Ma'ruza 15-16 Perspektiva.	226
Ma'ruza 17-18 ORTGONAL PROEKTSIYALARDA SOYALAR..	240
V. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI	254
Amaliy mashg'ulot 1 Nuqtaning kompleks chizmasini qurish	254

<i>Amaliy mashg'ulot 2. To'g'ri chiziqq.....</i>	<i>259</i>
Amaliy mashg'ulot 3. Tekislik.....	264
Amaliy mashg'ulot 4. Tekislik	269
Amaliy mashg'ulot 5-6. Ikki tekislikning o'zaro vaziyati	273
Amaliy mashg'ulot 7-8. Ko'pyoqliklar	279
Amaliy mashg'ulot 9-10. Sirtlarr.....	283
Amaliy mashg'ulot 11-12. Sirtlarni o'zaro kesishish chizig'i	287
Amaliy mashg'ulot 12-13. Sirtlarni yoyilmalari	292
Amaliy mashg'ulot 14-15. Son belgili proektsiyalar	303
Amaliy mashg'ulot 16-18. Perspektiva	312

II SEMESTR.....323

IV. MA'RUZA MATERIALLARI.....324

Ma'ruza 19. Konstruktorlik hujjatlar. Standartlar. Masshtab. Format. Asosiy yozuv.....324

Ma'ruza 20. Proeksion chizmachilik. DAST 2.305-68. Ko'rinishlar.....339

Ma'ruza 21-22. Qirqim va kesimlar. Qiya kesim Sodda va murakkab qirqimlar.....366

Ma'ruza 23-24. Detallarning Aksonometrik proektsiyalar. Aksonometriyalarda qirqimlar. Eskiz. Eskiz asosida texnik rasm qurish Detallarning texnik rasmi.....375

Ma'ruza 25-26. Eskiz. Eskiz asosida texnik rasm qurish Detallarning texnik rasmi.....386

Ma'ruza 27-28. Rez balar. Ularning turlari, parametrlari, rez bali biriktiruvchi detallar.....400

Ma'ruza 29-30. Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalar. Uzatmalar va ularni tasvirlash.....410

Ma'ruza 31-32. Buyumlarni yigish chizmalari. Umumiy kurinish chizmalarini ukish. Spetsifikatsiya va uning tarkibi.....421

Ma'ruza 33-34. Qurilish konstruksiyalarining chizmalari.....435

Ma'ruza 35-36. Binoning arxitektura-qurilish chizmalari. Plan, fasad, qirqim, bosh plan.....440

V. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI.....448

Amaliy mashg'ulot 19. Konstruktorlik hujjatlar. Standartlar. Masshtab. Format. Asosiy yozuv.....448

Amaliy mashg'ulot 20. Proeksion chizmachilik. DAST 2.305-68. Ko'rinishlar463

Amaliy mashg'ulot 21-22. Qirqim va kesimlar. Qiya kesim Sodda va murakkab qirqimlar.....468 ...

Amaliy mashg'ulot 23-24. Detallarning Aksonometrik proeksiyalar. Aksonometriyalarda qirqimlar.475 ...

Amaliy mashg'ulot 25-26. Eskiz. Eskiz asosida texnik rasm qurish Detallarning texnik rasmi.....484

Amaliy mashg'ulot 27-28. Rez balar. Ularning turlari, parametrlari, rez bali biriktiruvchi detallar.....488.

Amaliy mashg'ulot 29-30. Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalar. Uzatmalar va ularni tasvirlash.....491

AMALIY MASHG'ULOT 31-32. BUYUMLARNI YIGISH CHIZMALARI. UMUMIY KURINISH CHIZMALARINI UKISH. SPETSIFIKATSIYA VA UNING TARKIBI.....500

Amaliy mashg'ulot 33-34. Qurilish konstruksiyalarining chizmalari.....507

Amaliy mashg'ulot 35-36. Binoning arxitektura-qurilish chizmalari. Plan, fasad, qirqim, bosh plan.....514

Mualliflar haqida ma'lumot520

SO'Z BOSHI

1. Mazkur o'quv uslubiy majmua "CHizma geometriya va muhandislik grafikasi" fanidan "bino va inshootlar qurilishi" ta'lim yo'nalishi uchun mo'ljallangan bo'lib, muhandislik – texnika fakul'tetining chizma geometriya va muhandislik grafikasi kafedrasida professor-o'qituvchilari tomonidan ishlab chiqilgan. "CHizma geometriya" fani o'quv uslubiy majmuasini yaratishda yetakchi xorijiy OTMlari o'quv dasturlariga asosiy adabiyotlar ro'yxatiga kiritilgan ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D adabiyotlardan foydalanildi.

"CHizma geometriya va muhandislik grafikasi" fani "bino va inshootlari qurilishi" ta'lim yo'nalishi o'quv rejasiga asosan 1- va 2-semestrlarda mos ravishda 90 va 36 auditoriya soatlarda o'qitiladi. 1-semestrda CHizma geometriya asoslari, proektsiyalash usullari, chizmani qayta tuzish, sirtlar, egri chiziqlar, son belgili proektsiyalar, perspektiva va ortogonal proektsiyalarda soyalar mavzulari qamrab olingan

CHizma geometriyani o'qish davrida talaba chizmalarni nazariy asoslarini proektsiyalash usullarini, ularni bir –biridan farqli tomonlarini va jismning fazodagi holatini chizmada aks ettirish ko'nikma va malakaga ko'nikmalariga ega bo'ladi.

Ushbu o'quv uslubiy qo'llanma beshta qismdan iborat bo'lib, ular sillabus, ishchi o'quv reja, namunaviy va ishchi o'quv dastur, modulni o'qitishda foydalaniladigan interfaol ta'lim metodlari, ma'ruza materiallari (ma'ruza matni, adabiyotlar ro'yxati, mustaqil ta'lim mavzulari, glossariy, keyslar banki, nazorat savollari va test savollari) va amaliy mashg'ulotlar materiallari (amaliy topshiriqlar, namuna, adabiyotlar ro'yxati, tarqatma materiallar, keyslar banki, test savollari)dan tashkil topgan. Ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar materiallari semestrlarga ajratilgan holda berilgan.

I. SILLABUS

«CHizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanining sillabusi

(2016/2017 o'quv yili)

Kafedra nomi:	CHizma geometriya va muhandislik grafikasi			
O'qituvchi haqida ma'lumot:	P.f.n. Xamrakulov Abduraxmat Karimovich		hamkarab@inbox.uz	
Semestr va o'quv kursining davomiyligi	1,2 - Semestr va jami soat			
O'quv soatlari xajmi:	jami:	247		
	shuningdek:			
	Ma'ruza	72		
	Seminar	-		
	Amaliy (laboratoriya)	72		
	mustaqil ta'lim	103		
Yo'nalish nomi va shifri	5340200	Bino va inshootlar qurilishi (sanoat va fuqaro binolari)		
<p>Kursning predmeti va mazmuni: Oliy o'quv yurtlari oldida turgan asosiy vazifalardan biri O'zbekiston Respublikasida qabul qilingan «Kadrlar tayyorlash Milliy Dasturi»da belgilangan talablar asosida fanlar bo'yicha zamonaviy mukammal darsliklar yaratish va shu asosida talabalarga chuqur nazariy bilimlar berib, ularni puxta amaliy malakalarga ega bo'lgan mutaxassislar qilib tayyorlab yetishtirishdir.</p> <p>Zamonaviy texnikaga doir bilimlarni mukammal egallashning shartlaridan biri grafik savodxonlikni oshirish, ya'ni chizmalarni o'qish va bajarishni bilishdir. Shu boisdan chizmalar chizishning asosi bo'lgan – chizma geometriya fanini mukammal o'rganishni talab etadi.</p>				
<p>Kursni o'qitishning maqsadi va vazifalari: turli ob'ektlar va ulardagi bog'liqliklarni chizmalar ko'rinishdagi fazoning grafik modellari asosida shu ob'ektning fazoviy shakllari va munosabatlarini fazoviy va xayoliy tasavvur qilish, fazoviy konstruktiv geometrik fikrlash shuningdek, ularni fazoviy tahlil qilish va umumlashtirish bilan bog'liq qobiliyatlarni oshirish va rivojlantirishdan iborat.</p> <p>Talabalarda turli murakkablikdagi loyihalash ishlarini YeSKD talablari va Davlat standartlari asosida bajarish malaka va ko'nikmalarini shakllantirish</p>				
Kursning tarkibi va mazmuni				
№	Mavzular	Ma'ruza	Amaliy (seminar)	Mustaqil ish

1-semestr				
1.	<i>Proektsiyalash usullari</i>	2	2	1
2.	<i>To'g'ri chiziq</i>	2	2	3
3.	<i>Tekislik</i>	2	2	3
4.	<i>To'g'ri chiziq va tekislik</i>	2	2	3
5.	<i>Ikki tekislikning o'zaro vaziyati</i>	2	2	3
6.	<i>CHizmani qayta qurish metodi</i>	2	2	3
7.	<i>CHizmani qayta qurish metodi(davomi)</i>	2	2	3
8.	<i>Ko'pyoqliklar</i>	2	2	3
9.	<i>Sirtlar. Sirtlarni to'g'ri chiziq va tekislik bilan kesishishi</i>	2	2	3
10.	<i>Sirtlarni o'zaro kesishishi</i>	2	2	3
11.	<i>Sirtlarni o'zaro kesishishi (davomi)</i>	2	2	3
12.	<i>Sirtlarni yoyish</i>	2	2	3
13.	<i>Son belgili proektsiyalar</i>	2	2	3
14.	<i>Son belgili proektsiyalar (davomi)</i>	2	2	3
15.	<i>Perspektiva</i>	2	2	3
16.	<i>Perspektiva(davomi)</i>	2	2	3
17.	<i>Ortogonal proektsiyalarda soyalar</i>	2	2	3
18.	<i>Ortogonal proektsiyalarda va perspektivada soyalar</i>	2	2	3
Jami:		36	36	52

1 ma'ruza: Proektsiyalash usullari. 1.1. Markaziy proektsiyalash. 2.1. Parallel proektsiya.

2.3. Ortogonal proektsiya. 1.4. Nuqtaning proektsiyasi

2-ma'ruza: To'g'ri chiziq. 2.1. To'g'ri chiziqning berilishi. 2.2. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq. 2.3. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq.. 2.4. To'g'ri chiziqda nuqta. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish.

2.5. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning haqiqiy uzunligini va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash. 2.6. To'g'ri chiziqning izi. 2.7. To'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati. 2.8. Tekis burchak proektsiyasi.

3 ma'ruza. Tekislik. 3.1. CHizmada tekislikning tasvirlanishi. 3.2. Tekislikda to'g'ri chiziq va nuqta.

3.3. Tekislikning bosh maxsus chiziqlari. 3.4. Tekislikning proektsiyalar tekisligiga nisbatan holatlari.

4 ma'ruza: To'g'ri chiziq va tekislik. 4.1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq. 4.2. Tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq. 3. To'g'ri chiziq bilan xususiy vaziyatdagi tekislikning kesishishi. 4.4. Xususiy vaziyatdagi tekislik bilan umumiy vaziyatdagi tekislikning kesishishi. 4.5. To'g'ri chiziq orqali xususiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish. 4.6. To'g'ri chiziq bilan umumiy vaziyatdagi tekislikning kesishishi. 4.7. Ikkita umumiy vaziyatdagi tekislikning kesishishi. 4.1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq.

5 ma'ruza: Ikki tekislikning o'zaro vaziyati. 5.1. O'zaro parallel tekisliklar. 5.2. O'zaro perpendikulyar tekisliklar. 5.3. O'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlar. 5.4. Masofani aniqlovchi metrik masalalar.

6 ma'ruza: CHizmani qayta qurish metodi. 6.1. Proektsiyalar tekisligini

almashtirish metodi. 6.2. Aylantrish usuli (proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan o'q atrofida aylantirish).

7 ma'ruza: CHizmani qayta qurish metodi. 7.1. Proektsiyalar tekisligiga parallel o'q atrofida aylantirish
7.2. Tekislikning izi atrofida aylantirish. 7.3 Metrik masalalarni chizmani qayta tuzish usulidan foydalanib yechish

8 ma'ruza: Ko'pyoqliklar. 8.1. Ko'pyoqliklarning berilish va ularning proektsiyalarini qurish usullari.
8.2. Ko'pyoqliklar bilan to'g'ri chiziq va tekisliklarning kesishishi.
8.3. Ko'pyoqliklarning o'zaro kesishishi.

9 ma'ruza: Sirtlar. Sirtlarni to'g'ri chiziq va tekislik bilan kesishishi. 9.1. Sirtlar va ularning yasalishi. 9.2. Aylanish sirtlari. 9.3. Tekislikka tegishli nuqta va to'g'ri chiziq. 9.4. Sirtlarni tekislik va to'g'ri chiziq bilan kesishishi. 9.5. Sirtlarga urinma o'tkazish.

10 ma'ruza: Sirtlarni o'zaro kesishishi. Yordamchi kesuvchi tekisliklar o'tkazish usuli

11 ma'ruza. Sirtlarni o'zaro kesishishi. 11.1. Ikkinchi tartibli sirtlarning o'zaro kesishishining xususiy hollari. 11.2. SHarlar usuli.

12 ma'ruza. Sirtlarni yoyish. 12.1. Oddiy geometrik sirtlarni yoyish. 12.2. Og'ma konus, tsilindrik va prizmatik sirtlarni yoyish. 12.3. SHar sirtini yoyish.

13 ma'ruza: Son belgili proektsiyalar. 13.1. Nuqta. 13.2. To'g'ri chiziq. 13.3. Ikkita to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati. 13.4. Tekislik. 13.5. Tekislikda to'g'ri chiziq. 13.6. Ikki tekislikning o'zaro vaziyati. 13.7. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro vaziyati.

14 ma'ruza: Son belgili proektsiyalar (davomi). 14.1. Jism va sirtlarning proektsiyalari. 14.2. Sirtlarning tekislik bilan kesishuvi. 14.3. To'g'ri chiziqning sirtlar bilan kesishuvi. 14.4. Son belgili proektsiyalarda muhandislik masalalarini yechish namunalari.

15 ma'ruza: Perspektiva. 15.1. Asosiy tushunchalar. 15.2. Nuqtaning perspektivasi. 15.3. To'g'ri chiziqning perspektivasi. 15.4. Tekis shakllar perspektivasi.

16 ma'ruza: Perspektiva (davomi). 16.1. Perspektiv tasvirlarni qurish usullari. 16.2. Perspektivani qurishda kartina tekisligi va ko'rish nuqtasini ratsional holatini tanlash.

17 ma'ruza: Ortogonal proektsiyalarda soyalar. 17.1. Umumiy tushunchalar. 17.2. Nuqtaning soyasi. 17.3. To'g'ri chiziq soyasi. 17.4. Tekis shakl soyasi. 17.5. Teskari nurlar metodi

18 ma'ruza: Ortogonal proektsiyalarda va perspektivada soyalar. 18.1. Geometrik jismlar soyasi. 18.2. Binoning soyasini elementlari. 18.3. Perspektivada soyalar.

Mustaqil ta'lim:

Talaba mustaqil ta'limning asosiy maqsadi – o'qituvchining rahbarligi va nazoratida muayyan o'quv ishlarini mustaqil ravishda bajarish uchun bilim va ko'nikmalarini shakllantirish va rivojlantirish.

Mustaqil ishlarni bajarish jarayonida talabalar quyidagi ishlarni bajaradilar:

- darslik va o'quv qo'llanmalar asosida fan

mavzulari bo'yicha nazariy tayyorgarlik ko'rish, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish;

- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalarni chuqur o'zlashtirish;

- fan mazmunida ko'rsatilmagan dasturlash tillari va muhitlari bilan tanishish va qiyosiy tahlil qilish;

- masofaviy ta'lim orqali dasturlash bilan turdosh fanlar bo'yicha o'quv kurslarida qatnashish va mos sertifikatlariga ega bo'lish tavsiya qilinadi.

Talaba mustaqil ishini tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalanadi:

- berilgan mavzular bo'yicha axborot (referat) tayyorlash;
- nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;
- maket, model va namunalar yaratish;
- ilmiy maqola, anjumanga ma'ruza tayyorlash va h.k.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari

A) CHizma geometriya fanidan masalalar yechish umumiy usullari. (1- masala. Geometrik yasashlar, 2- masala To'ri chiziqning haqiqiy kattaligini va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash. 3 - masala. Tekislikdan nuqtagacha bo'lgan eng qisqa masofani aniqlash, 4-masala. AVS tekislikdan 25 mm uzoqlikda parallel tekislikning izlari bilan qurish);

B) CHizma geometriya fanidan masalalar yechish qayta qurish usullari (1 masala AVS tekislikning haqiqiy kattaligini aylantirish usulida qurish, 2 masala Tekisliklar orasidagi burchakning haqiqiy kattaligini proektsiyalar tekisligini almashtirish usulida aniqlash);

V) CHizma geometriya fanidan sirtlarga oid masalalarni yechish usullari (1 masala sirtlarni kesishish chizig'ini kesuvchi yordamchi tekisliklar o'tkazish orali qurish, 2 masala sirtlarni kesishish chizig'ini kesuvchi sharlar usuli orali aniqlash);

D) Son ishorali proektsiyalar

E) Perspektiva va soyalarga oid topshirilar (Arxitektorlar usulida perspektiva yasash).

Izoh: Mustaqil ta'lim soatlari hajmlaridan kelib chiqqan holda ishchi dasturda mazkur mavzular ichidan mustaqil ta'lim mavzulari shakllantiriladi.

Maslahatlar va topshiriqlarni topshirish vaqti	Seshanba va juma	15.00	CHizma geometriya va muhandislik grafikasi kafedrası, 2/415
---	------------------	-------	---

Bilimlarni baholash usullari, mezonlari, va tartibi:

Baholash usullari	O'zlashtirish nazorati (1-semestr)							
	№	Reyting nazorat / shakli, maksimal ballari	1-JN	2-JN	1-ON	2-ON	YaN	Ballar yig'indisi
	1.	Maksimal ball	20	20	15	15	30	100
	2.	SHakli:	Og'zaki	Og'zaki	Amaliy	amaliy	amaliy	
3.	Muddati (o'quv yili haftalarida)	8	13	9	16	19		
O'zlashtirish nazorati (2-semestr)								
№	Reyting nazorat / shakli, maksimal ballari	1-JN	2-JN	1-ON	2-ON	YaN	Ballar yig'indisi	
1.	Maksimal ball	20	20	15	15	30	100	
2.	SHakli:	Og'zaki	Og'zaki	Yozma	Yozma	Yozma		
3.	Muddati (o'quv yili haftalarida)	32	40	35	4	1		
Baholash mezonlari	<p>a) 86-100 ball uchun quyidagilarga javob berishi lozim:</p> <ul style="list-style-type: none"> – fazoviy tasavvurga ega bo'lsa; – geometrik elementlarni bilishi; – proektsiyalash usullarini bilishi; – geometrik elementlarni proektsiyalarini qurishni bilishi; – chiziq turlarini bilishi va amalda qo'llay olishi; – masalalarni yechishda ijodiy fikrlash orqali yechsa; – masalalarni kitobdan foydalangan holda ishlay 							

	<p>olsa;</p> <ul style="list-style-type: none"> – mustaqil topshiriqlarni o'z vaqtida, to'liq va aniq bajargan bo'lsa. <p><i>b) 71-85 ball uchun quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – fazoviy tasavvurga ega bo'lsa; – geometrik elementlarni bilishi; – proektsiyalash usullarini bilishi; – geometrik elementlarni proektsiyalarini qurishni bilishi; – chiziq turlarini bilishi va amalda qo'llay olishi; – masalalarni kitobdan foydalangan holda ishlay olsa; – mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa. <p><i>v) 55-70 ball uchun quyidagilarga javob berishi lozim:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Fazoviy tasavvurga ega bo'lsa – geometrik elementlarni bilishi; – proektsiyalash usullarini bilishi; – geometrik elementlarni proektsiyalarini qurishni bilishi; – chiziq turlarini bilishi va amalda qo'llay olishi; – mustaqil ishlarni bajargan bo'lsa; – fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa <p><i>g) quyidagi hollarda 0-54 ball bilan baholanishi mumkin:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – fazoviy tasavvurga ega bo'lmasa – geometrik elementlarni tasavvur eta olmasa; – proektsiyalar haqida tushunchalarga ega bo'lmasa; – nuqta to'g'ri chiziq va tekislikni fazodagi holatini qog'ozda chiza olmasa.
--	--

Axborot resurs baza: O'zMU Resurs markazi komp'yuter sinflari

Asosiy adabiyotlar:

1. Bjarne Stroustrup. The C++ Programming Language (3th Edition). Addison-Wesley, 1997.
2. D.S. Malik. C++ Programming: From Problem Analysis to Program Design. Fifth Edition. Course Technology, 2011.
3. Madraximov SH.F., Gaynazarov S.M. C++ tilida dasturlash asoslari// Toshkent, O'zMU, 2009, 196 bet.
4. Madraximov Sh.F., Ikramov A.M., Babajanov M.R.

	C++ tilida programmalash bo'yicha masalalar to'plami. O'quv qo'llanma // Toshkent, O'zbekiston Milliy Universiteti, "Universitet" nashriyoti, 2014. - 160 bet.
Qo'shimcha adabiyotlar:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pavlovskaya T.S. Щупак Yu.S. S/S++. Strukturnoe programmirovaniye. Praktikum.-SPb.: Piter. 2002. - 240s 2. Pavlovskaya T.S. Щупак Yu.S. S++. Ob'ektno - orientirovannoe programmirovaniye. Praktikum.-SPb.: Piter. 2005. -265 s. 3. Scheinerman Edwant C++ for Mathematicifns. AnIntroduction for Students and Professionals. Chapman&Hall/CRC,Taylor&Francis Group, LLC, Boca Raton, London, New York, 2006. 4. Ivor Horton. Beginning Visual C++ 2005. Wiley Publishing, 2005. 5. Arxangel'skiy A.Ya. S++ Builder 6. Spravochnoe posobie. Kniga 1. Yazyk S++. -M.: Binom-Press. 2002. -544s. 6. Kul'tin N.B. S++Builder v zadachax i primerax.-SPb.: BVXV-Peterburg, 2005. -336 s. 7. Abramov S.A., Gnezdelova Kapustina Ye.N. i dr. Zadachi po programmirovaniyu. - M.: Nauka, 1988. - 224 c.
Normativ-huquqiy hujjatlar:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karimov I.A. Yuksak malakali mutaxassislar - taraqqiyot omili. T., O'zbekiston, 1995 y. 2. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan «O dal'neyshem razvitii kompyuterizatsii i vnedrenii informatsionno-kommunikatsionnyx texnologiy»// «Narodnoe slovo», 2002 g., 1-iyunya. 3. Postanovlenie Kabineta Ministrov Respubliki Uzbekistan «O dal'neyshem razvitii kompyuterizatsii i vnedrenii informatsionno- kommunikatsionnyx texnologiy»// «Narodnoe slovo», 2002 g., 8-iyunya.
Ilmiy jurnallar:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Science of Computer Programming 2. Scientific Programming
Davriy nashrlar:	1. Programming and Computer Software
Statistik nashrlar:	-
Internet resurslar:	http://cppstudio.com http://cplusplus.com http://compteacher.ru/programming http://www.intuit.ru/ http://www.ziyonet.uz

II. 2. NAMUNAVIY VA ISHCHI O'QUV DASTUR

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI OLIY VA URTA MAHSUS TALIM VAZIRLIGI

Рўйхатга олинди:

№ 5340200 201
2011 йил 11 11

Ўзбекистон Республикаси Олий ва

Урта Махсус Таълим Вазирлигининг

қид «11» 11 даги

сонли буйруғи билан

tasdiqlangan



ЧИЗМА ГЕОМЕТРИЯ ВА ФИЗИКАНИНГ ГРАФИКАСИ

ЎҚУВ ДАСТУРИ

Таълим соҳаси:	340 000	-	Архитектура ва қурилиш
Таълим йўналиши	5340200	-	Бино ва иншоотлар қурилиши
	5340300	-	Шаҳар қурилиши ва ҳужалиғи
	5340400	-	Мухандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи
	5340500	-	Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш
	5340700	-	Гидротехника қурилиши
	5340900	-	Қўчмас мулк экспертизаси ва уни бошқариш
Таълим соҳаси:	110000		Педагогика
Таълим йўналиши	5111000	-	Касб таълими: (5340200- Бино ва иншоотлар қурилиши, 5340300- Шаҳар қурилиши ва ҳужалиғи, 5340400- Мухандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи, 5340500- Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш)
Таълим соҳаси:	610000		Хизмат кўрсатиш соҳаси
Таълим йўналиши	5610100	-	Хизматлар соҳаси

Тошкент - 2011

Фаннинг ўқув дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими ўқув-услубий бирлашмалари фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 201_ йил « ____ » _____ даги « ____ » - сон мажлис баёни билан маъқулланган.

Фаннинг ўқув дастури Тошкент архитектура қурилиш институтида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

Мирхамидов Д.Х. – «Чизма геометрия ва компьютерда лойиҳалаш» кафедраси доценти, т.ф.н.

Такризчилар:

Азимов. Т.Ж. - ТДТУ “Чизма геометрия ва муҳандислик графикаси” кафедраси мудири.,т.ф.н., профессор

Фаннинг ўқув дастури Тошкент архитектура-қурилиш институти Илмий-услубий кенгашида тавсия қилинган (201_ йил _____ даги « ____ » - сонли баённома)

Кириш

«Чизма геометрия ва инженерлик графикаси» фани олий профессионал билим даражасини белгиловчи Давлат таълим стандартида умумкасбий ўқув фанлари каторидан ўрин олган ва қурилиш лойиҳаларни график ва ҳисоб қисмларини бажарилишини таъминлайди.

Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари

«Чизма геометрия ва инженерлик графикаси» ни талабаларга уқитишдан асосий мақсад турли объектлар ва улардаги боғлиқликларни, чизмалар қурилишидаги фазовий шакллари ва муносабатларини фазовий ва ҳаёлий тасаввур қилиш, фазовий конструктив-геометрик фикрлаш, шунингдек, уларни фазовий таҳлил қилиш ва умумлаштиришдан иборат.

«Чизма геометрия ва инженерлик графикаси» ни урганишдаги асосий вазифа фазонинг марказий ва ортогонал проекциялашга асосланган муайян график моделларини ҳосил қилиш усулларининг илмини муқаммал эгаллаш ва бу график моделларда фазовий шакллар ҳамда уларнинг муносабатларига оид масалаларни мустакил еча оладиган даражага эришиш.

Фан бўйича талабаларнинг билимига, кўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар

«Чизма геометрия ва инженерлик графикаси» ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалда ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

-геометрик моделлаштириш, проекция ва лойиҳалаш турлари асосларини; мажмуий чизмаларни, чизмаларни қайта ўзгартириш, тасвир (қўрилишлар, қирқимлар, кесимлар), аксонометрик тасвирни, қурилиш чизмаларини ўқишни *билиши керак*;

-техник чизмачилик, чизма геометрия ва муҳандислик графикаси қонунларини, усул ва йўриқларини қўллашни; бино ва иншоотлар конструкциялари, техник схемалар, чизмалар, эскизларни бажариш ва ўқиш *қўникмаларига эга бўлиши керак*;

-fazoviy tassa-vur, chizmalar-ni y-rati-sh va ўқиш, расмийлаштириш, таҳлил қилиш *малакаларига эга бўлиши керак*.

Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жиҳатдан узвий кетма-кетлиги

«Чизма геометрия » ни урганишдаги асосий вазифа фазонинг марказий ва ортогонал проекциялашга асосланган муайян график моделларини хосил қилиш усулларининг илмини мукамал эгаллаш ва бу график моделларда фазовий шакллар ҳамда уларнинг муносабатларига оид масалаларни мустақил еча оладиган даражага эришишдан иборат.

«Инженерлик графикаси» нинг асосий мақсади талабаларга техникавий ва қурилиш чизмаларни уқиш ва бажариш, ишлаб чиқаришнинг конструкторлик ва техникавий ҳужжатларини тайёрлашга оид назарий ҳамда амалий билимлар бериш, уқув малакаларини оширишдан иборат.

«Инженерлик графикаси» нинг асосий вазифаси талабаларга техникавий буюмлар объектларнинг графикавий-геометрик моделларини хосил қилиш, уларнинг чизмаларини уқиш ва бажаришга оид назарий ҳамда амалий билимлар бериш ва айниқса, уқув малакаларини оширишдир.

Фаннинг ишлаб чиқаришдаги ўрни

«Чизма геометрия ва инженерлик графикаси » фанини ўқитишдан мақсад – қурилиш лойиҳаларни бажаришда геометрик, конструктив ва ихтисосликка оид турли масалаларни график усуллардан ва компьютер имкониятларидан фойдаланиб ишлайдиган мутахассислар бўлиши шарт.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар

«Чизма геометрия ва инженерлик графикаси » фани умумқасбий ва ихтисослик фанларини узлаштиришга замин тайёрлайди, ушбу фанлардан лойиҳалар бажаришда ҳисоб-китоб ва график қисмларда «Чизма геометрия ва инженерлик графикаси » усуллари қўлланади. Ҳозирги кунда «Чизма геометрия ва инженерлик графикаси» фанининг курсларига «Компьютер графикаси» курси ҳам қўшилиб келаяпти.

Асосий қисм

Фаннинг назарий машғулотлари мазмуни

Чизма геометрия Ортогонал проекциялар

«Чизма геометрия» фани. Фазодаги шаклларни текисликка тасвирлашнинг проекциялаш усули. Марказий, параллел ва ортогонал проекциялар. Асосий ҳоссалари. Координаталар усули. Г.Монжнинг комплекс чизмаси. Аксонометрия. Асосий тушунчалар. Монж чизмасида

нукта, тугри чизик, текислик ва купёкликларни берилиши. Вазияти аникланадиган (позицион) масалалар. Нукта, тўғри чизик ва текисликларнинг ўзаро тегишлигига оид масалалар. Тўғри чизик ва текисликнинг, икки текисликнинг кесишувиغا оид масалалар. Ўлчами аникланадиган (метрик) масалалар. Ортогонал проекцияларнинг метрик хоссалари, тугри бурчакнинг текисликка проекцияланиши хакида теорема, текисликнинг энг катта огиш чизиклари, текисликка перпендикуляр чизиклар. Узаро перпендикуляр чизиклар. Узаро перпендикуляр тугри чизиклар ва текисликлар. Ортогонал проекцияларни кайта тузиш усуллари. Проекциялар текисликларини алмаштириш усули. Текис-параллел харакатлантириш усули. Проекцияловчи ва бош чизиклар атрофида айлантириш усули. Ёрдамчи проекциялаш. Чизмаларни кайта тузиш усуллари куллаб позицион ва метрик масалалар ечиш. Купёкликлар. Купёкликларнинг текисликлар ва тугри чизиклар билан кесишуви. Купёкликларнинг узаро кесишуви. Купёклик сиртларни текисликка ёйиш. Эгри чизиклар. Эгри чизикларнинг проекцияланиш хусусиятлари. Эгри чизикларга уринмалар ва нормаллар утказиш. Эгри чизикларнинг махсус чизиклари. Иккинчи тартибли эгри чизиклар. Умумий вазиятдаги айлана. Винт чизиклари, уларни чизиш усуллари, техникада кулланиши.. Умумлашган позицион масалалар. Сиртларни тугри ва эгри чизиклар билан кесишуви. Сиртларни узаро кесишув чизикларини ёрдамчи кесувчи текисликлар ва сиртлар воситасида яшаш усуллари. Сиртларга уринма тугри чизик ва текисликлар утказиш. Сиртга нормаллар яшаш. Сиртларни аник, тахминий ва шартли ёйиш усуллари. Масалалар ечиш алгоритмлари.

Аксонетрик, сон белгили ва перспектив проекциялар

Аксонетрик проекциялар. Кийшик бурчакли ва тугри бурчакли аксонеометрик проекциялар. Излар учбурчаги ва унга тегишли теоремалар. Аксонетрик проекцияларнинг стандарт турлари. Аксонетрик проекцияда айлананинг умумий ва хусусий вазиятлари. Сонлар билан белгиланган проекциялар. Нукта, тугри чизик ва текисликнинг чизмада берилиши. Икки текисликни ва тугри чизик билан текисликни кесишувлари. Купёклик ва эгри сиртларнинг берилиши. Топографик сирт. Топографик сиртда позицион масалаларни ечиш. Тупрок тукиладиган ва кавлаб олинадиган жойлар. Топографик сирт билан тугри чизик ва текисликни кесишуви. Перспектива. Ассий маълумотлар. Тугри чизик ва нуктанинг перспективаси. Тугри чизиклар учрашиш нуктаси ва текисликларни учрашиш чизиги. Фазовий геометрик шаклларни перспективада тасвирлаш. Перспектива яшаш усуллари. архитекторлар усули,.

Ортогонал проекцияларда, перспективада ва аксонометрияда соялар.

Соялар. Умумий маълумотлар. Нарсаларнинг уз сояси ва тушувчи соялари. Ёруглик нурунинг стандарт йуналиши. Ортогонал проекцияларда соялар. Нукта, тугри чизик ва текис шаклларнинг соялари. Асосий геометрик жисмларни уз сояси ва тушувчи соялари. Меъморчилик фрагментлари: карнизлар, устунлар, токчалар соялари. Аксонометрияда соялар. Ёруглик нурларининг йуналишини танлаш, геометрик жисмларнинг уз сояси ва тушувчи соялар. Перспективада соялар. Ёруглик манбаининг тасвир текислигига нисбатан жойлашуви. Купёклик ва эгри сиртларнинг уз сояси ва тушган сояси.

Инженерлик графикаси

Конструкторлик хужжатлар. Стандартлар. Буюмлар ва конструкторлик хужжатлари турлари. Чизмани тахт килиш. Форматлар. Масштаблар. Чизиклар. Шрифтлар. Улчамларни куйиш коидалари. Асосий ёзув ва уларни укув чизмаларида бажариш. Деталлар элементларининг геометрияси. Деталлар киефаларининг геометрик асослари. Жисмларнинг сиртларини кесишуви. Тешиклик геометрик жисмлар ва деталлар. Тасвирлар, ёзувлар, ва белгилашлар. Тасвирларни бажариш асосий коидалари. Куринишлар, киркимлар, ва кесимлар. Деталлнинг кия кесимлари. Чикарув элементлари. Чизмаларда ёзувлар ва белгилашлар. Чизмани жойлаштириш. Деталларнинг аксонометрик проекциялар. Деталларнинг техник расмларини чизиш асослари. Сиртларга соя бериш асослари (штрихлаш, шраффирлаш, тушлаш, пардозлаш ва бошкалар). Деталларнинг элементларини тасвирлаш ва белгилаш. Бириктириш деталлари ва уларнинг элементлари. Куйиб ясалган ва бошка усуллар билан тайёрланган деталлар элементлари. Резбалар. Резбаларни тасвирлаши ва белгиланиши. Резбанинг асосий параметрлари. Цилиндрик ва конуссимон резбалар. Резбанинг технологик элементлари. Деталларнинг иш чизмалари. Стандарт деталларнинг чизмалари. Узига хос хусусиятли деталларнинг иш чизмалари. Деталларнинг эскизлари. Деталларга улчамлар куйиш коидалари. Йигма бирликларнинг тасвирлари. Ажраладиган ва ажралмайдиган бирикмаларни тасвирлаш. Узатмалар ва уларни тасвирлаш. Шартликлар ва содалаштиришлар. Буюмларни йигиш чизмалари. Умумий куриниш чизмаларини укиш. Спецификация ва унинг таркиби. Курилиш конструкцияларининг чизмалари. Металл, ёгоч ва темирбетон курилиш конструкцияларининг чизмаларини бажариш. Бинонинг архитектура-курилиш чизмалари. План, фасад, кирким, бош план. Расм солиш. Умумий тушунчалар. Хажмли жисмларни тасаввур килиш. Перспектива ёки аксонометрия чизиш асоси. Расм композицияси, ёруглик ва соя. Расм

чизиш техникаси. Геометрик жисмларни (куб, призма, пирамида, цилиндр, конус, шар) узига караб хар бирини ва уларнинг йигмасининг расмларини чизиш ва соялар бериш. Курилиш хусусиятига эга булган (гула, конструкция тугуни, бино кисми) техник шаклларнинг узига караб расмини чизиш. Ортогонал проекцияларда чизмалари билан берилган курилишга оид конструкцияларнинг расмини чизиш. Акварелда ранг ва туш бериб буяш. Техник дизайн асослари.

Амалий машгулотларни ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Чизма геометрия ва инженерлик графикаси фанининг булинмалари бўйича позицион, метрик, асосий, намунавий ва комплекс масалалар ечиш. Мухандислик графикаси бўйича машиносозлик ва курилиш буюмларни чизмаларини стандарт ва коидалар асосида яратишни урганиш, чизма чизиш малакасини ошириш. Биноларнинг планини яраеиш, фасад кўринишларини чизиш, бинонинг профил кирқимини чизмш, баландлик ўлчамларини. Оралик ўлчамларини тартиби билан чизиш. Бино планини турли масштабда чизиш.

Уй график ишларни ташкил этиш бўйича кўрсатмалар

Уй график ишларни бажаришдан мақсад – талабаларни мустақил ишлаш қобилиятини ривожлантириш, олган назарий билимларини қўллашда амалий кўникмалар ҳосил қилиш, бевосита курилиш конструкциялар геометрик параметрларини аниқлаш, курилиш лойихаларни бажаришда геометрик усулларини қўллаш кўникмаларини ҳосил қилиш.

Уй график ишлар мавзулари бўйича топшириқлар вариантлари тайёрланади ва ҳар бир талабага шахсий топшириқ берилади. График ишлар А3 форматдаги чизмадан иборат бўлиб, семестр якунида тўпلام шаклида тикилади ва топширилади.

Уй график ишлар умумлаштирилган мавзулари:

- А) Чизма геометрия фанидан масалалар ечиш умумий усуллари;
- Б) Чизма геометрия фанидан масалалар ечиш қайта куриш усуллари;
- В) Чизма геометрия фанидан сиртларга оид масалаларни ечиш усуллари;
- Г) Инженерлик графикасига оид топшириқлар;
- Д) Перспектива ва сояларга оид топшириқлар;
- Е) Курилиш чизмалари.

Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни.

Талаба мустақил ишни тайёрлашда муайян фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

NAMANGAN MUHANDISLIK-PEDAGOGIKA INSTITUTI

Ro'yxatga olindi № _____
_____ yil _____

TASDIQLAYMAN
O'quv ishlar bo'yicha
prorektor
_____ dots. SH.
Kenjaboyev
«_____»
_____2016

CHIZMA GEOMETRIYA VA INJENERLIK GRAFIKASI FANINING

ISHCHI O'QUV DASTURI

Ta`lim yo`nalishi **5340200- Bino va inshootlar qurilishi**
(lari) **5340500-Qurilish materiallari, buyumlari va**
 konstruktsiyalarini ishlab chiqarish

Namangan 2016 y

Fanning ishchi o'quv dasturi TAQI da ishlab chiqilgan. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta mahsus ta'lim vazirligida № BD-5340200-301 raqami bilan 2011 yil 17- noyabr kuni ro'yhatga olingan. 2011 yil 17-martdagi 467 sonli buyurug'i bilan tasdiqlangan "Chizma geometriya va injenerlik grafikasi" fanining o'quv dasturi asosida tuzilgan.

Tuzuvchi:

A.K. Hamraqulov -NamMPI "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" kafedrası mudiri, p.f.n.

Taqrizchilar

K.Madumarov - NamMPI "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" kafedrası dotsenti

Fanning ishchi o'quv dastur «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» kafedrasining 2015 yildagi __ __-sonli umumiy yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:

A. Hamrakulov

Fanning ishchi o'quv dasturi "Qurulish" fakultet kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2016 yil __ iyundagi __-sonli bayonnoma).

Fakultet kengashi raisi:

dots. A. To'xtaboyev

Kelishildi: O'quv uslubiy bulim boshlig'i

A.Normirzayev

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikga erishgan davrda mamlakatimiz xalq ho'jaligining barcha tarmoqlari qatorida ta'lim tizimida tub islohatlarni tashkil etilib, takomillashib bormoqda. Takomillashning tashkil etilishida O'zbekiston Respublikasi Kadrlar tayyorlash milliy dasturi va «Ta'lim to'g'risida» gi konuning qabul qilinishi (1997 yil, 29 avgust), ularda ta'lim tizimini isloh qilishning asoslari, tamoyillari va bosqichlarini belgilab berilganligi alohida ta'kidlash lozim.

Talabalar va pedagoglarimizning rivojlanib borayotgan mamlakatlardagi oliy o'quv yurtlarida ta'lim olishlari, shu bilan birgalikda xorijiy mutaxassislarining mamlakatimiz ta'lim tizimidagi ro'y berayotgan islohotlari bilan tanishib borishlari ahamiyatlidir. Bu kabi aloqalar mamlakatimiz ta'lim tizimiga rivojlangan mamlakatlardagi **ilg'or pedagogik texnologiyalarni** o'z milliy qadriyatlarimiz va xalq pedagogikasi g'oyalari nuqtai nazaridan tahlil qilinib o'quv jarayoniga joriy etishni taqozo etmoqda. Shuning uchun ham, O'zbekiston Respublikasi Kadrlar tayyorlash milliy dasturining ikkinchi bosqichida «O'quv- tarbiyaviy jarayonni ilg'or pedagogik texnologiyalar bilan ta'minlash» alohida ko'rsatib o'tilgan.

O'QUV FANINING MAQSADI VA VAZIFALARI

Bakalavrlarni tayyorlash o'quv rejasida «**Chizma geometriya va injenerlik grafikasi**» fani umumtexnik fanlar turkumiga kiritilgan.

Dastur O'zbekiston Respublikasi Davlat standarti - bakalavriat ta'lim yo'nalishlari bo'yicha muhandis – pedagog va muhandislar tayyorlash mazmuni va saviyasining majburiy minimumida bo'lgan talablar»ga muvofiq tuzilgan.

1.1 **Fanni o'qitishdan maqsad** turli obektlar va ulardagi bog'liqliklarni chizmalar ko'rinishidagi fazoning grafik modellari asosida shu ob'ektning fazoviy shakllari va munosabatlarini fazoviy va xayoliy tasavvur qilish, fazoviy konstruktiv geometrik fikrlash shuningdek ularni fazoviy taxlil qilish va umumlashtirish bilan bog'liq qobiliyatlarni oshirish va rivojlantirishdan iborat.

1.2. **Fanning vazifasi** talabalarga turli murakkablikdagi loyihalash ishlarini YeSKD talablari va davlat standartlari asosida bajarishni o'rgatishdan iborat

Muhandislik grafikasi asosiy vazifasi talabalarga texnikaviy buyumlar ob'ektlarining grafikaviy geometrik modellarini hosil qilish, ularning chizmalarini o'qish va bajarishga oid nazariy hamda amaliy bilimlar berish va ayniqsa, ularning bilim va malakalarini oshirishdan iborat.

FAN BO'YICHA TALABANING MALAKASIGA QO'YILADIGAN TALABLAR

«Chizma geometriya va injenerlik grafikasi» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

-talaba proektsiyalar hosil qilish usullarini, grafikaviy, geometrik modellar yasashni, fazoviy shakllarning o'lchamlari va vaziyatlarini aniqlashga oid muxandisaviy geometrik masalalar yechish algoritmlarini, ortogonal proektsiyalar asosida mashina va mexanizmlarni loyixalashni, komp yuter grafikasi nimaligini tushunishni, komp yuter grafikasining zamonaviy informatsion jamiyatdagi roli va o'rni qandayligini, loyixalash jarayonida komp yuter grafikasidan foydalanish joylarini aniqlab, qo'llay olishi, ikki va uch o'chovli modellashtirishni maxsus grafik

tizimlarda tashkil etishini *bilishi kerak*;

- talaba detal va buyumlarning ko'rinishlarini aniqlash olishi, unga kesim va qirqimlar berish, ularning aksonometrik proektsiyalarini bajarish, yig'ma birliklarni o'qish va detallarga ajratish *ko'nikmalariga ega bo'lshii kerak*.

- talaba detal, buyumlar chizmasini YeSKD talabalari asosida bajarish *malakalariga ega bo'lshii kerak*.

FANING O'QUV REJASIDAGI BOSHQ'A FANLAR BILAN O'ZARO BOG'LIQLIGI

Ushbu fan 1-2- semestrida o'qitiladi. Kurs umumta'lim va umummuhandislik fanlariga, ya'ni matematika, nazariy mexanika, materiallar qarshiligi, mashina va mexanizmlar nazariyasi, metallar texnologiyasi, materialshunoslik, informatika va axborotlar texnologiyasi fanlariga asoslanib, umummuhandislik fanlarining boshlang'ich asosi hisoblanadi.

FANNI O'QITISHDA ZAMONAVIY AXBOROT VA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR

O'quv jarayoni bilan boqliq ta'lim sifatini belgilovchi holatlar quyidagilar: yuqori ilmiy-pedagogik darajada dars berish, muammoli ma'ruzalar o'qish, darslarni savol-javob tarzida qiziqarli tashkil qilish, ilqor pedagogik texnologiyalardan va mul'timedia vositalaridan foydalanish, tinglovchilarni undaydigan, o'ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo'yish, talabchanlik, tinglovchilar bilan individual ishlash, erkin muloqot yuritishga, ilmiy izlanishga jalb qilish.

"Chizma geometriya va injenerlik grafikasi" kursini loyihalashtirishda quyidagi asosiy konseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'limo'z mohqiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyiqalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'qliq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan hqolda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondoshuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'qi lozim: jarayonning mantiqiyligi, uning barcha bo'g'qinlarinio'zaro boqlanganligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondoshuv. Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hqamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baqolashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallashtirish), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

O'qitish vositalari: O'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda - kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikasiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blis-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini taqlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: O'quv mashquloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashqulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: Oquv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

"Chizma geometriya va injenerlik grafikasi" fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimini baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi.

Tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

"Chizma geometriya va injenerlik grafikasi" faninidan mashg'ulotlarning mavzular va soatlar bo'yicha taqsimlanishi

Bino va inshootlar qurilishi 1- semestr

1- semestr

T/r	Mavzular nomi	Jami soat	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Mustaqil ta'lim
1	Kirish. «Chizma geometriya» fani. Fazodagi shakllarni tekislikka tasvirlashning proektsiyalash usuli.		2	2	2
2	Monj chizmasida nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik		2	2	2
3	Vaziyati aniqlanadigan (pozitsion) masalalar		2	2	2
4	O'lchami aniqlanadigan (metrik)		2	2	2

	masalalar				
5	Ortogonal proektsiyalarni qayta tuzish usullari		4	4	6
6	Ko'pyoqliliklar		2	2	2
7	Tekis va fazoviy egri chiziqlar		2	2	4
8	Sirtlar. Aylanish sirtlari.Chiziqli sirtlar		2	2	2
9	Sirtlarga urinma to'g'ri chiziq va tekisliklar o'tkazish.		2	2	2
10	Sirtlarning o'zaro kesishuvi		2	2	4
11	Aksonometrik proektsiyalar.		2	2	2
12	Aksonometrik proektsiyada aylananing umumiy va xususiy vaziyatlari		2	2	4
13	Sonlar bilan belgilangan proektsiyalar		4	4	6
14	Perspektiva.		4	4	6
15	Soyalar. Umumiy ma'lumotlar		2	2	4
		122	36	36	50

2 semestr Injenerlik grafikasi

1	Konstruktorlik hujjatlar. Standartlar. Masshtab. Format. Asosiy yozuv		2	2	2
2	Proektsion chizmachilik. DAST 2.305-68. Ko'rinishlar		2	2	4
3	Qirqim va kesimlar. Qiya kesim Sodda va murakkab qirqimlar		4	4	4
4	Detallarning Aksonometrik proektsiyalar. Aksonometriyalarda qirqimlar. Eskiz. Eskiz asosida texnik rasm qurish Detallarning texnik rasmi		4	4	4
5	Eskiz. Eskiz asosida texnik rasm qurish Detallarning texnik rasmi		4	4	4
6	Rez balar. Ularning turlari, parametrlari, rez bali biriktiruvchi detallar		4	4	6
7	Ajraladigan va ajralmaydigan		4	4	6

	birikmalar. Uzatmalar va ularni tasvirlash				
8	Buyumlarni yigish chizmalari. Umumiy kurinish chizmalarini ukish. Spetsifikatsiya va uning tarkibi.		4	4	6
9	Qurilish konstruktsiyalarining chizmalari.		4	4	6
10	Binoning arxitektura-qurilish chizmalari. Plan, fasad, kirkim, bosh plan.		4	4	6
Jami		120	36	36	48

ASOSIY QISM: FANNING USLUBIY JIHATDAN UZVIY KETMA-KETLIGI

Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltiriladi. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali ochib beriladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida yetkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar to'la qamrab olinishi kerak. Asosiy qism sifatiga qo'yiladigan talab mavzularning dolzarbligi, ularning ish beruvchilar talablari va ishlab chiqarish ehtiyojlariga mosligi, mamlakatimizda bo'layotgan ijtimoiy-siyosiy va demokratik o'zgarishlar, iqtisodiyotni erkinlashtirish, iqtisodiy-huquqiy va boshqa sohalaridagi islohatlarning ustuvor masalalarini qamrab olishi hamda fan va texnologiyalarning so'ngi yutuqlari etiborga olinishi tavsiya etiladi.

MARUZA MASHG'ULOTLARI

«CHizma geometriya» fani. Fazodagi shakllarni tekislikka tasvirlashning proektsiyalash usullari. Markaziy, parallel va ortogonal proektsiyalar. Asosiy xossalari. Koordinatalar usuli. G.Monjning kompleks chizmasi. Aksonometriya. Asosiy tushunchalar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Monj chizmasida nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik va ko'pyoqliklarni berilishi. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Vaziyati aniklanadigan (pozitsion) masalalar. Nuqta, to'g'ri chiziq va tekisliklarning o'zaro tegishligiga oid masalalar. To'g'ri chiziq va tekislikning, ikki tekislikning kesishuviga oid masalalar. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

O'lchami aniklanadigan (metrik) masalalar. Ortogonal proektsiyalarning metrik xossalari, to'g'ri burchakning tekislikka proektsiyalanishi xakida teorema, tekislikning eng katta ogish chiziqlari, tekislikka perpendikulyar chiziqlar. Uzaro

perpendikulyar chiziqlar. Uzaro perpendikulyar to'gri chiziqlar va tekisliklar. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Ortogonal proektsiyalarni kayta tuzish usullari. Proektsiyalar tekisliklarini almashtirish usuli. Tekis-parallel xarakatlantirish usuli. Proektsiyalovchi va bosh chiziqlar atrofida aylantirish usuli. YOrdamchi proektsiyalash. CHizmalarni kayta tuzish usullarini kullab pozitsion va metrik masalalar echish. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Ko'pyoqliklar. Ko'pyoqliklarning tekisliklar va to'gri chiziqlar bilan kesishuvi. Ko'pyoqliklarning uzaro kesishuvi. Ko'pyoqlik sirtlarni tekislikka yoyish. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Fazoviy va tekis egri chiziqlar. egri chiziqlarning proektsiyalanish xususiyatlari. egri chiziq'larga urinmalar va normallar o'tkazish. egri chiziqlarning maxsus chiziqlari. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar. Umumiy vaziyatdagi aylana. Vint chiziqlari, ularni chizish usullari, texnikada kullanishi. Umumlashgan pozitsion masalalar. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Sirtlar. Aylanish va chiziq'li sirtlar. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Sirtlarga urinma to'gri chiziq va tekisliklar o'tkazish. Sirtga normallar yasash. Sirtlarni anik, taxminiy va shartli yoyish usullari. Masalalar echish algoritmlari. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Sirtlarni to'gri va egri chiziqlar bilan kesishuvi. Sirtlarni uzaro kesishuv chiziqlarini yordamchi kesuvchi tekisliklar va sirtlar vositasida yasash usullari.

Aksonometrik proektsiyalar. Kiyshik burchakli va to'gri burchakli aksoneometrik proektsiyalar. Izlar uchburchagi va unga tegishli teoremlar. Aksonometrik proektsiyalarning standart turlari. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Aksonometrik proektsiyada aylananing umumiy va xususiy vaziyatlari. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Sonlar bilan belgilangan proektsiyalar. Nuqta, to'gri chiziq va tekislikning chizmada berilishi. Ikki tekislikni va to'gri chiziq bilan tekislikni kesishuvlari. Ko'pyoqlik va egri sirtlarning berilishi. Topografik sirt. Topografik sirt da pozitsion masalalarni echish. Tuprok to'kiladigan va kavlab olinadigan joylar. Topografik sirt bilan to'gri chiziq va tekislikni kesishuvi. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Perspektiva. Asosiy ma'lumotlar. To'g'ri chiziq va nuqtaning perspektivasi. To'g'ri chiziqlar uchrashish nuqtasi va tekisliklarni uchrashish chizigi. Fazoviy geometrik shakllarni perspektivada tasvirlash. Perspektiva yasash usullari. arxitektorlar usuli. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Soyalar. Umumiy ma'lumotlar. Narsalarning uz soyasi va tushuvchi soyalari. YOruglik nurining standart yo'nalishi. Ortogonal proektsiyalarda soyalar. Nuqta, to'g'ri chiziq va tekis shakllarning soyalari. Asosiy geometrik jismlarni uz soyasi va tushuvchi soyalari. Me'morchilik fragmentlari: karnizlar, ustunlar, tokchalar soyalari. Aksonometriyada soyalar. YOruglik nurlarining yo'nalishini tanlash, geometrik jismlarning uz soyasi va tushuvchi soyalar. Perspektivada soyalar. YOruglik manbaining tasvir tekisligiga nisbatan joylashuvi. Ko'pyoqlik va egri sirtlarning uz soyasi va tushgan soyasi. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Injenerlik grafikasi

Konstruktorlik hujjatlar. Standartlar. Buyumlar va konstruktorlik hujjatlari turlari. CHizmani taxt qilish. Formatlar. Masshtablar. Chiziqlar. SHrifltlar. O'lchamlarni qo'yish qoidalari. Asosiy yozuv va ularni o'quv chizmalarida bajarish. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Proektsion chizmachilik. Ko'rinishlar. Detallar elementlarining geometriyasi. Detallar kiyofalarining geometrik asoslari. Jismlarning sirtlarini kesishuvi. Teshiklik geometrik jismlar va detallar. Tasvirlar, yozuvlar, va belgilashlar. Tasvirlarni bajarish asosiy qoidalari. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Qirqimlar, va kesimlar. Detallning qiya kesimlari. Chiqaruv elementlari. CHizmalarda yozuvlar va belgilashlar. CHizmani joylashtirish. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Detallarning aksonometrik proektsiyalar. Detallarning texnik rasmlarini chizish asoslari. Sirtlarga soya berish asoslari (shtrixlash, shraffirlash, tushlash, pardoqlash va boshqalar). Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara,

o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Detallarning elementlarini tasvirlash va belgilash. Biriktirish detallari va ularning elementlari. Kuyib yasalgan va boshqa usullar bilan tayyorlangan detallar elementlari. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Rezbalar. Rezbalarni tasvirlashi va belgilanishi. Rezbaning asosiy parametrlari. TSilindrik va konussimon rezbalar. Rezbaning texnologik elementlari. Detallarning ish chizmalari. Standart detallarning chizmalari. Uziga xos xususiyatli detallarning ish chizmalari. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Detallarning eskizlari. Detallarga o'lchamlar qo'yish qoidalari. Yigma birliklarning tasvirlari. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarni tasvirlash. Uzatmalar va ularni tasvirlash. SHartliklar va soddalashtirishlar. Buyumlarni yigish chizmalari. Umumiy kurinish chizmalarini ukish. Spetsifikatsiya va uning tarkibi. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Buyumlarni yigish chizmalari. Umumiy kurinish chizmalarini ukish. Spetsifikatsiya va uning tarkibi. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Qurilish konstruktsiyalarining chizmalari. Metall, yogoch va temirbeton qurilish konstruktsiyalarining chizmalarini bajarish. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Binoning arxitektura-qurilish chizmalari. Plan, fasad, kirkim, bosh plan. Rasm solish. Umumiy tushunchalar. Xajmli jismlarni tasavvur qilish. Perspektiva yoki aksonometriya chizish asosi. Rasm kompozitsiyasi, yoruglik va soya. Rasm chizish texnikasi. Geometrik jismlarni (kub, prizma, piramida, silindr, konus, shar) uziga karab xar birini va ularning yigmasining rasmlarini chizish va soyalar berish. Qurilish xususiyatiga ega bulgan (gula, konstruktsiya tuguni, bino kismi) texnik shakllarning uziga karab rasmini chizish. Ortogonal proektsiyalarda chizmalari bilan berilgan qurilishga oid konstruktsiyalarning rasmini chizish. Akvarelda rang va tush berib buyash. Texnik dizayn asoslari. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik

yondoshuv, muammoli ta'lim, Blitz surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.
Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

"Chizma geometriya" fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar tematik rejasi
1- semestr

T/r	Ma'ruza mavzulari	A jr a/ s o at
I-Mavzu. Kirish. «CHizma geometriya» fani		
1.1	Fazodagi shakllarni tekislikka tasvirlashning proektsiyalash usullari. Markaziy, parallel va ortogonal proektsiyalar. Asosiy xossalari. Koordinatalar usuli. G.Monjning kompleks chizmasi. Aksonometriya. Asosiy tushunchalar.	2
II-Mavzu. Monj chizmasida nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik va ko'pyoqliklarni berilishi.		
2.1	Nuqta va to'g'ri chiziq. Ularni berilishi. To'g'ri chiziqning turli vaziyatda berilishi. To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini va proektsiya tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash. To'g'ri chiziqning izlari. To'g'ri chiziqda nuqta. To'g'ri burchakli proektsiyalash xususiyatlari.	2
III-Mavzu. Vaziyati aniqlanadigan (pozitsion) masalalar		
3.1	Nuqta, to'g'ri chiziq va tekisliklarning o'zaro holatlariga oid masalalar. to'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro paralelligi hamda perpendikulyarligi, to'g'ri chiziq va tekislik hamda ikki tekislikning kesishuviga oid masalalar. Masalalar yechish algoritmlari.	2
IV-Mavzu. O'lchami aniqlanadigan (metrik) masalalar.		
4.1	Ortogonal proektsiyalarning metrik xossalari, to'g'ri burchakning tekislikka proektsiyalanishi xakida teorema, tekislikning eng katta ogish chiziqlari, tekislikka perpendikulyar chiziqlar. Uzaro perpendikulyar chiziqlar. Uzaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlar va tekisliklar	2
V-Mavzu. Ortogonal proektsiyalarni qayta tuzish usullari.		
5.1	Proektsiyalar tekisliklarini almashtirish usuli. Tekis paralell harakatlantirish usuli, proektsiyalovchi chiziq va bosh chiziqlar atrofida aylantirish usuli.	2
5.2	Chizmalarni qayta tuzish usullarini qo'llab pozitsion va metrik masalalar yechish.	2
VI-Mavzu. Ko'pyoqliklar		
6.1	Ko'pyoqliklarning tekisliklar va to'g'ri chiziqlar bilan kesishuvi. Ko'pyoqliklarning uzaro kesishuvi. Ko'pyoqlik sirtlarni tekislikka yoyish	2
VII-Mavzu. Fazoviy va tekis egri chiziqlar		

7.1	Egri chiziqlarning proektsiyalanish xususiyatlari. egri chiziqdarga urinmalar va normallar o'tkazish. egri chiziqlarning maxsus chiziqlari. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar. Umumiy vaziyatdagi aylana. Vint chiziqlari, ularni chizish usullari, texnikada kullanishi.. Umumlashgan pozitsion masalalar	2
VIII-Mavzu. Sirtlar..		
8.1	Sirtlarning tasnifi. Umumiy tushunchalar. Aylanish va chizikli sirtlar Sirtlarni to'gri va egri chiziq bilan kesishuvi.	2
IX-Mavzu. Sirtlarga urinma to'gri chiziq va tekisliklar o'tkazish		
9.1	Sirtga normallar yasash. Sirtlarni anik, taxminiy va shartli yoyish usullari. Masalalar echish algoritmlari	2
X-Mavzu. Sirtlarni uzaro kesishuvi		
10.1	Sirtlarni uzaro kesishuv chiziqlarini yordamchi kesuvchi tekisliklar va sirtlar vositasida yasash usullari	2
XI-Mavzu. Aksonometrik proektsiyalar.		
11.1	Kiyshik burchakli va to'gri burchakli aksoneometrik proektsiyalar. Izlar uchburchagi va unga tegishli teoremlar. Aksonometrik proektsiyalarning standart turlari.	2
XII-Mavzu. Aksonometrik proektsiyada aylananing umumiy va xususiy vaziyatlari.		
12.1	Aksonometrik proektsiyada aylananing umumiy va xususiy vaziyatlari	2
XIII-Mavzu. Sonlar bilan belgilangan proektsiyalar.		
13.1	Nuqta, to'gri chiziq va tekislikning chizmada berilishi. Ikki tekislikni va to'gri chiziq bilan tekislikni kesishuvlari. Ko'pyoqlik va egri sirtlarning berilishi.	2
	Topografik sirt. Topografik sirtida pozitsion masalalarni echish. Tuprok to'kiladigan va kavlab olinadigan joylar. Topografik sirt bilan to'gri chiziq va tekislikni kesishuvi.	2
XIV-Mavzu. Perspektiva.		
14.1	Asosiy ma'lumotlar. To'gri chiziq va nuqtaning perspektivasi. To'gri chiziq uchrashish nuqtasi va tekisliklarni uchrashish chizigi	2
14.2	Fazoviy geometrik shakllarni perspektivada tasvirlash. Perspektiva yasash usullari. arxitektorlar usuli.	2
XV-Mavzu. Soyalar..		
15.1	Umumiy ma'lumotlar. Narsalarning uz soyasi va tushuvchi soyalari. YOruglik nurining standart yo'nalishi. Ortogonal proektsiyalarda soyalar. Nuqta, to'gri chiziq va tekis shakllarning soyalari. Asosiy geometrik jismlarni uz soyasi va tushuvchi soyalari. Me'morchilik fragmentlari: karnizlar, ustunlar, tokchalar soyalari. Aksonometriyada soyalar. YOruglik nurlarining yo'nalishini tanlash, geometrik jismlarning uz soyasi va tushuvchi soyalar. Perspektivada soyalar. YOruglik manbaining tasvir tekisligiga nisbatan joylashuvi. Ko'pyoqlik va egri sirtlarning uz soyasi va tushgan soyasi	2

Jami	3 6
------	--------

"Injenerlik grafikasi " fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar tematik
rejasi 2- semestr

T/r	Ma'ruza mavzulari	Ajra /soa t
I-Mavzu. Konstruktorlik hujjatlar. Standartlar		
1.1	Buyumlar va konstruktorlik hujjatlari turlari. CHizmani taxt qilish. Formatlar. Masshtablar. Chiziqlar. SHriftlar. O'lchamlarni qo'yish qoidalari. Asosiy yozuv va ularni o'quv chizmalarida bajarish	4
II-Mavzu. Proeksion chizmachilik.		
2.1	Ko'rinishlar. Detallar elementlarining geometriyasi. Detallar kiyofalarining geometrik asoslari. Jismlarning sirtlarini kesishuvi. Teshiklik geometrik jismlar va detallar. Tasvirlar, yozuvlar, va belgilashlar. Tasvirlarni bajarish asosiy qoidalari	4
III-Mavzu. Qirqimlar, va kesimlar.		
3.1	Detallning qiya kesimlari. Chiqaruv elementlari. CHizmalarda yozuvlar va belgilashlar. CHizmani joylashtirish	2
IV-Mavzu. Detallarning aksonometrik proektsiyalar.		
4.1	Detallarning texnik rasmlarini chizish asoslari. Sirtlarga soya berish asoslari (shtrixlash, shraffirlash, tushlash, pardoqlash va boshqalar).	4
V-Mavzu. Detallarning elementlarini tasvirlash va belgilash		
5.1	Biriktirish detallari va ularning elementlari. Kuyib yasalgan va boshqa usullar bilan tayyorlangan detallar elementlari.	2
VI-Mavzu. Rezbalar.		
6.1	Rezbalarni tasvirlashi va belgilanishi. Rezbaning asosiy parametrlari. TSilindrik va konussimon rezbalar. Rezbaning texnologik elementlari. Detallarning ish chizmalari. Standart detallarning chizmalari. Uziga xos xususiyatli detallarning ish chizmalari. Detallarning eskizlari. Yigma birliklarning tasvirlari.	4
VII-Mavzu. Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarni tasvirlash.		
7.1	Uzatmalar va ularni tasvirlash. SHartliklar va soddalashtirishlar. Buyumlarni yigish chizmalari. Umumiy kurinish chizmalarini ukish. Spetsifikatsiya va uning tarkibi	4
VIII-Mavzu. Buyumlarni yigish chizmalari		
8	Buyumlarni yigish chizmalari. Umumiy kurinish chizmalarini o'qish. Spetsifikatsiya va uning tarkibi	4
IX - Mavzu. Qurilish konstruktsiyalarining chizmalari.		
9.1	Metall, yogoch va temirbeton qurilish konstruktsiyalarining chizmalarini bajarish	2

	X-Mavzu. Binoning arxitektura-qurilish chizmalari	
10.1	Plan, fasad, kirkim, bosh plan. Rasm kompozitsiyasi, yoruglik va soya.	2
	Rasm solish. Umumiy tushunchalar. Xajmli jismlarni tassavvur qilish. Perspektiva yoki aksonometriya chizish asosi. Rasm chizish texnikasi. Geometrik jismlarni (kub, prizma, piramida, tsilindr, konus, shar) uziga karab xar birini va ularning yigmasining rasmlarini chizish va soyalar berish.	2
	Qurilish xususiyatiga ega bulgan (gula, konstruktsiya tuguni, bino kismi) texnik shakllarning uziga karab rasmini chizish. Ortogonal proektsiyalarda chizmalari bilan berilgan qurilishga oid konstruktsiyalarning rasmini chizish. Akvarelda rang va tush berib buyash. Texnik dizayn asoslari	2
Jami		36

AMALIY MASHG'ULOTLARINING TAVSIYA ETILADIGAN MAVZULARI

CHizma geometriya

Kirish. Davlat standartlari. GOST 2.301-68-2.304-81. Formatlar, Masshtablar, Chiziq, Shriftlar. GOST-2.307-68. Detallarga o'lchamlar va belgilar qo'yish. Fazoviy shakllarni tekislikda tasvirlashning proektsiyalash usullari markaziy, parallel, ortogonal proektsiyalar va ularning asosiy xossalari, koordinatalar usuli.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blitz surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A4, A6, A8, Q1

Nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik. Nuqta va to'g'ri chiziq. Ularni berilishi. To'g'ri chiziqning turli vaziyatda berilishi. To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini va proektsiya tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash. To'g'ri chiziqning izlari. To'g'ri chiziqda nuqta. To'g'ri burchakli proektsiyalash xususiyatlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Pog'ona, qadamba-qadam metodi, Venn diagrammasi, T-sxemasi, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13

Vaziyati aniqlanadigan (pozitsion) masalalar. Nuqta, to'g'ri chiziq va tekisliklarning o'zaro holatlariga oid masalalar. to'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro paralelligi hamda perpendikulyarligi, to'g'ri chiziq va tekislik hamda ikki tekislikning kesishuviga oid masalalar. Masalalar yechish algoritmlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, qadamba-qadam metodi, Venn diagrammasi, Blitz, o'z-o'zini nazorat

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13

O'lchami aniqlanadigan (metrik) masalalar. Ortogonal proektsiyalarning (metrik) xossalari. To'g'ri burchakning tekislikka proektsiyalanishi. Tekislikning eng katta og'ma chiziqlari. Tekisliklarning o'zaro perpendikulyarligi, masalalar yechish algoritmlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Blits-so'rov, zig-zag usuli, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13

Ortogonal proektsiyalarni qayta tuzish usullari. Proektsiyalar tekisliklarini almashtirish usuli. Yordamchi proektsiyalar, chizmalarni qayta tuzish usullarini qo'llab pozitsion va metrik masalalar yechish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Blis-so'rov, aqliy hujum, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13,A8

Aylantirish usuli. Tekis paralell harakatlantirish usuli, proektsiyalovchi chiziq va bosh chiziqlar atrofida aylantirish usuli. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Blis-so'rov, aqliy hujum, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13,A8

Ko'pyoqliklar Ko'pyoqliklarning tekisliklar va to'g'ri chiziqlar bilan kesishuvi. Ko'pyoqliklarning uzaro kesishuvi. Ko'pyoqlik sirtlarni tekislikka yoyish

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Blits-so'rov, zig-zag usuli, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13

Fazoviy va tekis egri chiziqlar. egri chiziqlarning proektsiyalanish xususiyatlari. egri chiziqlarga urinmalar va normallar o'tkazish. egri chiziqlarning maxsus chiziqlari. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar. Umumiy vaziyatdagi aylana. Vint chiziqlari, ularni chizish usullari, texnikada kullanishi. Umumlashgan pozitsion masalalar. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Blits-so'rov, zig-zag usuli, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13

Sirtlar. Sirtlar tasnifi, sirtlarning kinematik usulida berilishi. Oddiy geometrik sirtlar. Sirtlarda nuqta va to'g'ri chiziq tanlash. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13,A8

Aylanish sirtlari va ularda yotuvchi nuqta va to'g'ri chiziq. Ikkinchi tartibli aylanish sirtlari. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13,A8

Chiziqli sirtlar. Vint sirtlari Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13,A8

Sirtlarining tekislik va to'g'ri chiziq bilan kesishishi. Sirtlarga urinma to'g'ri chiziq va tekisliklar o'tkazish. Sirtlarga normallar yasash. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Sirtlarni o'zaro kesishishi. Sirtlarni o'zaro kesishish chizig'ini yordamchi parallel kesuvchi tekisliklar Sirtlarni o'zaro kesishishi. Sfera usuli kontsentrik sferalar usuli. Ekstsentrik sferalar usuli

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A6, A7, A12, A13, A8

Aksonometrik proektsiyalar. Aksonometrik proektsiyalarning turlari. Qiyshiq burchakli aksonometrik proektsiyalar, to'g'ri burchakli aksonometrik proektsiyalar. O'qlar bo'yicha burilish koeffitsientlari, aksonometrik proektsiyalarning standart turlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A6, A7, A8, A12, A13, E1

Aksonometrik proektsiyalarda aylananing umumiy va xususiy vaziyatlari, masalalar yechish algoritmlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A6, A7, A8, A12, A13, E1

Sonlar bilan belgilangan proektsiyalar. Tuprok tukiladigan va kavlab olinadigan joylar. Topografik sirt bilan to'g'ri chiziq va tekislikni kesishuvi. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Perspektiva. To'g'ri chiziq va nuqtaning perspektivasi. To'g'ri chiziqlar uchrashish nuqtasi va tekisliklarni uchrashish chizigi Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Fazoviy geometrik shakllarni perspektivada tasvirlash. Perspektiva yasash usullari. arxitektorlar usuli. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Soyalar. YOruglik nurlarining yo'nalishini tanlash, geometrik jismlarning uz soyasi va tushuvchi soyalar. Perspektivada soyalar. YOruglik manbaining tasvir tekisligiga nisbatan joylashuvi. Ko'pyoqlik va egri sirtlarning uz soyasi va tushgan soyasi. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat. A6, A7, A12, A13

Injenerlik grafikasi

Konstruktorlik hujjatlar. Standartlar. Buyumlar va konstruktorlik hujjatlari turlari. CHizmani taxt qilish. Formatlar. Masshtablar. Chiziqlar. SHrifltlar. O'lchamlarni qo'yish qoidalari. Asosiy yozuv va ularni o'quv chizmalarida bajarish. Blis-so'rov, zig-zag usuli, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat. Adabiyotlar: A2, A6, A7, A8, A12, A13, E1

Proektsion chizmachilik. DAST 2.305-68. Ko'rinishlar. Detallar elementlarining geometriyasi. Detallar qiyofalarining geometrik asoslari. Jismlarning sirtlarini kesishuvi. Teshiklik geometrik jismlar va detallar. Tasvirlar, yozuvlar, va belgilashlar. Tasvirlarni bajarish asosiy qoidalari **To'g'ri burchakli tasvirlar. Ko'rinish. Asosiy ko'rinish. Qo'shimcha ko'rinish.** Muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A6, A7, A8, A12, A13, E1

Qirqim va kesimlar. Qiya kesim Sodda va murakkab qirqimlar. Mahalliy qirqimlar

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Muammoli ta'lim, Blits surov, aqliy hujum, o'z-o'zini nazorat. **Adabiyotlar: A2, A6, A7, A8, A12, A13, E1**

Aksonometrik proektsiyalar. **Aksonometriyalarda qirqimlar ularning turlari, bajarilishi.**

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, munozara, BBB, Insert, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A6, A7, A8, A12, A13, E1

Rezbalar. Rezbalarni tasvirlashi va belgilanishi. Rezbaning asosiy parametrlari. TSilindrik va konussimon rezbalar. Rezbaning texnologik elementlari. Detallarning ish chizmalari. Standart detallarning chizmalari. Uziga xos xususiyatli detallarning ish chizmalari Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A6, A7, A8, A12, A13, E1

Detallarning eskizlari. Detallarga o'lchamlar qo'yish qoidalari. Yigma birliklarning tasvirlari Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A6, A7, A8, A12, A13, E1

Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarni tasvirlash. Uzatmalar va ularni tasvirlash. SHartliklar va soddalashtirishlar. Buyumlarni yigish chizmalari. Umumiy kurinish chizmalarini ukish. Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A6, A7, A8, A12, A13, E1

Qurilish konstruktsiyalarining chizmalari. Metall, yogoch va temirbeton qurilish konstruktsiyalarining chizmalarini bajarish

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A6, A7, A8, A12, A13, E1

"Chizma geometriya va injenerlik grafikasi" fani bo'yicha amaliy mashg'ulotining kalendar tematik rejasi

T/r	Amaliy mashg'ulot mavzulari	Ajra/soat
I-Mavzu. Kirish		
1.1	Davlat standartlari. GOST2.301-68-2.304-81. Formatlar, Masshtablar, Chiziq, Shriftlar. GOST-2.307-68. Detallarga o'lchamlar va belgilar qo'yish. Fazoviy shakllarni tekislikda tasvirlashning proektsiyalash usullari markaziy, parallel, ortogonal proektsiyalar va ularning asosiy xossalari, koordinatalar usuli.	2
II-Mavzu. Nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik		
2.1	Nuqta va to'g'ri chiziq. Ularni berilishi. To'g'ri chiziqning turli vaziyatda berilishi. To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini va proektsiya tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash. To'g'ri chiziqning izlari. To'g'ri chiziqda nuqta.	2
III-Mavzu. Vaziyati aniqlanadigan (pozitsion) masalalar		

3.1	Nuqta, to'g'ri chiziq va tekisliklarning o'zaro holatlariga oid masalalar. to'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro paralelligi hamda perpendikulyarligi, to'g'ri chiziq va tekislik hamda ikki tekislikning kesishuviga oid masalalar. Masalalar yechish algoritmlari.	2
IV-Mavzu. O'lchami aniqlanadigan (metrik) masalalar.		
4.1	Orotogonal proektsiyalarning (metrik) xossalari. To'g'ri burchakning tekislikka proektsiyalanishi. Tekislikning eng katta og'ma chiziqlari. Tekisliklarning o'zaro perpendikulyarligi, masalalar yechish algoritmlari.	2
V-Mavzu. Ortogonal proektsiyalarni qayta tuzish usullari.		
5.1	Proektsiyalar tekisliklarini almashtirish usuli. Yordamchi proektsiyalar, chizmalarni qayta tuzish usullarini qo'llab pozitsion va metrik masalalar yechish.	2
5.2	Aylantirish usuli. tekis paralell harakatlantirish usuli, proektsiyalovchi chiziq va bosh chiziqlar atrofida aylantirish usuli.	2
VI-Mavzu. Ko'pyoqliklar		
6.2	Ko'pyoqliklarning tekisliklar va to'g'ri chiziqlar bilan kesishuvi. Ko'pyoqliklarning uzaro kesishuvi. Ko'pyoqlik sirtlarni tekislikka yoyish	
VII-Mavzu. Fazoviy va tekis egri chiziqlar.		
7.2	Egri chiziqlarning proektsiyalanish xususiyatlari. egri chiziq'larga urinmalar va normallar o'tkazish. egri chiziqlarning maxsus chiziqlari. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar. Umumiy vaziyatdagi aylana. Vint chiziqlari, ularni chizish usullari, texnikada kullanishi.. Umumlashgan pozitsion masalalar.	
VIII-Mavzu. Sirtlar.		
8.1	Sirtlar tasnifi, sirtlarning kinematik usulida berilishi. Sirtlarning karkas usulida berilishi, egri va chiziqli, yoyiladigan sirtlar. Yoyilmaydigan sirtlar, umumiy vaziyatdagi silindr va konus sirtlari, sirt tasvirlarining to'liqligi, sirtning chizmada berilishi. Qaytish qirrali sirtlar, parallelizm tekislikka ega bo'lgan sirtlar, vint sirtlar, to'g'ri gelikoid, og'ma yasovchili gelikoid, siklik sirtlar	2
8.2	Aylanish sirtlari va ularda yotuvchi nuqta va to'g'ri chiziq. Ikkinchi tartibli aylanish sirtlari .	2
8.3	Chiziqli sirtlar. Vint sirtlari	2
8.4	Sirtlarni o'zaro kesishishi. Sirtlarni o'zaro kesishish chizig'ini yordamchi parallel kesuvchi tekisliklar Sirtlarni o'zaro kesishishi. Sfera usuli kontsentrik sferalar usuli. Ekstsentrik sferalar usuli	2
IX-Mavzu. Aksonometrik proektsiyalar.		
9.1	Aksonometrik proektsiyalarning turlari. Qiyshiq burchakli aksonometrik proektsiyalar, to'g'ri burchakli aksonometrik proektsiyalar. O'qlar bo'yicha burilish koeffitsientlari, aksonometrik proektsiyalarning standart turlari. Aksonometrik proektsiyalarda aylananing umumiy va xususiy vaziyatlari, masalalar yechish algoritmlari.	2

9.2	Aksonometrik proektsiyalarda aylananing umumiy va xususiy vaziyatlari, masalalar yechish algoritmlari.	2
X-Mavzu. Sonlar bilan belgilangan proektsiyalar.		
10.1	Tuproq to'kiladigan va kavlab olinadigan joylar. Topografik sirt bilan to'g'ri chiziq va tekislikni kesishuvi.	2
XI-Mavzu. Perspektiva. To'g'ri chiziq va nuqtaning perspektivasi. To'g'ri chiziqlar uchrashish nuqtasi va tekisliklarni uchrashish chizigi		
11.1	To'g'ri chiziq va nuqtaning perspektivasi. To'g'ri chiziqlar uchrashish nuqtasi va tekisliklarni uchrashish chizigi	2
11.2	Fazoviy geometrik shakllarni perspektivada tasvirlash. Perspektiva yasash usullari. arxitektorlar usuli.	2
XII-Mavzu. Soyalar.		
12.1	Yorug'lik nurlarining yo'nalishini tanlash, geometrik jismlarning uz soyasi va tushuvchi soyalar. Perspektivada soyalar. Yorug'lik manbaining tasvir tekisligiga nisbatan joylashuvi. Ko'pyoqlik va egri sirtlarning uz soyasi va tushgan soyasini yasash	2
	jami	36

Injenrlik grafikasi" fani bo'yicha amaliy mashg'ulotining kalendar tematik rejasi

XIII-Mavzu. Konstruktorlik hujjatlar.		
13.1	Standartlar. Buyumlar va konstruktorlik hujjatlari turlari. CHizmani taxt qilish. Formatlar. Masshtablar. Chiziqlar. SHriftlar. O'lchamlarni qo'yish qoidalari. Asosiy yozuv va ularni o'quv chizmalarida bajarish.	2
XIV-Mavzu. Proeksion chizmachilik. DAST 2.305-68. Ko'rinishlar.		
14.1	Detallar elementlarining geometriyasi. Detallar kiyofalarining geometrik asoslari. Jislarning sirtlarini kesishuvi. Teshiklik geometrik jismlar va detallar. Tasvirlar, yozuvlar, va belgilashlar. Tasvirlarni bajarish asosiy qoidalari To'g'ri burchakli tasvirlar. Ko'rinish. Asosiy ko'rinish. Qo'shimcha ko'rinish.	2
XV-Mavzu. Qirqim va kesimlar.		
15.1	Qirqim va kesimlar. Chiqaruv elementlari. Qiya kesim. Sodda va murakkab qirqimlar. Mahalliy qirqimlar	2
XVI-Mavzu. Aksonometrik proektsiyalar.		
16.1	Detallarning aksonometrik proektsiyalar. Detallarning texnik rasmlarini chizish asoslari. Sirtlarga soya berish asoslari (shtrixlash, shraffirlash, tushlash, pardoqlash va boshqalar). Aksonometriyalarda qirqimlar ularning turlari, bajarilishi.	4
XVII-Mavzu Rezbalar.		
17.1	Rezbalar. Rezbalarni tasvirlashi va belgilanishi. Rezbaning asosiy	4

	parametrlari. TSilindrik va konussimon rezbalar. Rezbaning texnologik elementlari. Detallarning ish chizmalari. Standart detallarning chizmalari. Uziga xos xususiyatli detallarning ish chizmalari.	
XVIII-Mavzu Detallarning eskizlari.		
18.1	Detallarning eskizlari. Detallarga o'lchamlar qo'yish qoidalari. Yigma birliklarning tasvirlari	4
XIX-Mavzu. Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarni tasvirlash		
19.1	Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarni tasvirlash. Uzatmalar va ularni tasvirlash. SHartliklar va soddalashtirishlar. Buyumlarni yigish chizmalari. Umumiy kurinish chizmalarini ukish. Spetsifikatsiya va uning tarkibi	4
	XX - Buymlarning yig'ish chimalari	
	Buymlarning yig'ish chimalari. Ularni o'qish	4
XX-Mavzu. Qurilish konstruktsiyalarining chizmalari		
20.1	Metall, yogoch va temirbeton qurilish konstruktsiyalarining chizmalarini bajarish.	4
20.2	Binolarning planini yaratish, fasad ko'rinishlarini chizish, binoning profil qirqimini chizish, balandlik o'lchamlarini. Oraliq o'lchamlarini tartibi bilan chizish. Bino planini turli masshtabda chizish.	6
Jami		36

Mustaqil ta'lim tashkil etishning shakli va mazmuni

"Chizma geometriya va injenerlik grafikasi " bo'yicha talabaning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan. Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, misol va masalalar yechadilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, uy vazifa sifatida berilgan misol va masalalarni yechadi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib bilimlarini mustahkamlaydi hamda berilgan grafik topshiriqlarini bajaradilar. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi. Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yullarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas. Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

Uy grafik ishlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

Uy grafik ishlarni bajarishdan maqsad – talabalarni mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirish, olgan nazariy bilimlarini qo'llashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish, bevosita qurilish konstruksiyalar geometrik parametrlarini aniqlash, qurilish loyihalarni bajarishda geometrik usullarini qo'llash ko'nikmalarini hosil qilish.

Uy grafik ishlar mavzulari bo'yicha topshiriqlar variantlari tayyorlanadi va har bir talabaga shahsiy topshiriq beriladi. Grafik ishlar A3 va A4 formatdagi chizmadan iborat bo'lib, semestr yakunida to'plam shaklida tikiladi va topshiriladi.

Uy grafik ishlar umumlashtirilgan mavzulari:

1-semestr CHizma geometriya

A) CHizma geometriya fanidan masalalar echish umumiy usullari. (1- masala. Geometrik yasashlar, 2-masala To'g'ri chiziqning haqiqiy kattaligini va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash. 3 - masala. Tekislikdan nuqtagacha bo'lgan eng qisqa masofani aniqlash, 4-masala. AVS tekislikdan 25 mm uzoqlikda parallel tekislikning izlari bilan qurish);

B) CHizma geometriya fanidan masalalar echish qayta qurish usullari (1 masala AVS tekislikning haqiqiy kattaligini aylantirish usulida qurish, 2 masala Tekisliklar orasidagi burchakning haqiqiy kattaligini proektsiyalar tekisligini almashtirish usulida aniqlash);

V) CHizma geometriya fanidan sirtlarga oid masalalarni echish usullari (1 masala sirtlarni kesishish chizig'ini kesuvchi yordamchi tekisliklar o'tkazish orqali qurish, 2 masala sirtlarni kesishish chizig'ini kesuvchi sharlar usuli orqali aniqlash);

D) Son ishorali proektsiyalar

E) Perspektiva va soyalarga oid topshiriqlar (Arxitektorlar usulida perspektiva yasash);

2-semestr Injenerlik grafikasi

G) Injenerlik grafikasiga oid topshiriqlar (1- masala berilgan buyumning 6 ta ko'rinishini qurish, 2 masala ikki proektsiyasiga ko'ra uchinchi proektsiyasini kerakli qirqimlar bilan yasash hamda aksonometriyasiga chorak qirqim berish, 3 masala re'balı birikmalarni chizish, 4-masala buyumning asliga qarab eskizini tuzish, 5-masala yig'ish chizmasidan detallarni ajratib chizish, detal eskizini va texnik rasmini qurish);

E) Qurilish chizmalari.(Binolarning planini yaratish, fasad ko'rinishlarini chizish, binoning qirqimini bajarish)

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

1-semestr CHizma geometriya

N	Mustaqil ta'lim avzulari	Uy grafik ishlari	Bajarish muddati	Hajmi soatda
1	Davlat standartlari. Formatlar, Masshtablar, Chiziqlar, Shrifltlar. Detallarga o'lchamlar va belgilar qo'yish	Propedevtik ish. Shirift va chizma chizish qoidalari. Ramka burchak shtampasi chiziq turlari va o'lcham qo'yishga misollar misollar.	1,2-haftalar	5
2	Nuqta, to'g'ri chiziq,	Berilgan AB to'g'ri chiziq	2,3-	5

	tekislik	kesmasining haqiqiy kattaligi va orasidagi α, β, γ burchaklari topilsin. Berilgan ABC uchburchak tekisligini izini quring.	haftalar	
	Vaziyati aniqlanadigan (pozitsion) masalalar		3,4-haftalar	
3	O'lchami aniqlanadigan (metrik) masalalar	Nuqtadan tekislikkacha bulgan masofaning h.k toppish. Berilgan ABC uchburchak tekislikka nisbatan 40 mm uzoqlikda parallel tekislik qurilsin	5,6-haftalar	5
4	Epyurni qayta tuzish usullari.	Berilgan ABC uchburchak tekisligini tekis parallel harakatlantirish va aylantirish usullarida yuzasining haqiqiy kattaligi yasalsin.	7,8-haftalar	4
5	Sirtlar.	1) Berilgan sirtlarning uzaro kesishgan chizig'i yordamchi kesuvchi tekisliklar usulida yasalsin. 2) Berilgan sirtlarning uzaro kesishgan chizig'i yordamchi kesuvchi konsentrik sharlar usulida yasalsin.	8-11-haftalar	4
6	Aksonometrik proektsiyalar.	Detalning yaqqol tasviri berilgan. Tug'ri burchakli izometrik va dimetrik proektsiyalari yasalsin	12-14-haftalar	4
7	Son ishorali proektsiyalar	Topografik sirtni qurish	16 - haftalar	4
8	Perspektiva	Arhitektorlar usuli	15-18-haftalar	4
Jami				35

2- semester. Injenerlik grafiksi

N	Mustaqil ta'lim avzulari	Berilgan topshiriqlar	Bajarish muddati	Hajmi soatda
7	Proeksion chizmachilik. Ko'rinishlar. Qirqim va kesimlar	Detalning ikki proektsiyasi berilgan, uchinchi proektsiyasi yasalsin, yaqqol tasviri hosil qilinsin va kerakli qirqimlari	1-2-haftalar	4
8	Birikmalar.	Boltli va shipilkali birikmaning tasviri hosil qilinsin.	3-4-haftalar	4
9	Mashinasozlik chizmachiligi. Eskiz	Berilgan modelning uchta proektsiyasi va tehnik rasmi qurilsin	5-6-haftalar	4
10	Ishchi chizma va ularga qo'yiladigan talablar.		7-8-haftalar	4
11	Yig'ma birlik chizmasidan detallashtirish	Yig'ma birlik chizmasidan detallashtirish. 11- grafik ish	9-10-haftalar	4

12	Qurilish chizmalari	Binolarning planini yaraeish, fasad ko'rinishlarini chizish, binoning profil qirqimini chizish, balandlik o'lchamlarini. Oraliq o'lchamlarini tartibi bilan chizish. Bino planini turli masshtabda chizish.	11-14-haftalar	6
Jami				26

Dasturning informasion uslubiy ta'minoti

- Mazkur fanni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik va axborot-kommunikasiya texnologiyalarini qo'llash nazarda tutilgan: - Nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, vaziyati aniqlanadigan (pozitsion) masalalar, o'lchami aniqlanadigan (metrik) masalalar, epyurni qayta tuzish usullari, sirtlarga bag'ishlangan mavzular zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentasiya va elektron-didaktik texnologiyalaridan foydalanilgan holda o'tkaziladi; - Aksonometrik proektsiyalar, Proektsion chizmachilik, Ko'rinishlar, Qirqim va kesimlar, Aksonometrik proektsiyalar mavzulariga bag'ishlangan amaliy mashg'ulotlarda aqliy xujum, guruhli fikrlash, va boshqa pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi. Rez bali birikmalar mavzularida o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarida kichik guruxlar, musobaqalari, guruxli fikrlash pedagogik texnologiyalarini qo'llash nazarda tutiladi.

"Chizma geometriya va injenerlik grafikasi" fanidan talabalar bilimni reyting tizimi asosida baholash mezonlari.

"Chizma geometriya va injenerlik grafikasi" fani bo'yicha reyting jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarining saralash ballari haqidagi ma'lumotlar fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga e'lon qilinadi. Fan bo'yicha talabalarning bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi:

- **joriy nazorat (JN)** - talabaning fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda amaliy mashg'ulotlarda hisob grafik ishlarini bajarish bo'yicha og'zaki so'rov o'tkazish, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin;
- **oraliq nazorat (ON)** - semestr davomida o'quv dasturining tegishli (fanlarning

bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test vahokazo) o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

- **yakuniy nazorat (YaN)** - semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan "Yozma ish va test" shaklida o'tkaziladi.

ON o'tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, ON natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda ON qayta o'tkaziladi.

Oliy ta'lim muassasasi rahbarining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida YaN ni o'tkazish jarayoni muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, YaN natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda YaN qayta o'tkaziladi.

Talabaning bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

" Chizma geometriya va injenerlik grafikasi " fani bo'yicha talabalarning semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimda baholanadi.

Ushbu 100 ball baholash turlari bo'yicha quyidagicha taqsimlanadi

YaN -30 ball, JN-40 ball, ON- 30 ball qilib taqsimlanadi

Ball	Baho	Talabalarning bilim darajas
86-100	A'lo	Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
71-85	Yahshi	Yaxshi Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish
55-70	Qoniqarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish Tasavvurga ega bo'lish
0-54	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik. Bilmaslik

•Fan bo'yicha saralash bali 55 ballni tashkil etadi. Talabaning saralash balidan past bo'lgan o'zlashtirishi reyting daftarchasida qayd etilmaydi.

•Talabalarning o'quv fani bo'yicha mustaqil ishi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar jarayonida tegishli topshiriqlarni bajarishi va unga ajratilgan ballardan kelib chiqqan holda baholanadi.

•Talabaning fan bo'yicha reytingi quyidagicha aniqlanadi: $R = \frac{V \cdot O'}{100}$, bu yerda:

V- semestrda fanga ajratilgan umumiy o'quv yuklamasi (soatlarda); **O'** -fan bo'yicha

O'zlashtirish darajasi (ballarda).

•Fan bo'yicha joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy ballning 55 foizi saralashball hisoblanib, ushbu foizdan kam ball to'plagan talaba yakuniy nazoratga kiritilmaydi.

•Joriy **JN** va oraliq **ON** turlari bo'yicha 55 bal va undan yuqori balni to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo'yicha yakuniy nazoratga kirmasligiga yo'l qo'yiladi.

•Talabaning semestr davomida fan bo'yicha to'plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq to'plagan ballari yig'indisiga teng.

•**ON** va **YaN** turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan reyting nazorat jadvallari asosida o'tkaziladi. **YaN** semestrning oxirgi 2 haftasi mobaynida o'tkaziladi.

•**JN** va **ON** nazoratlarda saralash balidan kam ball to'plagan va uzrli sabablarga ko'ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so'nggi joriy va oraliq nazoratlar uchun esa yakuniy nazoratgacha bo'lgan muddat beriladi.

•Talabaning semestrda **JN** va **ON** turlari bo'yicha to'plagan ballari ushbu nazorat

turlari umumiy balining 55 foizidan kam bo'lsa yoki semestr yakuniy joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlari bo'yicha to'plagan ballari yig'indisi 55 balidan kam bo'lsa, u akademik qarzdor deb hisoblanadi.

•Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, fan bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyasiya komissiyasi tashkil etiladi. •Apellyasiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida xulosasini bildiradi. Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra muduri, o'quv-uslubiy boshqarma hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Talabalar ON dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

T/r	Ko'rsatkichlar	ON ballari		
		maks	1-ON	2-ON
1	Darslarga qatnashganlik darajasi. Ma'ruza darslaridagi faolligi, konspekt daftarlarining yuritilishi va to'liqligi	10	0-5	0-5
2	Talabalarning mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatli bajarishi va o'zlashtirish.	10	0-5	0-5
3	Og'zaki savol-javoblar va boshqa nazorat turlari natijalari bo'yicha	10	0-5	0-5
Jami oraliq nazorat ballari		30	15	15

Talabalar JN dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

T/r	Ko'rsatkichlar	ON ballari		
		maks	1-ON	2-ON
1	Darslarga qatnashganlik darajasi. Amaliy mashg'ulot darslaridagi faolligi, konspekt daftarlarining yuritilishi va to'liqligi	15	0-7	0-8
2	Talabalarning mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida va sifatli bajarishi va o'zlashtirish. Quhsimcha topshiriqlarni bajarishi.	15	0-7	0-8
3	Og'zaki savol-javoblar va boshqa nazorat turlari natijalari bo'yicha	10	0-5	0-5
Jami joriy nazorat ballari		40	20	20

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida belgilangan bo'lsa, u holda yakuniy nazorat 30 ballik "Yozma ish" variantlari asosida o'tkaziladi.

Agar yakuniy nazorat markazlashgan test asosida tashkil etilgan bo'lib fan bo'yicha yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida belgilangan bo'lsa, u holda yakuniy nazorat quyidagi jadval asosida amalga oshiriladi.

№	Ko'rsatkichlar	YaN ballari	
		maks	O'zgarish oralig'i
1	Fan bo'yicha yakuniy yozma ish nazorati	20	0-20

2	Fan bo'yicha yakuniy test nazorati	10	0-10
Jami		30	0-30

Yakuniy nazoratda "Yozma ish"larni baholash mezonlari

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida amalga oshirilganda, sinov ko'p variantli usulda o'tkaziladi. Har bir variant 2 ta amaliy topshiriqdan iborat bo'lib, fanning barcha mavzularini o'z ichiga qamrab olgan. Har bir amaliy topshiriqlarni bajarilishi bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi 0-10 ball oralig'ida baholanadi. Talaba maksimal 30 ball to'plashi mumkin.

TAVSIYA ETILAYOTGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Azimov T.J. Chizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
2. Akbarov A. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.
3. Abdurahmonov Sh. Chizma geometriya. Darslik. "Alloqachhi" Toshkent 2005 y.
4. Sodiqova G.Ya Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent – O'zbekiston. 2003 y.
5. Davlat standartlari. Konstruktorlik hujjatlarining yagona tuzilishi (ESKD). 1991
6. Abdullaev U. Chizma geometriya va chizmachilik asoslari: Oliy texnika bilimgoxlari uchun darslik.-T.: O'zbekiston, 1999 y.
7. Murodov Sh va boshqalar. Chizma geometriya kursi, «O'qituvchi» Toshkent-1988
8. Qirg'izboev Yu., Sobitov E., Raxmonov I. va boshqalar «Mashinasozlik chizmachiligi kursi. Toshkent-1981
9. Yodgorov J. Chizma geometriya. Darslik. "Turon-Iqmol" Toshkent 2007 y.
10. Xorunov R., Akbarov A. Chizma geometriyadan masalalar yechish metodlari «O'qituvchi» Toshkent-1985.
11. Yodgorov J. va boshqalar. Geometrik va proyeksion chizmachilik. O'quv qo'llanma. "Yangi asr avlodi" Toshkent 2008 y.
12. Azimov T.J. Chizma geometriya. O'quv qo'llanma. "Iqtisod-moliya" Toshkent 2008 y.
13. Sh. Murodov, L.Xakimov, A.Holmurzaev, M.Jumaev, A.To'xtaev. Chizma geometriya. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. "Iqtisod-moliya" Toshkent 2006 y.

Qo'shimcha adabiyotlar

14. Madumarov K. X., Norkulov A.A. Texnik chizmachilik. Yig'ma birlik chizmalarini o'qish va detallashtirish uchun chizmalar to'plami.-T. "O'qituvchi", 2004. – 120 b.
15. Levitsskiy V.S. Mashinostroitel noe cherchenie. Moskva-1988.
16. K. Madumarov, A. Xamraqulov. Muhandislik grafikasi fanidan mustaqil topshiriqlar. (30 ta variantlar to'plami). Namangan. 2006 y.

Elektron darslik

17. Sh. Murodov, A.Xakimov, A.Holmurzaev, M.Jumaev, A.To'xtaev. Chizma geometriya. Oliy texnika o'kuv yurtlari uchun elektron darslik. Toshkent, 2004.

18. Point grafik redaktori. Elektron darslik

19. AutoCAD elektron darslik

Internet ma'lumotlari.

1. [www. uifxsgtu. ru](http://www.uifxsgtu.ru)

2. [www. forums airbase. ru](http://www.forums.airbase.ru)

3. [www. protgu. ru](http://www.protgu.ru)

4. [www. astu. secna. ru](http://www.astu.secna.ru)

III. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL TA'LIM METODLARI

1. "Keys-stadi" metodi

«Keys-stadi» - inglizcha soʻz boʻlib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – oʻrganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni oʻrganish, tahlil qilish asosida oʻqitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini oʻrganishda foydalanish tartibida qoʻllanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari oʻz ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

"Keys metodi" ni amalga oshirish bosqichlari

Ish Bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot taʼminoti bilan tanishtirish	<ul style="list-style-type: none"> ✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish; ✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); ✓ axborotni umumlashtirish; ✓ axborot tahlili; ✓ muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va oʻquv topshirigʻni belgilash	<ul style="list-style-type: none"> ✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muammolarni dolzarblik ierarxiasini aniqlash; ✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali oʻquv topshirigʻining yechimini izlash, hal etish yoʻllarini ishlab chiqish	<ul style="list-style-type: none"> ✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muqobil yechim yoʻllarini ishlab chiqish; ✓ har bir yechimning imkoniyatlari va toʻsiqlarni tahlil qilish; ✓ muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys yechimini yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ yakka va guruhda ishlash; ✓ muqobil variantlarni amalda qoʻllash imkoniyatlarini asoslash; ✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; ✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

Keys. Dinamik massivlar bilan ishlaydigan dastur tuzildi. Dastur vazifasi massiv elementlarini tsiklik ravishda chapga n ta surish. Dastur ishlashi natijasida xatolik kelib chiqdi. Yaʼni ilova xatolik haqida xabar berdi.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Dasturni toʻgʻri ishlashi uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish)

2. “Assesment” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod ta’lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o’zlashtirish ko’rsatkichi va amaliy ko’nikmalarini tekshirishga yo’naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta’lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo’nalishlar (test, amaliy ko’nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo’yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment” lardan ma’ruza mashg’ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o’rganishda, yangi ma’lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg’ulotlarda esa mavzu yoki ma’lumotlarni o’zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o’z-o’zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. SHuningdek, o’qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o’quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo’shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Namuna. Har bir katakdagi to’g’ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.

Test

- 1.Parallel proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir – biriga nisbatan qanday joylashgan?
- A. perpendikulyar
- V. kesishgan
- S. parallel

Qiyosiy tahlil

- To’g’ri chiziq va tekislikning izlarini taqqoslang ?

Tushuncha tahlili

- Epyur so’zini izohlang...

Amaliy ko’nikma

- Nuqtaning proektsiyalarni qurishni o’rganing.

3. “Tushunchalar tahlili” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod talabalar yoki qatnashchilarni mavzu buyicha tayanch tushunchalarni o’zlashtirish darajasini aniqlash, o’z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu buyicha dastlabki bilimlar darajasini tashhis qilish maqsadida qo’llaniladi. Metodni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar mashg’ulot qoidalari bilan tanishtiriladi;
- o’quvchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo’lgan so’zlar, tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi (individual yoki guruhli tartibda);
- o’quvchilar mazkur tushunchalar qanday ma’no anglatishi, qachon, qanday holatlarda qo’llanilishi haqida yozma ma’lumot beradilar;

- belgilangan vaqt yakuniga yetgach o'qituvchi berilgan tushunchalarning tugri va tuliq izohini uqib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi;
- har bir ishtirokchi berilgan tugri javoblar bilan uzining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi, farqlarini aniqlaydi va o'z bilim darajasini tekshirib, baholaydi.

Namuna: "Moduldagi tayanch tushunchalar tahlili"

Tushunchalar	Sizningcha bu tushuncha qanday ma'noni anglatadi?	Qo'shimcha ma'lumot
Epyur	Proektsiyalar tekisligining tekislikka yoyish (tekis chizma)	
Nuqtaning koordinatalari	Nuqtaning X,Y,Z o'qlari bo'yicha holati (nuqtaning fazodagi o'rni)	
proektsiya	Biror predmetning proektsiyalar tekisligidagi tasviri	
Ortogonal (to'g'ri burchakli) proektsiyalash	parallel proektsiyaning xususiy holi bo'lib, proektsiya yo'nalishi s proektsiyalar tekisligi H ga perpendikulyar bo'ladi. $s \perp H$. S – proektsiya yo'nalishi, H – proektsiya tekisligi	
proektsiya (koordinata) o'qlari	Proektsiyalar tekisligini kesishish chizig'i. OX – abstsissa o'qi; OU – ordinata o'qi; OZ – applikata o'qi	

Izoh: Ikkinchi ustunchaga qatnashchilar tomonidan fikr bildiriladi. Mazkur tushunchalar haqida qo'shimcha ma'lumot glossariyda keltirilgan.

I SEMESTR

IV. MA'RUZA MATERIALLARI

1-MA'RUZA. *Proektsiyalash usullari*

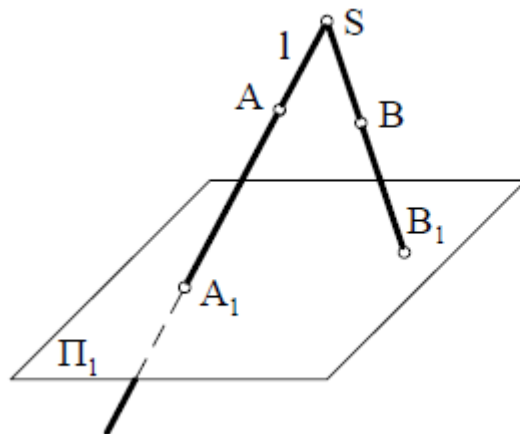
- 1.1. Markaziy proektsiyalash.
- 2.1. Parallel proektsiya.
- 2.3. Ortogonal proektsiya
- 1.4. Nuqtaning proektsiyasi

Tayanch so'z va iboralar: proektsiya, markaziy proektsiya, parallel proektsiya, ortogonal proektsiya, koordinatala o'qi, kompleks chizma

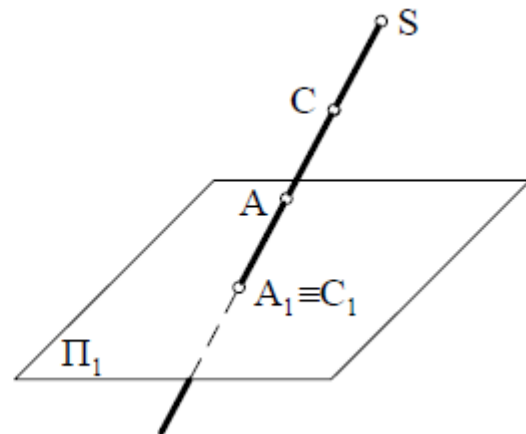
1.1. Markaziy proektsiyalash.

Faraz qilaylik fazoda H tekislik berilgan bo'lsin va biz uni proektsiyalar tekisligi deb ataylik. Proektsiyalar tekisligida yotmagan qandaydir S nuqtani tanlab olaylik. Bu nuqtani proektsiyalash markazi deb qabul qilamiz. Fazoda berilgan A nuqtani H proektsiyalar tekisligiga proektsiyalansin. Buning uchun S proektsiyalash markazidan F nuqta orqali 1 to'g'ri chiziq o'tkazamiz. Bu chiziqni proektsiyalovchi to'g'ri chiziq deb ataymiz. So'ngra proektsiyalovchi to'g'ri chiziq SA ni H proektsiyalar tekisligi bilan kesishgan nuqtasini A_1 topamiz. A_1 nuqta A nuqtaning proektsiyasi deyiladi (1.1 shakl). B nuqtaning B_1 proektsiyasi ham shu tarzda topiladi.

Fazodagi har bir nuqta o'zining proektsiyasiga ega bo'ladi. Biroq 1.2 shaklda C va A nuqtani proektsiyalovchi to'g'ri chizig'ining proektsiyalar tekisligi bilan kesishgan nuqtasi nuqta umumiy bo'ladi.



1.1 shakl



1.2 shakl

Demak, bitta proektsiya A va C nuqtani fazodagi holatini aniqlab bera olmaydi. CHizmaga qo'yilgan talablarda fazoviy ob'ektni holatini proektsiyalari orqali aniq tasvirlash kerak.

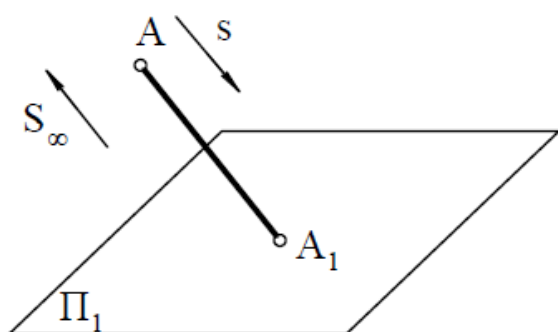
2.1. Parallel proektsiya.

Agar S_∞ proektsiya markazi cheksizlikka uzoqlashtirilsa proektsiyalovchi nurlar bir biriga parallel bo'ladi (1.3 shakl). Bunday proektsiyalash parallel

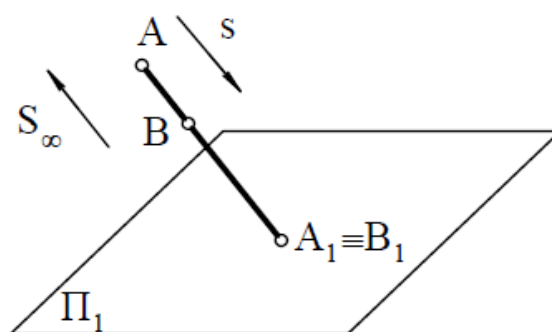
proektsiya deb ataladi. Proektsiyalovchi nurlar cheksiz uzoqlikdan kelsa, ular proektsiyalar tekisligiga nisbatan ixtiyoriy burchak ostida bo'lishi mumkin.

Berilgan proektsiyalash apparatida fazodagi hohlagan nuqtaning parallel proektsiyasini qurish mumkin. Buning uchun berilgan A nuqta orqali proektsiyalovchi to'g'ri chiziqni proektsiya yo'nalishi S ga parallel o'tkazamiz va H proektsiyalar tekisligi bilan kesishish nuqtasi A_1 ni topamiz. Fazodagi A nuqta orqali faqat bitta to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin. SHundan kelib chiqib fazodagi berilgan har bir nuqtadan faqatgina bittadan proektsiyalovchi to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin va bittadan parallel proektsiyaga ega bo'ladi.

A va B nuqta S ga parallel bo'lgan bitta proektsiyalovchi to'g'ri chiziqda yotadi (1.4 shakl). SHuning uchun B_1 va A_1 nuqtalarning proektsiyalari ustma ust tushadi. Yuqorida aytib o'tilganlardan kelib chiqadiki B va A nuqtalarning berilgan bitta proektsiyasi orqali fazodagi holatini aniqlab bo'lmas ekan.



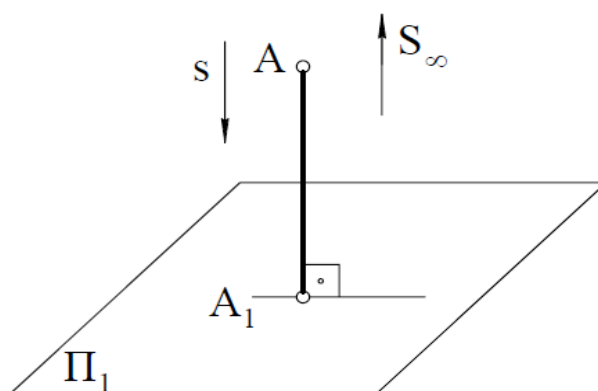
1.3 shakl



1.4 shakl

2.3. Ortogonal (to'g'ri burchakli) proektsiya

Ortogonal (to'g'ri burchakli) proektsiyalash parallel proektsiyaning xususiy holi bo'lib, proektsiya yo'nalishi s proektsiyalar tekisligi H ga perpendikulyar bo'ladi. $s \perp H$ (1.5 shakl).



1.5 shakl

Ortogonal proektsiya boshqa proektsiya turlariga nisbatan oddiy va qulay hisoblanadi. U geometrik ob'ektlarni proektsiyalarini qulay tarzda aniqlab beradi. SHuningdek proektsiyalarda uning shakli va o'lchamlarini saqlab qoladi.

Ortogonal proektsiya ham markaziy va parallel proektsiyalar singari kamchilikka ega. Bunda ham bitta proektsiya orqali fazodagi geometrik ob'ektni holatini aniqlab bera olmaydi.

Ortogonal proektsiyada ob'ektni geometrik parametrlarini aniqlash uchun bir – biri bilan bog'langan ikkita to'g'ri burchakli proektsiyasi zarur bo'ladi.

1.4. Nuqtaning proektsiyasi

Proektsiyalash uchta o'zaro perpendikulyar tekisliklar orqali amalga oshiriladi (1.6 shakl).

H – gorizontal proektsiyalar tekisligi;

V – frontal proektsiyalar tekisligi;

W – profil proektsiyalar tekisligi.

Proektsiyalar tekisligini kesishish chizig'i proektsiya (koordinata) o'qlari deyiladi va quyidagicha nomlanadi:

OX – abstsissa o'qi;

OY – ordinata o'qi;

OZ – applikata o'qi.

Dekart koordinata tizimi singari O koordinata markazi bo'lib xizmat qiladi.

Nuqtaning fazodagi holatini uchta koordinata aniqlab beradi:

A (X, Y, Z).

A nuqtaning to'g'ri burchakli proektsiyasini yasash uchun shu nuqtadan proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar tushirish lozim.

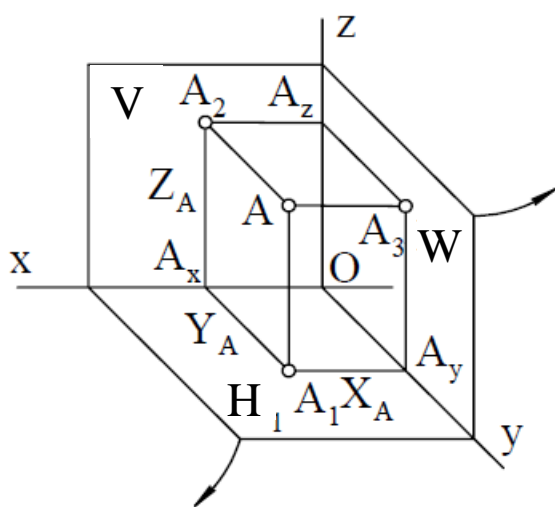
Perpendikulyar tushirish uchun berilgan nuqtalarning proektsiyalari asos bo'ladi:

A_1 – nuqtaning gorizontal proektsiyasi;

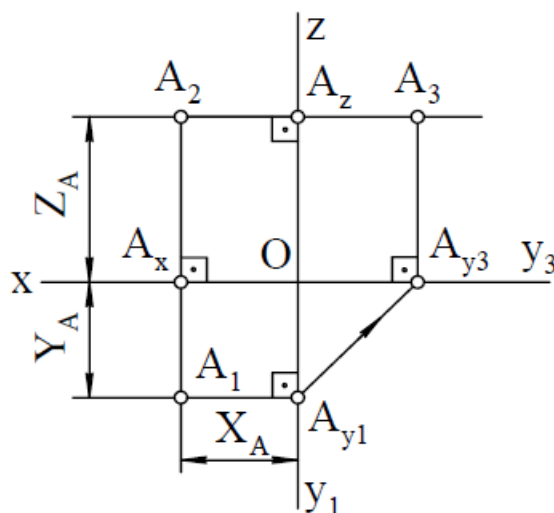
A_2 – nuqtaning frontal proektsiyasi;

A_3 – nuqtaning profil proektsiyasi.

A nuqtani proektsiyalarini qulay tarzda tasvirlash uchun H gorizontal va W profil proektsiyalar tekisligini OX va OZ o'qlari bo'yicha strelkalar yo'nalishida 90° ga burib V proektsiya tekisligi bilan birgalikda joylashtiramiz (1.6 shakl). Natijada H, V, W proektsiyalar tekisligi bir tekislikda joylashadi (1.7 shakl). Bunday joylashtirish epyur deb ataladi.



1.6 shakl



1.7 shakl

CHizmadan nuqtaning gorizontal va frontal proektsiyalari bitta OX o'qiga perpendikulyarda, frontal va profil proektsiyalari esa OZ o'qiga perpendikulyarda yotadi.

Nuqtani ikki proektsiyasini birlashtirigan to'g'ri chiziq proektsiyalarni **o'zaro bog'lovchi chiziq** deyiladi.

A_2A_1 – doimo OX o'qiga perpendikulyar;

A_2A_3 – doimo OZ o'qiga perpendikulyar.

Berilgan A nuqtadan proektsiyalar tekisligigacha bo'lgan masofa quyidagi koordinatalar bo'yicha aniqlanadi;

$|AA_3|$ – A (X) nuqtaning abstsissasi;

$|AA_2|$ – A (Y) nuqtaning ordinatasi;

$|AA_1|$ – A (Z) nuqtaning applikatasi.

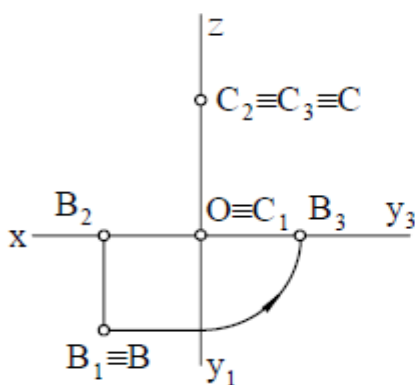
Har bir nuqtaning proektsiyasi ikkita koordinata bilan aniqlanadi: A_1 (X,U); A_2 (X, Z); A_3 (U, Z), qolgan ikki proektsiyasi uchta koordinata orqali aniqlanadi. Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib nuqtaning ikki proektsiyasini berilishi yetarli bo'ladi. Agar nuqtaning uchta koordinatasi noldan farqli bo'lsa u fazoda bo'ladi (qarang.1.6 va 1.7 shakl).

Agar koordinatalardan bittasi nolga teng bo'lsa, nuqta proektsiyalar tekisligida yotadi. Masalan: B nuqta H proektsiyalar tekisligida yotadi chunki, koordinata $z=0$ (1.8 shakl)

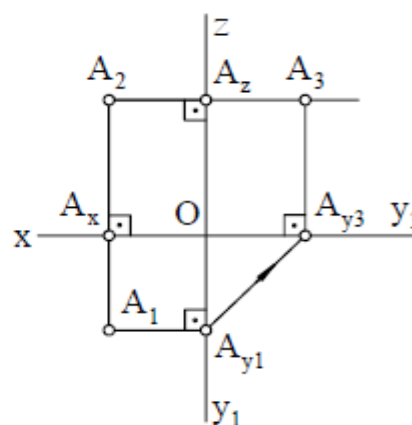
Agar nuqta koordinata o'qida yotsa, uning ikkita koordinatasi nolga teng bo'ladi. Masalan: C nuqta OZ o'qida yotadi (qarang 1.8 shakl). Koordinata X va Y nolga teng ($X=0$ va $Y=0$).

Agar uchta koordinatasi nolga teng bo'lsa, nuqta koordinata boshi bilan ustma ust tushadi.

Berilgan ikkita proektsiya orqali uchinchi proektsiyani qurish mumkin (1.9 shakl).



1.8 shakl



1.9 shakl

Masalan: A nuqtani A_3 profil proektsiyasini topish uchun berilgan A_1 gorizontal va A_2 frontal proektsiyalari orqali:

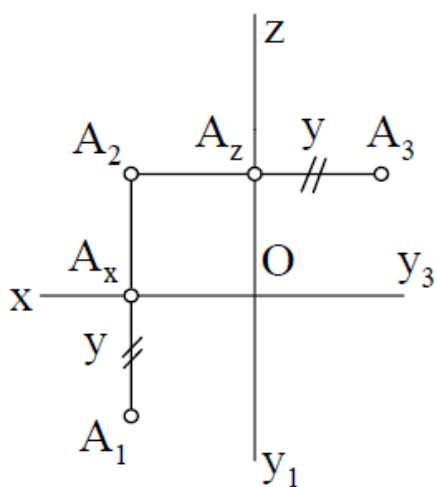
1) A_1 nuqtadan OY ga perpendikulyar va A_{y1} nuqta bilan kesishguncha to'g'ri chiziq o'tkaziladi;

2) A_{y_1} nuqtadan OY_1 proektsiya o'qiga 45° burchak ostida OY_3 bilan kesishguncha to'g'ri chiziq o'tkaziladi;

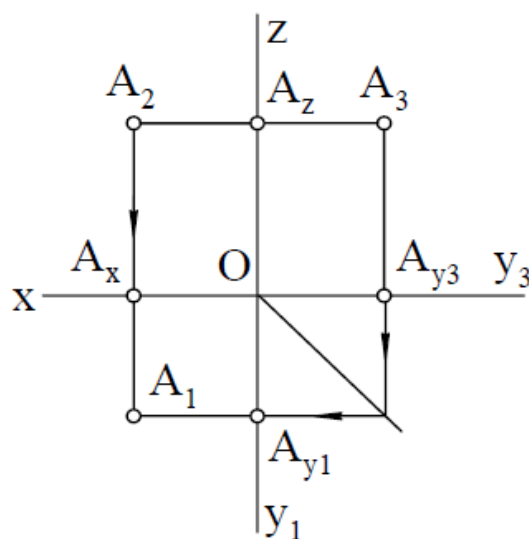
3) Hosil bo'lgan A_{u_3} nuqtadan OY_3 proektsiyalar o'qiga perpendikulyar tushiriladi;

4) frontal proektsiya A_2 dan OZ o'qiga perpendikulyar o'tkaziladi va oldin hosil qilingan A_{u_3} nuqta bilan kesishguncha davom ettiriladi. Bu to'g'ri chiziqlarning kesishgan nuqtasi biz izlayotgan A nuqtaning A_3 proektsiyasi bo'ladi. SHuningdek, A_3 ni 1.10 shaklda ko'rsatilgandek qurish ham mumkin.

1.11 shaklda A nuqtaning frontal va profil proektsiyalari berilgan va A_1 gorizontaal proektsiyasini doimiy to'g'ri chiziq yordamida qurish ko'rsatilgan. Doimiy to'g'ri chiziq vertikal yoki gorizontaal bog'lovchi to'g'ri chiziqqa 45° ostida o'tkaziladi (1.10 va 1.11 shaklga qarang).



1.10 shakl



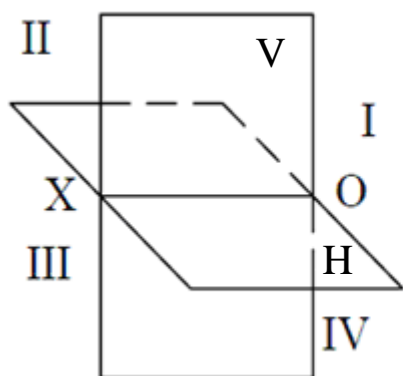
1.11 shakl

Ko'p hollarda masalani yechish uchun chizmada buyumning ikkita to'g'ri

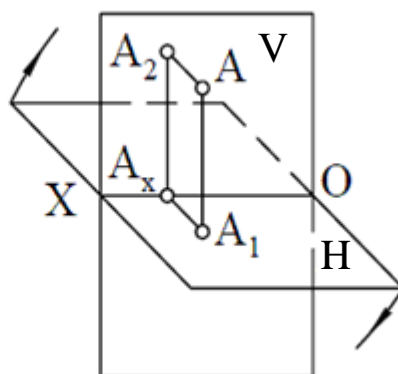
burchakli proektsiyasi yetarli bo'ladi. Bunda ikkita o'zaro perpendikulyar H gorizontaal va V frontal proektsiyalar tekisligi olinadi. Bu metodni G.Monj tomonidan kiritilgan va ba'zi hollarda Monj metodi deb ham yuritiladi.

H gorizontaal va V frontal proektsiyalar tekisligi o'zaro kesishib fazoni to'rt bo'lakka bo'ladi va bo'laklar chorak deb yuritiladi. Ular 1.12 shaklda ko'rsatilgandek tartiblanadi.

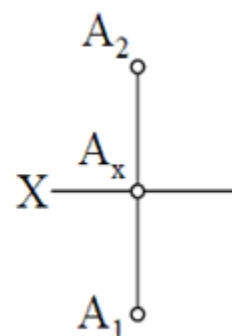
Proektsiya o'qlari har bir proektsiya tekisligini ikkita yarim tekislikka: H gorizontaal proektsiyalar tekisligi – oldingi va orqa, V frontal proektsiyalar tekisligi – ust va ost yarim proektsiyalar tekisligiga bo'linadi. A nuqtaning frontal proektsiyasi birinchi chorakda OX o'qidan yuqorida, gorizontali esa OX o'qidan pastda joylashgan bo'ladi (1.13).



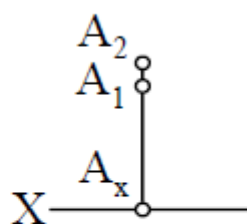
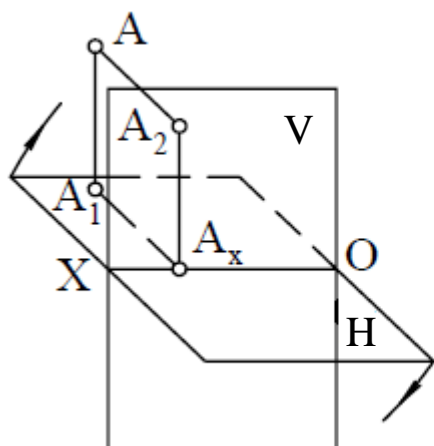
1.12 shakl



1.13 shakl

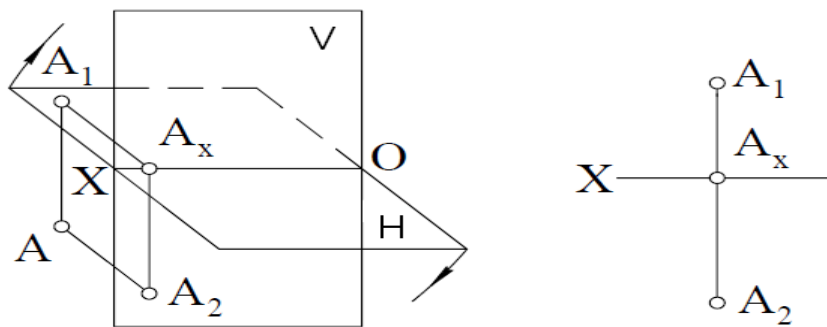


Fazoviy shakldan epyurga o'tkazishda OX o'qi bo'yicha aylantirilib H gorizontali proektsiya tekisligining oldingi yarim proektsiya tekisligi OX o'qidan pastga, orqa yarim proektsiya tekisligi esa OX o'qidan yuqoriga joylashadi. SHuning uchun 2 – chi chorakda joylashgan nuqtaning proektsiyasi OX o'qidan yuqorida joylashadi (1.14 shakl).

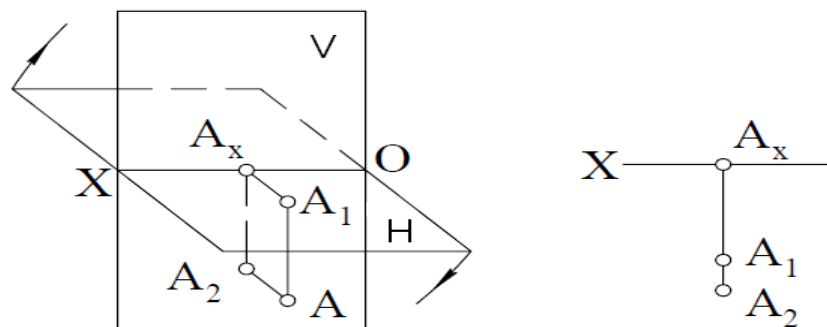


1.14 shakl

3 – chi chorakda joylashgan nuqtaning frontal proektsiyasi OX o'qidan pastda, gorizontali esa OX o'qidan yuqorida joylashadi (1.15 shakl). 4 – chi chorakdagi nuqtaning gorizontali va frontal proektsiyalari OX o'qidan pastda joylashadi (1.16 shakl).



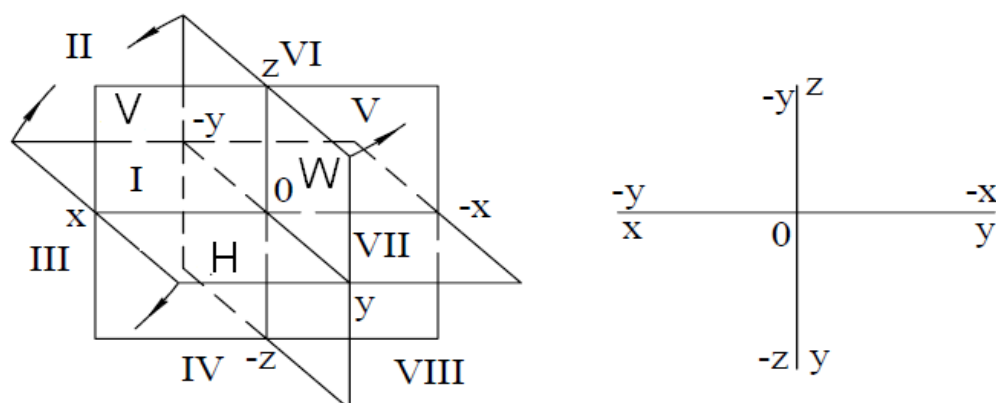
1.15 shakl



1.16 shakl

Uchta proektsiyalar tekisligi fazoni sakkiz oktantga bo'ladi. Oktantlarning tartib raqami 1.17 shaklda ko'rsatilgan.

Demak ixtiyoriy oktanda joylashgan nuqtaning chizmasini qurish mumkin ekan (1.18 shakl).



1.17 шакл

Buyumni kuzatayotgan kuzatuvchi 1 – oktantda turadi. Koordinata boshi deb 1.17 shaklda ko'rsatilgan 0 nuqtani qabul qilamiz va sakkizta oktantdagi koordinatalarni ishoralari quyidagi jadvalda ko'rsatilgan.

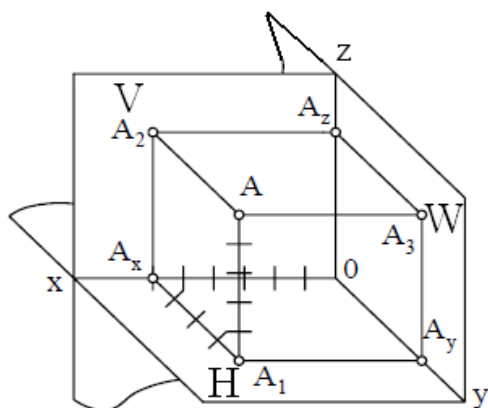
oktant		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Koordinata ishoralari	X	+	+	+	+	-	-	-	-
	Y	+	-	-	+	+	-	-	+
	Z	+	+	-	-	+	+	-	-

Fazodagi ixtiyoriy A nuqta koordinatalari quyidagicha bo'ladi:
 $A(X, Y, Z)$.

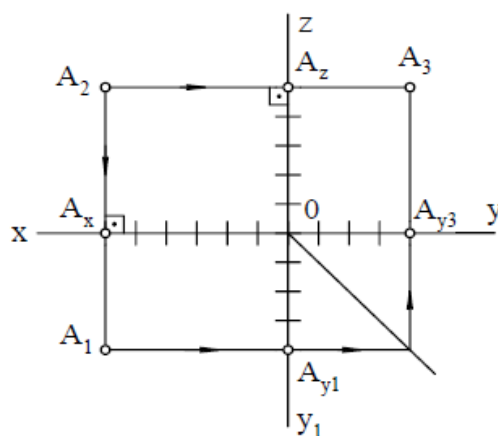
A nuqtaning $A(6, 4, 5)$ koordinatalari berilgan bo'lsin. Bu yerda A nuqtaning $X = 6, Y = 4, Z = 5$ fazodagi koordinatalarini belgilaydi.

Nuqtaning tasviri va uning proektsiyalari quyidagicha aniqlanadi: koordinatalar o'qining O nuqtasidan 6, 4, 5 birlik uzunlikdagi kesmalar (OA_x, OA_y, OA_z) (1.19 shakl) o'lchab mos ravishda qo'yiladi. Ushbu kesmalar (OA_x, OA_y, OA_z) dan parallelepiped quriladi. Parallelepipedning uchi berilgan nuqtaning holatni aniqlaydi va koordinata boshidan qarama-qarshi tomonda turadi. 1.19 shakldan parallelepipedning uchta qirrasini qurilishi berilgan A nuqtaning holatini aniqlash uchun yetarli ekanligi ko'rinib turibdi. Masalan: OA_x, A_xA_1 i A_1A

Nuqtaning epyuri 1.20 shaklda keltirilgan

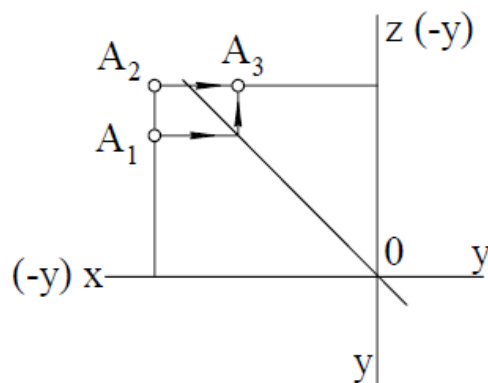
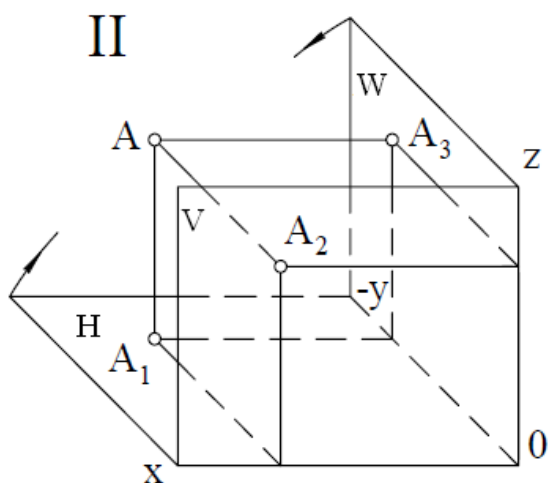


1.19 shakl

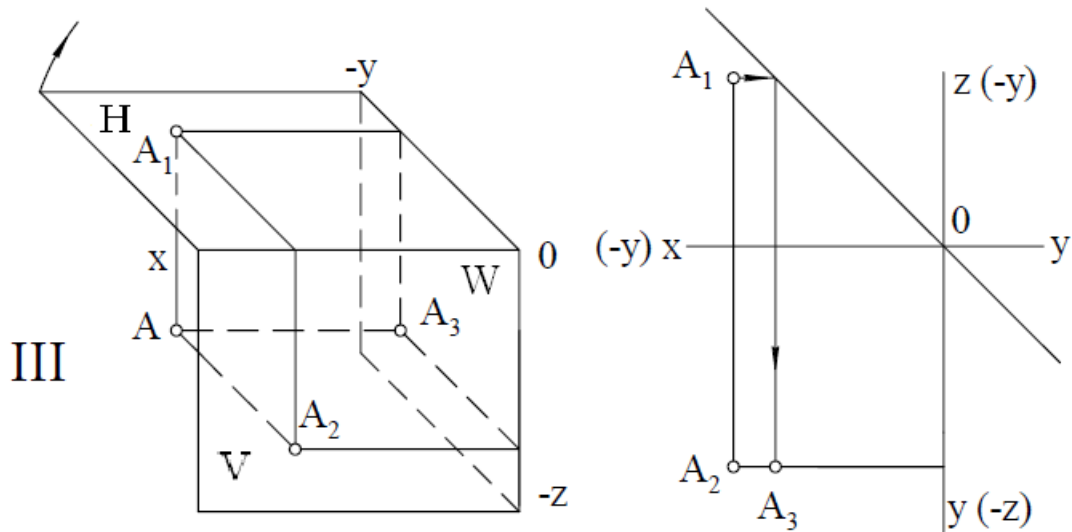


1.20 shakl

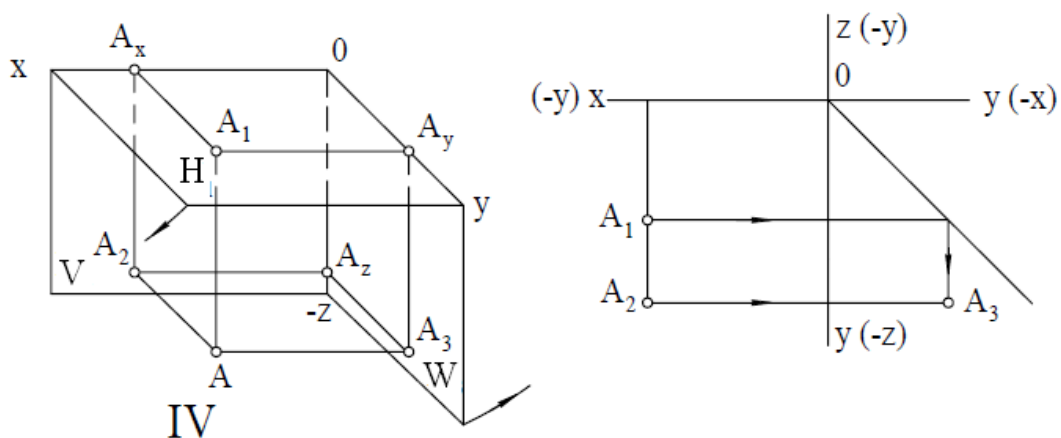
1.21 - 1.23 shakllarda II, III, IV oktantda jylashgan nuqtaning yaqqol tasviri va epyurlari ko'rsatilgan



1.21 shakl



1.22 shakl



1.23 shakl

Adabiyotlar ro'yxati:

20. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
21. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
22. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
23. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

1. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
2. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction

3. <https://www.andrew.cmu.edu/>
4. [https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet..](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet..)

5.

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. Proektsiyalash usullari
2. Ortogonal proektsiyalash.
3. Nuqtaning proektsiyalari.

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
proektsiya		Narsa yoki predmetning biror tekislikdagi tasviri
parallel proektsiya		Agar S_∞ proektsiya markazi cheksizlikka uzoqlashti-rilsa proektsiyalovchi nurlar bir biriga paral-lel bo'ladi proektsiyalash
Ortogonal (to'g'ri burchakli) proektsiyalash		parallel proektsiyaning xususiy holi bo'lib, proektsiya yo'nalishi s proektsiyalar tekisligi H ga perpendikulyar bo'ladi. $s \perp H$
proektsiya (koordinata) o'qlari		Proektsiyalar tekisligini kesishish chizig'i
epyr	Epyre	H,V,W proektsiyalar tekisligi bir tekislikda joylashadi
Oktant		Sakkizdan bir

Keyslar banki

Keys 1. Nuqtaning (20, 30, -60) koordinatalar bo'yicha proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring. Nuqta nechanchi oktantda joylashgan? Nima uchun?

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Nuqtaning proektsiyalari va yaqqol tasvirda taqdim eting (individual holda).

Nazorat savollari

1. Proektsiyalash usullari necha xil?
2. Parallel proektsiya nima?
3. Markaziy, parallel va ortogonal proektsiyalarni bir -biri bilan taqqolang?
4. Proektsiyalar (koordinatalar) o'qi deb nimaga aytiladi?
5. Koordinatalar o'qini nomlarini ayting?

6. Ortogonal proektsiya nima?
7. Epyur deb nimaga aytiladi?"

Test savollari

1. Proektsiya turlari necha xil?
 - a) 2
 - b) 5
 - c) 6
 - d) 12
2. Epyur nima ma'noni anglatadi?
 - a) chizma
 - b) tekis chizma
 - c) hech qanday ma'no anglatmaydi
 - d) tekislik
3. Oktant so'zi qanday ma'noni anglatadi?
 - a) Ikkidan bir
 - b) To'rttdan bir
 - c) Sakizdan bir
 - d) O'ndan bir
4. A(10,20,60) nuqta nechanchi chorakda yotadi?
 - a) birinchi
 - b) ikkinchi
 - c) uchinchi
 - d) to'rtinchi
5. A(-30,50,0) nuqta qaysi oktantda yotadi?
 - a) birinchi
 - b) beshinchi
 - c) ettinchi
 - d) sakkizinchi
6. Parallel proektsiya deb nimaga aytiladi?
 - a) Agar S_{∞} proektsiya markazi cheksizlikka uzoqlashtirilsa proektsiyalovchi nurlar bir biriga parallel bo'ladi
 - b) Agar S proektsiya markazi cheksizlikka uzoqlashtirilmasa proektsiyalovchi nurlar bir biriga parallel bo'ladi
 - c) Proektsiyalovchi to'g'ri chiziq S proektsiya yo'nalishiga nisbatan og'ma bo'lsa
 - d) To'g'ri javob ko'rsatilmagan
7. Ortogonal proektsiyada proektsiyalovchi nurlar (to'g'ri chiziq) bir – biriga nisbatan qanday holatda joylashgan?
 - a) perpendikulyar
 - b) ayqash
 - c) simmetrik
 - d) parallel

8. Agar nuqta markazga to'g'ri kelib qolsa uning proektsiyasi nima bo'ladi?

- a) Gorizontal proektsiyalar tekisligida joylashadi
- b) Frontal proektsiyalar tekisligida joylashadi
- c) Profil proektsiyalar tekisligida joylashadi
- d) Proektsiyasi noma'lum bo'ladi.

9. Nuqtaning fazodagi holatini nechta koordinata aniqlab beradi?

- a) Bitta
- b) Ikkita
- c) uchta
- d) to'rta

10. $|AA_3|$ – nima ?

- a) $-A$ (Z) nuqtaning applikasi
- b) $-A$ (Y) nuqtaning ordinatasi
- c) $-A$ (X) nuqtaning abstsissasi
- d) koordinata

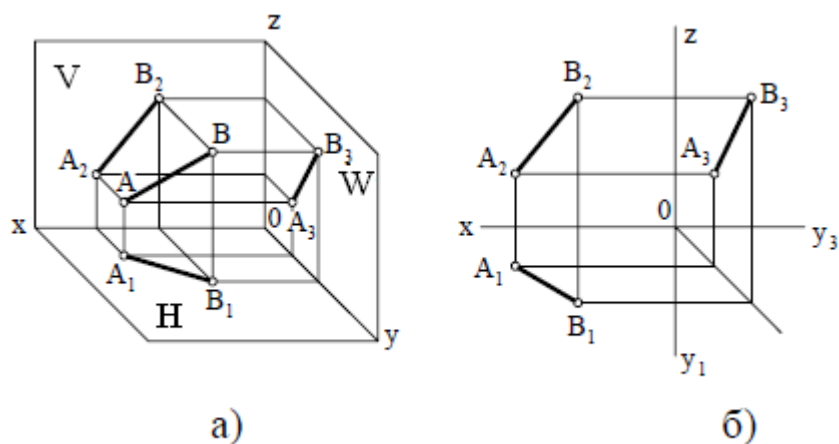
2-MA'RUZA. TO'G'RI CHIZIQ

- 2.1. To'g'ri chiziqning berilishi.
- 2.2. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq.
- 2.3. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq.
- 2.4. To'g'ri chiziqda nuqta. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish.
- 2.5. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning haqiqiy uzunligini va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash.
- 2.6. To'g'ri chiziqning izi
- 2.7. To'g'ri chiziqlarning o'zaro vaziyati.
- 2.8. Tekis burchak proektsiyasi.

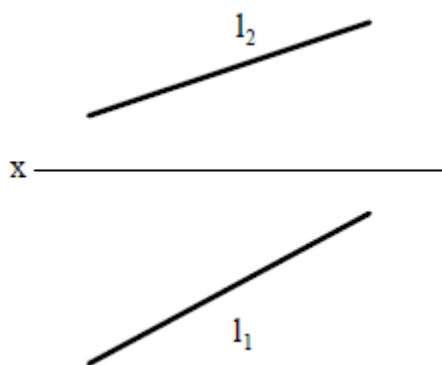
Tayanch so'z iboralar: to'g'ri chiziq, umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq, proektsiyalovchi to'g'ri chiziq, xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq, to'g'ri chiziqning izi, gorizonta, frontal, profil to'g'ri chiziqlar

2.1. To'g'ri chiziqning berilishi

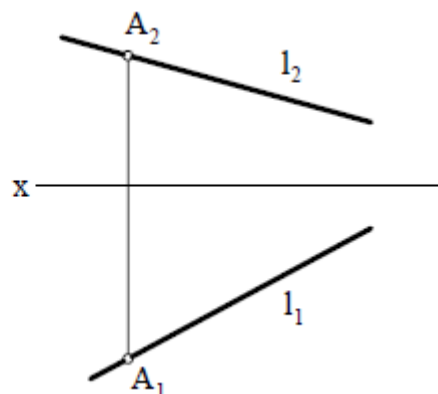
Fazoda to'g'ri chiziq holati ikki nuqta yoki nuqta va uning yo'nalishi bilan aniqlanadi. SHuning uchun epyurda to'g'ri chiziq kesmaning proektsiyasi bilan berilishi mumkin (2.1 shakl). To'g'ri chiziqning ixtiyoriy qismining proektsiyasi, to'g'ri chiziqning tugash nuqtasi ko'rsatilmagan holda (2.2 shakl), yoki bitta nuqtasini ko'rsatgan holda (2.3 shakl) berilishi mumkin.



2.1 shakl



2.2 shakl



2.3 shakl

2.2. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq birorta ham proektsiyalar tekisligiga

parallel ham, perpendikulyar ham bo'lmaydi. Uchta (H, V, W) proektsiyalar tekisligiga og'ma bo'lgan to'g'ri chiziqqa **umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq** deyiladi. Epyurda umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proektsiyalarini o'lchami to'g'ri chiziqning haqiqiy o'lchamidan kichik bo'ladi (2.1 shaklga qarang).

2.3. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq

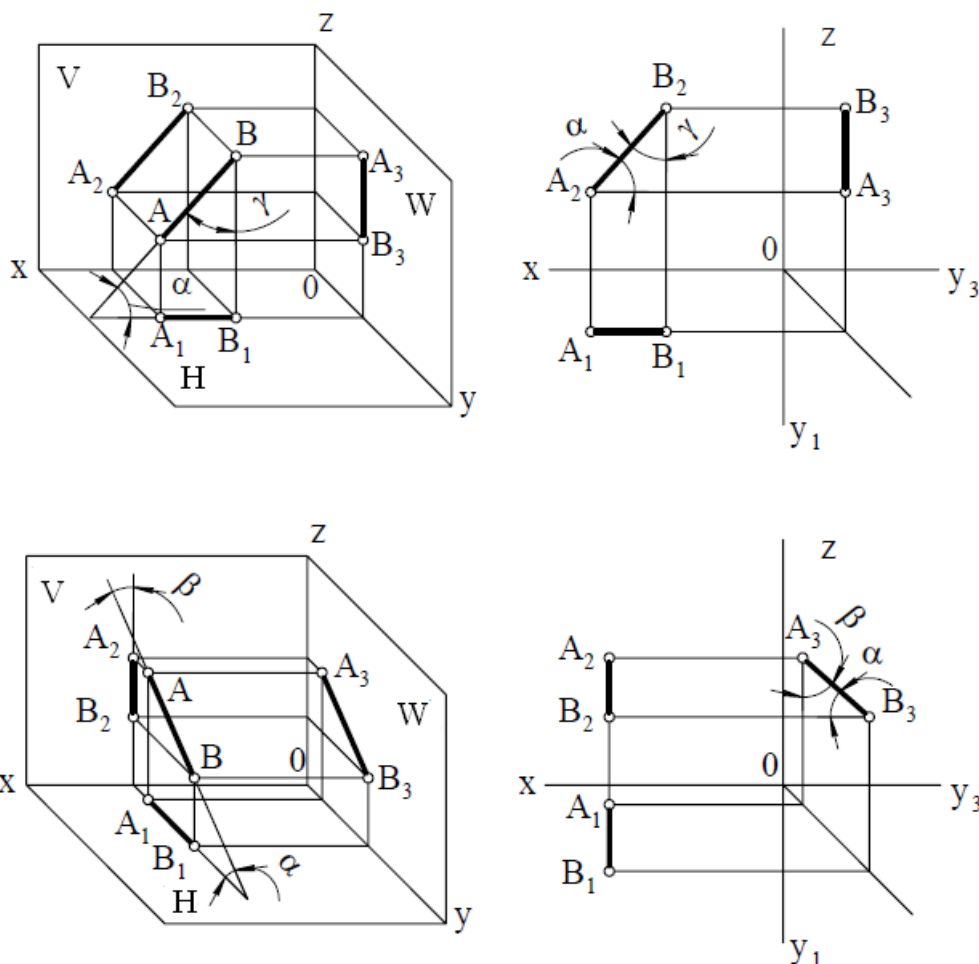
Proektsiyalar tekisligiga parallel yoki perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqqa **xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq** deyiladi.

1. Gorizontalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziq **gorizontal to'g'ri chiziq yoki gorizontal** deyiladi va ***h*** harfi bilan belgilanadi.

2. Frontal proektsiyalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziq **frontal to'g'ri chiziq yoki frontal** deyiladi va ***f*** harfi bilan belgilanadi.

3. Profil proektsiyalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziq **profil to'g'ri chiziq yoki profil** deyiladi va ***p*** harfi bilan belgilanadi.

Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq qaysi proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa o'sha proektsiyalar tekisligiga o'zining haqiqiy uzunligida proektsiyalanadi. Qolgan ikkita proektsiyalar tekisligi bilan og'ish burchagi (α, β, γ) hosil qiladi va o'sha proektsiyalar tekisligiga proektsiyalanadi (2.4 – 2.6 shakl).



2.4 shakldan ko'rinib turibdiki, AB to'g'ri chiziqning hamma nuqtalari H proektsiyalar tekisligidvn bir xil masofada turibdi, shuning uchun ixtiyoriy gorizontalar to'g'ri chiziqning frontal proektsiyasi OX o'qiga parallel bo'ladi. Gorizontalar

chiziqning profil proektsiyasi OY ga parallel bo'ladi. Frontal va profil proektsiyalarining o'lchami to'g'ri chiziqning haqiqiy o'lchamidan kichik bo'ladi.

Bu farqli xarakterli jihatlar frontal va profil to'g'ri chiziqlar uchun ham tegishlidir.

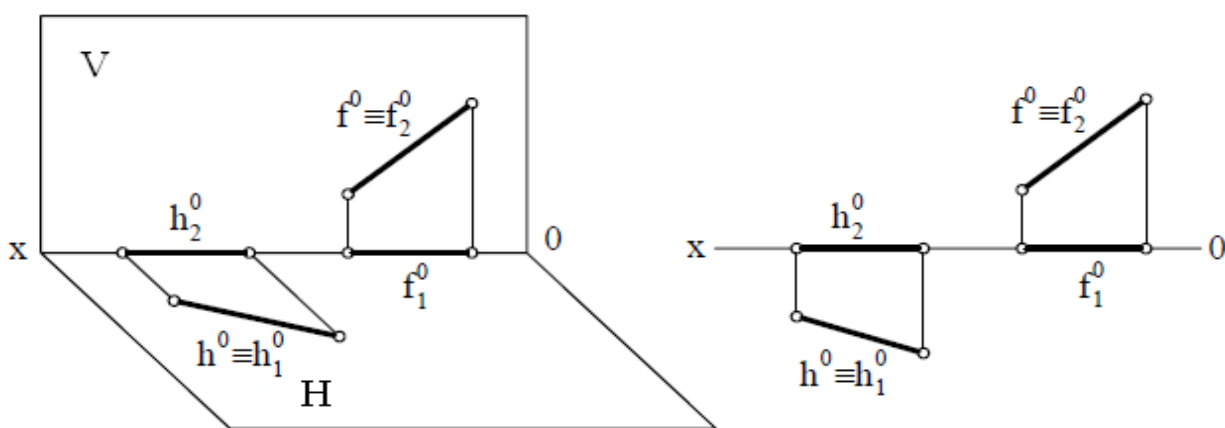
Xususiyl vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar proektsiyalar tekisligiga ham tegishli bo'lishi mumkin. Bunday to'g'ri chiziqlar **nolinchi gorizontaal va frontal to'g'ri chiziqlar** deyiladi (2.7 shakl).

Bir proektsiya tekisligiga parallel ikkitasiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziqlar **proektsiyalovchi** deyiladi:

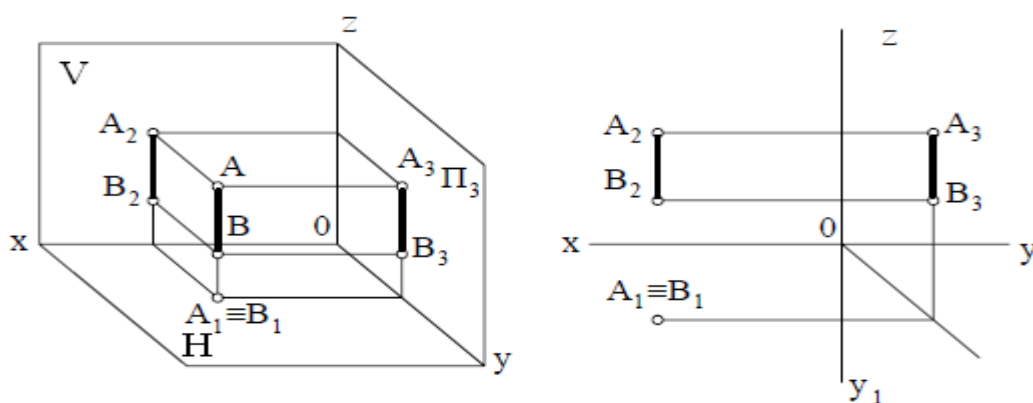
1) gorizontaal – proektsiyalovchi to'g'ri chiziqlar gorizontaal proektsiya tekisligiga perpendikulyar bo'ladi (2.8 shakl);

2) frontal – proektsiyalovchi to'g'ri chiziqlar frontal proektsiya tekisligiga perpendikulyar bo'ladi (2.9 shakl);

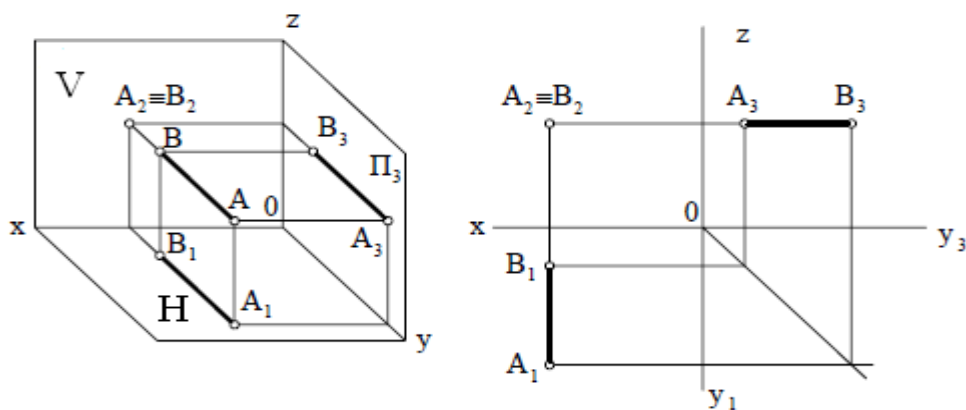
3) profil – proektsiyalovchi to'g'ri chiziqlar profil proektsiya tekisligiga perpendikulyar bo'ladi (2.10 shakl);



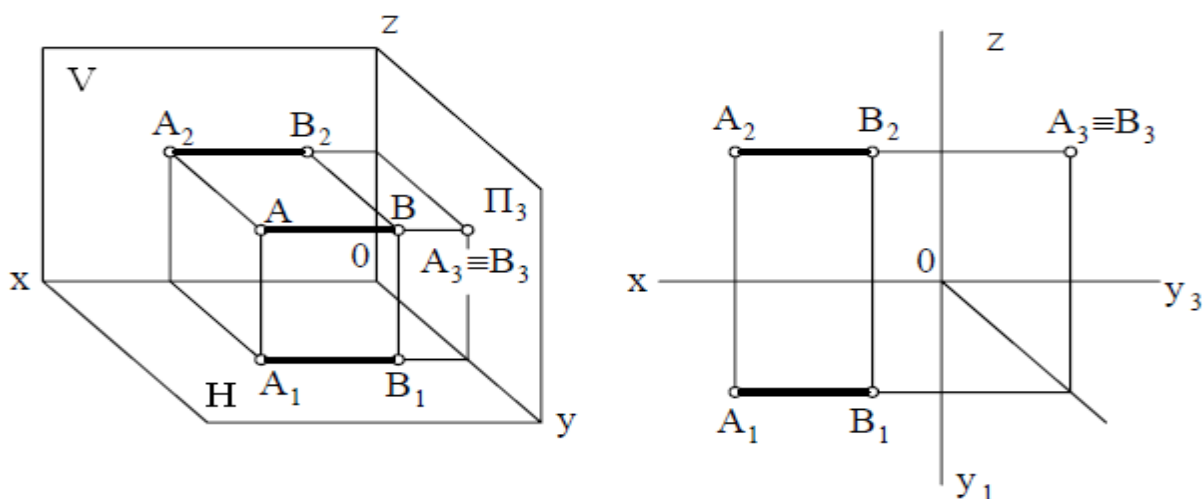
2.7 shakl



2.8 shakl



2.9 shakl



2.10 shakl

2.8 – 2.10 shakllardan xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq bitta proektsiya tekisligiga perpendikulyar bo'lsa, o'sha proektsiyalar tekisligida uning proektsiyasi nuqta bo'ladi va qolgan ikkita proektsiya tekisligidagi proektsiyasi o'zining haqiqiy uzunligiga teng bo'ladi.

2.4. To'g'ri chiziqda nuqta. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish

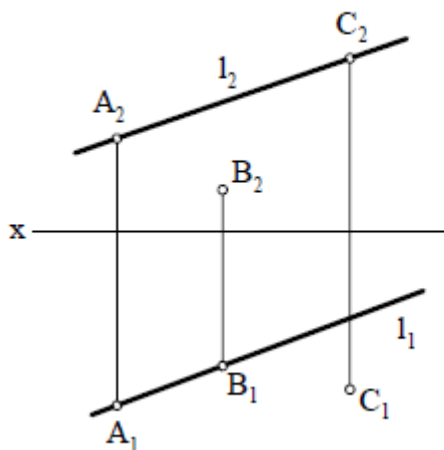
Agar nuqta to'g'ri chiziqda yotsa, uning proektsiyasi bir xil nomdagi proektsiyasida yotadi.

2.11 shaklda to'g'ri chiziq va A, B va C nuqtalar tasvirlangan. A nuqta 1 to'g'ri chiziqqa tegishli, $A_2 \in l_2$, $A_1 \in l_1$, C va B nuqtalar to'g'ri chiziqqa tegishli emas, $C_1 \ni l_1$, va $B_2 \ni l_2$.

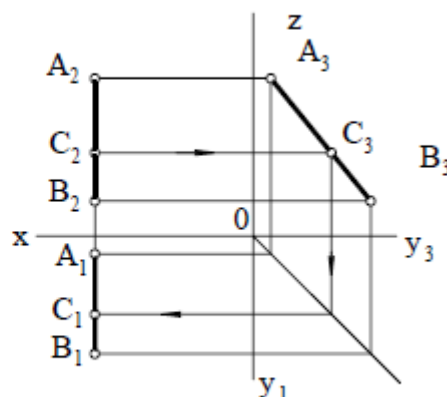
2.12 shaklda AB profil to'g'ri chiziqda yotuvchi frontal proektsiyasi ma'lum C nuqtaning proektsiyalari qurilishi ko'rsatilgan. Nuqtani noma'lum gorizont

proektsiyasini qurish uchun AB to'g'ri chiziq kesmasi A_3B_3 profil proektsiyasidan foydalanamiz.

To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish uchun uning proektsiyalaridan birini ushbu nisbatda bo'lib olamiz. So'ng shu nuqtadan kesmani boshqa proektsiyasiga bog'lovchi chiziqni tushiramiz va C nuqtani C_1 gorizontal proektsiyasi hosil bo'ladi.



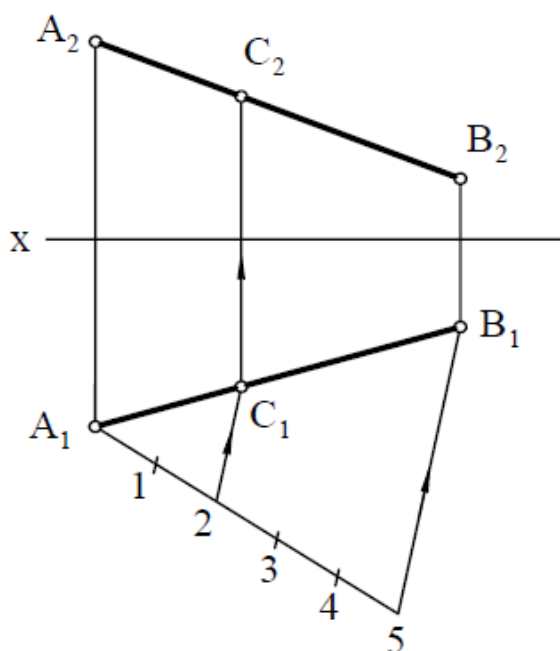
2.10 shakl



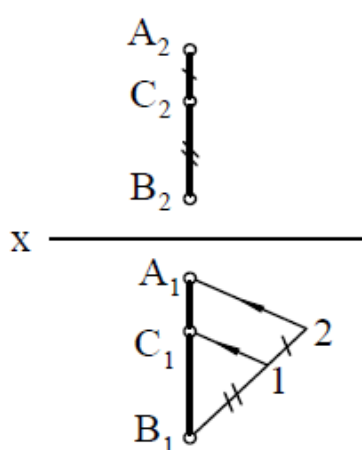
2.11 shakl

2.13 shaklda AB kesmani C nuqta orqali $2/3$ nisbatda bo'lish ko'rsatilgan. AB kesmani berilgan nisbatda bo'lish uchun qo'shimcha to'g'ri chiziq chiziladi va unga 5 ta ixtiyoriy teng uzunlikda kesmani qo'yamiz.

AB profil to'g'ri chiziqni C (C_2 frontal proektsiyasi berilgan) nuqta bilan bo'lish talab etilsin. Buning uchun quyidagi ishlarni amalga oshiramiz: B_1 nuqtadan ixtiyoriy qo'shimcha to'g'ri chiziq o'tkazamiz va unga $B_11 = B_2C_2$ va $12 = C_2A_2$ kesmalarni qo'yamiz. 2 va A_1 nuqtalar tutashtirilib va $2A_1$ to'g'ri chiziqqa parallel qilib 1 nuqtadan A_1B_1 bilan kesushguncha davom ettiriladi va kesishgan nuqta C_1 bo'ladi. Bu C nuqtaning yetishmayotgan proektsiyasi bo'ladi (2.14 shakl).



2.13 shakl

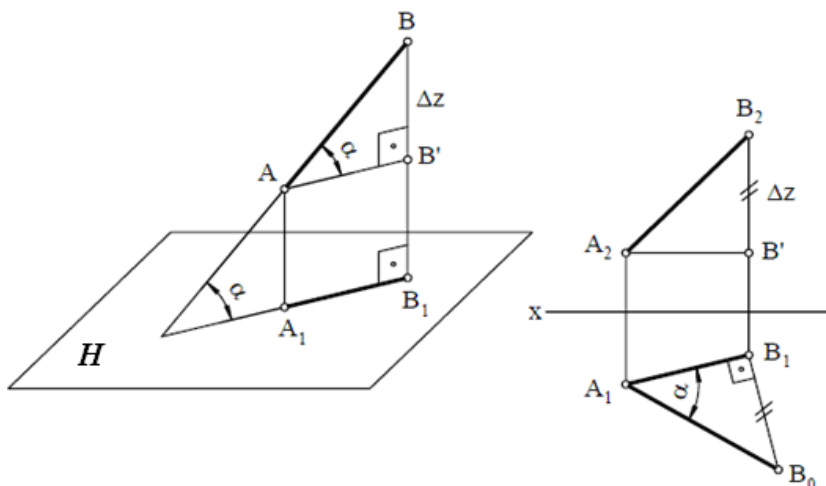


2.14 shakl

2.5. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning haqiqiy uzunligini va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash

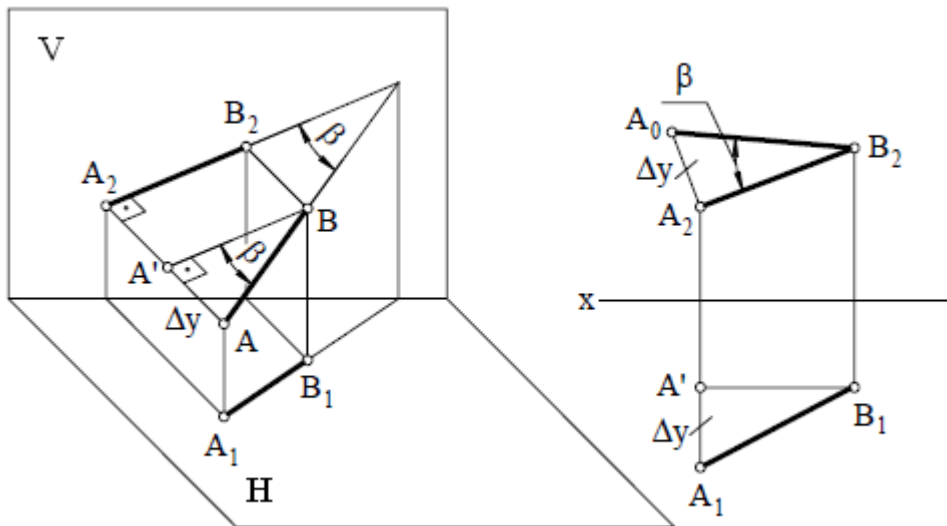
Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasini haqiqiy kattaligini aniqlash uchun to'g'ri burchakli uchburchak chizmasini qurish lozim. To'g'ri chiziq kesmasining gorizontaal proektsiyasi uchburchakning bitta kateti bo'lib hisoblanadi. Ikkinchi katet esa kesma uchlarining proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan masofalarining (Δz) farqi bo'ladi. Ushbu (Δz) farqni to'g'ri chiziq kesmasining proektsiyasi uchlaridan biri (nuqta) orqali A_1B_1 ga perpendikulyar qilib qo'yiladi va B_0 qilib belgilanadi. SHunday qilib to'g'ri burchakli uchburchak quriladi va hosil bo'lgan A_1B_0 gipotenuza AB to'g'ri chiziqning haqiqiy uzunligi bo'ladi. A_1B_1 katet bilan A_1B_0 gipotenuza hosil qilgan burchak α to'g'ri chiziq kesmasining proektsiyalar tekisligi orasidagi *og'ish burchagi* deyiladi (2.15 shakl).

2.15 shaklda AV kesmani gorizontaal proektsiyalar tekisligi H ga proektsiyalash ko'rsatilgan. A nuqta orqali kesmaning gorizontaal A_1B_1 proektsiyasiga parallel to'g'ri chiziq o'tkazilgan, hosil bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak ABB' da $AB' = A_1B_1$, kesma uchlarining proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan $H(\Delta z)$ farqi BB' ga teng. To'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasining uzunligi AB kesmaning haqiqiy uzunligiga teng. ABB' uchburchakdagi α AB kesmaning H gorizontaal proektsiyalar tekisligi orasidagi og'ish burchagi bo'ladi.



2.15 shakl

AV to'g'ri chiziq kesmasini V frontal proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash uchun yuqorida ko'rsatilgan ishlarni amalga oshiramiz: B nuqta orqali kesmaning frontal A_2B_2 proektsiyasiga parallel B_1A' to'g'ri chiziq o'tkazilgan, hosil bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak ABB' da $AB' = A_1B_1$, kesma uchlarining proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan $H(\Delta z)$ farqi BB' ga teng. To'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasining uzunligi AB kesmaning haqiqiy uzunligiga teng. ABB' uchburchakdagi α AB kesmaning H gorizontaal proektsiyalar tekisligi orasidagi og'ish burchagi bo'ladi (2.16 shakl).



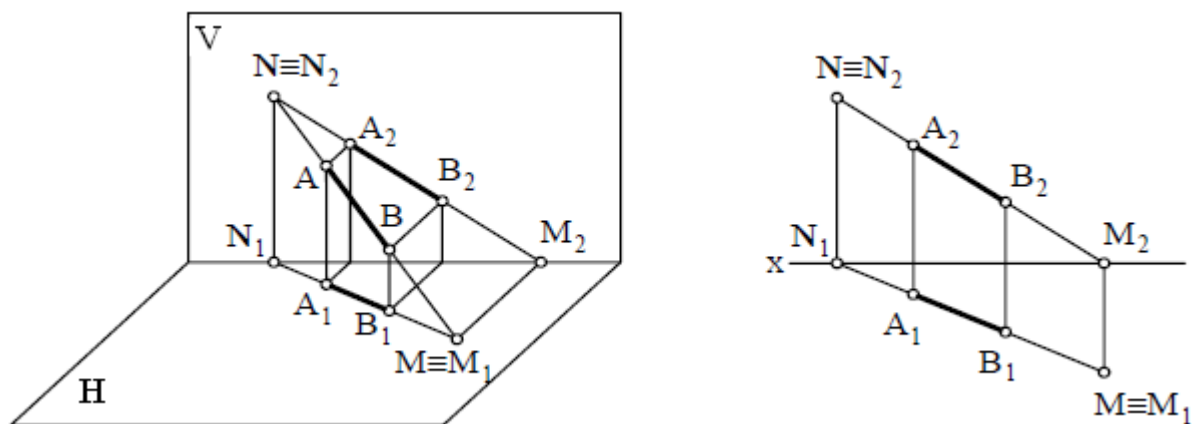
2.16 shakl

roektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagi bo'ladi.

2.6. To'g'ri chiziqning izlari

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq hamma proektsiyalar tekisligini kesib o'tadi. To'g'ri chiziq bilan proektsiyalar tekisligining kesishgan nuqtasi **to'g'ri chiziqning izi** deyiladi. M nuqta – to'g'ri chiziqning gorizontali izi, N nuqta – to'g'ri chiziqning frontal izi bo'ladi. To'g'ri chiziqning gorizontali izi gorizontali proektsiyasi M_1 bilan ustma – ust tushadi, izning M_2 frontal proektsiyasi OX o'qida yotadi (2.17 shakl). To'g'ri chiziqning frontal izi N frontal proektsiyasi N_2 bilan ustma – ust tushadi, izning N_1 gorizontali proektsiyasi OX o'qida yotadi.

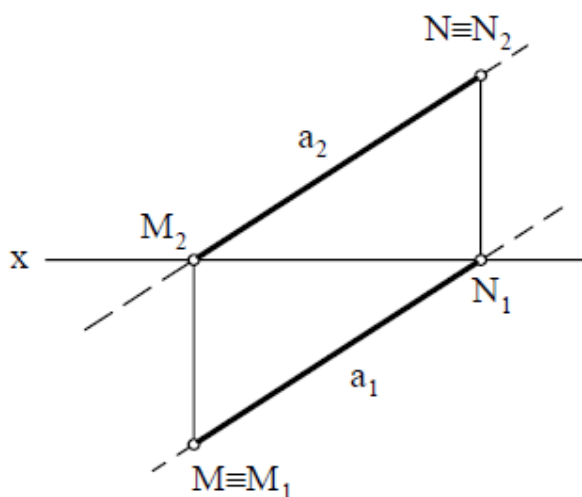
M gorizontali izni qurish uchun to'g'ri chiziqning frontal proektsiyasini OX o'qi bilan kesishguncha davom ettiriladi va shu nuqtadan perpendikulyar o'tkazilib to'g'ri chiziqning gorizontali proektsiyasi bilan kesishgan nuqtasi hosil qilinadi.



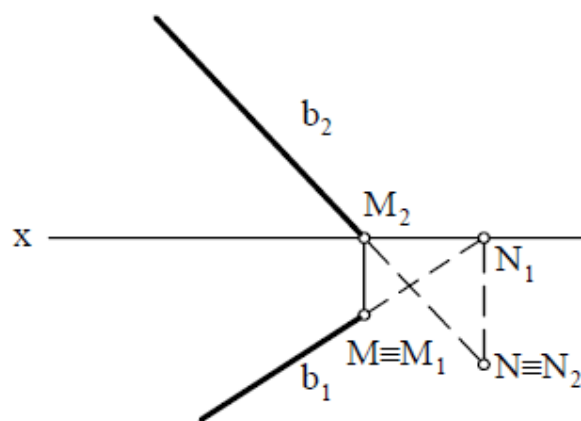
2.17 shakl

To'g'ri chiziqning frontal izini qurish uchun frontal proektsiyasini OX o'qi bilan kesishguncha davom ettiriladi va shu nuqtadan perpendikulyar o'tkazilib to'g'ri chiziqning frontal proektsiyasi bilan kesishgan nuqtasi hosil qilinadi.

Bu qoidalardan foydalanib 2.18 va 2.19 shakllarda a va b to'g'ri chiziq izlari qurilgan.



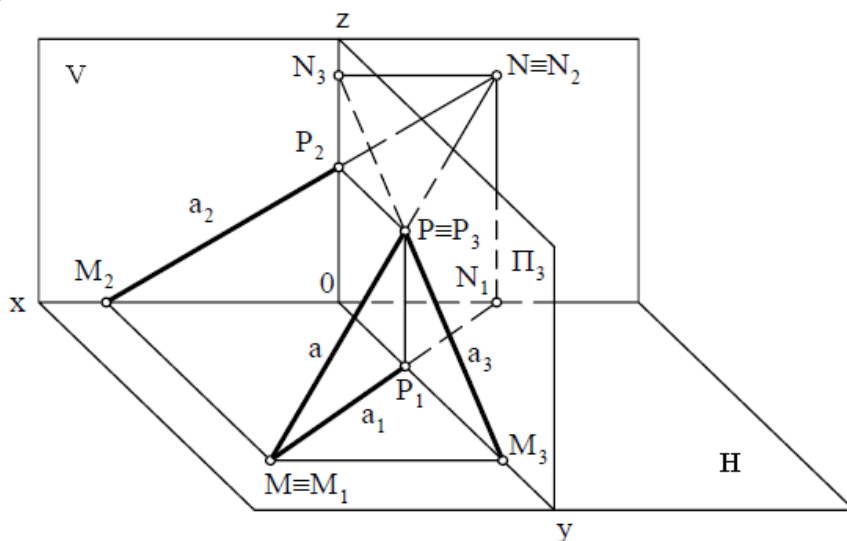
2.18 shakl



2.19 shakl

To'g'ri chiziq izi – nuqta, to'g'ri chiziq bir chorakdan boshqa chorakga o'tishi bilan to'g'ri chiziqning ko'rinish va ko'rinmasligini aniqlash lozim bo'ladi. To'g'ri chiziqning birinchi oktantda joylashgan qismi ko'rinadigan bo'ladi. To'g'ri chiziq proektsiyasini ko'rinadigan qismi tutash chiziqlar bilan, ko'rinmaydigan qismi shtrix chiziqlar bilan tasvirlanadi.

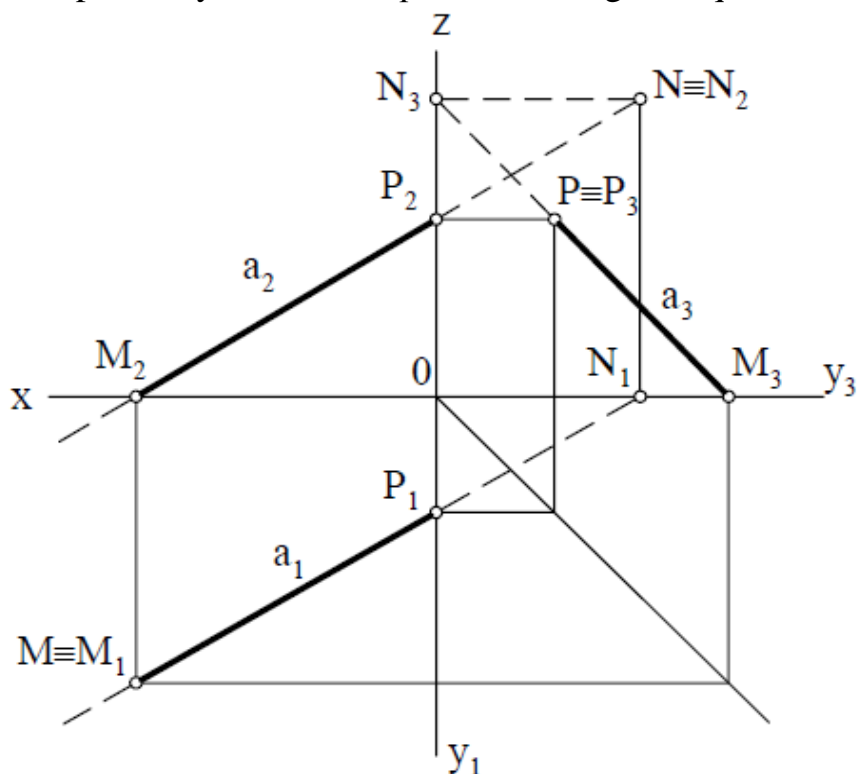
2.20 shaklda a to'g'ri chiziqning izini qurish uchta proektsiyalar tekisligida ko'rsatilgan.



2.20 shakl

Gorizontaal va frontal izlarni qurish yuqoridagi qoidalar bo'yicha bajariladi. P profil iz a to'g'ri chiziq bilan profil proektsiyalar tekisligini keshishgan nuqtasi bo'ladi. To'g'ri chiziqning profil izini profil proektsiyasi iz bilan ustma – ust tushadi, gorizontaal proektsiyasi P_1 esa OY o'qida, P_2 frontal proektsiyasi OZ o'qida yotadi. To'g'ri chiziqning frontal izini qurish uchun a to'g'ri chiziqning frontal proektsiyasini OZ o'qi bilan kesishguncha davom ettiriladi. Kesishgan nuqta P_2 deb belgilanadi va shu nuqtadan OZ o'qiga perpendikulyar to'g'ri chiziqning profil

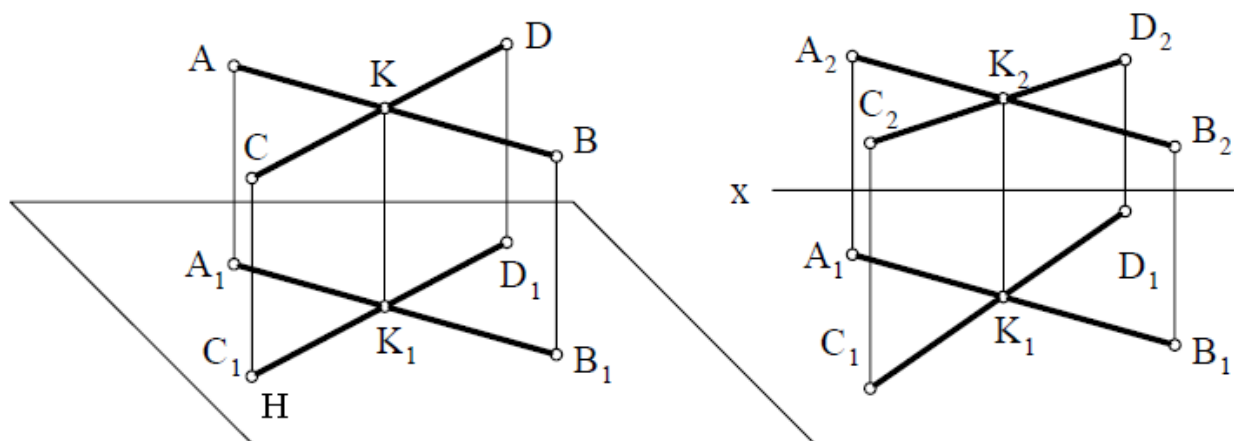
proektsiyasi bilan kesishguncha davom ettiriladi. Topilgan nuqta to'g'ri chiziqning R izi bo'ladi va P_3 profil proektsiyasi bilan ustma – ust tushadi. To'g'ri chiziqning P_1 gorizontal proektsiyasini OY o'qi bilan kesishgan nuqtasi bo'ladi (2.21 shakl).



2.21 shakl

2.7. TO'G'RI CHIZIQLARNING O'ZARO VAZIYATI.

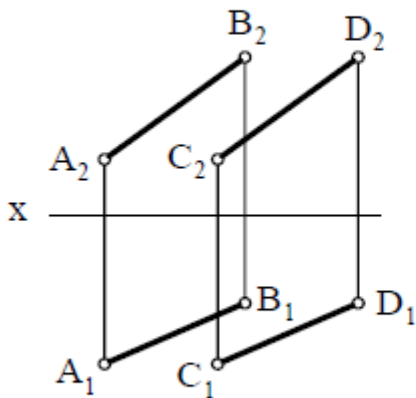
To'g'ri chiziqlar fazoda o'zaro turli vaziyatda joylashgan bo'lishi mumkin. Ular bir – biriga nisbatan parallel, kesishgan va kesishmagan holatlarda bo'liadi. Agar to'g'ri chiziq fazoda kesishsa, ularning bir nomdagi proektsiyalari kesishadi va ularning kesishgan nuqtalari bitta bog'lovchi chiziqda yotadi (2.22 shakl).



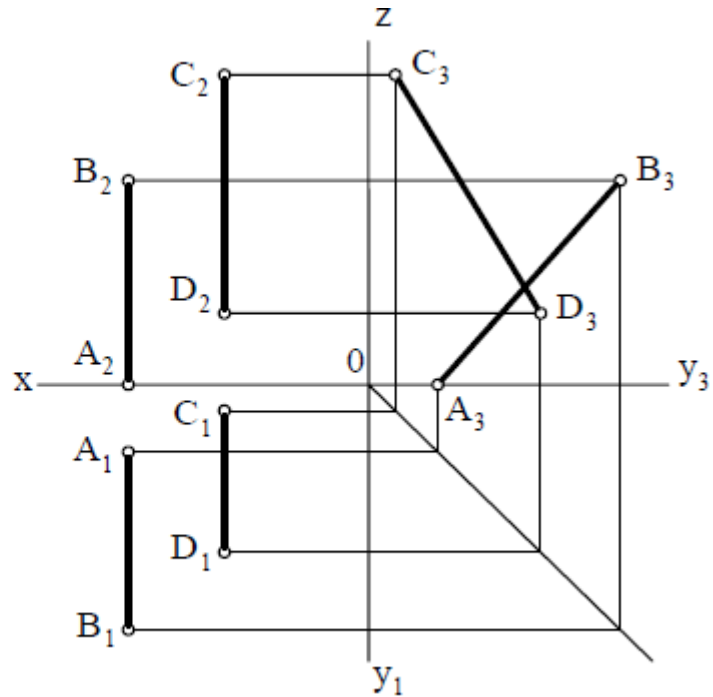
2.22 шакл

2.8. Tekis burchak proektsiyasi.

Agar to'g'ri chiziqlar fazoda parallel bo'lsa, ularning bir nomdagi proektsiyalari ham epyurda parallel bo'ladi. 2.23 shaklda AB va CD umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar tasvirlangan, ularning gorizont va frontal proektsiyalari o'zaro parallel. Bu to'g'ri chiziqlarni fazoda ham parallel deb bo'ladimi? To'g'ri chiziqlarning parallelligi bilish uchun ularning ikkita proektsiyasi yetarli emas. Ularning o'zaro holatini aniqlash uchun profil proektsiyalarini qurish kerak bo'ladi. 2.24 shaklda tasvirlangan CD va EF to'g'ri chiziqlarning gorizont va frontal proektsiyalari o'zaro parallel, lekin bu to'g'ri chiziqlar parallel emas. Chunki ularning profil proektsiyasida ular bir – biriga nisbatan parallel emas.

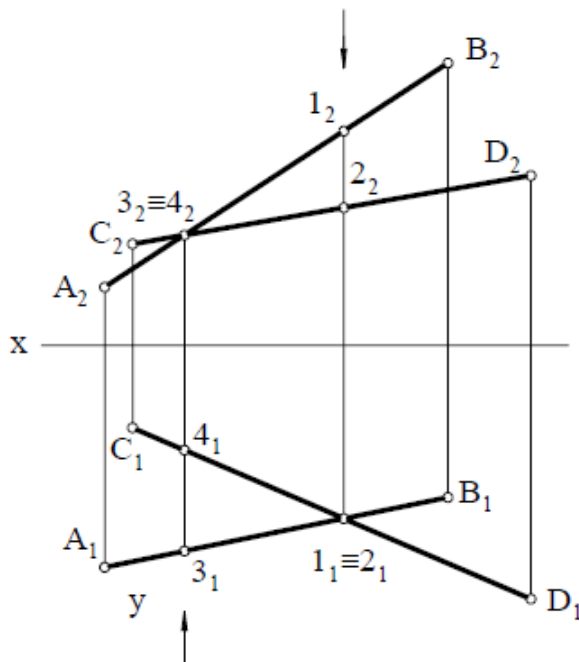
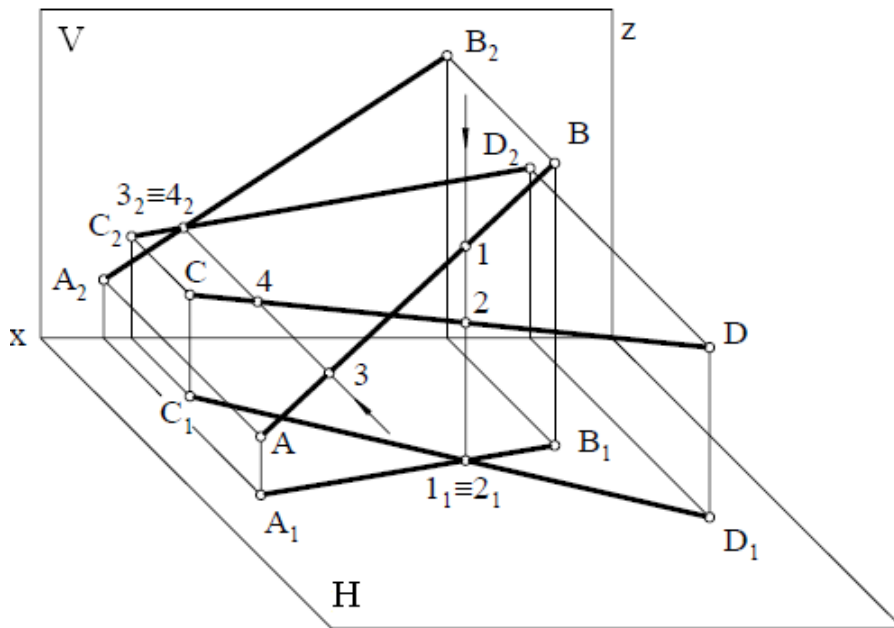


2.23 shakl



2.24 shakl

Agar to'g'ri chiziqlar fazoda kesishmasa va parallel bo'lmasa bunday to'g'ri chiziqlar *uchrashmas (ayqash) to'g'ri chiziqlar* deyiladi. Epyurda ularning bir nomli proektsiyalaridagi kesishish nuqtalari bitta bog'lovchi chiziqda yotmaydi. Bu nuqtalar to'g'ri chiziqlar uchun umumiy bo'lmaydi (2.25 shakl). Bir proektsiyalovchi nurda (perpendikulyarda) joylashgan nuqtalar ko'rinishi jihatidan konkurent nuqtalar deyiladi. Konkurent nuqtalarning shu nuqtalari o'tgan shu yo'nalish bo'yicha tushirilgan proektsiyalari hamma vaqt bir nuqtada ustma – ust joylashadi (2.25 shakl). Epyurda konkurent nuqtalar proektsiyalari 1_1 va 2_2 ustma – ust joylashgan, lekin 1 nuqta AB ga, 2 nuqta CD kesmaga tegishlidir.



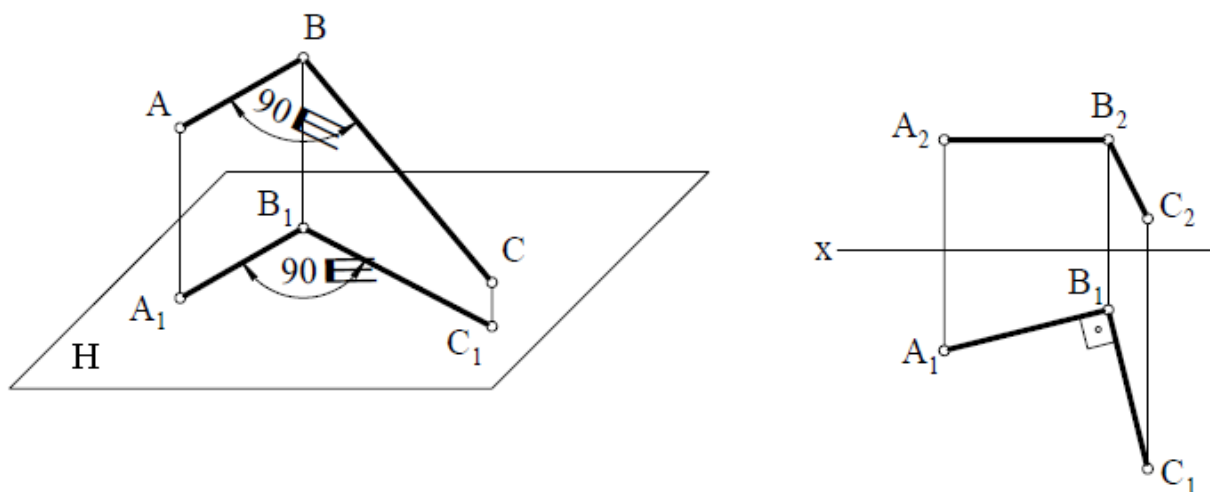
2.25 shakl

CHizmadan 1 va 2 nuqtalar H proektsiyalar tekisligidan turlicha masofada turganligini ko'rish mumkin. Perpendikulyarning frontal proektsiyasi strelkalar bilan belgilangan. Strelkalar nuqtalardan qaysi biri pastda joylashganligini aniqlab beradi. Bu masalada CD to'g'ri chiziqda yotuvchi 2 nuqta AB da yotuvchi 1 nuqtaga nisbatan pastda joylashgan. Demak, CD to'g'ri chiziq AB to'g'ri chiziqning tagidan o'tgan. Frontal proektsiyani kesib o'tgan AB va CD to'g'ri chiziqqa tegishli 3 va 4 nuqtalar mos keladi. Sterelka bilan ko'rsatilgan perpendikulyarning gorizontaal proektsiyasi qaysi nuqta kuzatuvchiga yaqinroq turganini aniqlab beradi. 3 nuqta 4 nuqtaga qaraganda kuzatuvchiga yaqinroq ekanligini chizmadan ko'rish mumkin. SHuning uchun AB to'g'ri chiziq CD to'g'ri chiziqning oldidan o'tadi.

2.8. Tekis burchak proektsiyasi.

Agar tekis burchaklar tomonlari proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa

haqiqiy kattaligida proektsiyalanadi. Tekis burchakni bir tomoni proektsiyalar tekisligiga bir tomoni parallel, ikkinchi tomoni perpendikulyar bo'lsa bunday tekis burchak o'zining haqiqiy kattaligida proektsiyalanadi. 2.26 shaklda tasvirlangan ABC tekis burchakning bir tomoni (AB) proektsiyalar tekisligi H ga parallel, shuning uchun u to'g'ri burchak ko'rinishida haqiqiy kattaligida proektsiyalanadi.



2.26 shakl

Adabiyotlar ro'yxati:

1. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
2. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
3. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
4. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

6. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
7. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
8. <https://www.andrew.cmu.edu/>
9. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet..

10.

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. To'g'ri chiziqning xususiy vaziyatlari.
2. To'g'ri chiziqning umumiy vaziyatlari.
3. To'g'ri chiziqning izlari.
4. to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati.

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
<i>umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq</i>		Uchta (H, V, W) proektsiyalar tekisligiga og'ma bo'lgan to'g'ri chiziq
Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq		Uchta (H, V, W) proektsiyalar tekisliklarning kamida bittasiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq
To'g'ri chiziqning izi		To'g'ri chiziqning proektsiya tekisligi bilan kesishgan nuqtasi
Proektsiyalovchi to'g'ri chiziq		Proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq
h gorizontal to'g'ri chiziq yoki gorizontal		Gorizontal proektsiyalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziq
nolinchi gorizontal va frontal to'g'ri chiziqlar		Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar proektsiyalar tekisligiga ham tegishli to'g'ri chiziqlar
uchrashmas (ayqash) to'g'ri chiziqlar		to'g'ri chiziqlar fazoda kesishmagan va parallel bo'lmagan to'g'ri chiziqlar

Keyslar banki

Keys 1. AB ($A(20,-60,40)$, $B(-80,50,0)$) koordinatalari berilgan. Ushbu to'g'ri chiziqning proektsiyalari va yaqqol tasvirini quring. So'ng uning izini quring. To'g'ri chiziq nechta oktantdan va nechta chorakdan o'tadi?

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- AB to'g'ri chiziqning proektsiyalarini, yaqqol tasvirini va izini quring. (individual holda).

Nazorat savollari

1. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deb nimaga aytiladi?
2. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deb nimaga aytiladi?
3. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proektsiyasi qanday kattalikka ega bo'ladi?
4. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proektsiyasini kattaligi haqiqiy kattalikka egami? Tushuntirib bering?

5. Proektsiyalovchi to'g'ri chiziq nima ekanini tushuntirib bering? Ular necha xil? Nomlarini aytib bering.
6. To'g'ri chiziqning proektsiyasi nima bo'ladi?
7. To'g'ri chiziq proektsiyasining kattaligi qachon haqiqiy kattalikka ega bo'ladi? Tushuntirib bering.
8. O'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning proektsiyalari parallel bo'ladimi?
9. O'zaro kesishgan to'g'ri chiziqlar proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, ularning proektsiyalari orasidagi burchak qanday kattalikka ega bo'ladi.?
10. Agar to'g'ri chiziq gorizontal proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, uning o'sha proektsiyalar tekisligidagi kattaligi o'zining o'lchamiga teng bo'ladimi?

Test savollari

1. to'g'ri chiziq biror bir proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa ... to'g'ri chiziq deyiladi.
 - a) umumiy vaziyatdagi
 - b) xususiy vaziyatdagi
 - c) proektsiyalovchi
 - d) o'zaro bog'lovchi

2. to'g'ri chiziq barcha proektsiyalar tekisligiga og'ma bo'lsa ... to'g'ri chiziq deyiladi
 - a) umumiy vaziyatdagi
 - b) xususiy vaziyatdagi
 - c) proektsiyalovchi
 - d) o'zaro bog'lovchi

3. Proektsiyalovchi tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq nima deb ataladi?
 - a) umumiy vaziyatdagi
 - b) xususiy vaziyatdagi
 - c) proektsiyalovchi
 - d) o'zaro bog'lovchi

4. to'g'ri chiziqlar fazoda kesishmasa va parallel bo'lmasa bunday to'g'ri chiziqlar?
 - a) Uchrashmas ayqash
 - b) O'zaro parallel
 - c) O'zaro perpendikulyar
 - d) O'zaro keshishgan

5. Agar tekis burchaklar tomonlari proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa u qanday kattalikda proektsiyalanadi?
 - a) haqiqiy kattaligida
 - b) o'zidan kichik
 - c) o'zidan katta
 - d) to'g'ri javob yo'q

6. To'g'ri chiziqning proektsiyasi nima bo'ladi?

- a) To'g'ri chiziq
- b) nuqta
- c) proektsiyalanmaydi
- d) to'g'ri chiziq, nuqta

7. Gorizontal proektsiyalovchi to'g'ri chiziqning frontal proektsiyasi nima bo'ladi?

- a) To'g'ri chiziq
- b) nuqta
- c) to'g'ri chiziq va to'g'ri chiziqning haqiqiy kattaligida
- d) to'g'ri chiziq va to'g'ri chiziqning haqiqiy kattaligidan kichik

8. O'zaro kesishgan to'g'ri chiziqlarning proektsiyalari qanday bo'ladi?

- a) Proektsiyalari ham kesishadi va proektsiyalardagi kesishish nuqtalari bitta proektsiyalovchi to'g'ri chiziqda yotadi
- b) kesishmaydi
- c) kesishadi va proektsiyalardagi kesishish nuqtalari bitta proektsiyalovchi to'g'ri chiziqda yotmaydi
- d) kesishadi

9. To'g'ri chiziqning izi deb nimaga aytiladi?

- a) To'g'ri chiziqning proektsiyalar tekisligi bilan kesishgan nuqtasiga
- b) To'g'ri chiziqning koordinata o'qi bilan kesishgan nuqtasiga
- c) To'g'ri chiziqning koordinata o'qiga parallel holatiga
- d) To'g'ri chiziqning koordinata o'qiga perpendikulyar holatiga

10. To'g'ri chiziqning izi ko'pi bilan nechta bo'ladi?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

3 MA'RUZA: Tekislik

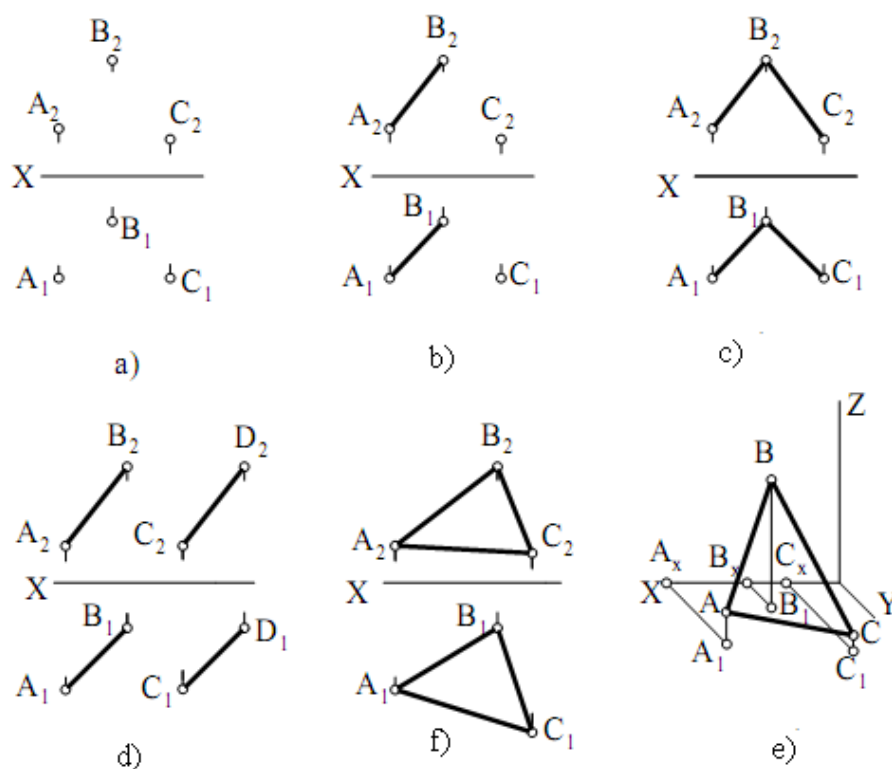
- 3.1. CHizmada tekislikning tasvirlanishi.
- 3.2. Tekislikda to'g'ri chiziq va nuqta.
- 3.3. Tekislikning bosh maxsus chiziqlari.
- 3.4. Tekislikning proektsiyalar tekisligiga nisbatan holatlari.

Tayanch so'z va iboralar: tekislik, xususiy vaziyatdagi tekislik, umumiy vaziyatdagi tekislik, tekislikning bosh chiziqlari, tekislikning izlari

3.1. CHizmada tekislikning tasvirlanishi

Tekislik o'zi nima? Geometriyadan ma'lumki, tekislik cheksiz sirt yuzasiga va o'zining hamma tomonlarga bir xil yo'nalishga ega. Fazoda bitta to'g'ri chiziqni ikkinchi qo'zg'almas to'g'ri chiziq bo'ylab parallel ko'chirilsa tekislik hosil bo'ladi. Geometrik shakl (uchburchak, to'rtburchak, aylana va h.k.)lar oddiy tekislik hisoblanadi.

Tekislik chizmada quyidagicha berilishi mumkin (3.1 shakl):



3.1 shakl

- bitta to'g'ri chiziqda yotmagan uchta nuqtaning proektsiyalari orqali (3.1 shakl a);
- to'g'ri chiziqda yotmagan nuqta va to'g'ri chiziq proektsiyalari orqali (3.1 shakl b);
- kesishuvchi to'g'ri chiziq kesmasining proektsiyalari orqali (3.1 shakl c);
- ikkita parallel to'g'ri chiziq kesmasining proektsiyalari orqali (3.1 shakl d);
- tekis shakl (figura uchburchak)ning proektsiyalari orqali (3.1 shakl f).

Birinchi to'rtta rasmdagi nuqtalarni proektsiyalarini birlashtirilsa, uchburchak yoki tekis shakllarni ko'rish mumkin. 3.1, e shaklda fazoda tekislik AVS

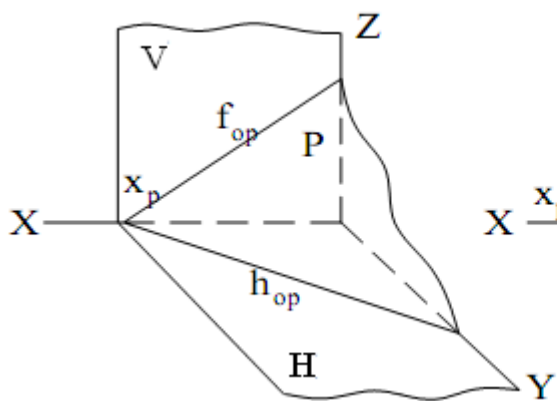
uchburchak shaklida berilgan. 3.1. f shaklda tekislik chizmada uning ikkita proektsiyalari orqali berilgan.

Tekislik chizmada tekislikning izlari orqali ham berilishi mumkin. Tekislikning proektsiyalar tekisligi bilan kesishgan chizig'iga *tekislikning izlari* deyiladi (3.2 a, b shakl).

Tekislik R proektsiyalar tekisligi V va H bilan uchburchakli burchakni tashkil etadi, uning bir uchi izlarning kesishgan joyida bo'ladi. Bu burchakning ikkita qirrasi esa proektsiyalar tekisligi bilan ustma – ust tushadi va X o'qi bilan tekislikning (h_{op} va f_{op}) izlari orasida joylashadi. Uchinchi burchak h_{op} va f_{op} izlari orasida va doim ikkita burchak yig'indisidan kichik bo'ladi (3.2 a, b shakl).

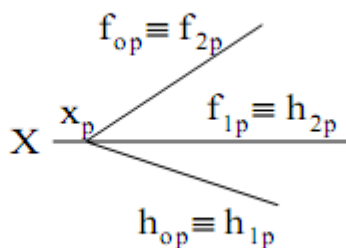
3.2, a shaklda h_{op} gorizontal va f_{op} frontal izlar ko'rsatilgan. X o'qida joylashgan izlarning kesishgan nuqtasi ***izlarning uchrashish nuqtasi*** deyiladi. Proektsiyalar tekisligida yotuvchi tekislikning izi to'g'ri chiziq bo'lib, frontal izning f_{1p} gorizontal proektsiyasi X o'qida bo'ladi. R tekislikning gorizontal izini h_{2p} frontal proektsiyasi ham shu yerda bo'ladi. Odatda izlarning bu proektsiyalari masalani yechishda ishlatilmaydi. SHuning uchun ularni tasvirlash va belgilash shart emas.

CHizmada tekislikning izini R_h va R_v yoki R_1 va R_2 belgilash maqsadga muvofiq. Bunaday belgilashlar masalalarni ishlashda qulay bo'ladi (3.3 shakl).

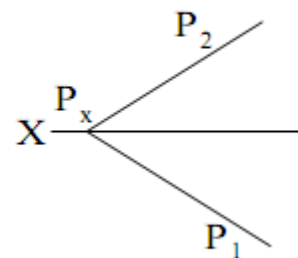


a)

3.2 shakl

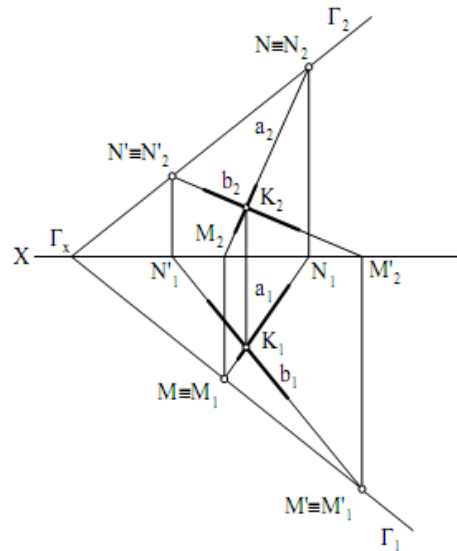


b)



3.3 shakl

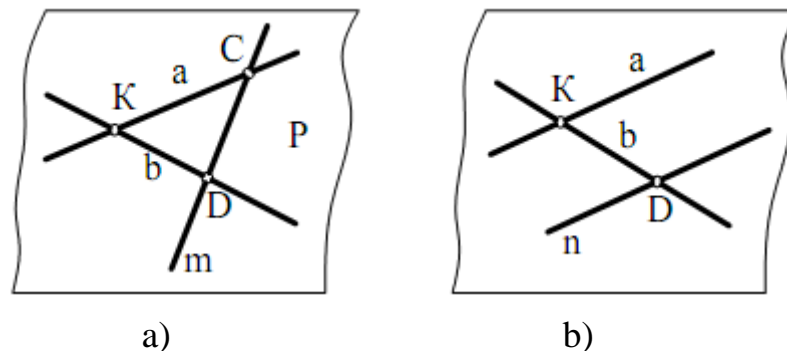
Ikkita kesishuvchi to'g'ri chiziq $a \cap b$ ($a_1 \cap b_1$ i $a_2 \cap b_2$) orqali G tekisligi berilgan. Ushbu tekislikning izini qurish 3.4 shaklda ko'rsatilgan. Tekislikning frontal G_2 izini topish uchun a va b to'g'ri chiziqning frontal N va N' izini topish talab etiladi. SHu yerning o'zida ularning frontal N_2 va N_2' proektsiyalari bo'ladi. To'g'ri chiziqning izlarini tutashtirib G_2 tekislikning izini hosil qilamiz. a va b to'g'ri chiziqlarning gorizontal $M \equiv M_1$ va $M' \equiv M'_1$ izlarini aniqlab, ularni to'g'ri chiziq bilan tutashtirib tekislikning gorizontal G_1 izini hosil qilamiz. 3.4 shakldan tekislikning gorizontal G_1 izini qurish uchun a to'g'ri chiziqning bitta M izini topish va shu nuqtani izlarni uchrashish G_x nuqta bilan tutashtirish yetarli ekanligini ko'rish mumkin.



3.4 shakl

3.2. Tekislikda to'g'ri chiziq va nuqta.

Agar tekislikka tegishli ikki nuqtadan o'tuvchi, yoki bitta nuqtadan o'tib tekislikka tegishli to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan to'g'ri chiziq tekislikka tegishli bo'ladi (3.5 shakl).



3.5 shakl

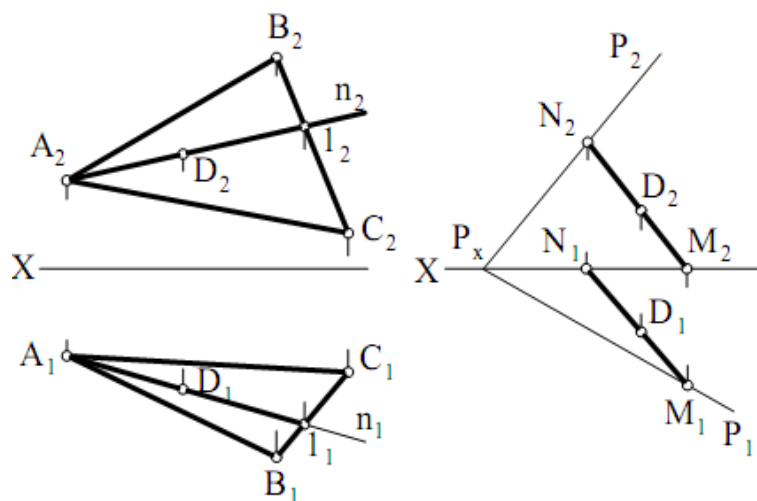
Ikkita o'zaro kesishuvchi a va b to'g'ri chiziqlar orqali R tekislik berilgan (3.5 a shakl). To'g'ri chiziqlar tekislikka tegishli bo'lishi uchun a va b to'g'ri chiziqlarda S va D nuqtalarni tanlab olinadi va ularni m to'g'ri chiziq bilan tutashtirish talab etiladi. n to'g'ri chiziq tekislikka tegishli, chunki u tekislikka tegishli D nuqtadan o'tib $a \cap b$ va a to'g'ri chiziqqa parallel (3.5 b shakl).

Agar nuqta tekislikka tegishli to'g'ri chiziqda yotsa, u holda nuqta tekislikka tegishli bo'ladi. Berilgan AVS uchburchakda D nuqtaning proektsiyasini qurish 3.6 shaklda ko'rsatilgan.

Masalani yechish uchun berilgan uchburchak AVS tekislikda ixtiyoriy tanlangan va tekislikka tegishli A va 1 (A_11_1 va A_21_2) nuqtadan n (n_1 i n_2) to'g'ri chiziq o'tkazamiz. n to'g'ri chiziqda ixtiyoriy D nuqtani tanlaymiz. D nuqtaning D_2 frontal proektsiyasi to'g'ri chiziqning n_2 frontal proektsiyasida joylashadi, nuqtaning D_1 gorizonttal proektsiyasi esa – to'g'ri chiziqning n_1 gorizonttal proektsiyasida joylashgan bo'ladi. D nuqtani AVS uchburchakning hohlagan tomonida olish mumkin.

Izlari bilan berilgan R tekislikka (3.7 shakl) tegishli D nuqtaning proektsiyasini

qurish uchun, shu tekislikka tegishli ixtiyoriy MN (M_1N_1 va M_2N_2) to'g'ri chiziqning frontal va gorizontali proektsiyalarini o'tkazamiz. To'g'ri chiziq proektsiyalarida mos ravishda D_2 va D_1 nuqtalarni belgilaymiz.



3.6 shakl

3.7 shakl

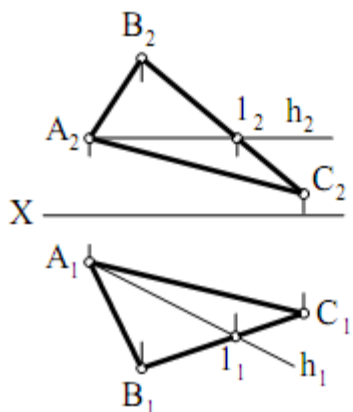
3.3. Tekislikning bosh chiziqlari.

Tekislikning bosh chiziqlariga gorizontali (h), frontal (f), profil (p) to'g'ri chiziqlar va proektsiyalar tekisligining eng katta og'ma chizig'i kiradi.

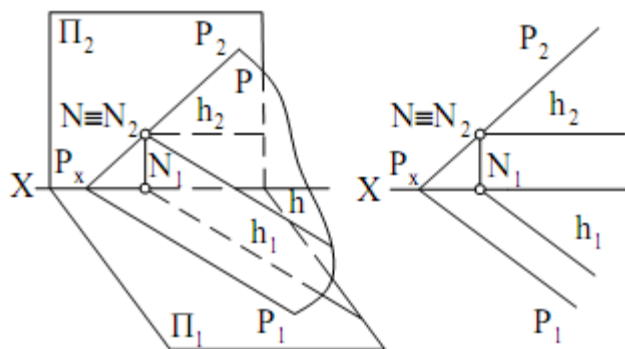
Tekislikning h (h_1 va h_2) gorizontali deb shu tekislikka tegishli va gorizontali proektsiyalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziqqa aytiladi (3.8 shakl). Tekislikning gorizontali gorizontali H proektsiyalar tekisligiga parallel, uning frontal proektsiyasi esa X o'qiga parallel bo'ladi.

Tekislikning gorizontali proektsiyasini qurish uchun A_2 nuqtadan X o'qiga parallel to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Bu gorizontali frontal proektsiyasi bo'ladi. Gorizontali gorizontali (h_1) proektsiyasini proektsion bog'lanish chiziqlari yordamida topiladi.

3.9 shaklda tekislik R (R_1 va R_2) va uning gorizontali h bilan uning h_2 va h_1 proektsiyalarining yaqqol tasviri ko'rsatilgan. Izlari bilan berilgan R_1 va R_2 tekislikning gorizontali proektsiyalarini chizmada qurishda R_2 izidagi ixtiyoriy tanlangan N (N_2 proektsiya) nuqta orqali X o'qiga parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz. Gorizontali gorizontali (h_1) proektsiyasi gorizontali R_1 izga parallel N_1 nuqta orqali o'tadi.



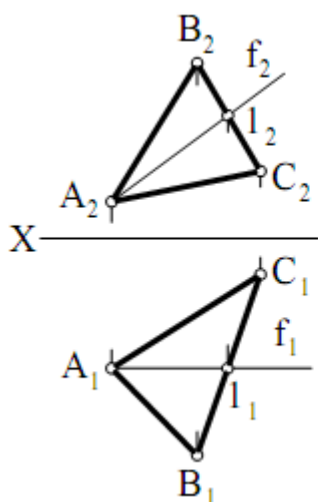
3.8 shakl



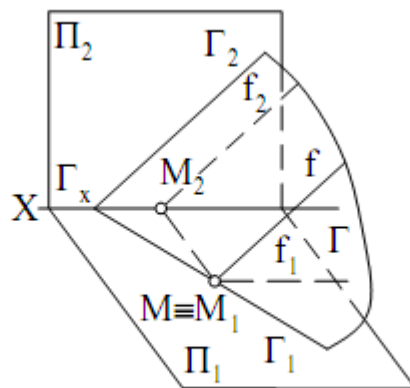
3.9 shakl

Tekislikning f (f_1 va f_2) frontali deb shu tekislikda yotuvchi va frontal proektsiyalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziqqa aytiladi. CHizmada frontalning gorizontaal proektsiyasi X o'qiga parallel, frontalning frontal proektsiyasi proektsion bog'lanish chiziqlari yordamida topiladi (3.10 shakl).

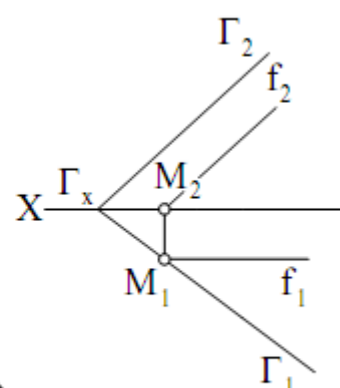
3.11 a shaklda tekislik G (G_1 va G_2) va frontal f hamda uning f_1 va f_2 proektsiyalarining yaqqol tasviri ko'rsatilgan, 3.11 b shaklda tekislikning berilgan izlari, shu tekislikning frontalini gorizontaal va frontal proektsiyalari chizmasi aks etgan.



3.10 shakl



a)

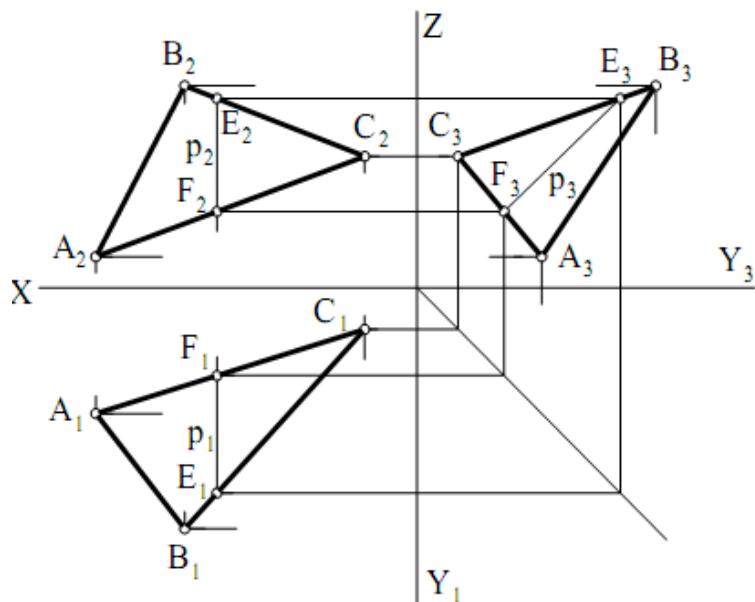


b)

3.11 shakl

Profil r (r_1 , r_2 , r_3) to'g'ri chiziq deb tekislikka tegishli va profil proektsiyalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziqqa aytiladi (3.12 shakl).

Bu holatda profil r (E_1F_1 i Ye_2F_2) to'g'ri chiziqning frontal va gorizontaal proektsiyalar profil proektsiyalar tekisligiga parallel, profil proektsiyasi esa YeF kesmaning haqiqiy kattaligiga teng, ya'ni $Ye_3F_3 = YeF$.



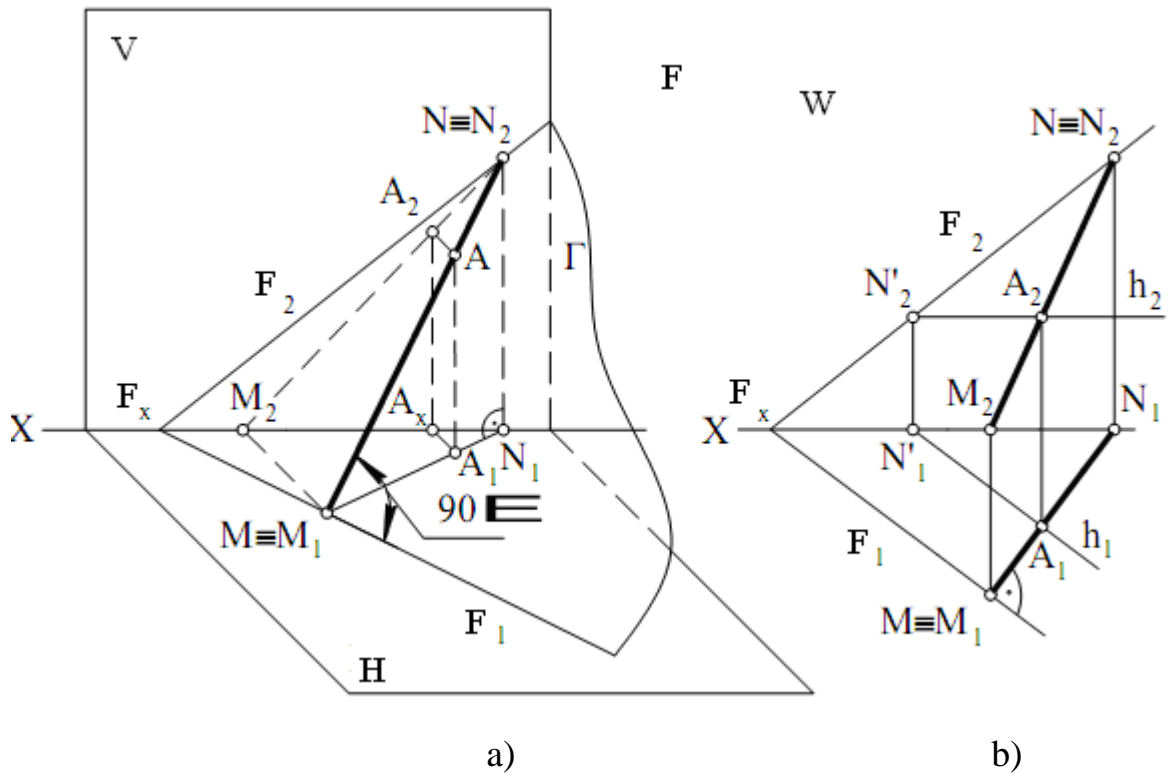
3.12 shakl

Proektsiyalar tekisligida *tekislikning eng katta og'ma chizig'i* deb shu tekislikka tegishli va frontal, gorizontaal va profil chiziqlarga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqlarga aytiladi. Gorizontaal proektsiyalar tekisligining eng katta og'ma chizig'i *qiyalik chizig'i* deb ataladi.

Agar F tekislikning A nuqtasiga (3.13 shakl) shar joylashtirilsa, uning harakati traektoriyasi to'g'ri AM (A_1M_1 , A_2M_2) chiziqni aniqlab beradi, ya'ni gorizontaal h (h_1 , h_2)ga perpendikulyar bo'lgan qiyalik chizig'ini hamda F tekislikning F_1 gorizontaal izini aniqlab beradi.

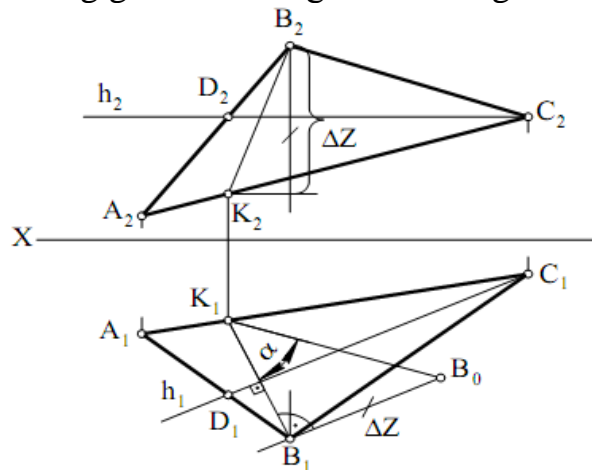
Izlari F (F_1 , F_2) (3.13 b shakl) bilan berilgan tekislikka qiyalik chizig'ni o'tkazish uchun shu tekislikda ixtiyoriy A (A_1 , A_2) nuqtani olib, uning A_1 gorizontaal proektsiyasi orqali gorizontaal iziga yoki gorizontaalning (h_1) gorizontaal proektsiyasiga perpendikulyar chiziq o'tkaziladi. h_1 va M_1N_1' o'rtasidagi to'g'ri burchak gorizontaal tekislikka **hech qanday o'zgarishlarsiz** (iskajeniya) proektsiyalanadi, uning bitta tomoni ya'ni gorizontali gorizontaal proektsiyalar tekisligiga parallel, h_1 esa F_1 ga parallel, shundan kelib chiqadiki, F_1 va M_1N_1' lar ham to'g'ri chiziq ekan.

3.13 shakldan chiziqli AM_1A_1 burchak qiyalik chizig'i va uning gorizontaal M_1A_1 proektsiyasi oralig'ida yotadi, F i H tekisliklari hosil qilgan ikki qirrali burchakka teng bo'ladi.



3.13 shakl

Berilgan ABS uchburchak tekislikning proektsiya H tekisligiga nisbatan og'ish burchagini (3.14 shakl) aniqlash uchun quyidagilarni bajarish kerak: ABS uchburchak tekisligiga gorizontalar h (h_1 i h_2) o'tkaziladi, so'ngra B_1 nuqtadan gorizontalar gorizontalar proektsiyasiga perpendikulyar bo'lgan (B_1K_1) qiyalik chizg'ining gorizontalar proektsiyasi o'tkaziladi, so'ngra (B_2K_2) qiyalik chizg'ini frontal proektsiyasi bog'lovchi chiziqlar bo'yicha aniqlanadi. $B_1K_1B_0$ to'g'ri burchakli uchburchakning qiyalik chizg'ini B_1K_1 gorizontalar proektsiyasi qurib olinadi, bitta kateti qiyalik chizg'ini V_1K_1 gorizontalar proektsiyasi, ikkinchisi esa B (B_2) nuqtaning K (K_2) nuqtadan gorizontalar proektsiyalar tekisligiga nisbatan balandligining (ΔZ) farqi. SHunday qilib qiyalik chizg'ining gorizontalar proektsiyasi va uning haqiqiy kattaligi orasidagi burchak α hosil bo'ladi. Bu ABS uchburchak tekislikning H proektsiya tekisligiga nisbatan og'ish burchagi bo'ladi.



3.14 shakl

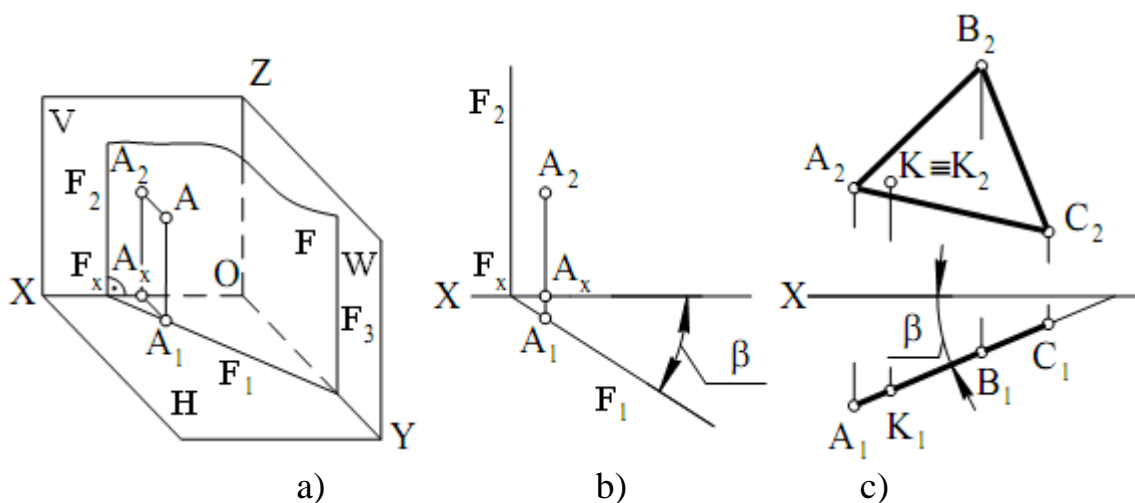
Tekislikning V va W proektsiyalar tekisligiga nisbatan qiyalik burchagini yuqoridagi kabi aniqlanadi.

3.4. Tekislikning proektsiyalar tekisligiga nisbatan vaziyati

Tekislik fazoda H, V, W proektsiyalar tekisligiga nisbatan quyidagi vaziyatda bo'lishi mumkin: barcha proektsiyalar tekisligiga og'ma holatda – umumiy vaziyatdagi tekislik (3.2 va 3.3 shakllarga qarang), proektsiyalar tekisligining biriga perpendikulyar – proektsiyalovchi tekislik, bir vaqtda ikkita proektsiyalar tekisligiga perpedikulyar, ya'ni uchinchi proektsiyalar tekisligiga parallel – *sath* (urovnya) tekislik.

Proektsiyalovchi tekisliklar: gorizontaal proektsiyalovchi tekislik (H ga perpendikulyar), frontal proektsiyalovchi (V ga perpendikulyar), profil proektsiyalovchi (W ga perpendikulyar).

Gorizontaal proektsiyalovchi tekislikning F_2 frontal izi H proektsiyalar tekisligiga va OX o'qiga perpendikulyar joylashgan, gorizontaal izi ixtiyoriy burchak ostida joylashishi mumkin. Tekislikning gorizontaal izi to'plash xususiyatiga ega, ya'ni F tekislikda yotgan ixtiyoriy nuqta, shakl hamma vaqt F_1 gorizontaal iziga proektsiyalanadi, F tekislikda yotuvchi A nuqta uchun ham taaluqli bo'ladi (3.15 a, b shaklga qarang).

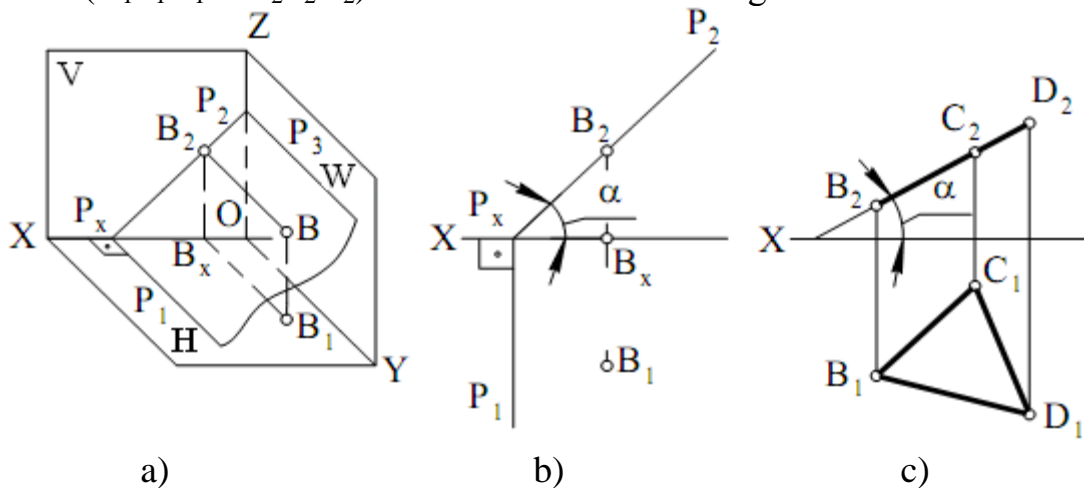


3.15 shakl

3.15 c shaklda H proektsiyalar tekisligiga nisbatan proektsiyalovchi vaziyatni egallagan AVS uchburchak tasvirlangan. SHu uchburchakda K nuqta yotadi. Uning K_2 frontal proektsiyasi K bilan ustma – ust tushadi ($K_2 \equiv K$). K_1 gorizontaal proektsiyasi uchburchakning $A_1V_1S_1$ gorizontaal proektsiyasiga proektsiyalanadi. X o'qining tekislikning F_1 gorizontaal iziga nisbatan β burchak hosil qiladi, shuningdek uchburchak $A_1V_1S_1$ ning gorizontaal proektsiyasi va X o'qi orasida ham β burchak hosil bo'ladi, bu burchak F tekislik va uchburchak AVS ning frontal proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan qiyalik burchakdir.

Frontal proektsiyalovchi R tekislik, R_2 , R_1 izlarning yaqqol tasviri va

uburchak VSD ($V_1S_1D_1$ i $V_2S_2D_2$) lar 3.16 shaklda ko'rsatilgan



3.16 shakl

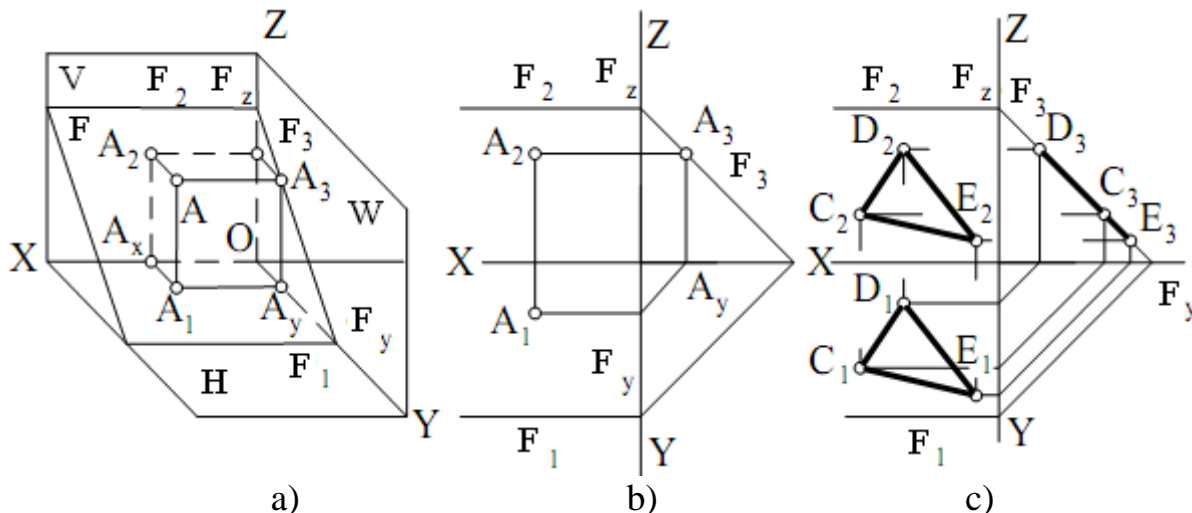
Bu vaziyatda (3.16 a shaklga qarang) R_1 gorizontall iz V va X o'qiga perpendikulyar joylashgan. P tekislikda yotgan B nuqta P_2 frontal iziga majburiy proektsiyalanadi. V frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan VSD uchburchak proektsiyalovchi vaziyatni egallaydi (3.16 c shakl), shuning uchun uning proektsiyasi to'g'ri chiziqning $V_2S_2D_2$ kesmasi shaklida proektsiyalanadi.

R_2 va X o'qi orasidagi hamda $V_2S_2D_2$ va X o'qi orasidagi α (3.16 b va c shaklga qarang) burchak R va VSD uchburchak tekisliklarining H proektsiyalar tekisligiga nisbatan qiya burchagi hisoblanadi.

Profil proektsiyalovchi tekislik 3.17 shaklda tasvirlangan. Profil proektsiyalovchi tekislikka tegishli A nuqta va uning proektsiyasi 3.17 a shaklda tasvirlangan. A_3 profil proektsiya F_3 profil izda yotadi. 3.17 b va c shakllarda tekislikning F (F_1, F_2, F_3) izlari va SDE ($C_1D_1E_1; C_2D_2E_2; C_3D_3E_3$) uchburchak bilan berilgan profil proektsiyalovchi tekislik tasvirlangan.

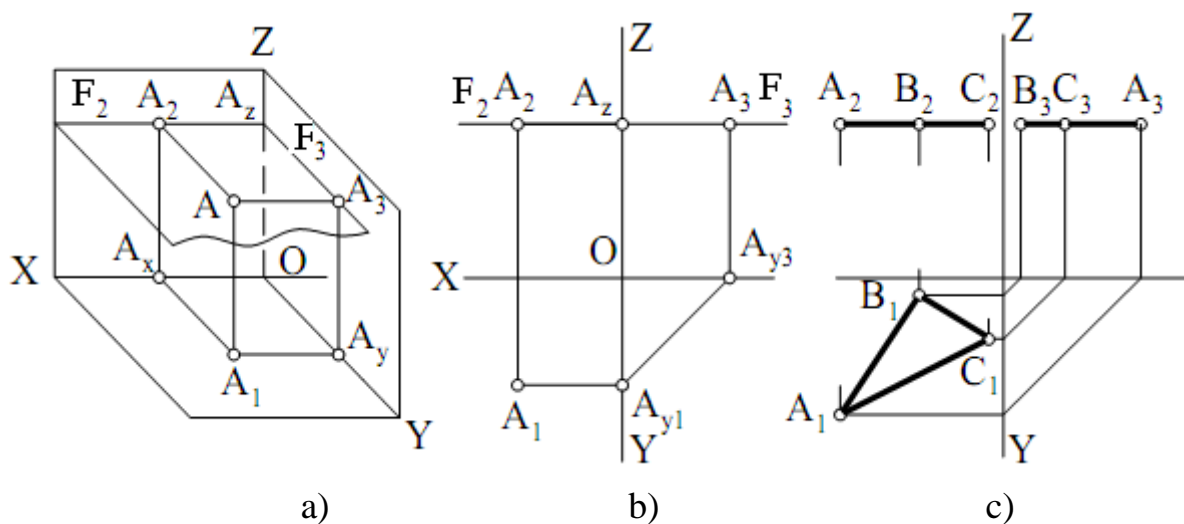
X o'qi orqali o'tuvchi profil proektsiyalovchi tekislik **o'q bo'ylab profil proektsiyalovchi tekislik** deb ataladi, H va V proektsiyalar orasidagi burchakni teng ikkiga bo'luvchi profil proektsiyalovchi tekislik *bissektor tekisligi* deyiladi.

Sath tekisligi quyidagi tekisliklardan iborat: gorizontall tekislik – H ga parallel, frontal tekislik – V ga parallel va profil tekislik – W ga parallel. Bu sath tekisliklari bir vaqtda ikkita proektsiyalar tekisliklariga perpendikulyar bo'ladi. Masalan, gorizontall tekislik bir vaqtda frontal va profil tekisliklariga parallel.



3.17 shakl

3.18 a shaklda gorizontaal F (F_2 , F_3) tekislikning proektsiyalar H , V i W tekisligi sistemasida yaqqol tasviri ko'rsatilgan, 3.18 b shaklda esa shu tekislikning (F_1 i F_3) frontal va profil izlari tasvirlangan. SHuningdek F tekislikda yotuvchi A nuqtaning proektsiyalar tekisligiga proektsiyalanishi ko'rsatilgan.

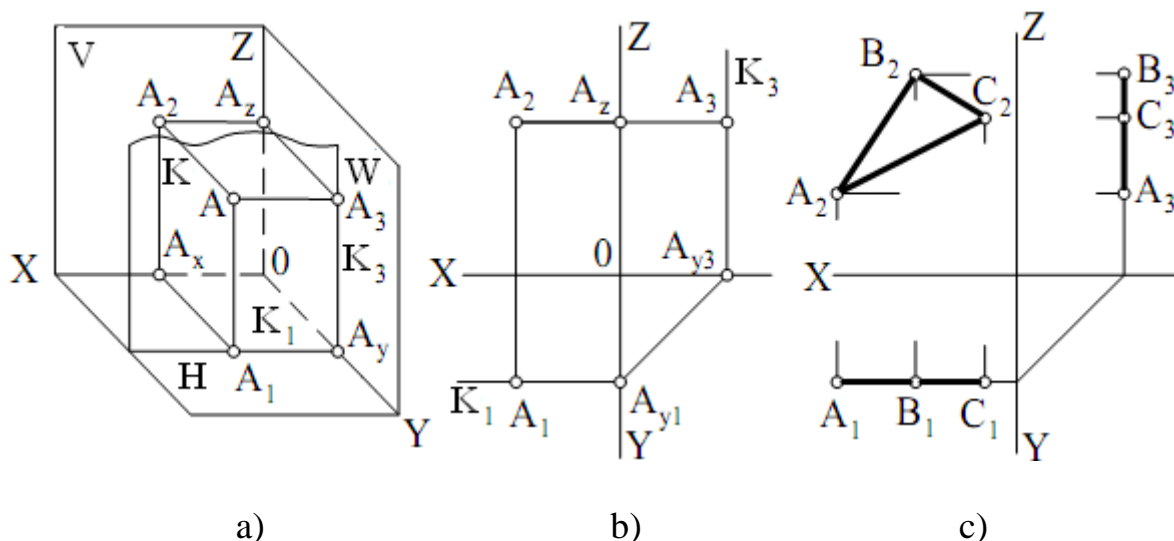


3.18 shakl

AVS uchburchak gorizontaal tekislik (3.18 c shaklga qarang) $A_1V_1S_1$, $A_2V_2S_2$ va $A_3V_3S_3$ proektsiyalari bilan berilgan. Bu holatda frontal va profil proektsiyalar to'g'ri chiziqning kesmalari bilan tasvirlanadi, gorizontaal proektsiyasi esa uchburchak, ya'ni AVS tekislikning haqiqiy kattaligiga teng va u fazoda H gorizontaal proektsiyalar tekisligiga nisbatan parallel vaziyatni egallagan.

3.19 a va b shakllarda K frontal tekislik tasvirlangan va shu tekislikning K_1 gorizontaal va K_3 profil izlari hamda shu tekislikka tegishli A nuqtaning proektsiyalari ko'rsatilgan. SHu holatda A nuqtaning gorizontaal va profil proektsiyalari tekislikning mos izlari bilan ustma – ust tushgan.

AVS tekislikning $A_1V_1S_1$ gorizontaal va $A_3V_3S_3$ profil proektsiyalari to'g'ri chiziq kesmasi, frontal proektsiyasi esa $A_2V_2S_2$ uchburchak shaklida proektsiyalanadi va frontal proektsiyasi uchburchakning haqiqiy kattaligiga teng bo'ladi, ya'ni $A_2V_2S_2 = AVS$.



3.19 shakl

}

Adabiyotlar ro'yxati:

1. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
2. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
3. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
4. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

1. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
2. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
3. <https://www.andrew.cmu.edu/>
4. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet..

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. Umumiy vaziyatdagi tekislik.
2. Xususiy vaziyatdagi tekislik.
3. Tekislikning izlari.

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
tekislik		tekislik cheksiz sirt yuzasiga va o'zining hamma tomonlarga bir xil yo'nalishga ega shakl.. Geometrik shakl (uchburchak, to'rtburchak, aylana va h.k.)lar oddiy tekislik hisoblanadi

<i>tekislikning izlari</i>		Tekislikning proektsiyalar tekisligi bilan kesishgan chizig'i
<i>Tekislikning h (h_1 va h_2) gorizontali</i>		shu tekislikka tegishli va gorizontalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziq
<i>tekislikning eng katta og'ma chizig'i</i>		shu tekislikka tegishli va frontal, gorizontalar va profil chiziq'larga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq
umumiy vaziyatdagi tekislik		Barcha proektsiyalar tekisligiga og'ma holatdagi tekislik
<i>sath (urovnya) tekislik</i>		proektsiyalar tekisligining biriga perpendikulyar – proektsiyalovchi tekislik, bir vaqtda ikkita proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar, ya'ni uchinchi proektsiyalar tekisligiga parallel

Keyslar banki

Keys 1. ABC ($A(20,50,80)$; $B(60,40,20)$; $C(100,50,70)$) tekislik koordinatalari bilan berilgan. SHu tekislikning eng katta og'ma chizig'ini aniqlang va shu tekislikka tegishli bo'lgan to'g'ri chiziqqa parallel chiziq o'tkazing.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Tekislikni quring, eng katta og'ma chizig'ini aniqlang (individual holda).

Nazorat savollari

1. Tekislik necha xil usulda beriladi?
2. Tekislikning eng katta og'ma chizig'i deb nimaga aytiladi?
3. Tekislikning bosh chiziq'lari deb nimaga aytiladi?
4. Nima uchun tekislikning bosh maxsus chiziq'lari aniqlanadi?
5. Proektsiyalovchi tekislik deb nimaga aytiladi?
6. Umumiy vaziyatdagi tekislik deb nimaga aytiladi?
7. Xususiy vaziyatdagi tekislik deb nimaga aytiladi?
8. Umumiy va xususiy vaziyatdagi tekislikni bir – biri bilan taqqoslang.
9. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq bilan tekislikni bir – biri bilan taqqoslang va umumiy tomonlarini aytib bering.

10. Gorizontalar proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lgan tekislik qanday vaziyatdagi tekislik hisoblanadi?

Test savollari

1. Tekislik epyurda necha xil usulda berilishi mumkin?

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8

2. Tekislikning berilish usullari to'g'ri ko'rsatilgan qatorni aniqlang0..255

- a) bir to'g'ri chiziqda yotmagan uchta nuqta proektsiyalari bilan
- b) bir to'g'ri chiziqning va unda yotmagan nuqtaning proektsiyalari bilan
- c) kesishgan ikki chiziqlarning proektsiyalari bilan va parallel ikki chiziqning proektsiyalari bilan
- d) barcha javoblar to'g'ri

3. Birorta tekislikning proektsiyalar tekisligi bilan kesishuv chizig'i shu ... deyiladi.

- a) tekislikning frontali
- b) tekislikning gorizontali
- c) tekislikning izi
- d) tekislikning profili

4. V, H, W tekisliklar sistemasida tekislikning nechta izi bo'ladi?

While)

- a) ko'pi bilan to'rtta, kamida ikkita
- b) ko'pi bilan uchta, kamida to'rtta
- c) ko'pi bilan ikkita, kamida bitta
- d) ko'pi bilan uchta, kamida ikkita

5. Tekislikning izi qachon ikkita bo'ladi?

- a) tekislik biror proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa
- b) tekislik proektsiyalar tekisligiga og'ma bo'lsa
- c) tekislik izi ikkita bo'lmaydi
- d) to'g'ri javob yo'q.

6. Tekislikning izi qachon uchta bo'ladi?

- a) A) tekislik biror proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa
- b) tekislik proektsiyalar tekisligiga og'ma bo'lsa
- c) tekislik izi ikkita bo'lmaydi
- d) tekislik biron proekiyalar tekisligiga parallel bo'lsa.

7. Tekislikning izi qachon bitta bo'ladi?

- a) tekislik biror proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa
- b) tekislik proektsiyalar tekisligiga og'ma bo'lsa

- c) tekislik izi bitta bo'lmaydi
- d) tekislik biron proekiyalar tekisligiga parallel bo'lsa

8. Proektsiyalar tekisligining uchallasiga ham og'ma bo'lgan tekislik nima deb ataladi?

- a) xususiy vaziyatdagi tekislik
- b) umumiy vaziyatdagi tekislik
- c) parallel tekislik
- d) perpendikulyar tekislik

9. Umumiy vaziyatdagi tekislik uchala proektsiya tekisliklariga nisbatan qanday holatda joylashgan?

- a) Parallel
- b) Perpendikulyar
- c) Og'ma
- d) to'g'ri javob yo'q.

10. Proektsiyalovchi tekislik deb qanday tekislikka aytiladi?

- a) proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar tekislikka
- b) o'zaro perpendikulyar bo'lgan tekislikka
- c) o'zaro parallel bo'lgan tekislikka
- d) proektsiyalar tekisligiga og'ma bo'lgan tekislikka

4 ma'ruza. TO'G'RI CHIZIQ VA TEKISLIK

- 4.1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq.
- 4.2. Tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq.
- 4.3. To'g'ri chiziq bilan xususiy vaziyatdagi tekislikning kesishishi.
- 4.4. Xususiy vaziyatdagi tekislik bilan umumiy vaziyatdagi tekislikning kesishishi.
- 4.5. To'g'ri chiziq orqali xususiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish.
- 4.6. To'g'ri chiziq bilan umumiy vaziyatdagi tekislikning kesishishi.
- 4.7. Ikkita umumiy vaziyatdagi tekislikning kesishishi.

Tayanch so'z va iboralar: parallel to'g'ri chiziq, perpendikulyar to'g'ri chiziq, tekislik, tekisliklarning o'zaro kesishishi, tekislik bilan to'g'ri chiziqning kesishishi

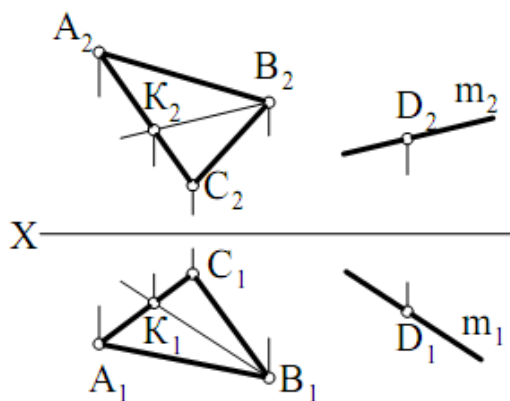
4.1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq

To'g'ri chiziq tekislikka nisbatan quyidagi vaziyatlarda bo'lishi mumkin: tekislikda yotishi, tekislikka parallel, tekislikka perpedikulyar bo'lishi va tekislik bilan kesishishi.

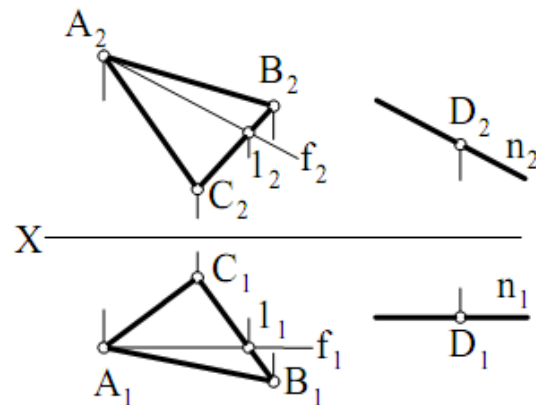
Geometriyadan ma'lumki, to'g'ri chiziq tekislikda yotgan ixtiyoriy to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, u holda to'g'ri chiziq tekislikka parallel bo'ladi.. $D (D_1, D_2)$ nuqta orqali berilgan AVS ($A_1V_1S_1, A_2V_2S_2$) uchburchak tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab etilsin (4.1 shakl)

AVS uchburchakda ixtiyoriy VK (V_2K_2 va V_1K_1) to'g'ri chiziq kesmasi o'tkazamiz, $D (D_1, D_2)$ nuqta orqali m to'g'ri chiziqni shu kesmaga parallel qilib o'tkaziladi, ya'ni $m_2 // K_2V_2$ va $m_1 // K_1V_1$. D nuqta orqali AVS uchburchak tekisligiga son sanoqsiz ko'p parallel to'g'ri chiziqlar, shuningdek tomonlariga shunday parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazish mumkin.

Agar D nuqta orqali AVS uchburchakka va frontal proektsiya tekisligiga parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab etilsin. Bu vaziyatda uchburchakka va V proektsiya tekisligiga faqat bitta parallel to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin. Buning uchun uchburchakda $f (f_1, f_2)$ frontal, $D (D_1, D_2)$ nuqta orqali frontalga parallel $n (n_1, n_2)$ to'g'ri chiziq o'tkaziladi (4.2 shakl).

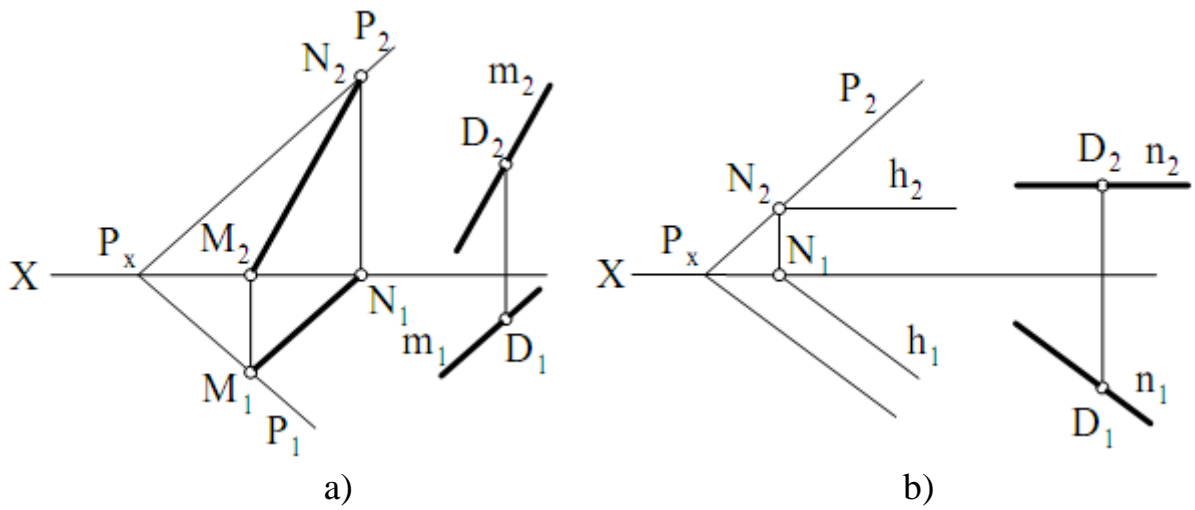


4.1 shakl



4.2 shakl

Izlari bilan berilgan R tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish uchun R tekislikda ixtiyoriy to'g'ri chiziq yoki gorizontal (frontal), so'ngra D (D_2, D_1) nuqta orqali to'g'ri chiziq proektsiyasini o'tkazish talab etiladi. R tekislikda olingan to'g'ri chiziqning proektsiyalari mos ravishda parallel bo'ladi (4.3 shakl).



4.3 shakl

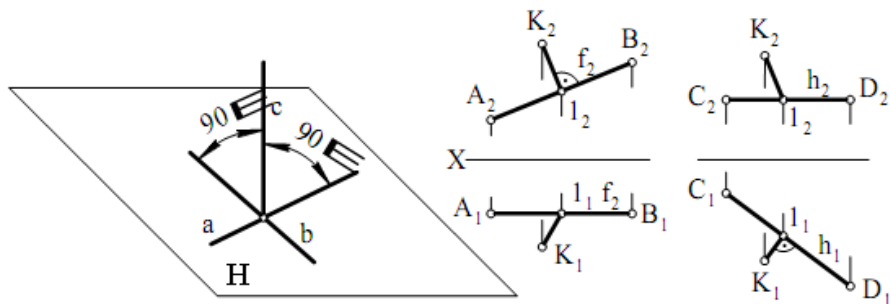
4.3 a shaklda R tekislikda ixtiyoriy MN (M_1N_1, M_2N_2) to'g'ri chiziq, D nuqta orqali m (m_1, m_2) to'g'ri chiziq o'tkazilgan, tekislikda olingan to'g'ri chiziqning bir nomli proektsiyalari kesma proektsiyasiga parallel, ya'ni $m_1 // M_1 N_1, m_2 // M_2 N_2$.

4.3 b shaklda R tekislikda h (h_1, h_2) gorizontal, D_1 nuqta orqali esa h_1 parallel n_1 va D_2 nuqta orqali h_2 ga parallel n_2 to'g'ri chiziq o'tkazilgan, $n_1 // h_1$ va $n_2 // h_2$.

4.2. Tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq

Agar tekislikda yotgan ikki kesishuvchi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar to'g'ri chiziq, tekislikka ham perpendikulyar bo'ladi (4.4 shakl).

Kompleks chizmada umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq va sath chizig'i (frontal, gorizontal) orasidagi to'g'ri burchakni proektsiyasini oson qurish mumkin. To'g'ri burchak xususiyati asosida to'g'ri burchak o'zining haqiqiy kattaligi bo'yicha proektsiyalanadi. Misol uchun agar to'g'ri burchakning tomonlaridan biri V frontal proektsiya tekisligiga parallel bo'lsa frontal bo'ladi. Agar uning tomonlaridan biri H proektsiya tekisligiga parallel bo'lsa, u gorizontal. 4.5 shaklda K nuqtadan frontal va gorizontalga perpendikulyar o'tkazish ko'rsatilgan.



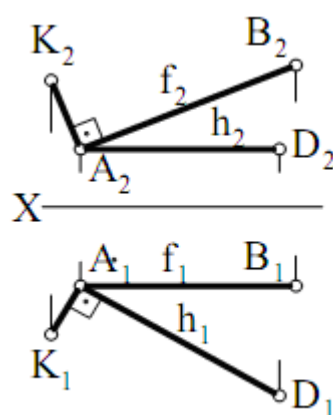
4.4 shakl

4.5 shakl

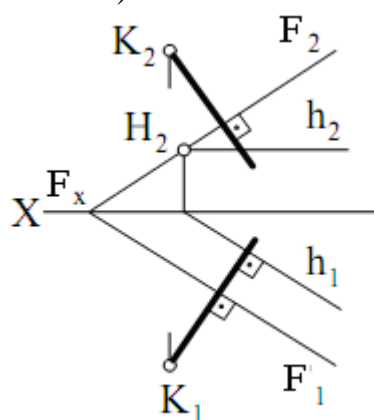
Agar tekislik ikkita kesishuvchi ($AV \cap AD$) to'g'ri chiziqlar bilan berilgan bo'lsin, ulardan biri frontal, ikkinchisi esa gorizontaal bo'lsin va A_2 nuqtadan frontalning A_2V_2 frontal proektsiyasiga perpendikulyar, A_1 nuqtadan gorizontaalning A_1D_1 gorizontaal proektsiyasiga perpendikulyar o'tkazilsin, bu AK kesma berilgan tekislikka perpendikulyar bo'ladi (4.6 shakl).

To'g'ri chiziqning tekislikka nisbatan perpendikulyar bo'lishi uchun chizmada gorizontaal proektsiyasi gorizontaalning gorizontaal proektsiyasiga, frontal proektsiyasi esa frontalning frontal proektsiyasiga perpendikulyar bo'lishi yetarli va talab etiladi.

Agar tekislik izlari bilan berilgan bo'lsa, gorizontaalning gorizontaal (h_1) proektsiyasi hamma vaqt F_1 gorizontaal iziga, frontalning frontal proektsiyasi esa F_2 frontal iziga parallel bo'lishini nazarda tutish kerak. K (K_1, K_2) nuqtadan F tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazish uchun uning gorizontaal proektsiyasini F_1 gorizontaal iziga perpendikulyar, frontal proektsiyasini esa F_2 frontal iziga perpendikulyar qilib o'tkazish talab etiladi (4.7 shakl).



4.6 shakl

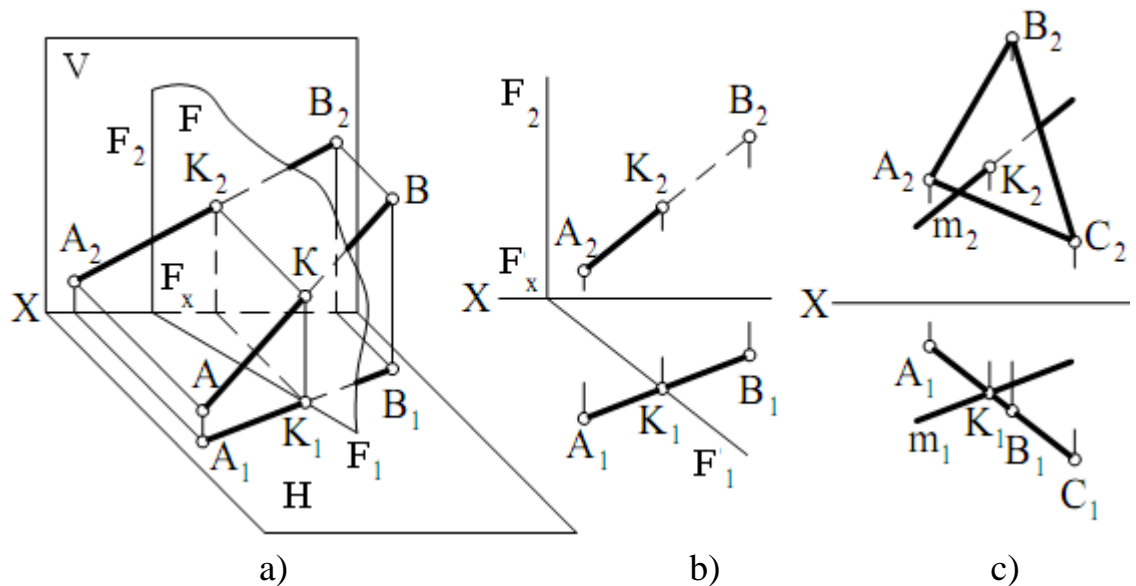


4.7 shakl

4.3. To'g'ri chiziq bilan xususiy vaziyatdagi tekislikning kesishishi.

To'g'ri chiziq va xususiy vaziyatdagi tekislikning kesishish (uchrashish) nuqtasi bevosita chizmada qo'shimcha qurishlarsiz aniqlanadi. Ma'lumki, xususiy vaziyatdagi tekislikning izlari yig'ish xususiyatiga ega va tekislikda yotgan har qanday nuqta tekislikning izlaridan biriga albatta proektsiyalanadi, nuqtaning ikkinchi proektsiyasi bog'lovchi chiziq bo'yicha aniqlanadi. Buni quyidagi misolda batafsil ko'rib chiqamiz. To'g'ri chiziq AV kesmasi bilan gorizontaal F proektsiyalovchi tekislik kesishsin (4.8 shakl).

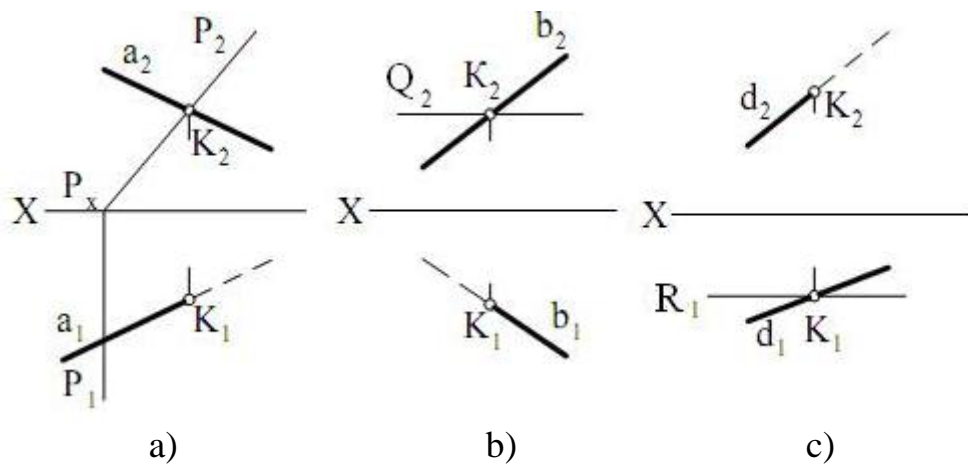
To'g'ri chiziq AV kesmasi K bilan gorizontaal F (F_1, F_2) proektsiyalovchi tekislik K nuqtada kesishsin. K nuqtaning K_1 gorizontaal proektsiyasi F_1 izda yotadi, nuqta F tekislikka tegishli. Frontal proektsiya K_2 bog'lovchi chiziq yordamida aniqlanadi (4.8 a va b shakllarga qarang). Kesmaning bir qismi KV (K_2V_2) frontal proektsiya tekisligida, kesishish K nuqtasining orqasida tekislik bilan to'silgan, shuning uchun u shtrix iziq bilan tasvirlangan.



4.8 shakl

4.8 c shaklda m (m_1, m_2) to'g'ri chiziq bilan gorizontaal proektsiyalovchi AVS ($A_1V_1S_1, A_2V_2S_2$) uchburchak tekisligining kesishish nuqtasini aniqlash namunasi ko'rsatilgan.

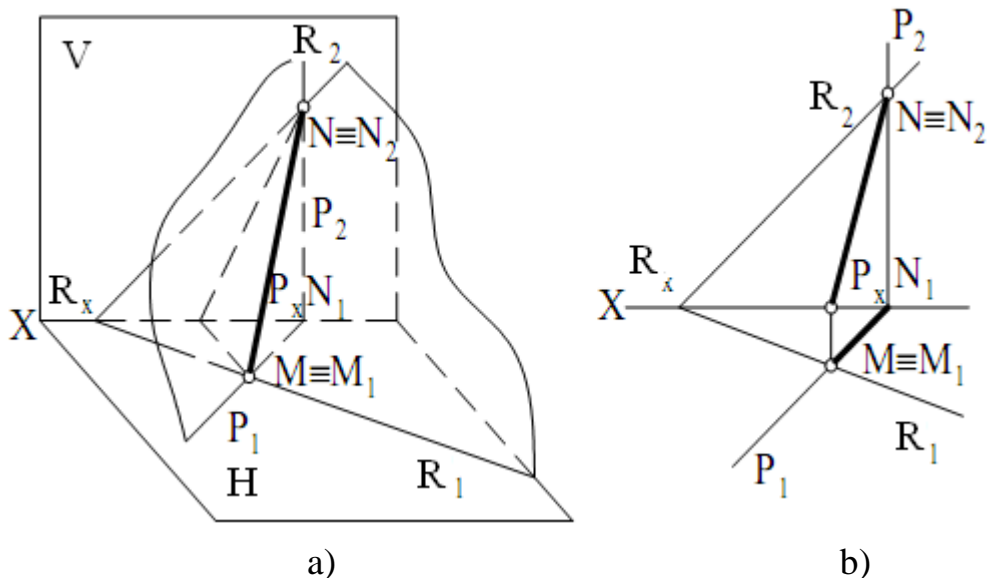
4.9 a shaklda a to'g'ri chiziq bilan P frontal proektsiyalovchi tekislikning kesishish nuqtasini topish namunasi keltirilgan. K_2 frontal proektsiya a to'g'ri chiziqning a_2 frontal proektsiyasi bilan P_2 frontal izning kesishish nuqtasida yotadi. K_1 bog'lovchi chiziq yordamida aniqlanadi. b to'g'ri chiziq bilan Q (Q_2) gorizontaal tekislikning va d to'g'ri chiziq bilan R (R_1) frontal tekislikning kesishish nuqtalarini aniqlash 4.9 b va c shakllarda ko'rsatilgan.



4.9 shakl

4.4. Xususiy vaziyatdagi tekislik bilan umumiy vaziyatdagi tekislikning kesishishi.

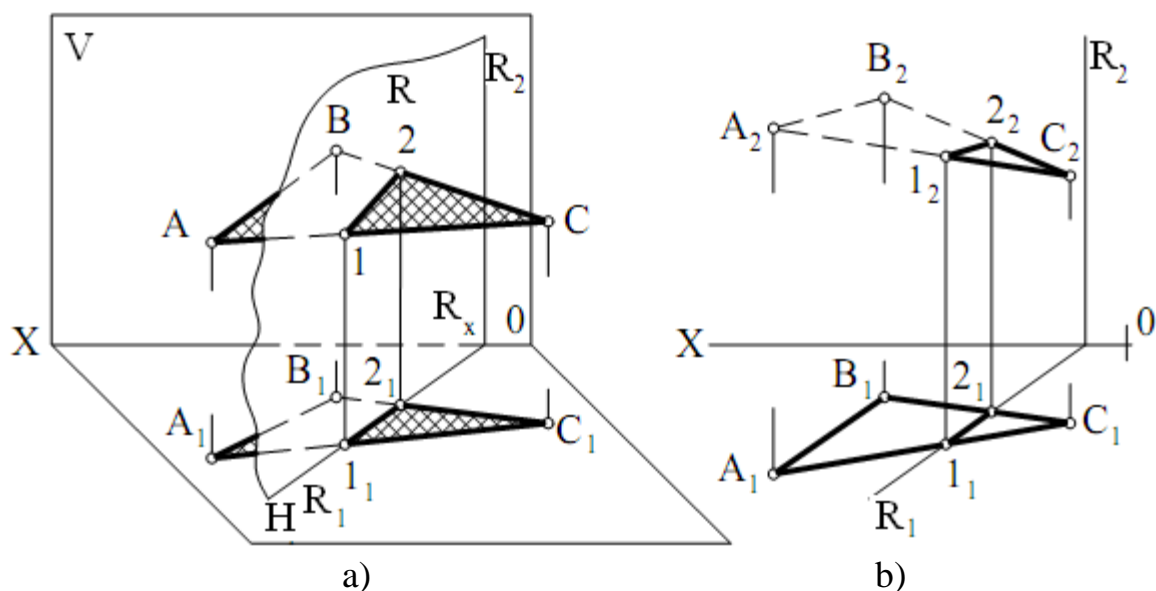
Izlari bilan berilgan R umumiy vaziyatdagi tekislik va R proektsiyalovchi tekislikning kesishish chizig'ini qurishni ko'rib chiqamiz (4.10 shakl).



4.10 shakl

4.10 shakldagi yaqqol tasvirdan R va R tekisliklarning gorizonta (R_1 va R_1) izlarida M kesishish chizig'i va uning M_1 gorizonta proektsiyasi shu tekisliklarning gorizonta izlarida yotishini ko'rish mumkin. R_2 va R_2 frontal izlarning kesishishida kesishish chizig'i N frontal izi va uning N_2 proektsiyasi yotadi. Nuqtalarning bir nomli proektsiyalarini tutashtirib M_2N_2 va M_1N_1 kesishish chizig'ini frontal va gorizonta proektsiyalari hosil qilinadi. Masalaning yechimi 4.10 b shaklda ko'rsatilgan.

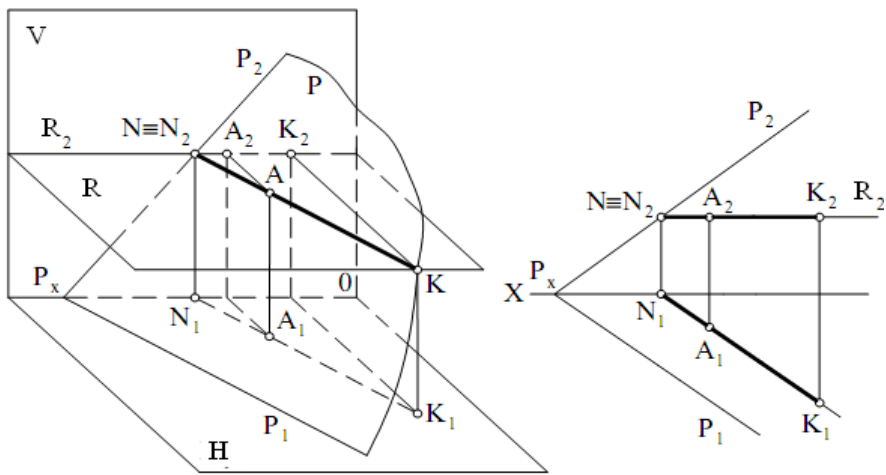
Izlari bilan berilgan R gorizonta proektsiyalovchi tekislik va umumiy vaziyatdagi uchburchak tekislikning kesishish chizig'ini qurish namunasi 4.11 shaklda keltirilgan.



4.11 shakl

4.11 a shaklda ikkita tekislikning 12 kesishish chizig'ini yaqqol tasviri, 4.11 b shaklda esa chizmasi ko'rsatilgan. Bunday holatlarda kesishish chizig'ining 1_21_1 gorizonta proektsiyasi doim gorizonta izda yotadi.

Umumiy vaziyatdagi R tekislik va sath tekisligi, qisman R gorizonta tekislikning kesishish chizig'ini qurish 4.12 shaklda ko'rsatilgan.



a)

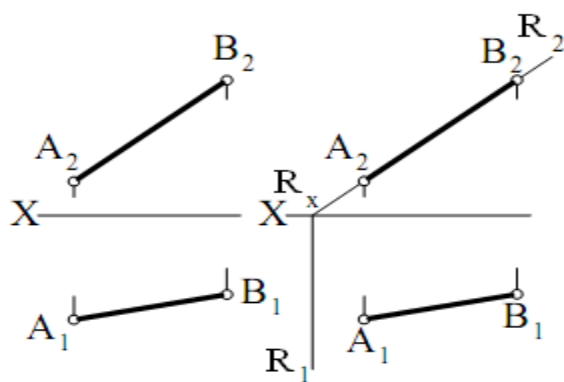
b)

4.12 shakl

Tekislik R (R_2) va proektsiya tekisligi H o'zaro parallel, ularning umumiy kesishish tekisligi esa R (R_1, R_2) hisoblanadi, shuningdek R va H tekisliklarning kesishish chizig'i R_1 gorizontali izi, R va R tekisliklarning kesishish chizig'i esa to'g'ri chiziq NK kesmasi bo'ladi (4.12 a shakl). Yuqorida aytilganlardan kelib chiqib, ular o'zaro parallel bo'lishi shart bo'lsa, ikkita tekislik bir vaqtda uchinchi R tekislik bilan kesishadi. Kesishish chizig'ini frontal proektsiyasi R tekislikning R_2 frontal izi bilan ustma-ust tushadi va X o'qiga parallel o'tadi, kesishish chizig'ini gorizontali proektsiyasi R_1 izga parallel o'tadi, shuningdek NK kesma esa gorizontali bo'lib hisoblanadi. 4.12 b shaklda R (R_1, R_2) umumiy vaziyatdagi tekislik va R (R_2) gorizontali tekislikning kesishish chizmasi keltirilgan.

4.5. To'g'ri chiziq orqali xususiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish

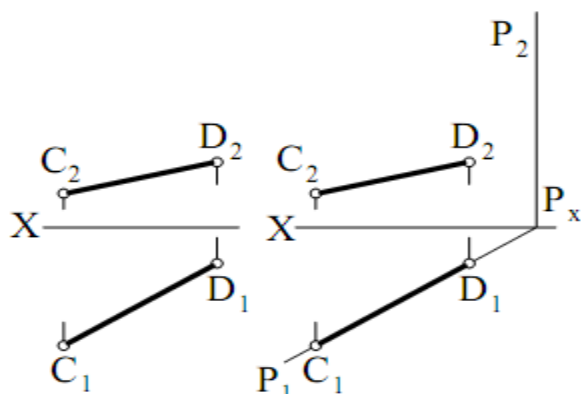
To'g'ri chiziq bilan turli tekisliklarning kesishish nuqtasini aniqlash masalalarini yechish uchun qo'shimcha qurishlar talab etiladi, misol uchun to'g'ri chiziq orqali proektsiyalovchi tekislik yoki sath tekisligi o'tkazish. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq orqali har qanday proektsiyalovchi tekislik o'tkazish mumkin (4.13 va 4.14 shakllar), proektsiya tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq orqali proektsiyalovchi tekislik va sath tekislik o'tkazish mumkin (4.14 shaklga qarang).



a)

b)

4.13 shakl

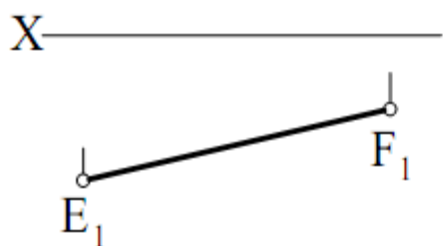
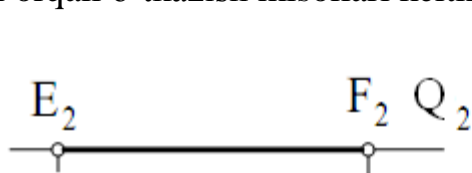


a)

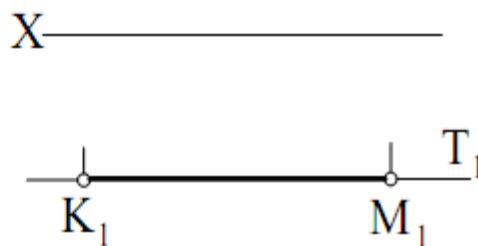
b)

4.14 shakl

4.13 a shaklda to'g'ri chiziqning AV kesmasi, 4.13 b shaklda shu kesma orqali R (R_1, R_2) frontal proektsiyalovchi tekislik o'tkazilganligi tasvirlangan. SD kesma (4.14 a shaklga qarang) orqali R (R_1, R_2) gorizontaal proektsiyalovchi tekislik o'tkazilgan (4.14 b shakl). Quyida Q gorizontaal (4.15 shakl) va T frontal (4.16 shakl) tekisliklarni mos ravishda to'g'ri chiziq EF (E_1F_1, E_2F_2) va KM (K_1M_1, K_2M_2) kesmalari orqali o'tkazish misollari keltirilgan.



4.15 shakl



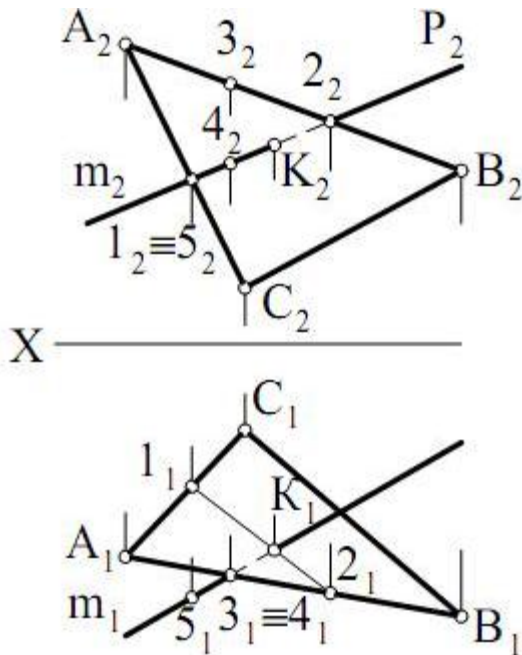
4.16 shakl

4.6. To'g'ri chiziqni umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi

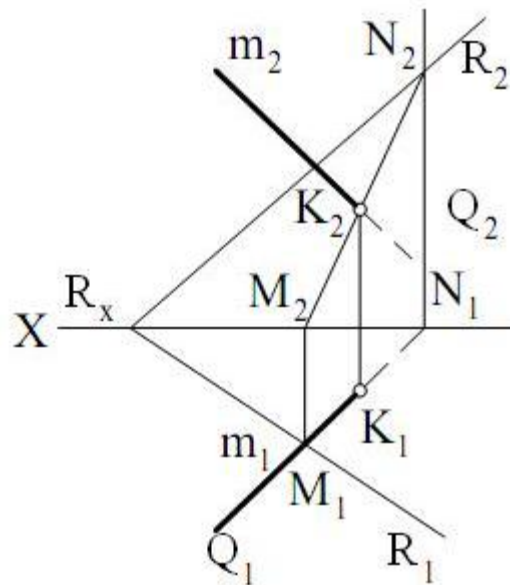
To'g'ri m chiziqni uchburchak AVS tekislik (4.17 shakl) va tekislikning izlari R (R_1, R_2) (4.18 shakl) bilan kesishish nuqtasini aniqlash tartibini ko'rib chiqaylik

To'g'ri chiziq m bilan berilgan uchburchak AVS tekisligini kesishish nuqtasini aniqlash uchun quyidagilarni bajarish talab etiladi:

- m to'g'ri chiziq orqali frontal proektsiyalovchi R (R_2) o'tkazish;
- R tekislik va uchburchak AVS tekisligining kesishish chizig'ini 12 (1_22_2 va 1_12_1) aniqlash;
- To'g'ri chiziq m (m_1, m_2) bilan uchburchak AVS ni kesishish nuqtasini aniqlash. Bu nuqta R tekislik va uchburchak AVS tekisligining 12 (1_22_2 va 1_12_1) kesishish chizig'ida yotadi. Avval K_1 gorizontaal proektsiyasini, so'ngra K_2 frontal proektsiyasini aniqlaymiz.



4.17 shakl



4.18 shakl

Ish so'ngida AVS uchburchakni shaffof emasligini hisobga olib, m to'g'ri chiziqni H va V proektsiyalar tekisligiga nisbatan ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarini aniqlash kerak bo'ladi. Buning uchun ikkita konkurent nuqtalarni fazodagi holatini taqqoslash talab etiladi, ulardan biri to'g'ri chiziqqa tegishli, ikkinchisi esa AVS uchburchak tomonida joylashgan.

To'g'ri chiziq m ni gorizontal proektsiya tekisligiga nisbatan ko'rinadigan qismini aniqlashda m to'g'ri chiziq va AVS uchburchakning AV tomonini o'zaro holatini ko'rib chiqiladi. m_1 va A_1V_1 gorizontal proektsiyalarining kesishish nuqtasida ularning 3 va 4 nuqtalarining ikkita 3_1 va 4_1 gorizontal proektsiyalari ustma – ust tushadi.

3 ($3_1, 3_2$) nuqta AVS uchburchakning AV (A_1V_1, A_2V_2) tomoniga tegishli, 4 ($4_1, 4_2$) nuqta m (m_1, m_2) to'g'ri chiziqqa tegishli. 3_2 va 4_2 frontal proektsiyalarni joylashishi bo'yicha, 3 ($3_1, 3_2$) nuqta H gorizontal proektsiya tekisligiga nisbatan 4 ($4_1, 4_2$) nuqtadan yuqorida joylashgan. m to'g'ri chiziqning AVS uchburchak bilan K (K_1, K_2) kesishish nuqtasidan 4 ($4_1, 4_2$) nuqtasigacha bo'lgan uchastkasi uchburchakning tagida joylashgan. SHundan kelib chiqadiki, K_14_1 kesmaning gorizontal proektsiyasi ko'rinmas bo'ladi va u shtrix chiziq bilan tasvirlanadi.

To'g'ri chiziq m ni frontal proektsiya tekisligiga nisbatan ko'rinadigan qismini aniqlashda m to'g'ri chiziq va AVS uchburchakning AS tomonini o'zaro holatini ko'rib chiqiladi. m_2 va A_2V_2 frontal proektsiyalarining kesishish nuqtasida ularning 1 va 5 nuqtalarining ikkita 1_2 va 5_2 frontal proektsiyalari ustma – ust tushadi. 1 ($1_1, 1_2$) nuqta AVS uchburchakning AS (A_1S_1, A_2S_2) tomoniga tegishli, 5 ($5_1, 5_2$) nuqta m (m_1, m_2) to'g'ri chiziqqa tegishli. 1_1 va 5_1 gorizontal proektsiyalarni joylashishi bo'yicha, 5 ($5_1, 5_2$) nuqta H gorizontal proektsiya tekisligidan uzoqda va 1 ($1_1, 1_2$) nuqtaga nisbatan yaqinroq joylashgan. m to'g'ri chiziqning AVS uchburchak bilan K (K_1, K_2) kesishish nuqtasigacha bo'lgan uchastkasi uchburchakning oldida joylashgan. SHundan kelib chiqadiki, K_22_2 kesmaning frontal proektsiyasi ko'rinmas bo'ladi va u shtrix chiziq bilan tasvirlanadi.

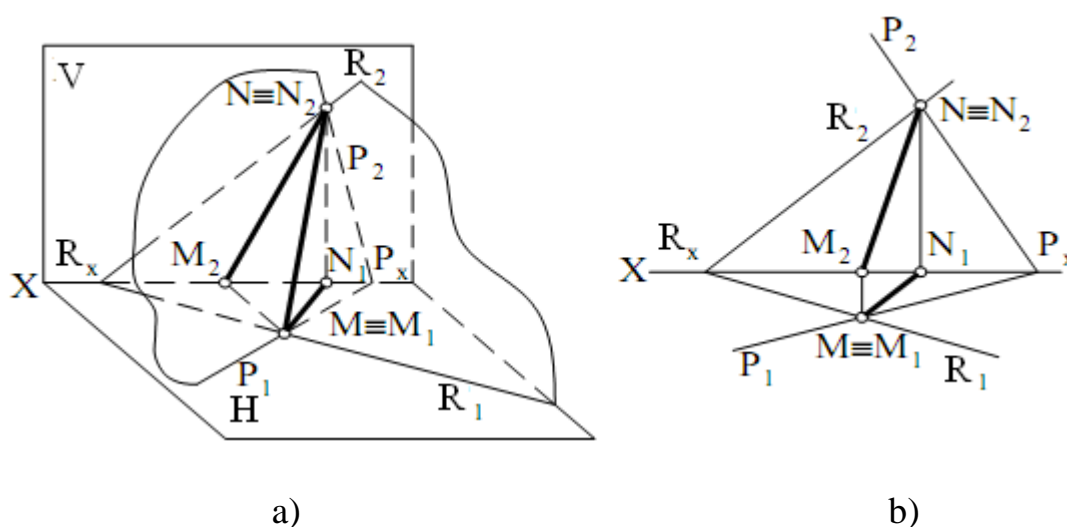
m to'g'ri chiziqning izlari bilan berilgan R_1 va R_2 tekislik (4.18 shakl) bilan kesishish nuqtasini aniqlashda, m to'g'ri chiziq Q (Q_1 va Q_2) gorizontal

proektsiyalovchi tekislikda bo'lib ularning MN (M_1N_1 va M_2N_2) kesishish chizig'i topiladi. To'g'ri chiziqning kesishish nuqtasining K_2 frontal proektsiyasi kesishish chizig'ining M_2N_2 frontal proektsiyasida yotadi, K_1 gorizontal proektsiyasi esa bog'lovchi chiziq yordamida topiladi.

4.7. Umumiy vaziyatdagi ikkita tekislikning kesishishi

Ikkita tekisliklarning kesishish chizig'i – bu to'g'ri chiziq, ikkala tekislikka ham tegishli. Ixtiyoriy to'g'ri chiziqning fazodagi vaziyatini uning ikkita nuqtasining vaziyati aniqlaydi. SHuning uchun ikkita tekislikning kesishish chizig'ini aniqlashda ikkala tekislikka ham tegishli bo'lgan ikkita nuqtani aniqlash kerak bo'ladi.

Izlari bilan berilgan ikkita R va R tekisliklarning kesishish chizig'ini qurishni ko'rib chiqamiz (4.19 a shaklda – yaqqol tasviri, 4.19 b shaklda – chizmasi ko'rsatilgan).



4.19 shakl

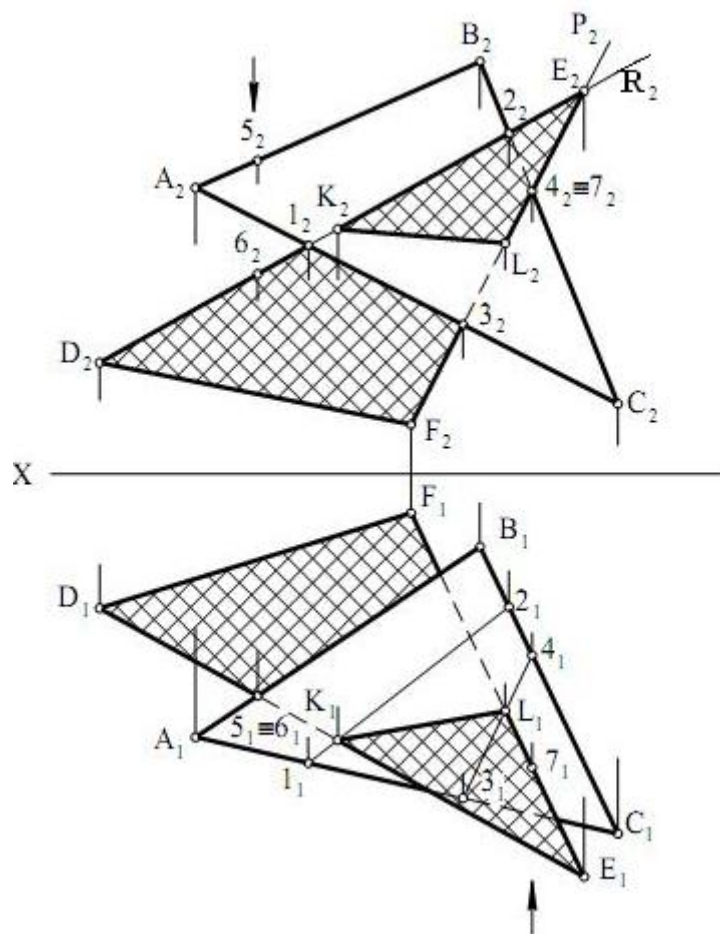
Yaqqol tasvirda bu tekisliklarning kesishish MN chizig'i ko'rsatilgan (4.19 a shakl). Kesishish chizig'i tekisliklarning frontal R_2 va R_2 izlari kesishgan N nuqta, gorizontal R_1 va R_1 izlari kesishgan M nuqta orqali o'tadi.

N nuqta tekisliklarning kesishish chizig'ini frontal izi, M nuqta esa kesishish chizig'ini gorizontal izi bo'ladi. SHu bilan bir vaqtda bu nuqtalar N_2 va M_1 izlarning mos proektsiyalarida yotadi. N_2 nuqta frontal proektsiyalar tekisligida yotganligi sababli N_1 nuqta X o'qida yotadi. SHu kabi M (M_1 va M_2) nuqta ham aniqlanadi. M_1 nuqtani N_1 bilan va M_2 nuqtani N_2 bilan to'g'ri chiziq orqali tutashtirib, R va R tekisliklarning kesishish chizig'i – MN to'g'ri chiziq hosil qilinadi (4.19 b shakl).

SHaffof bo'lmagan ikkita uchburchak AVS va DEF umumiy vaziyatdagi tekisliklarning kesishish chizig'ini qurishda (4.20 shakl) to'g'ri chiziqni umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish usulidan foydalanamiz, ya'ni to'g'ri chiziq sifatida DEF uchburchakni ikkita DE va FE tomonlarini qabul qilamiz va ularni AVS uchburchak tekislik bilan kesishish nuqtasini aniqlaymiz.

DEF uchburchakni DE tomonini AVS uchburchak bilan kesishish nuqtasini topish uchun DE orqali R frontal proektsiyalovchi tekislik (R_2 iz ko'rsatilgan) o'tkazamiz. Bu tekislik AVS uchburchakni 12 ($1_22_2, 1_12_1$) chiziq bo'yicha kesib

o'tadi. D_1E_1 tomonini gorizontaal proektsiyasi va kesishish 1_12_1 chizig'i gorizontaal proektsiyasida DE tomoni bilan AVS uchburchakning kesishish K_1 nuqtasi yotadi.



4.20 shakl

K_2 nuqtaning frontal proektsiyasi bog'lovchi chiziq yordamida topiladi. DEF uchburchakning EF (E_1F_1 , E_2F_2) tomonlari bilan berilgan uchburchak AVS tekislikning kesishish nuqtasi yuqoridagi kabi aniqlanadi. Buning uchun EF orqali R (R_2) frontal proektsiyalovchi tekislik o'tkaziladi.

Uchburchakning ko'rinadigan qismlari 4.17 shaklda ko'rsatilgan namuna kabi aniqlanadi.

Uchburchakni H gorizontaal proektsiyalar tekisligiga nisbatan ko'rinadigan qismini aniqlash uchburchakning AV (A_1V_1 , A_2V_2) va DE (D_1E_1 , D_2E_2) tomonlarida yotuvchi konkurent $5(5_1, 5_2)$ va $6(6_1, 6_2)$ nuqtalar yordamida aniqlangan. $5(5_1, 5_2)$ nuqta AVS uchburchakni AV (A_1V_1 , A_2V_2) tomonlariga tegishli, $6(6_1, 6_2)$ nuqta esa DEF uchburchakning DE (D_1E_1 , D_2E_2) tomoniga tegishli bo'ladi. Bu nuqtalarning gorizontaal proektsiyalari ustma-ust tushadi ($5_1 \equiv 6_1$), ya'ni A_1V_1 va D_1E_1 tomonlarning gorizontaal proektsiyalarining kesishish nuqtasida yotadi. A_2V_2 ga tegishli 5_2 nuqtaning frontal proektsiyasi D_2E_2 tomonga tegishli 6_2 nuqtaning frontal proektsiyasidan yuqorida joylashgan. SHundan kelib chiqadiki, H gorizontaal proektsiyalar tekisligida A_1V_1 ning gorizontaal proektsiyasi ko'rinadi.

V frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan ko'rinadigan qismi konkurent $4(4_1, 4_2)$ i $7(7_1, 7_2)$ nuqtalar yordamida aniqlanadi. H gorizontaal proektsiyalar tekisligida EF (E_1F_1 , E_2F_2) tomonga tegishli 7 nuqtaning 7_1 gorizontaal proektsiyasi V frontal proektsiyalar tekisligidan uzoqda joylashgan, ya'ni VS (V_1S_1 , V_2S_2) tomonga tegishli 4 nuqtaning 4_1 gorizontaal proektsiyasiga qaraganda bizga yaqin joylashgan. V frontal

proektsiyalar tekisligida EF tomoning E_2F_2 frontal proektsiyasining Ye_2L_2 qismida ko'rinadi.

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. Tekislik bilan to'g'ri chiziqni kesishishi.
2. Tekisliklarning o'zaro kesishishi

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
tekislikka parallel to'g'ri chiziq		tekislikda yotgan ixtiyoriy to'g'ri chiziqqa parallel to'g'ri chiziq
Tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziq		tekislikda yotgan ikki kesishuvchi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar to'g'ri chiziq
Proektsiyalovchi tekislik		Proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan tekislik

Keyslar banki

Keys 1. Xususiy vaziyatdagi tekislik bilan umumiy vaziyatdagi tekislikning o'zaro kesishini quring? Tekisliklarni o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashdagi mumammoni aniqlang va uni hal eting

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Tekisliklarni kesishish chizig'ini quring (individual holda).

Nazorat savollari

1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq qanday o'tkaziladi?
2. Tekislikka perpendikulyar tekislik qanday o'tkaziladi?
3. Proektsiyalovchi tekislik qanday xususiyatlarga ega?
4. Tekislikka nisbatan to'g'ri chiziq qanday holatlarda joylashishi mumkin va ularni aytib bering?
5. Tekisliklar bir -biriga nisbatan qanday vaziyatlarda joylashishi mumkin?

Test savollari

1. Biror R tekislikdagi kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq ikkinchi Q tekislikdagi kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lsa, bu tekisliklar o'zaro

- a) ayqash bo'ladi
- b) parallel

- c) perpendikulyar
- d) og'ma bo'ladi

2. Tekislikka to'g'ri chiziq qachon paralel bo'ladi?
3. Tekislikka to'g'ri chiziq qachon perpendikulyar bo'ladi?
 - a) Tekislikka tegishli bo'lgan kesishgan ikki to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa
 - b) Tekislikka tegishli bo'lmagan to'g'ri chiziqqa paralel bo'lsa
 - c) Tekislikdan tashqarida yotgan ixtiyoriy to'g'ri chiziqqa paralel bo'lsa
 - d) Tekislikdagi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa
4. Gorizontall proektsiyalovchi to'g'ri chiziq gorizontall proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
 - a) paralel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) paralel va perpendikulyar
5. Frontal proektsiyalovchi to'g'ri chiziq gorizontall proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
 - a) paralel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) paralel va perpendikulyar
6. Frontal proektsiyalovchi tekislik gorizontall proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
 - a) paralel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) paralel va perpendikulyar
7. Profil proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
 - a) paralel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) paralel va perpendikulyar
8. Frontal proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
 - a) paralel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) paralel va perpendikulyar

9. Gorizontaal proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- a) parallel
- b) perpendikulyar
- c) og'ma
- d) parallel va perpendikulyar

10. Gorizontaal proektsiyalovchi tekislik profil proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- e) parallel
- f) perpendikulyar
- g) og'ma
- h) parallel va perpendikulyar

Ma'ruza 5. . IKKI TEKISLIKNING O'ZARO VAZIYATI

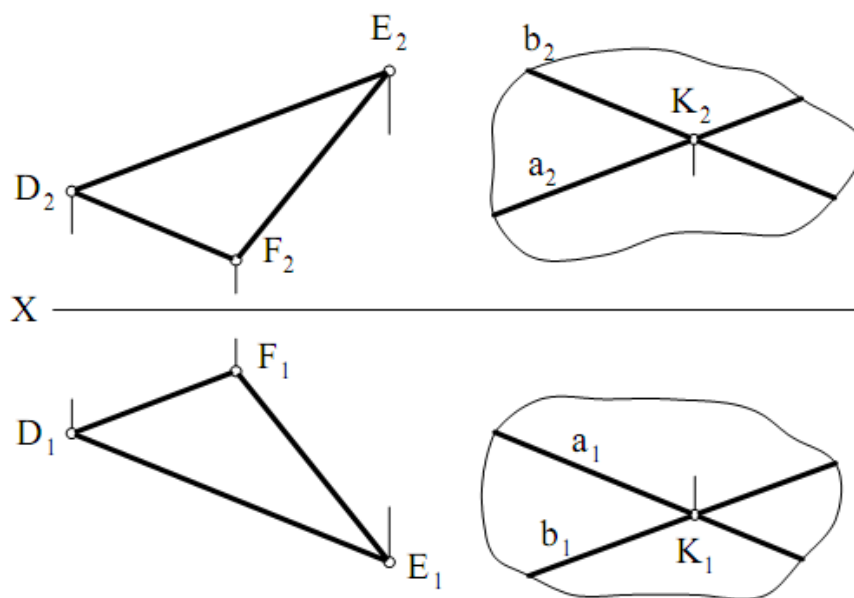
- 5.1. O'zaro parallel tekisliklar.
- 5.2. O'zaro perpendikulyar tekisliklar.
- 5.3. O'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlar.
- 5.4. Masofani aniqlovchi metrik masalalar.

Tayanch so'z va iboralar: O'zaro parallel tekisliklar, o'zaro perpendikulyar tekisliklar, o'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlar, gorizontal to'g'ri chiziqlar, proektsiyalovchi tekisliklar

5.1. O'zaro parallel tekisliklar

Ikkita tekislik fazoda ikki xil vaziyatda bo'lishi mumkin: ular o'zaro parallel yoki kesishgan.

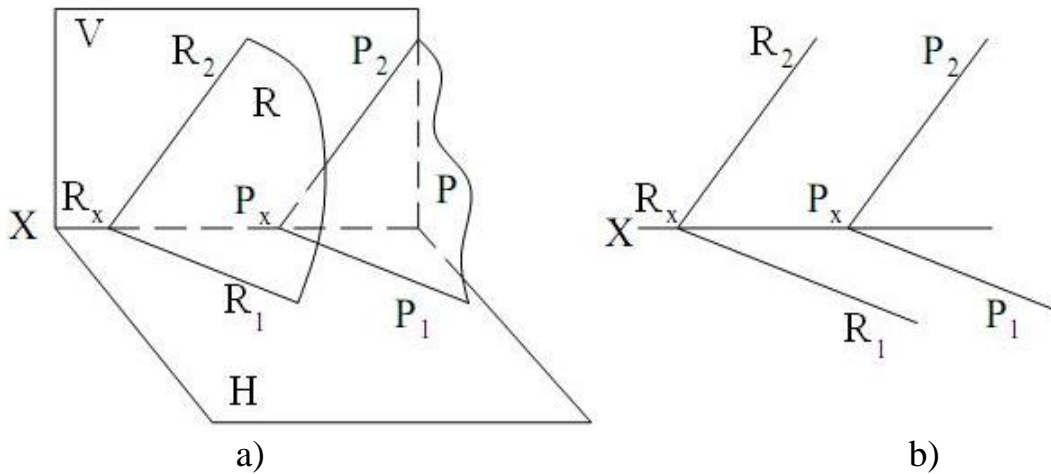
Agar tekislikdagi ikkita kesishgan to'g'ri chiziqlar ikkinchi tekislikdagi kesishgan to'g'ri chiziq'larga mos ravishda parallel bo'lsa, u holda ikkala tekislik o'zaro parallel bo'ladi. Tekisliklarning paralleligini quyidagi misolda ko'rib chiqamiz. Berilgan uchburchak DEF ($D_1E_1F_1$ va $D_2E_2F_2$) tekislikka K (K_1, K_2) nuqtadan o'tuvchi parallel tekislik qurilsin (5.1 shakl).



5.1 shakl

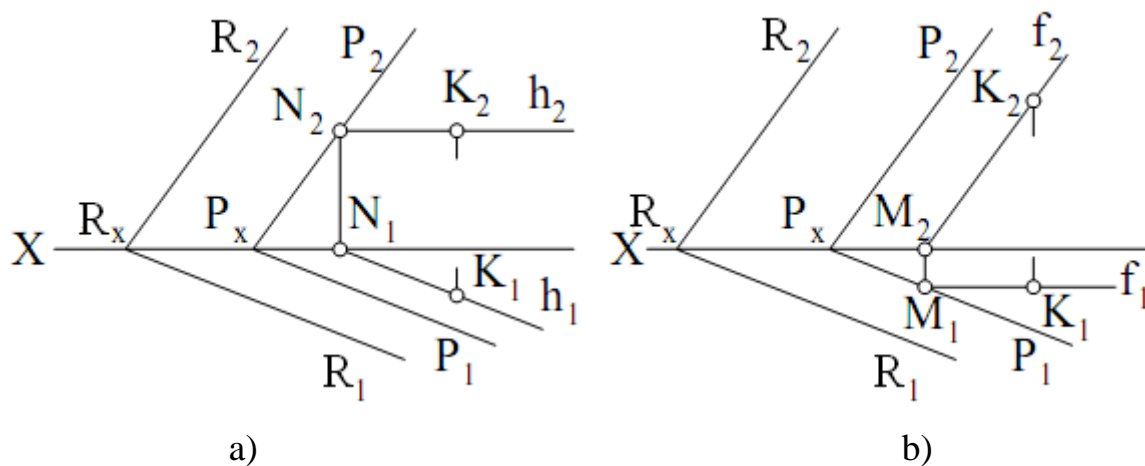
K nuqta orqali $a // DE$ va $b // DF$ to'g'ri chiziqlar o'tkazamiz. Demak, a_1 gorizontal proektsiya D_1E_1 ga parallel bo'lishi kerak, frontal proektsiyasi esa D_2E_2 ga parallel bo'lishi shart. To'g'ri chiziqning parallelligi shartiga ko'ra b to'g'ri chiziqning gorizontal proektsiyasi $b_1 // D_1F_1$, frontal proektsiyasi esa $b_2 // D_2F_2$ bo'ladi. Qurilgan a i b tekislik ($a \cap b$) DEF tekisligiga parallel, ya'ni kesishgan a va b to'g'ri chiziqlar mos ravishda DEF uchburchak tekisligining kesishgan DE va DF tomonlariga parallel.

Agar tekislik izlari bilan berilgan bo'lsa, shu tekisliklarning bir nomli izlari R_1 va R_2 i R_2 bir $-b$ iriga parallel bo'lishi tekisliklarning paralleligini bildiradi (5.2 a va b shakllar).



5.2 shakl

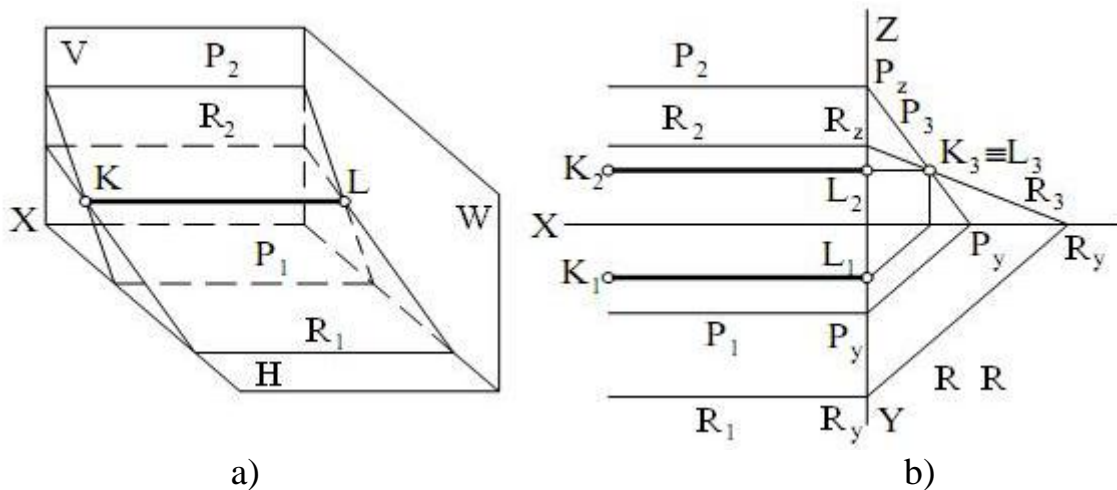
Parallel tekisliklarni berilgan nuqta orqali qurishni quyidagi misolda ko'rib chiqamiz. Izlari bilan berilgan R (R_1, R_2) tekislikka K nuqtadan o'tuvchi parallel R (R_1, R_2) tekislik izlari qurish talab etilsin (5.3 shakl).



5.3 shakl

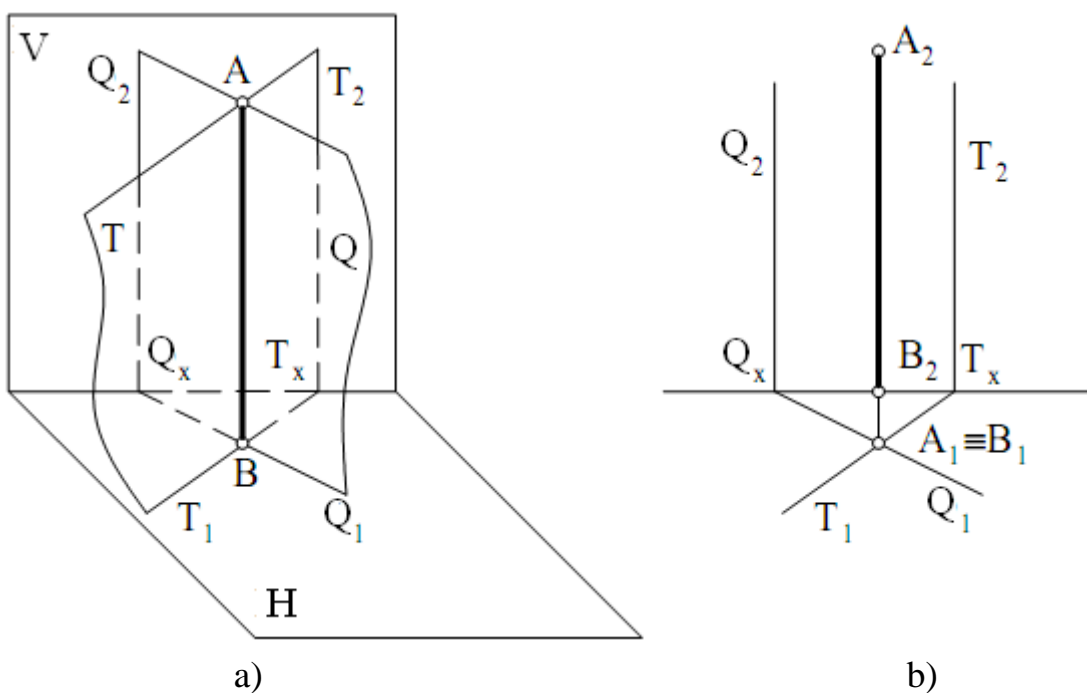
Masala yechish uchun birini holatda K nuqta orqali h (h_1, h_2) gorizontal o'tkazamiz (5.3 a shakl), ya'ni h_1 ni tekislikning R_1 iziga parallel, h_2 – esa X o'qiga parallel qilib o'tkaziladi va shu tekislikning N (N_1 i N_2) frontal izi topiladi. N_2 orqali tekislikning R_2 izi R_2 izga parallel, izlarning uchrashish nuqtasi R_x orqali esa tekislikning R_1 izini R_1 ga parallel qilib o'tkazamiz. Ikkinchi holatda R tekislikka parallel R tekislikni qurish uchun f (f_1, f_2) frontal qo'llanilgan (5.3 b shakl).

Masalani ishlash tartibi chizmada ko'rinib turibdi. Bu hamma tekisliklarga tegishli, faqat profil proektsiyalovchi tekisliklardan tashqari. Tekisliklar izlarining bir nomli (gorizontal va frontal) proektsiyalarining parallel bo'lishi bilan tekisliklar parallel bo'ladimi? Buni aniqlash uchun tekisliklarning profil izini qurish kerak bo'ladi. Masalan, 5.4 a va b shaklda ko'rsatilgan tekisliklar izlarining bir nomli gorizontal va frontal proektsiyalari o'zaro parallel. Tekisliklar profil proektsiyalovchi tekisliklar bo'lgani uchun ularning profil proektsiyasi quriladi va tekislikning profil izlarining kesishishini ko'rishimiz mumkin: $R_3 \cap R_3$, bundan kelib chiqadiki tekisliklar kesishar ekan. Kesishish KL chizig'i proektsiyalari bo'lib K_1L_1, K_2L_2 i $K_3 \equiv L_3$ kesmalar xizmat qiladi.



5.4 shakl

Tekislikning bir juft bir nomli proektsiyalari kesishgan bo'lsa, tekisliklar kesishgan bo'ladi. 5.5 a shaklda ikkita gorizontal proektsiyalovchi T (T_1 i T_2) i Q (Q_1 i Q_2) tekisliklar ko'rsatilgan, ularning Q_2 i T_2 frontal izlari parallel, gorizontal izlari esa kesishgan. 5.5 b shaklda A_2V_2 kesishish chizig'ini frontal proektsiyasi ko'rsatilgan. Bu chiziqning gorizontal proektsiyasi $A_1 \equiv V_1$ nuqtaga proektsiyalanadi, H proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar joylashgan.



5.5 shakl

5.2. O'zaro perpendikulyar tekisliklar

Ikkita tekislik o'zaro perpendikulyar bo'ladi:

- agar ulardan biri boshqa tekislikka perpendikulyar orqali o'tsa (5.6 shakl).
- agar ulardan biri boshqa tekislikka tegishli to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa (5.7 shakl).

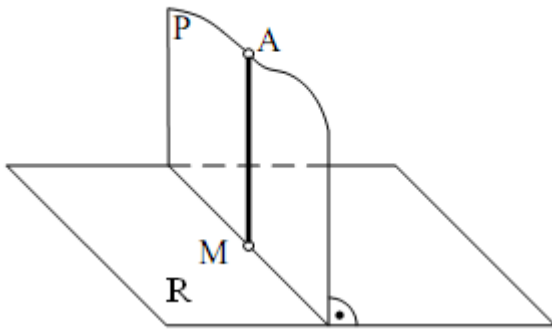
Boshqacha aytganda, bitta tekislikka tegishli to'g'ri chiziqqa va bir vaqtda boshqa tekislikka perpendikulyar o'tkazish imkoniyati bo'lsa bunday tekisliklar o'zaro perpendikulyar bo'ladi.

Birinchi vaziyatda (5.6 shaklga qarang) R tekislik R tekislikka perpendikulyar, ya'ni R tekislikka perpendikulyar AM kesma orqali o'tadi.

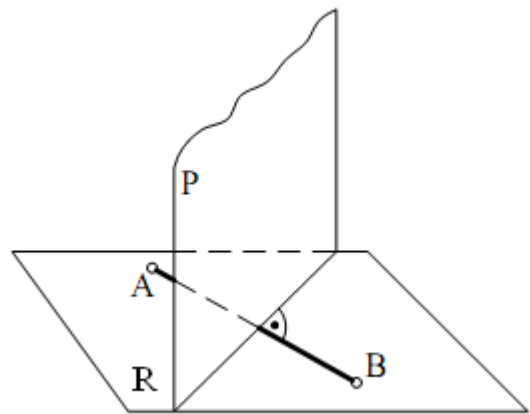
5.7 shaklda R tekislik R tekislikka perpendikulyar, ya'ni R tekislikka tegishli AV kesmaga perpendikulyar bo'lib o'tadi.

CHizmada o'zaro perpendikulyar tekisliklar qurishni ko'rib chiqaylik. Berilgan AVS ($A_1V_1S_1$, $A_2V_2S_2$) tekislikka DE (D_1E_1 , D_2E_2) kesma orqali perpendikulyar tekislik o'tkazish talab etilsin. Masala DE kesmaning D nuqtasidan AVS uchburchakka perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazilsa masala yechilgan hisoblanadi (5.8 shakl). Buning uchun AVS uchburchakka gorizont va frontal o'tkazamiz. Keyin D_1 nuqta orqali h_1 gorizontning gorizont proektsiyasiga D_1K_1 perpendikulyar, D_2 nuqtadan esa f_2 frontalning frontal proektsiyasiga D_2K_2 perpendikulyar o'tkaziladi. SHunday qilib, ikkita kesishgan ($KD \cap DE$) to'g'ri chiziq bilan berilgan tekislik AVS uchburchakka perpendikulyar bo'ladi.

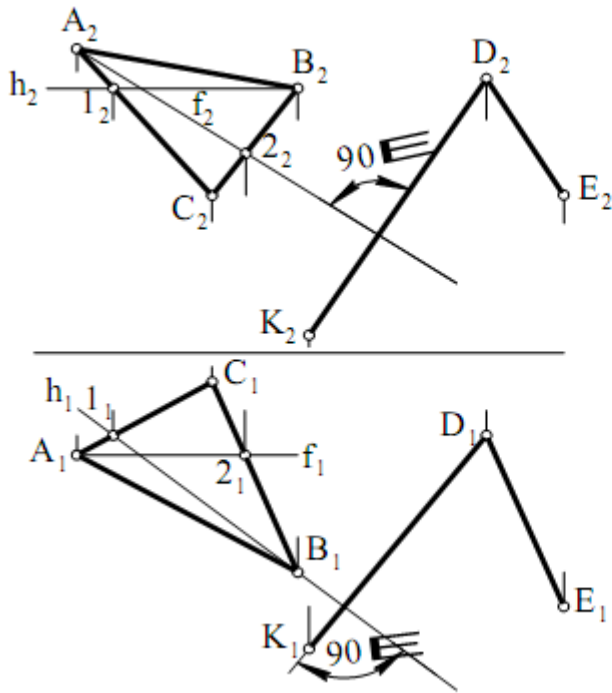
Ikkinchi vaziyatni qo'rib chiqaylik. D nuqta orqali AVS uchburchakni AS tomoniga perpendikulyar tekislik o'tkazish talab etilsin (5.9 shakl).



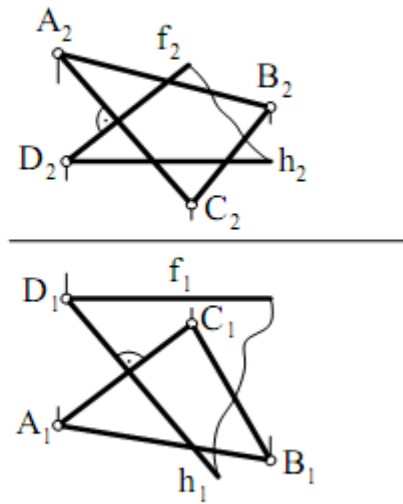
5.6 shakl



5.7 shakl



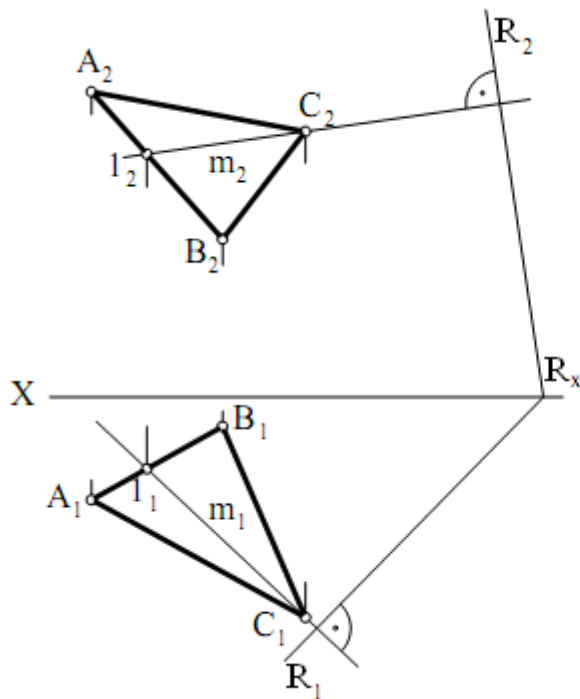
5.8 shakl



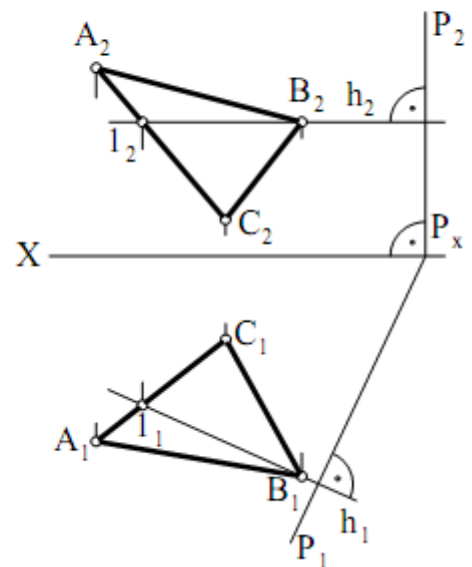
5.9 shakl

Boshqacha qilib aytganda, D nuqta orqali o'tuvchi yangi tekislikka AS tomoni perpendikulyar bo'lishi uchun A_1S_1 gorizontaling h_1 gorizontali proektsiyasiga perpendikulyar, A_2S_2 esa $(h \cap f)$ yangi tekislikning f_2 frontalining frontal proektsiyasiga perpendikulyar bo'lishi shart. Shuning uchun D_1 nuqtadan h_1 ni $(h_2 // OX)$ A_1S_1 tomonga, D_2 nuqtadan esa f_2 ni $(f_1 // OX)$ A_2S_2 tomonga perpendikulyar qilib o'tkaziladi.

Keltirilgan misollar (5.10 va 5.11 shakllar)da uchburchak AVS va izlari bilan berilgan tekisliklarning o'zaro perpendikulyarligi keltirilgan.



5.10 shakl



5.11 shakl

R tekislik AVS uchburchak tekisligiga perpendikulyar (5.10 shaklga qarang). U AVS uchburchak tekisligida yotuvchi m to'g'ri chiziqqa perpendikulyar o'tgan, ($R_1 \perp m_1$ i $R_2 \perp m_2$).

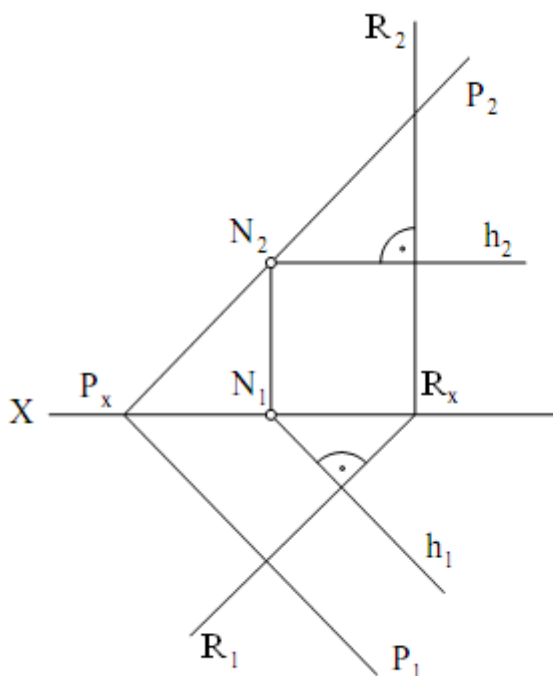
R tekislik AVS uchburchak tekislikka perpendikulyar, u gorizontal h (h_1, h_2)ga perpendikulyar, ya'ni $R_1 \perp h_1$, a $R_2 \perp h_2$ (5.11 shaklga qarang). SHu bilan bir vaqtda u gorizontal proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar, ya'ni gorizontal proektsiyalovchi tekislik bo'lib ham hisoblanadi.

Umumiy vaziyatdagi R tekislikning gorizontal izlari va R gorizontal proektsiyalovchi tekisliklarning o'zaro perpendikulyarligi shu tekisliklarning o'zaro perpendikulyar ekanligini ta'kidlash lozim (5.12 shakl).

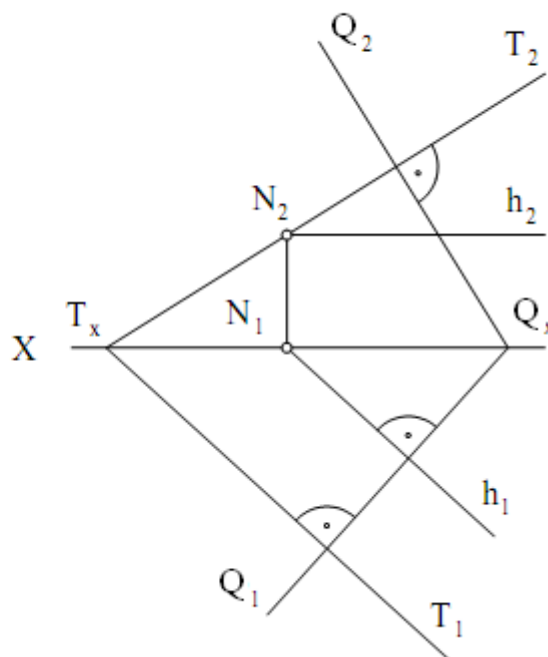
Buni isboti juda oddiy, agar R tekislikka tegishli to'g'ri chiziqni R tekislikka perpendikulyar qilib o'tkazishga urinib ko'raylik. Bunday to'g'ri chiziq gorizontal hisoblanadi, tekislikning R_2 ($h_1 \perp R_1$ i $h_2 \perp R_2$) izlarida olingan N (N_1, N_2) nuqtadan o'tkazilgan.

Umumiy vaziyatdagi tekislikning frontal izlari va frontal proektsiyalovchi tekislikning perpendikulyarligi shu tekisliklarning perpendikulyar ekanligiga asos bo'ladi.

Biroq ikkita umumiy vaziyatdagi tekislikning bir nomli izlari o'zaro perpendikulyar bo'lsa, bu tekisliklar o'zaro perpendikulyar (5.13 shakl) emas, bu vaziyatda tekisliklarning perpendikulyarlik sharti buzilgan. Bitta tekislikka tegishli chiziqni o'tkazish mumkin emas. Agar T tekislikda to'g'ri chiziqni gorizontal proektsiyasi va uni tekislik Q_1 iziga perpendikulyar o'tkazilsa, bu gorizontalning gorizontal proektsiyasi bo'ladi, frontal proektsiyasi esa X o'qiga parallel, ya'ni Q_2 ga parallel emas.



5.12 shakl



5.13 shakl

5.3. O'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlar

Ma'lumki (4.2 bo'limga qarang), umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq va sath to'g'ri chizig'i (frontal, gorizontal) orasida to'g'ri burchak oson quriladi.

Ikkita umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarni o'zaro perpendikulyar qurish uchun, dastlab qo'shimcha qurishlarni amalga oshirish talab etiladi, ya'ni to'g'ri chiziqlar orasidagi to'g'ri burchak proektsiyalanaganda proektsiyasida buzilishlar sodir bo'ladi.

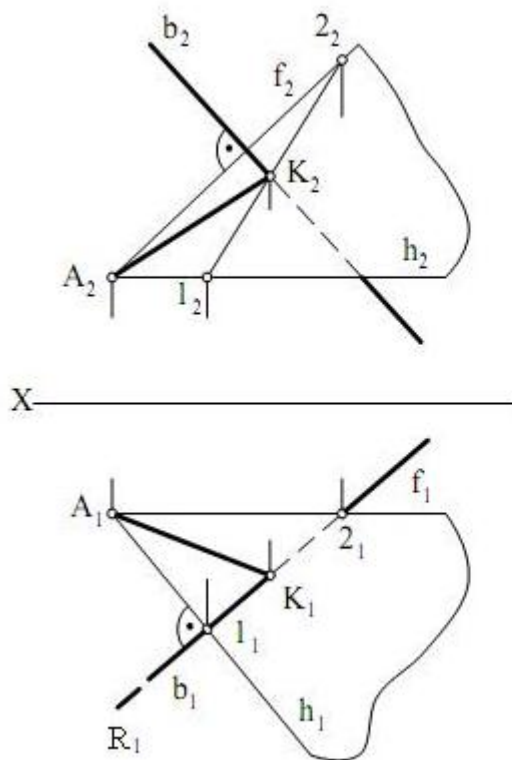
A nuqtadan (5.14 shakl) umumiy vaziyatdagi b (b_1, b_2) to'g'ri chiziqqa perpendikulyar o'tkazish talab etilsin.

Masalani yeish uchun quyidagi ishlar amalga oshirish talab etiladi:

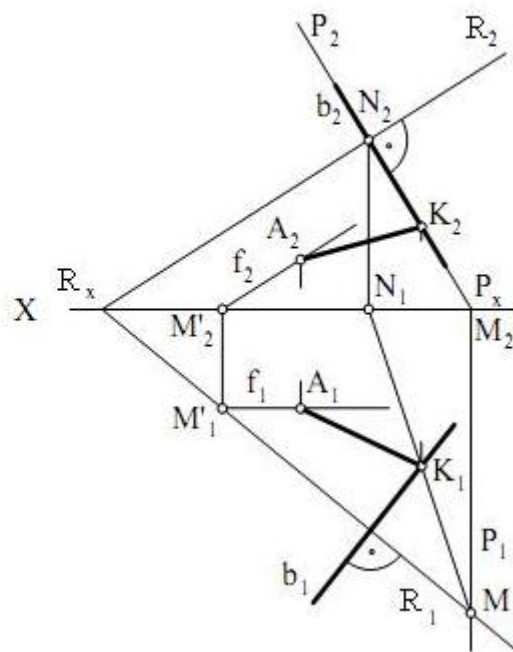
- A nuqtadan b to'g'ri chiziqqa berilgan $f \cap h$ tekislik o'tkazish;
- b to'g'ri chiziq bilan ($f \cap h$) tekislikning K kesishish nuqtasini aniqlash.

Buning uchun b to'g'ri chiziqni proektsiyalovchi tekislikka **tushirish** (zaklyuchit) kerak, masalan, R (R_1 izi) gorizontal proektsiyalovchi tekislik va ularning (12) kesishish chizig'ini topish. Bu chiziqda b to'g'ri chiziq bilan ($f \cap h$) tekislikning kesishish chizig'i topiladi. A va K nuqtalar tutashirilib izlanayotgan b to'g'ri chiziqqa perpendikulyar AK (A_1K_1, A_2K_2) kesmani hosil qilamiz, ushbu kesma b to'g'ri chiziqqa perpendikulyar ($f \cap h$) tekislikda yotadi.

5.15 shaklda A (A_1, A_2) nuqta orqali b (b_1, b_2) umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazish masalasini yechish ko'rsatilgan. Bu yerda tekislik sifatida perpendikulyar b to'g'ri chiziqdan R_1 va R_2 izlari bilan berilgan R tekislik o'tkazilgan. A nuqta orqali b ($f_2 \perp b_2$) to'g'ri chiziqqa perpendikulyar f (f_1, f_2) frontal o'tkazilgan. M_1 gorizontal izni aniqlab, u orqali tekislikning R_1 gorizontal izini b_1 to'g'ri chiziqqa perpendikulyar qilib o'tkazamiz. b_2 to'g'ri chiziqqa perpendikulyar qilib R_2 frontal izi o'tkaziladi. R va R tekisliklarning MN (M_1N_1, M_2N_2) kesishish chizig'ini aniqlab, b to'g'ri chiziq bilan R tekislikning K kesishish nuqtasi topiladi. AK (A_1K_1, A_2K_2) kesma b to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'ladi.



5.14 shakl



5.15 shakl

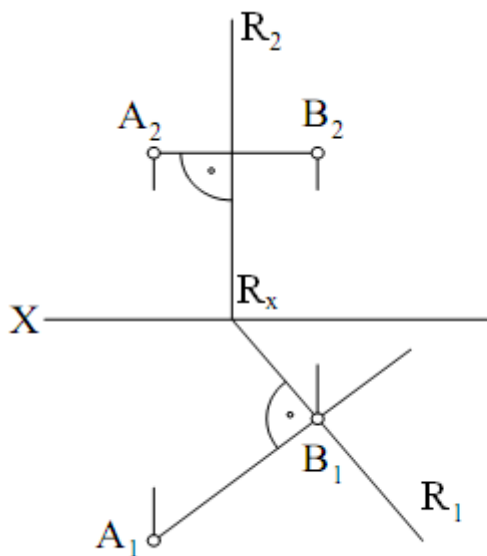
5.4. Masofani aniqlovchi metrik masalalar.

Nuqtadan tekislikkacha va umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofani aniqlash masalasini yechishni ko'rib chiqamiz. A nuqtadan gorizontal proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar joylashgan R tekislikkacha masofani aniqlash talab etilsin (5.16 shakl).

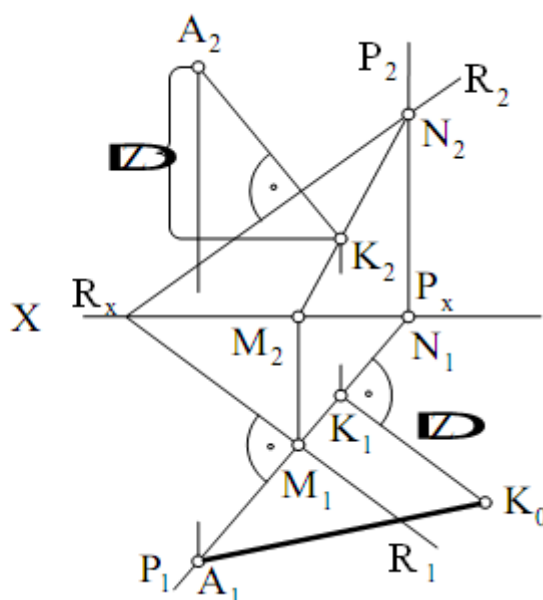
A nuqtadan R tekislikka perpendikulyar tushiramiz. Perpendikulyarning gorizontal proektsiyasi tekislikning R_1 iziga perpendikulyar, frontal proektsiyasi esa tekislikning R_2 frontal iziga perpendikulyar bo'ladi. A nuqtadan R tekislikkacha bo'lgan masofa A_1V_1 va A_2V_2 proektsiyalar bo'yicha aniqlanadi. Perpendikulyar va R_1 izning kesishish chizig'idagi V_1 nuqtani aniqlab olamiz. Nuqtaning V_2 proektsiyasi bog'lovchi chiziqlar yordamida aniqlanadi.

A nuqtadan izlari bilan berilgan umumiy vaziyatdagi R tekislikkacha masofani aniqlashda (5.17 shakl) quyidagilar talab etiladi:

- A nuqta orqali R tekislikka perpendikulyar o'tkazish;
- perpendikulyar orqali gorizontal proektsiyalovchi R (R_1, R_2) tekislik o'tkazish;



5.16 shakl



5.17 shakl

- R va R tekisliklarining MN (M_1N_1, M_2N_2) kesishish chizig'ini aniqlash;
- perpendikulyar bilan R tekislikning K (K_1, K_2) kesishish nuqtasini aniqlash. K nuqta tekisliklarning MN kesishish chizig'ida yotadi;
- kesmaning AK (A_1K_1, A_2K_2) proektsiyasi mos ravishda A nuqtadan R tekislikkacha bo'lgan masofaning gorizont va frontal proektsiyalari bo'lib hisoblanadi:

- perpendikulyarning haqiqiy kattaligini aniqlash, masalan to'g'ri burchakli uchburchaklar yordamida;

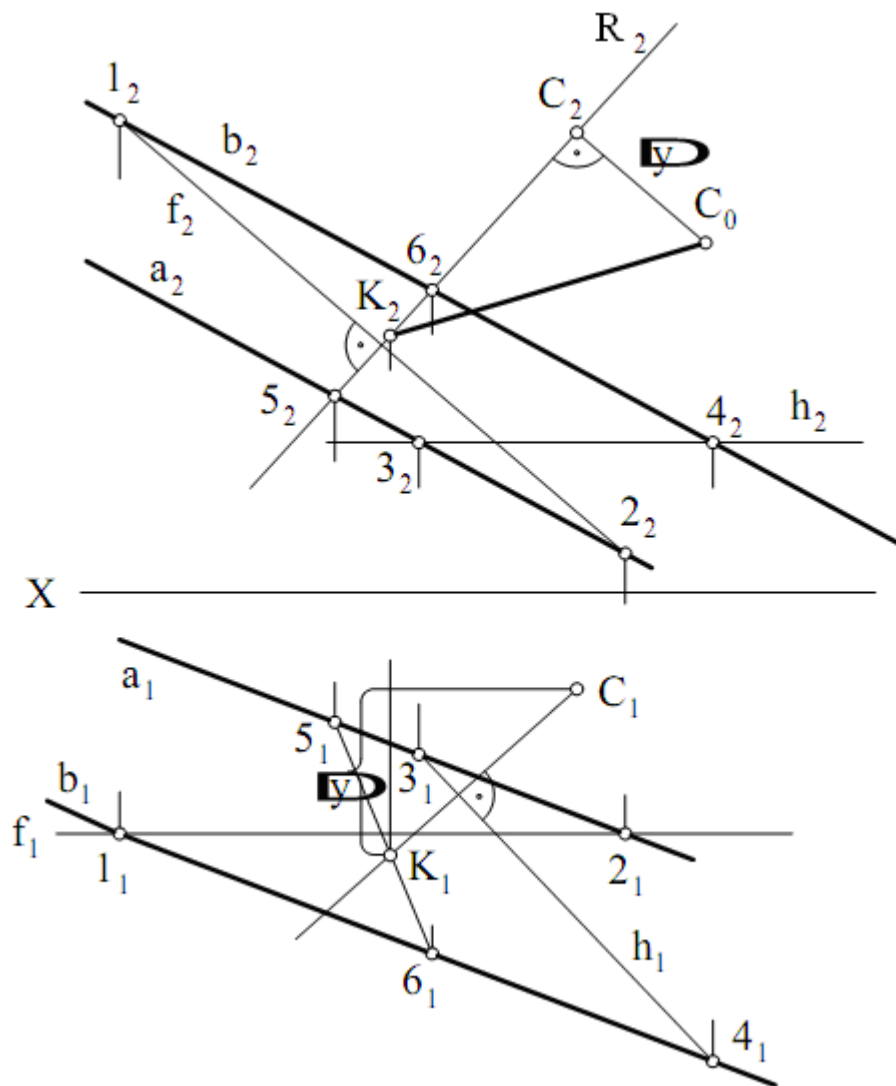
A_1K_0 kesma K nuqtadan R tekislikkacha bo'lgan masofa bo'ladi.

5.18 shaklda S nuqtadan parallel (a/b) to'g'ri chiziqlar bilan berilgan tekislikkacha bo'lgan masofani aniqlash ko'rsatilgan.

S (S_1, S_2) nuqtadan ($a // b$) tekislikka perpendikulyar o'tkazish uchun birinchi navbatda tekislikda f (f_1, f_2) frontal va h (h_1, h_2) gorizontallar o'tkaziladi. Perpendikulyarning frontal proektsiyasi S_2 nuqtadan f_2 frontalga perpendikulyar, gorizont proektsiyasi esa S_1 nuqtadan h_1 gorizontalgaga perpendikulyar o'tkazilgan.

Perpendikulyarni (a/b) tekislik bilan kesishgan K (K_1, K_2) nuqtasi frontal proektsiyalovchi R (R_2 tekislikning izi) tekislik yordamida topilgan. K_2S_0 haqiqiy kattalik $S_2K_2S_0$ to'g'ri uchburchakni qurish yo'li yordamida aniqlangan.

A nuqtadan umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofani aniqlashda A nuqtadan b to'g'ri chiziqqa perpendikulyar ($f \cap h$) tekislik o'tkazilgan (5.3 bo'lim, 4.14 shakl). So'ng b to'g'ri chiziqni tekislik bilan K (K_1, K_2) kesishgan nuqtasi topilgan. A va K nuqtalarni birlashtirib A nuqtadan b (A_1K_1 va A_2K_2) to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofaning proektsiyalarini hosil qilamiz. A nuqtadan b to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofani haqiqiy kattaligini topish uchun A_1K_1 yoki A_2K_2 proektsiyalaridan biriga to'g'ri burchakli uchburchak quriladi.



Adabiyotlar ro'yxati:

1. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
2. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
3. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
4. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

1. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
2. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
3. <https://www.andrew.cmu.edu/>
4. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet..

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. O'zaro parallel tekisliklar.
2. O'zaro perpendikulyar tekisliklar.

3. Tekislikka perpendikulyar va parallel tekisliklar o'tkazish.

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
O'zaro parallel tekisliklar		tekislikdagi ikkita kesishgan to'g'ri chiziqlar ikkinchi tekislikdagi kesishgan to'g'ri chiziq'larga mos ravishda parallel bo'ladi
O'zaro perpendikulyar tekisliklar		bitta tekislikka tegishli to'g'ri chiziqqa va bir vaqtda boshqa tekislikka perpendikulyar o'tkazish imkoniyati bo'lsa

Keyslar banki

Keys 1. Tekislikka parallel tekislik o'tkazilmoqda. Lekin uning proektsiyalari o'zaro parallel bo'lmadi. Muammoni aniqlang va uni hal eting.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Topshiriqni bajaring (individual holda).

Nazorat savollari

1. Ikkita tekislik qachon bir –biriga parallel bo'ladi?
2. Tekislikka perpendikulyar tekislik o'tkazish uchun qanday amallarni bajarish lozim ?
3. Umumiy vaziyatdagi ikkita to'g'ri chiziqni o'zaro perpendikulyar bo'lishini izohlab bering?
4. Tekislik izlari bilan berilgan bo'lsa, unga parallel tekislik qurishni tushuntirib bering?

Test savollari

1. Ikkita tekislik bir –biriga parallel bo'lsa, ularning proektsiyalari ham o'zaro ... bo'ladi;
 - a) parallel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma
 - d) kesishgan
2. Ikkita tekislik bir –biriga perpendikulyar bo'lsa, ularning proektsiyalari ham o'zaro ... bo'ladi;
 - a) parallel
 - b) perpendikulyar
 - c) og'ma

d) kesishgan

3. Ikkita tekislik bir – biriga parallel bo'lsa, ularning proektsiyalar tekisligidagi izlari ham ham o'zaro ... bo'ladi;

- a) parallel
- b) perpendikulyar
- c) og'ma
- d) kesishgan

4. Ikkita tekislik bir – biriga perpendikulyar bo'lsa, ularning proektsiyalar tekisligidagi izlari ham ham o'zaro ... bo'ladi;

- a) parallel
- b) perpendikulyar
- c) og'ma
- d) kesishgan

5. Agar tekislikdagi ikkita kesishgan to'g'ri chiziqlar ikkinchi tekislikdagi kesishgan to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lsa, u holda ikkala tekislik o'zaro ... bo'ladi

- a) parallel
- b) perpendikulyar
- c) og'ma
- d) kesishgan

6. Ikkita tekislik o'zaro perpendikulyar bo'ladi:

- a) agar ulardan biri boshqa tekislikka perpendikulyar orqali o'tsa
- b) agar ulardan biri boshqa tekislikka tegishli to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa
- c) a va b javoblar to'g'ri
- d) to'g'ri javob yo'q

Ma'ruza 6-7. CHIZMANI QAYTA TUZISH METODLARI

6.1. Umumiy ma'lumotlar

6.2. Tekis–parallel harakatlantirish usuli

6.3. Aylantirish usuli

6.4. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli

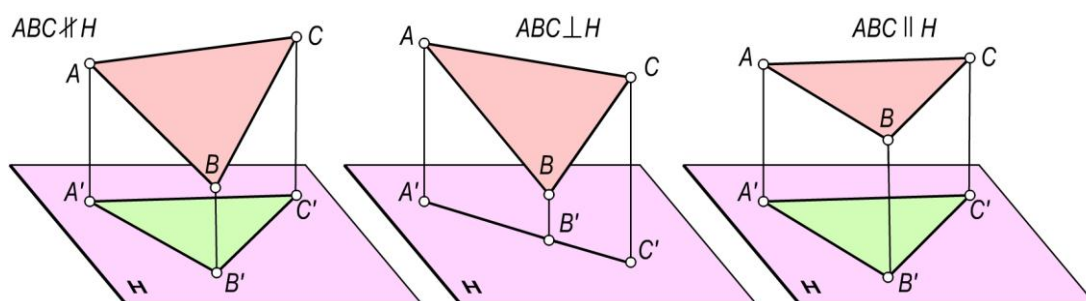
Tayanch so'z va iboralar: qayta tuzish, aylantirish usuli, tekis–parallel harakatlantirish usuli, proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli

6.1. Umumiy ma'lumotlar

Geometrik shaklning proyeksiyalaridagi holatlari uning fazoda proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan joylashuviga bog'liq. Umumiy vaziyatdagi geometrik shakllarning proyeksiyalari proyeksiyalar tekisliklariga qisqarib proyeksiyalanadi (6.1,a,b–rasm).

Agar geometrik shaklning proyeksiyasi originaliga teng bo'lib proyeksiyalansa, bu shaklga oid metrik xarakteristikalarini, masalan, $\triangle ABC$ tomonlarining haqiqiy o'lchamlari, uchlaridagi burchaklarning qiymatlari va boshqa xarakteristikalarini aniqlash mumkin (6.1,v–rasm).

Demak, shunday xulosaga kelish mumkinki, agar geometrik shakl proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan fazoda xususiy vaziyatda berilsa yoki umumiy vaziyatda berilgan geometrik shakl xususiy vaziyatga keltirilsa, bu bilan metrik va pozision masalalarni yechish mumkin. Shuning uchun ayrim hollarda umumiy vaziyatda berilgan geometrik shakllarning berilgan ikki proyeksiyasi asosida maqsadga muvofiq ravishda yangi xususiy vaziyatga keltirilgan proyeksiyalari tuziladi.



a)

b)

v)

6.1-rasm.

Geometrik shaklning berilgan ortogonal proyeksiyalari asosida yangi proyeksiyalarini yasash *ortogonal proyeksiyalarni qayta tuzish* deyiladi.

Umumiy vaziyatda berilgan geometrik shakllarni xususiy vaziyatga keltirish asosan ikki usulda bajariladi.

1. Umumiy vaziyatda berilgan geometrik shaklni fazoda harakatlantirib, proyeksiyalar tekisligiga nisbatan xususiy vaziyatga keltirish *tekis–parallel harakatlantirish usuli* deyiladi.
2. *Aylantirish usuli*. Bunda proyeksiyalar tekisliklari o'z holatlarini o'zgartirmaydi. Proyeksiyalanuvchi shakl ularga qulay holga kelguncha biror o'q atrofida aylantiriladi.

3. Geometrik shaklning fazoviy vaziyati o'zgartirilmasdan proyeksiyalar tekisliklari sistemasini unga nisbatan xususiy vaziyatga kelguncha yangi proyeksiyalar tekisliklari bilan almashtirish - *proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli* deyiladi.

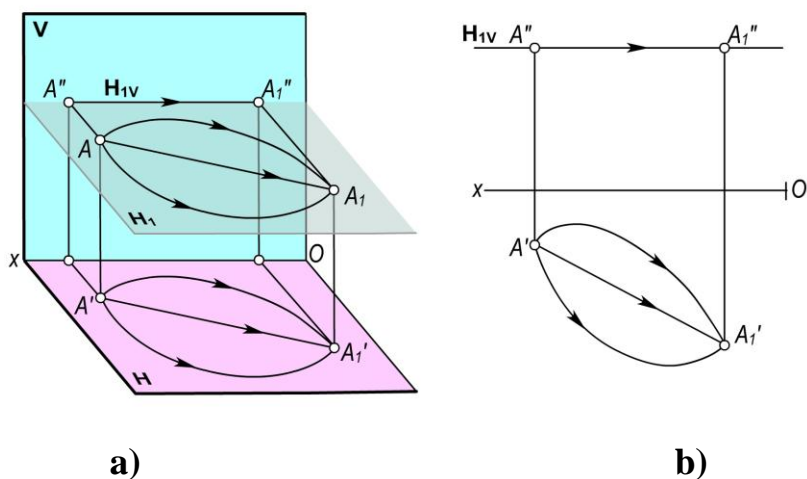
Quyida bu usullarni alohida ko'rib chiqamiz.

6.2-§. Tekis-parallel harakatlantirish usuli

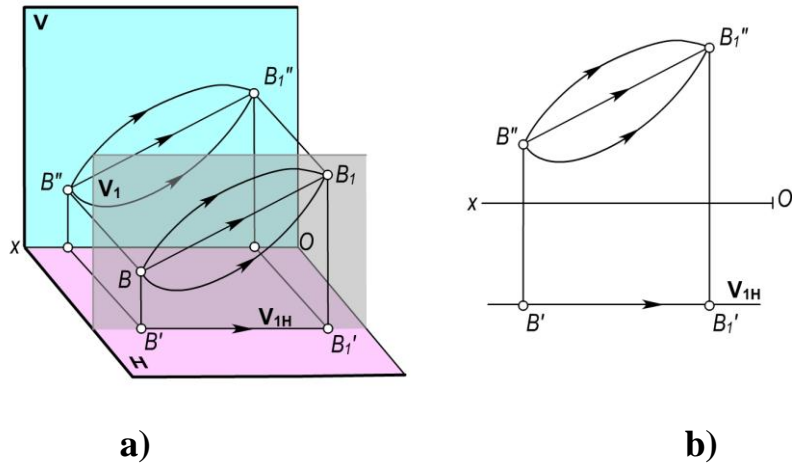
Tekis-parallel harakatlantirish usulida geometrik shaklni proyeksiyalar tekisliklari sistemasiga nisbatan vaziyati maqsadga muvofiq ravishda o'zgartirish uchun uning barcha nuqtalarining harakatlanish trayektoriyalari bir-biriga parallel tekisliklarda harakatlantirish yo'li bilan bajariladi.

Harakatlantirish tekisliklarining vaziyati va geometrik shakl nuqtalari harakatlanish trayektoriyasining xarakteriga qarab tekis-parallel harakatlantirish usuli *parallel harakatlantirish* va *aylantirish* usullariga bo'linadi.

Parallel harakatlantirish usuli. Bu usulda fazoda berilgan geometrik shaklning har bir nuqtasi proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan gorizontali yoki frontal tekisliklarda harakatlantiriladi. Shuning natijasida hosil bo'lgan yangi proyeksiyasi proyeksiyalar tekisligiga nisbatan vaziyati o'zgaradi. 6.2,a,b-rasmda A nuqta H_1 gorizontali tekislikda harakatlantirilib A_1 vaziyatga keltirilgan. Bunda A nuqta A_1 vaziyatga qanday trayektoriya (to'g'ri yoki egri chiziqlar) bo'ylab harakatlantirilishidan qat'iy nazar, uning A'' frontal proyeksiyasi (A_1'' vaziyatga) tekislikning H_{1V} izi bo'yicha harakatlanadi. Shuningdek 6.3,a,b-rasmdagi B nuqta V_1 frontal tekislikda B_1 vaziyatga har qanday trayektoriya bo'yicha harakatlantirilmasin, uning B' proyeksiyasi V_{1H} izi bo'yicha harakatlanib, B'_1 vaziyatni egallaydi.



6.2-rasm.



6.3-rasm.

Yuqorida bayon etilganlardan quyidagi xulosaga kelish mumkin:

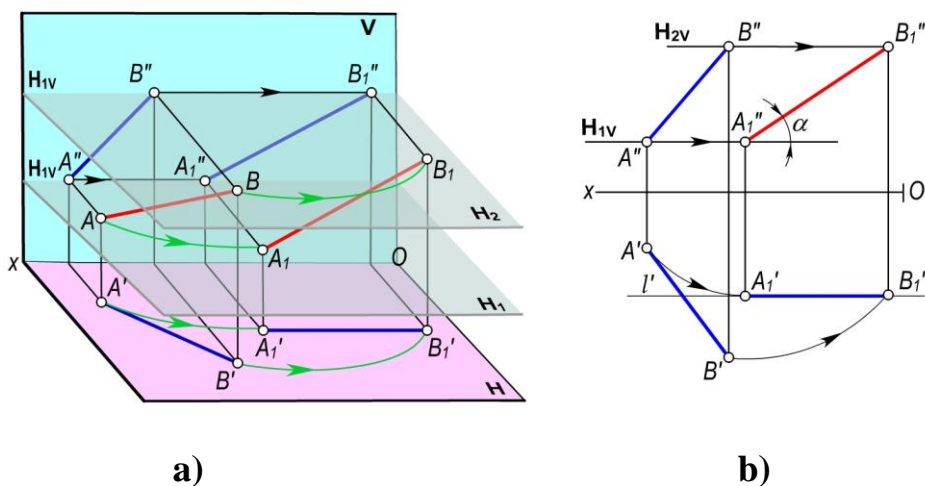
- Fazoda nuqtani gorizontalar proyeksiyalar tekisligiga parallel tekislikda har qanday trayektoriya bo'yicha harakatlantirilsa ham, uning frontal proyeksiyasi Ox o'qiga parallel to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanadi.
- Fazoda nuqtani frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel tekislikda har qanday trayektoriya bo'yicha harakatlantirilsa ham, uning gorizontalar proyeksiyasi Ox o'qiga parallel to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanadi.

Parallel harakatlantirish usulining bu xususiyatlaridan foydalanib ayrim masalalarning yechilishini ko'rib chiqamiz.

1-masala. Umumiy vaziyatda berilgan AB kesmani V tekislikka parallel vaziyatga keltirilsin (6.4,a,b-rasm).

Yechish. $AB \parallel V$ bo'lishi uchun chizmada $A'B' \parallel Ox$ bo'lishi kerak. Demak, bu misolni yechish uchun H tekislikda (6.4,a-rasm) ixtiyoriy A_1' nuqta tanlab, u orqali Ox o'qiga parallel l' to'g'ri chiziq o'tkazamiz va unga $A_1'B_1' = AB$ kesmani o'lchab qo'yamiz. Kesmaning yangi frontal proyeksiyasini parallel harakatlantirish xususiyatiga muvofiq aniqlaymiz: kesmaning A'' va B'' proyeksiyalari mos ravishda H_{1V} va H_{2V} bo'yicha Ox o'qiga parallel ravishda harakatlanadi va A_1'' , B_1'' vaziyatlarga keladi. Natijada, V tekislikka parallel $A_1B_1(A_1'B_1', A_1''B_1'')$ to'g'ri chiziq kesmasining proyeksiyalari hosil bo'ladi.

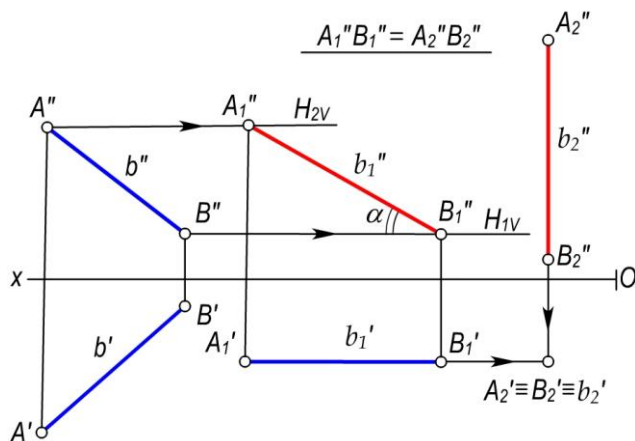
Shuningdek, AB kesma V tekislikka parallel bo'lishi bilan birga uning haqiqiy o'lchami va H tekislik bilan tashkil etgan α burchagi aniqlanadi.



6.4-rasm.

2–masala. Umumiy vaziyatdagi $AB(A'B', A''B'')$ kesma H tekislikka perpendikulyar vaziyatga keltirilsin (6.5–rasm).

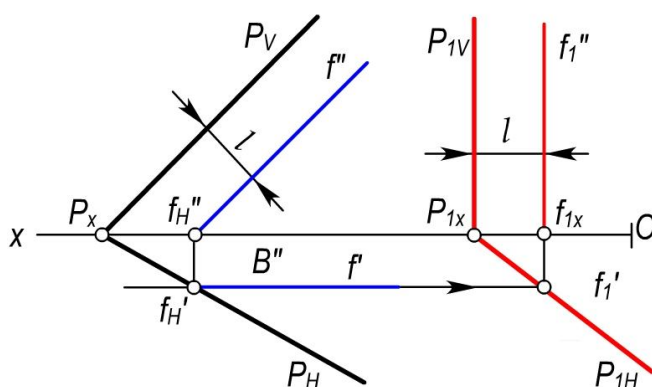
Yechish. Dastlab AB kesmani harakatlantirib, V tekislikka parallel $A_1B_1(A_1'B_1', A_1''B_1'')$ vaziyatga keltiramiz. So'ngra ixtiyoriy B_2'' nuqta tanlab olamiz va bu nuqtadan $b_2'' \perp Ox$ to'g'ri chiziq o'tkazamiz va unga $A_2''B_2'' = A_1''B_1''$ kesmani o'lchab qo'yamiz. Kesmaning gorizontaal proyeksiyasi b_1' chiziq bo'yicha harakatlanib, $A_2'' \equiv B_2'' \equiv b_2''$ bo'lib proyeksiyalanadi.



6.5-rasm.

3–masala. Umumiy vaziyatda berilgan $P(P_H, P_V)$ tekislik H tekisligiga perpendikulyar vaziyatga keltirilsin (6.6–rasm).

Yechish. P tekislikning ixtiyoriy $f(f', f'')$ frontali o'tkaziladi. So'ngra Ox o'qida ixtiyoriy nuqtadan $f_1'' \perp Ox$ qilib o'tkazamiz va chizmada ko'rsatilgan l masofada tekislikning frontal izi $P_{1V} \perp Ox$ (yoki $P_{1V} \parallel f_1''$) qilib o'tkazamiz. Tekislikning P_{1H} gorizontaal izi P_{1x} va f_1' nuqtalardan o'tadi.

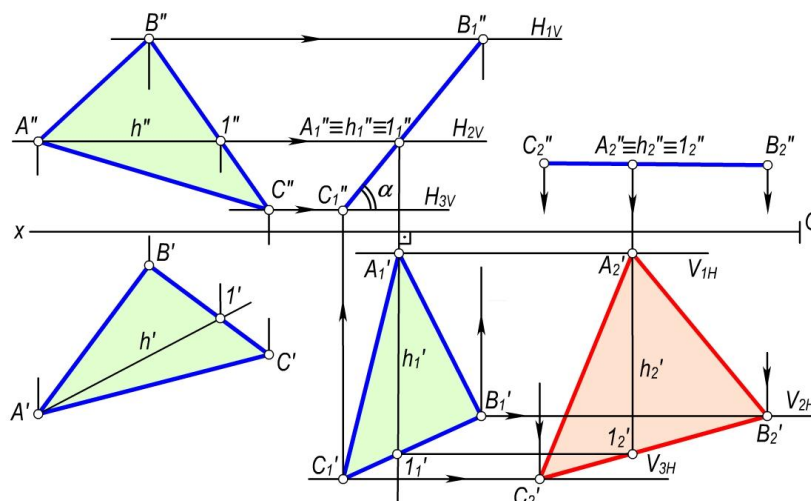


6.6-rasm

4–masala. Umumiy vaziyatdagi $\Delta ABC(\Delta A'B'C', \Delta A''B''C'')$ tekislikni H tekislikka parallel vaziyatga keltirilsin (6.7–rasm).

Echish. 1. ΔABC ni avval V tekislikka perpendikulyar vaziyatga keltiramiz. Buning uchun uchburchakning $h(h', h'')$ gorizontolini o'tkazamiz. Chizmada ixtiyoriy A_1' nuqta tanlab, bu nuqtadan $h_1' \perp Ox$ qilib $\Delta A_1'B_1'C_1' = \Delta A'B'C'$ yangi gorizontaal

proyeksiyasini yasaymiz.



6.7-rasm.

2. $\triangle ABC$ ning yangi vaziyati V tekislikka perpendikulyar bo'lgani uchun uning frontal proyeksiyasi $C_1''A_1''B_1''$ kesma tarzida proyeksiyalanadi.

3. Ixtiyoriy C_2'' nuqta tanlab, bu nuqtadan Ox o'qiga parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz va unga $C_2''A_2''B_2''=C_1''A_1''B_1''$ bo'lgan kesmani o'lchab qo'yamiz. Parallel harakatlantirishning qoidasiga muvofiq uchburchak gorizontal proyeksiyasining A_2' B_2' va C_2' nuqtalari mos ravishda V_{1H} , V_{2H} va V_{3H} frontal tekisliklarning izlari bo'yicha harakatlanishidan $\triangle A_2'B_2'C_2'$ hosil bo'ladi. Natijada, $\triangle A_2'B_2'C_2'$ H ga parallel bo'ladi va berilgan uchburchakning haqiqiy o'lchamiga teng bo'lgan proyeksiyasi hosil bo'ladi.

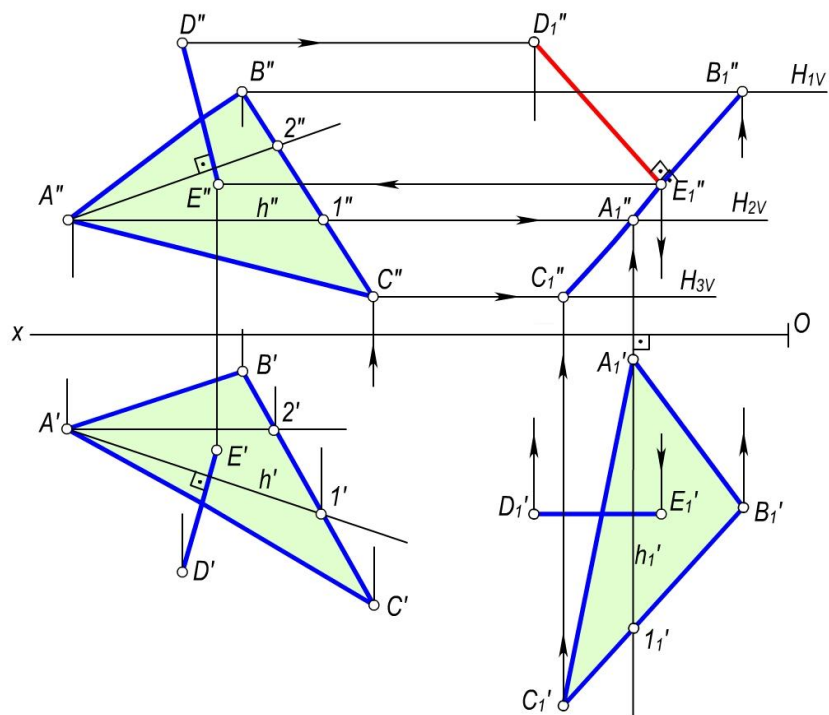
Chizmadagi α burchak $\triangle ABC$ ning H tekislik bilan hosil qilgan burchagini ko'rsatadi.

4-masala. $D(D', D'')$ nuqtadan $\triangle ABC(\triangle A'B'C', \triangle A''B''C'')$ tekislikkacha bo'lgan masofa aniqlansin (6.8,a-rasm).

Yechish.

1. $\triangle ABC$ ni parallel harakatlantirib, proyeksiyalar tekisliklarining biriga, masalan, V tekislikka perpendikulyar vaziyatga keltiramiz. Buning uchun mazkur uchburchakni $h(h', h'')$ gorizontalini V tekislikka perpendikulyar vaziyatga keltirib, $A_1'1_1'=A'1'$ va $\triangle A_1'B_1'S_1'=\triangle A'B'S'$ qilib yasaladi. D' nuqtaning D_1' vaziyati ham planimetrik yasashlarga asosan yasaladi. Bunda uchburchakning yangi frontal proyeksiyasi $C_1''A_1''B_1''$ kesma tarzida proyeksiyalanadi. Parallel harakatlantirishning qoidalariga asosan D nuqtaning yangi D_1' va D_1'' proyeksiyalarini aniqlaymiz.

2. Masofaning haqiqiy o'lchami D_1'' nuqtadan $C_1''A_1''B_1''$ kesmaga tushirilgan $D_1''E_1''$ perpendikulyar bilan o'lchanadi. Izlangan masofaning gorizontal proyeksiyasi $D_1'E_1'$ esa Ox o'qiga parallel bo'ladi.



6.8-rasm.

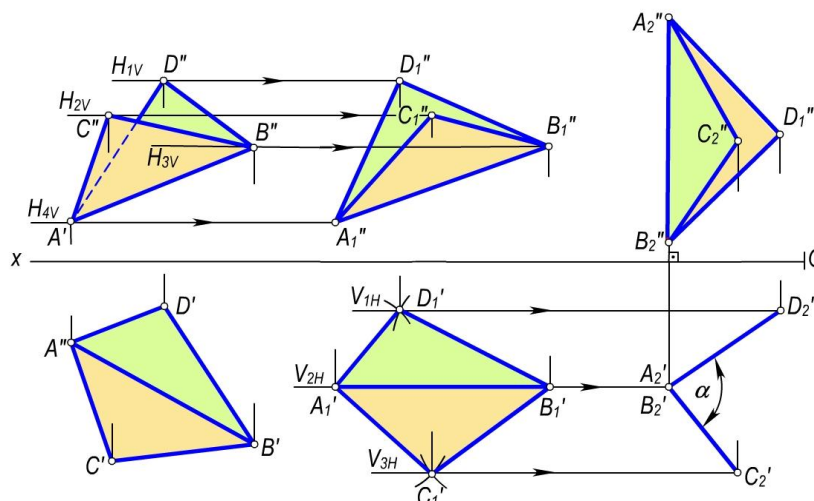
3. Izlangan masofaning proyeksiyalarini tekislikning berilgan proyeksiyalarida yasash uchun D nuqtaning D' va D'' proyeksiyalaridan tekislikning $h(h', h'')$ gorizontali va $f(f', f'')$ frontaliga tushirilgan perpendikulyarlar proyeksiyalari bilan aniqlanadi. Parallel harakatlantirishning qoidasiga muvofiq E nuqtaning E'' va E' proyeksiyalarini ko'rsatilgan yo'nalish bo'yicha D' va D'' proyeksiyalardan tekislikka tushirilgan perpendikulyarning proyeksiyalarida topamiz.

5-masala. $CABD(C'A'B'D', C''A''B''D'')$ ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligi parallel harakatlantirish usulidan foydalanib aniqlansin (6.9-rasm).

Yechish:

1. AB qirrani V tekislikka parallel qilib joylashtiriladi. Buning uchun chizma maydonining ixtiyoriy joyida $A'B'-A_1'B_1'$ va $A_1'B_1' \parallel Ox$ qilib joylashtiriladi.
2. A_1' va B_1' nuqtalarga nisbatan D_1' , C_1' nuqtalarni planimetrik yasashlardan foydalanib yasaymiz. Hosil bo'lgan A_1' , C_1' , B_1' va D_1' nuqtalar yangi gorizontaal proyeksiya bo'ladi.
3. Parallel harakatlantirish qoidasiga asosan A'' , C'' , B'' va D'' nuqtalar Ox o'qiga parallel chiziq bo'yicha harakat qilganligidan A_1'' , C_1'' , B_1'' va D_1'' yangi frontal proyeksiyalari yasaladi.
4. AB qirrani H tekisligiga perpendikulyar qilib joylashtiriladi. Buning uchun $A_1''B_1''=A_2''B_2''$ ni chizmaning ixtiyoriy joyida $A_2''B_2'' \perp Ox$ qilib joylashtiramiz. $A_2''B_2''$ yangi frontal proyeksiya bo'ladi.
5. C_2'' va D_2'' nuqtalar esa A_2'' va B_2'' nuqtalarga nisbatan planimetrik yasashlar bilan yasaladi.
6. Parallel ko'chirish qoidasiga asosan A_1' , C_1' , B_1' va D_1' nuqtalar Ox ga parallel harakat qilib, $A_2'' \equiv B_2''$, C_2'' va D_2'' nuqtalarning yangi gorizontaal proyeksiyalarini hosil qiladi.

7. Bu nuqtalar o‘zaro tutashtirilsa, $\angle D_2'A_2'C_2' = \alpha$ chiziqli burchak AB qirradagi ikki yoqli burchakni o‘lchaydi. Bu misolni AB qirrani H ga parallel qilib olishdan boshlab ham yechish mumkin.



6.9-rasm.

6.3. Aylantirish usuli

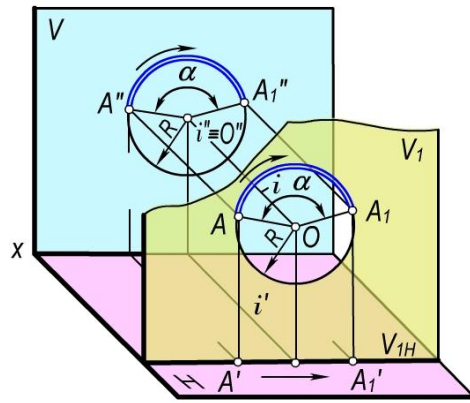
Aylantirish usuli parallel harakatlantirish usulining xususiy holi hisoblanadi. Bu usulda geometrik shaklga tegishli nuqtaning trayektoriyasi ixtiyoriy bo‘lmay, balki berilgan biror o‘qqa nisbatan aylana bo‘yicha harakatlanadi. Aylana markazi berilgan o‘qda joylashgan bo‘lib, aylanish radiusi esa harakatlanuvchi nuqta bilan aylanish o‘qi orasidagi masofaga teng bo‘ladi yoki aylanish tekisligini aylanish o‘qi bilan kesishgan nuqtasi bo‘ladi.

Aylanish o‘qlari proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan perpendikulyar, parallel, shuningdek, proyeksiyalar tekisligiga tegishli va boshqa vaziyatlarda bo‘lishi mumkin.

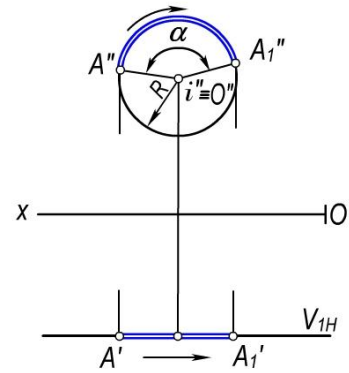
Quyida turli vaziyatlarda joylashgan aylanish o‘qlari atrofida aylantirish usullarni ko‘rib chiqamiz.

6.3.1. Geometrik shakllarni proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar o‘q atrofida aylantirish. Nuqtani aylantirish. H va V tekisliklar sistemasida ixtiyoriy A nuqta va i aylanish o‘qi berilgan bo‘lsin (6.10 a–rasm). Agar A nuqtani $i \perp V$ aylanish o‘qi atrofida harakatlantirsak, mazkur nuqta V tekislikka parallel V_1 tekislikda radiusi OA ga teng aylana bo‘yicha harakatlanadi. Shuningdek, A nuqtaning harakatlanish trayektoriyasining gorizontaal proyeksiyasi V_1 tekislikning V_{1N} izi bo‘yicha harakat qiladi. Chizmada V_1 tekislik V tekislikka parallel bo‘lgani uchun A nuqtaning frontal proyeksiyasi aylana bo‘yicha, gorizontaal proyeksiyasi $V_{1N} \parallel Ox$ bo‘yicha harakat qiladi (6.11–rasm, b).

B nuqtaning H tekislikka perpendikulyar i o‘qi atrofida aylantirilishi 6.11–rasm, a da ko‘rsatilgan. B nuqta B_1 vaziyatga radiusi OB ga teng aylana bo‘yicha H tekislikka parallel bo‘lgan N_1 tekislikda harakatlanadi. Bunda N_1 tekislik H tekislikka parallel bo‘lgani uchun B nuqta harakatlanish trayektoriyasining gorizontaal proyeksiyasi aylana bo‘yicha, frontal proyeksiyasi N_1 tekislikning N_{1V} izi bo‘yicha Ox ga parallel bo‘lib harakatlanadi. (6.12,b–rasm).

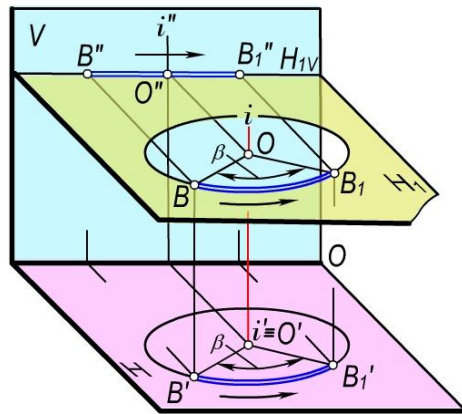


a)

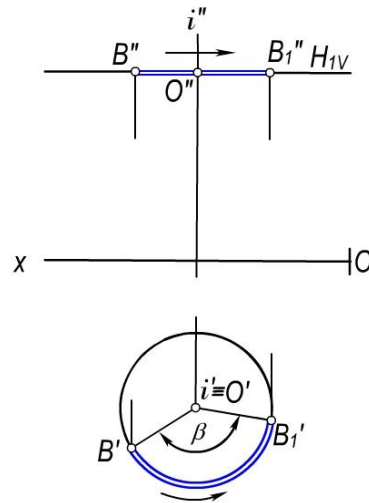


b)

6.10-rasm.



a)



b)

6.11-rasm.

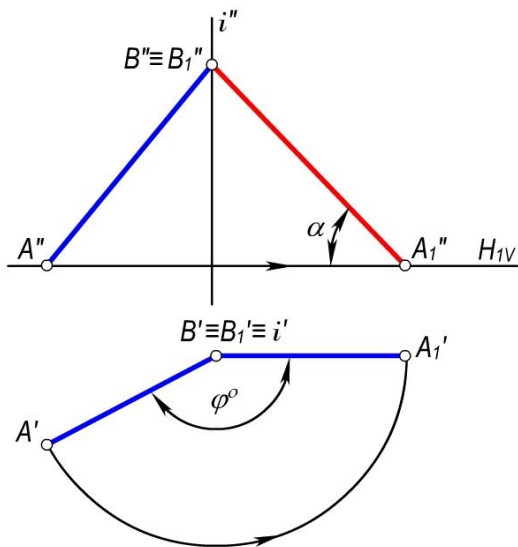
Yuqorida bayon qilinganlardan quyidagi xulosalarga kelimiz:

1-xulosa. Agar A nuqta frontal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar o'q atrofida aylantirilsa, mazkur nuqtaning frontal proyeksiyasi aylana bo'yicha, gorizontal proyeksiyasi Ox o'qiga parallel to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanadi.

2-xulosa. Agar nuqta gorizontal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar o'q atrofida aylantirilsa, nuqtaning gorizontal proyeksiyasi aylana bo'yicha, frontal proyeksiyasi Ox o'qiga parallel to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanadi.

Nuqtani proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar o'q atrofida aylantirish qoidalariga asosan umumiy vaziyatda joylashgan geometrik shakllarni xususiy yoki talab qilingan vaziyatga keltirish mumkin.

1-masala. Umumiy vaziyatdagi $AB(A'B', A''B'')$ kesmani V tekislikka parallel vaziyatga keltirilsin. (6.12-rasm).



5.12-rasm.

Yechish. AB kesmaning biror, masalan B uchidan $i \perp H$ aylantrish o'qi o'tkaziladi. So'ngra bu o'q atrofida kesmaning $A'B'$ gorizontaal proyeksiyasini $A'B'' \parallel Ox$ vaziyatga kelguncha aylantiramiz. Bunda AB kesmaning A'' nuqtasi $N_{1V} \parallel Ox$ bo'yicha harakatlanib, A''_1 vaziyatni egallaydi. Shaklda hosil bo'lgan AB kesmaning yangi $A'_1B'_1$ va $A''_1B''_1$ proyeksiyalari uning V tekislikka parallelligini ko'rsatadi. Shakldagi α burchak AB kesmani H tekislik bilan hosil etgan burchagi bo'ladi.

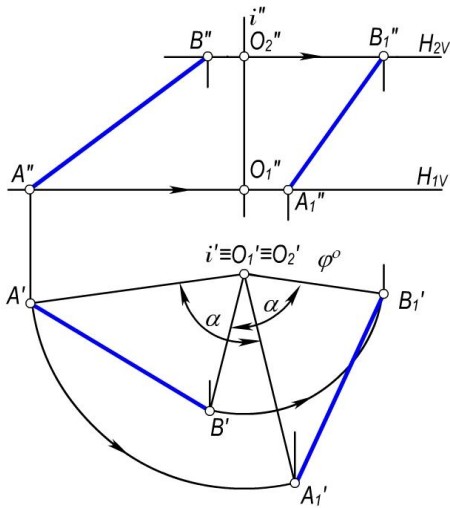
2-masala. $AB(A'B', A''B'')$ kesmani $i \perp H$ o'q atrofida α burchakka aylantirish talab qilinsin (6.13-rasm).

Yechish. Kesmani α burchakka aylantirish uchun uning A' va B' proyeksiyalarini berilgan i o'qi atrofida $A'O'_1$ va $B'O'_2$ radiuslari bo'yicha α burchakka aylantirish kifoya qiladi.

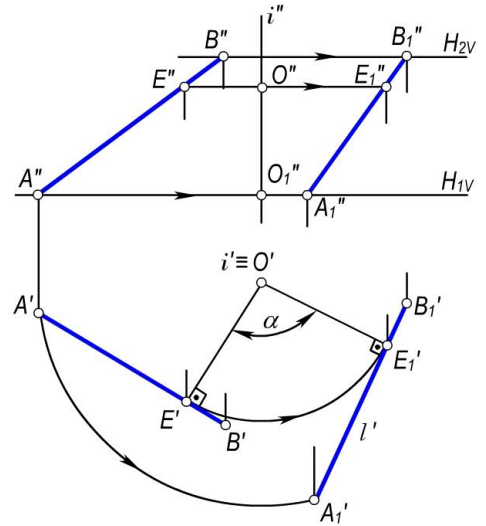
Aylantirish usulining qoidasiga muvofiq kesma uchlarining A'' va B'' proyeksiyalari $N_{1V} \parallel Ox$ va $N_{2V} \parallel Ox$ bo'yicha harakatlanadi. Natijada, hosil bo'lgan $A_1B_1(A'_1B'_1, A''_1B''_1)$ kesma AB kesmaning α burchakka aylantirilgan vaziyati bo'ladi. Bu misolni quyidagicha yechish ham mumkin: AB kesmaning $A'B'$ gorizontaal proyeksiyasiga i aylanish o'qining gorizontaal proyeksiyasi i' dan unga perpendikulyar o'tkaziladi. (6.14-rasm). Hosil bo'lgan $E'O'$ aylantirish radiusni talab qilingan α burchakka aylantiriladi va E'_1O' ga perpendikulyar qilib, ℓ' chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqqa shakldagi $A'E' = A'_1E'_1$ va $E'B' = E'_1B'_1$ kesmalar o'lchab qo'yiladi. So'ngra $A'_1B'_1$ ning frontal proyeksiyasi $A''_1B''_1$ yasaladi. Natijada AB kesmaning α burchakka aylantirilgan vaziyatining yangi $A'_1B'_1$ va $A''_1B''_1$ proyeksiyalari hosil bo'ladi.

3-masala. Izlari bilan berilgan umumiy vaziyatdagi P tekislikni $i \perp H$ o'qi atrofida α burchakka aylantirilish talab qilinsin (6.15-rasm).

Yechish. P tekislikning $h(h', h'')$ gorizontali i aylanish o'qi orqali o'tkaziladi va $h \cap i = O(O', O'')$ aniqlanadi. So'ngra O' nuqtadan P_N ga $O'E'$ perpendikulyar tushiriladi. Hosil bo'lgan $O'E'$ berilgan P tekislikni i o'q atrofida aylantirish radiusi bo'ladi. Tekislikning P_N gorizontaal izi $O'E'$ radius bo'yicha α burchakka aylantirilganda, u P_{1N} vaziyatni egallaydi.



6.13-rasm.

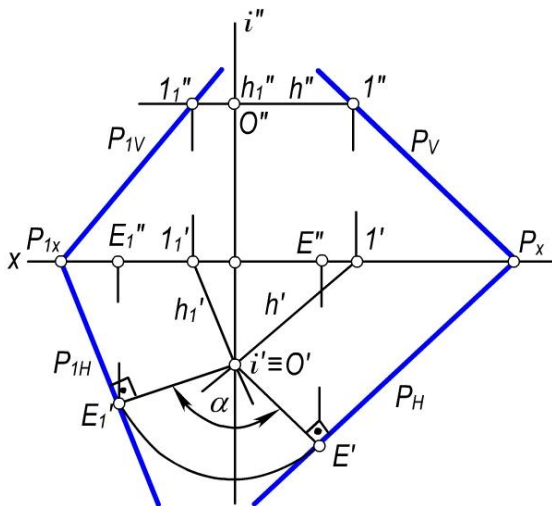


6.14-rasm.

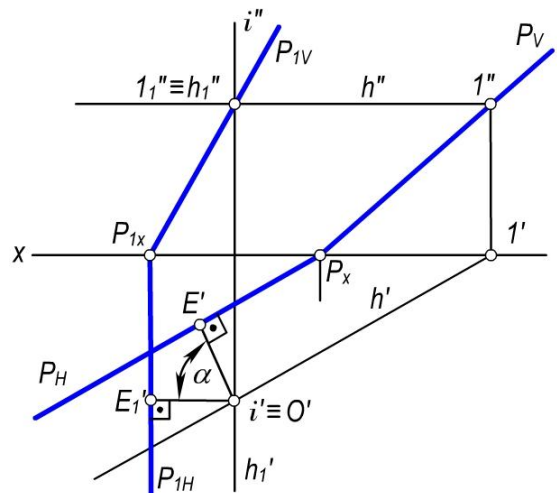
Tekislikning yangi P_{1V} frontal izini aniqlash uchun uning gorizontalidan foydalanamiz. Ma'lumki, P tekislik α burchakka aylantirilganda uning $h(h', h'')$ gorizontali $h_1(h_1', h_1'')$ vaziyatni egallaydi. Shuning uchun tekislikning P_{1V} izini yasashda P_{1x} va $1_1''$ nuqtalar tutashtiriladi.

4-masala. Umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekislikni $i(i', i'') \perp H$ o'q atrofida aylantirib frontal proyeksiyalovchi tekislik vaziyatiga keltirish talab etilsin (6.16-shakl).

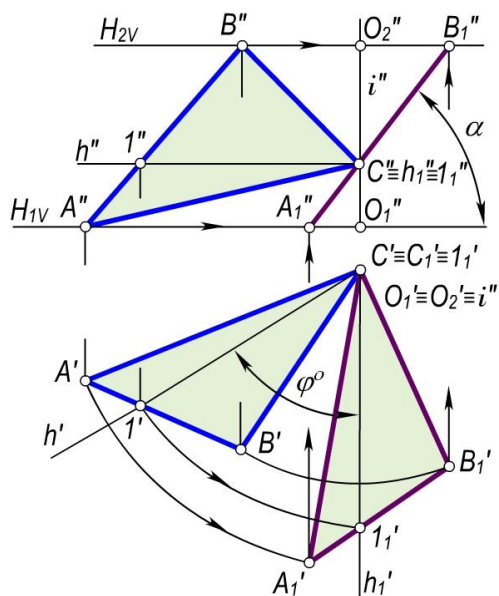
Yechish. P tekislikning $h(h', h'')$ gorizontali $i(i', i'')$ o'qi orqali o'tkaziladi va gorizontaling i' o'qi bilan kesishish nuqtasi $O(O', O'')$ topiladi. Tekislik bilan uning $h(h', h'')$ gorizontali O' atrofida aylantirilib, proyeksiyalovchi, ya'ni $h_1' \perp Ox$ vaziyatga keltiriladi. Gorizontaling h'' frontal proyeksiyasi esa $h_1'' \equiv 1_1''$ vaziyatda bo'ladi. Tekislikning yangi P_{1V} frontal izi P_{1x} va $1_1''$ nuqtalardan o'tadi.



6.15-rasm.



6.16-rasm.



5.17-rasm.

kesma (uchburchakning yangi frontal proyeksiyasi) hosil bo'ladi. Bu kesmaning Ox o'qi bilan tashkil etgan α burchagi $\triangle ABC$ ni H tekislik bilan hosil etgan burchagiga teng bo'ladi.

6.3.2. Geometrik shaklni proyeksiyalar tekisligiga parallel o'q atrofida aylantirish. Umumiy vaziyatda joylashgan tekis geometrik shakllarni proyeksiyalar tekisliklariga parallel bo'lgan o'qlar atrofida aylantirib, ba'zi metrik masalalarni yechish mumkin. Bunda, aylanish o'qi sifatida umumiy vaziyatda joylashgan geometrik shaklning asosiy chiziqlari – gorizontali yoki frontallaridan foydalaniladi. Geometrik shaklni uning gorizontali atrofida aylantirib, H tekislikka parallel vaziyatga, shuningdek, uni frontali atrofida aylantirib, V tekislikka parallel vaziyatga keltirish mumkin.

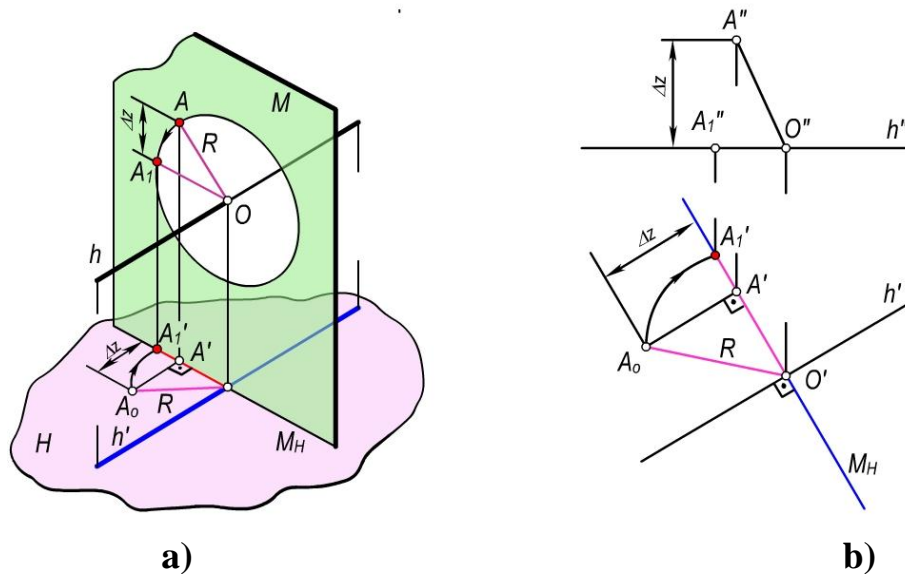
Geometrik shakl proyeksiyalar tekisligiga parallel o'q atrofida aylantirilganda uning har bir nuqtasi aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislikda aylana bo'ylab harakatlanadi. Masalan, A nuqtani h gorizontali atrofida aylantirilganda radiusi OA ga teng aylana bo'yicha $M \perp h$ tekislikda harakatlanadi (6.18,a-rasm). Bunda, uning gorizontali proyeksiyasi gorizontali h' gorizontali proyeksiyasiga perpendikulyar to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanadi.

Chizmada tasvirlangan $A(A', A'')$ nuqtani $A_1(A_1', A_1'')$ vaziyatga kelguncha aylantirish uchun aylanish markazi $O(O', O'')$ nuqtani aniqlash kerak (6.18,b-rasm). Bu nuqta aylanish o'qi h ning M tekislik bilan kesishish nuqtasi bo'ladi. Chizmada aylantirish radiusi R ning haqiqiy o'lchamini aniqlash uchun H tekislikda to'g'ri burchakli $\triangle O'A'A_0$ yasaymiz. Buning uchun AO radiusning $A'O'$ gorizontali proyeksiyasini to'g'ri burchakli uchburchakning bir kateti, OA kesma uchlari applikatorining Δz ayirmasini ikkinchi kateti qilib olamiz. Bu uchburchakning gipotenuzasi izlangan aylantirish radiusi R bo'ladi. A nuqtaning aylantirilgandan keyingi yangi vaziyatining A_1' gorizontali proyeksiyasi aylanish markazi O' nuqtada bo'lgan va $O'A_0=R$ radiusli aylana yoyining $M(M_H)$ tekislikning izi bilan kesishgan A_1' nuqtasi bo'ladi. A nuqtaning yangi A_1'' frontal proyeksiyasi esa h'' to'g'ri chiziqda bo'ladi.

5-masala. $\triangle ABC(\triangle A'B'C', \triangle A''B''C'')$ tekislikning H tekislik bilan tashkil etgan α burchagini aniqlansin (6.17-rasm).

Yechish. Izlangan α burchakni aniqlash uchun berilgan $\triangle ABC$ tekislikni frontal proyeksiyalovchi vaziyatga keltirish kerak bo'ladi. Buning uchun uchburchakning biror, masalan, C nuqtasidan $i' \perp H$ aylanish o'qi o'tkaziladi va bu o'q atrofida uchburchakni $h_1 \perp V$ (epyrda $h'_1 \perp V$) vaziyatga kelguncha aylantiriladi. Bunda, uchburchakning A, B va C nuqtalari ham φ^0 burchakka harakatlanadi. Chizmada uchburchak uchlarning yangi A'_1, B'_1 va C'_1 proyeksiyalari orqali uning $A''_1 B''_1 C''_1$ frontal proyeksiyalarini aniqlanadi.

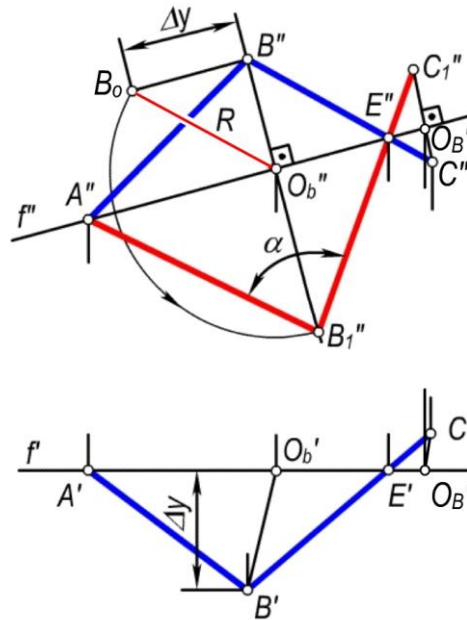
Bu nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, $A''_1 B''_1 C''_1$



6.18-rasm.

1-masala. Umumiy vaziyatdagi $\angle ABC(\angle A'B'E', \angle A''B''E'')$ ning haqiqiy o'lchami aniqlansin (6.19-rasm).

Echish. Berilgan burchakning gorizontali yoki frontalidan foydalaniladi. Mazkur burchakning haqiqiy o'lchamini aniqlash uchun chizmada uning $f(f', f'')$ frontali o'tkazilgan. Rasmda hosil bo'lgan $\angle ABE(\angle A'B'E', \angle A''B''E'')$ ning haqiqiy o'lchamini aniqlash uchun B nuqtani aylantirish radiusining haqiqiy o'lchamini aniqlash kifoya. Buning uchun B'' nuqtadan f'' ga perpendikulyar o'tkaziladi va aylanish markazining $O_B(O'_B, O''_B)$, so'ngra aylantirish radiusining $BO_B(B'O'_B, B''O''_B)$ proyeksiyalari aniqlanadi. To'g'ri burchakli $\Delta O''_B B'' B''_1$ yasash bilan radiusning haqiqiy o'lchami $O''_B B''_1 = R$ aniqlanadi. B nuqtaning yangi vaziyatini yasash uchun O''_B dan R radius bilan $O''_B B''_1$ perpendikulyarning davomi bilan kesishguncha yoy o'tkaziladi va hosil bo'lgan B''_1 bilan A'' va E'' nuqtalarni tutashtiriladi. Chizmada hosil bo'lgan α berilgan burchakning haqiqiy o'lchami bo'ladi.

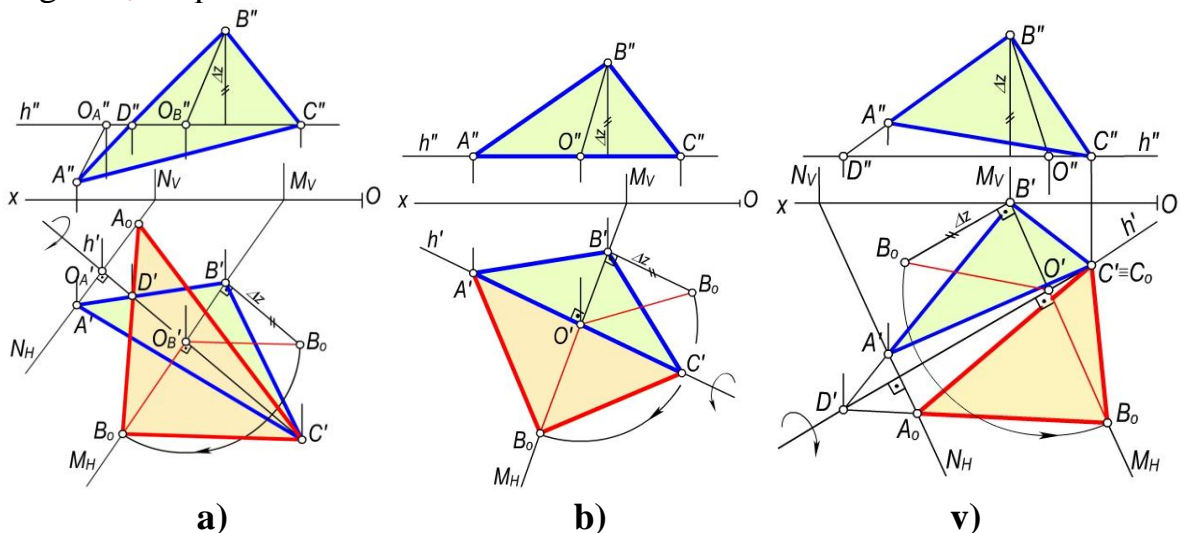


6.19-rasm.

2-masala. Umumiy vaziyatdagi $\triangle ABC$ ($\triangle A'B'C'$, $\triangle A''B''C''$) ning haqiqiy o'lchami aniqlansin.

Yechish. Uchburchak gorizontali h (h' , h'') o'tkaziladi. $\triangle ABC$ ning haqiqiy o'lchamini aniqlash uchun uning B (B' , B'') va C (C' , C'') uchlari aylantirish radiuslarining haqiqiy o'lchamlari aniqlanadi.

Chizmada B nuqtaning aylantirish radiusini aniqlash uchun uning $O'B'$ va $O''B''$ proyeksiyalaridan foydalanib, to'g'ri burchakli $\triangle O'_oB'B_o$ ni yasaymiz. Bu uchburchakning $O'B_o$ gipotenuzasi B nuqtaning aylantirish radiusi bo'ladi. B nuqtaning yangi vaziyati aylantirish markazining gorizontl proyeksiyasi O' dan radiusi $O'B_o$ ga teng qilib o'tkazilgan yoyning harakat tekisligining M_H izi bilan kesishgan B_o nuqtasi bo'ladi.



6.20-rasm.

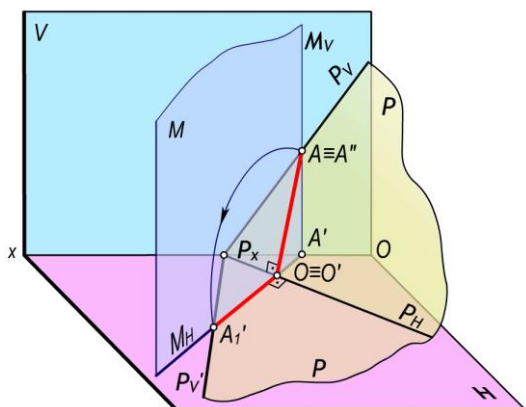
Uchburchakning S va D nuqtalari aylanish o'qiga tegishli bo'lgani uchun ularning fazoviy vaziyatlari o'zgarmaydi. Uchburchak A nuqtasi aylantirish radiusining haqiqiy o'lchamini ham B nuqta aylantirish radiusining haqiqiy o'lchamini topish kabi aniqlash mumkin. Ammo uchburchakning A nuqtasi h o'qi

atrofida B nuqta kabi harakatlanganda $N(N_H)$ tekislikka va uchburchakning AB tomoniga tegishli bo'lib qoladi. Uchburchakning AB tomoni esa qo'zg'almas D nuqtadan o'tadi. Shuning uchun chizmada A nuqtaning yangi vaziyatini aniqlash uchun B_0 va D' nuqtalar o'zaro tutashtiriladi va A' nuqtadan $C'D'$ ga tushirilgan perpendikulyar bilan kesishguncha davom ettirilib, A_0 nuqta topiladi. Agar A_0 , B_0 va C' nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, uchburchakning haqiqiy kattaligi hosil bo'ladi.

Agar uchburchakning biror tomoni (masalan, AC) gorizontal vaziyatda berilgan bo'lsa, masala 6.20,b-rasmda ko'rsatilgan kabi yechiladi.

6.20,v-rasmda aylanish o'qi gorizontal bo'lib, uchburchak konturidan tashqarida C nuqta orqali o'tkazilgan. Bu holda uchburchakning haqiqiy kattaligi uning

gorizontal proyeksiyasi bilan ustma-ust tushmaydi, natijada, masalaning yechimi yaqqolroq bo'ladi.



5.21-rasm.

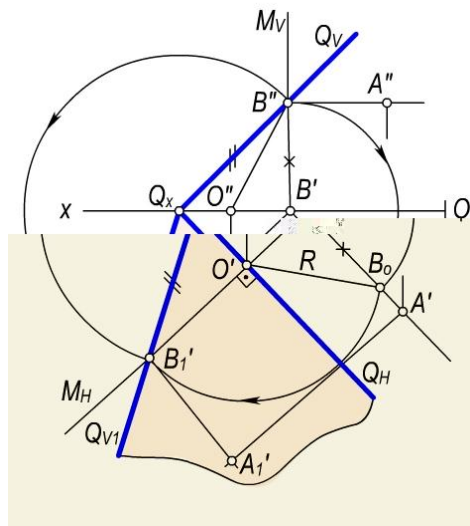
6.3.3. Geometrik shaklni proyeksiyalar tekisliklariga tegishli o'q atrofida aylantirish yoki tekislikning izi atrofida aylantirish.

Aylanish o'qi sifatida umumiy vaziyatdagi tekislikning gorizontal yoki frontal izlaridan biri qabul qilinadi (6.21–rasm). Bu holda tekislik biror izi atrofida aylantirilib, proyeksiyalar tekisliklarining biriga jipslashtiriladi. Agar aylanish o'qi sifatida tekislikning gorizontal izi qabul qilinsa, bu tekislikni gorizontal proyeksiyalar tekisligi bilan

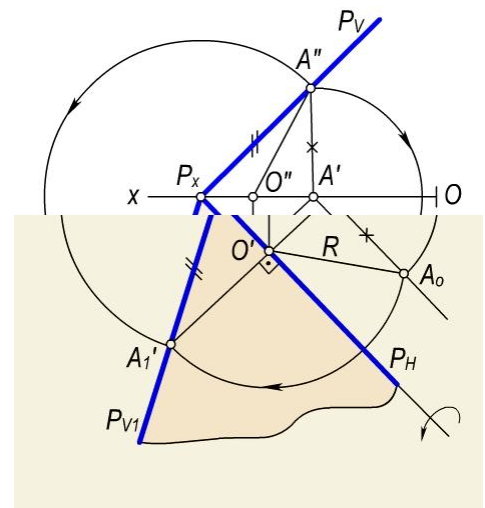
jipslashtirish mumkin. Shuningdek, tekislikni frontal izi atrofida aylantirib, uni frontal proyeksiyalar tekisligiga jipslashtiriladi.

Tekisliklarni proyeksiyalar tekisligiga jipslashtirish yo'li bilan mazkur tekislikka tegishli bo'lgan tekis shakllarning haqiqiy o'lchamini aniqlash mumkin yoki umumiy vaziyatda berilgan tekislikka tegishli bo'lgan har qanday geometrik masalalarni yechish mumkin.

6.22,a–rasmda umumiy vaziyatdagi Q tekislikni Q_N gorizontal izi atrofida aylantirib, H tekislikka jipslashtirish ko'rsatilgan. Tekislikning gorizontal izi aylanish o'qi sifatida qabul qilingani uchun uning vaziyati o'zgarmaydi. Bu tekislikni H tekislikka jipslashtirish uchun mazkur tekislikka tegishli biror nuqtaning H tekislikka jipslashtirish kifoya. Bunday nuqta sifatida tekislikning frontal iziga tegishli $B(B',B'')$ nuqtani olish mumkin. Bu nuqta orqali Q_N ga perpendikulyar M gorizontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi. B nuqta $O'B_0=R$ radiusli yoy bo'yicha M_N iz bilan kesishguncha aylantiriladi. Natijada, hosil bo'lgan B'_1 nuqta bilan Q_x ni o'zaro tutashtirsak, Q tekislikni H tekislikka jipslashtirilgan vaziyatiga ega bo'lamiz. Tekislikni bunday jipslashtirganda unga tegishli geometrik shakllar H tekislikka jipslashib, haqiqiy o'lchamlarida proyeksiyalanadi.



a)



b)

6.22-rasm.

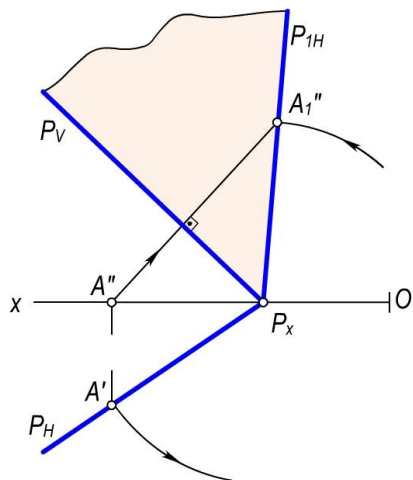
6.22,a–rasmdan shuni aniqlash mumkinki, Q tekislikni Q_N izi atrofida aylantirib, uni H tekislikka jiplashtirishda Q_V iziga tegishli $Q_x B_1$ kesma o‘zining haqiqiy o‘lchamiga teng bo‘lgani uchun $Q_x B'' = Q_x B'_1$ bo‘ladi. Demak, chizmada $Q(Q_N, Q_V)$ tekislikni H tekislikka jiplashtirish uchun uning Q_V izida tanlab olingan $B \equiv B''$ nuqtani va Q_x markazdan $Q_x B''$ radius bilan yoy chizib, M tekislikning M_N izi bilan kesishgan B_1 nuqta aniqlanadi. So‘ngra B_1 va Q_x nuqtalardan tekislikning Q_{V1} izi o‘tkaziladi.

Chizmada $P(P_N, P_V)$ tekislikni P_N izi atrofida aylantirib, H tekislikka jiplashtirish uchun aylantirish radiusining haqiqiy o‘lchamini aniqlash zarur bo‘lsin (6.22,b–rasm). Ma’lumki, aylantirish radiusi tekislikning aylanish o‘qiga perpendikulyar bo‘ladi. To‘g‘ri burchakning proyeksiyalanish xususiyatiga ko‘ra, tekislikning P_V izida olingan $A(A', A'')$ nuqtaning A' proyeksiyasidan tekislikning P_N iziga perpendikulyar o‘tkaziladi va O' hamda O'' nuqtalarni topamiz. Chizmada hosil bo‘lgan $O'A'$ va $O''A''$ aylantirish radiusining proyeksiyalari, $O'A_0$ esa uning haqiqiy o‘lchami bo‘ladi.

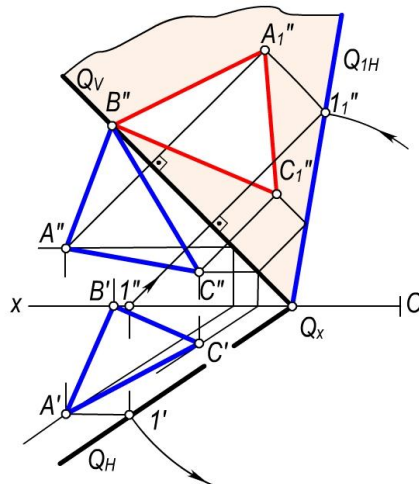
Xuddi shuningdek $P(P_H, P_V)$ tekislikni V tekislikka ham jiplashtirish mumkin (6.23–rasm). Buning uchun berilgan P tekislikning P_H gorizontall izida ixtiyoriy A nuqta tanlab, uning aylantirish radiusi $P_x A'$ aniqlanadi va tekislikning P_N izini P_V izi atrofida aylantirib, tekislikka jiplashtiriladi. Chizmadan ko‘rinib turibdiki, P tekislikni P_N izi atrofida aylantirilganda $P_x A'$ kesma $P_x A''_1$ ga teng bo‘ladi.

Umumiy vaziyatda berilgan tekislikka tegishli geometrik shaklning haqiqiy o‘lchamini aniqlash uchun uning xarakterli nuqtalarini proyeksiyalar tekisligiga jiplashtirish yo‘li bilan aniqlanadi. Masalan, $Q(Q_N, Q_V)$ tekislikka tegishli $\Delta ABC(A'B'C', A''B''C'')$ ning (6.24–rasm) haqiqiy o‘lchami uning A, B va C nuqtalarini V tekislikka jiplashtirish yo‘li bilan aniqlanadi.

Tekislikning jiplashtirilgan holati berilgan bo‘lsa, uning dastlabki vaziyatini tiklash mumkin. Tekislikning dastlabki vaziyatini aniqlash natijasida tekislikka tegishli bo‘lgan shakllarning ham proyeksiyalarini aniqlash mumkin.



6.23-rasm.

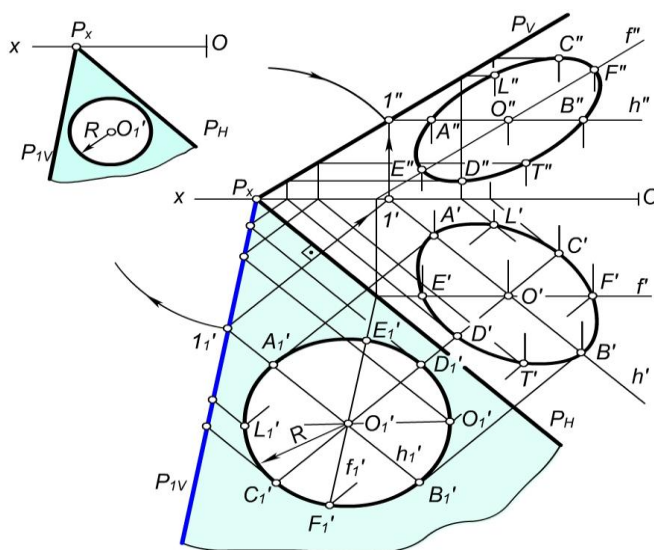


6.24-rasm.

Masalan, P tekislikning H tekislikka jipslashtirilgan vaziyati P_H, P_V, P_{1V} izlari va shu tekislikka tegishli O_1 markaz va R radiusli aylana berilgan bo'lsin (6.25-rasm).

Bu aylananing P tekislikdagi proyeksiyalarini yasash uchun aylana markazidan tekislikning h'_1 gorizontali o'tkaziladi va $1'_1$ nuqta aniqlanadi. Bu nuqtadan tekislikning P_N iziga perpendikulyar o'tkazib, Ox proyeksiyalar o'qiga tegishli $1''$ nuqta topiladi. Bu nuqtadan h'_1 ning h' proyeksiyasi o'tkaziladi. So'ngra P_x markazdan $P_x 1'_1$ radius bilan o'tkazilgan yoyning $1'$ dan Ox o'qiga o'tkazilgan perpendikulyar bilan kesishgan $1''$ nuqtasi topiladi. Bu nuqtadan h'_1 ning h'' proyeksiyasini o'tkaziladi. So'ngra $1''$ va P_x nuqtalar tutashtirilib, tekislikning P_V izi hosil qilinadi. Aylana markazining proyeksiyalarini yasash uchun O'_1 dan P_N ga perpendikulyar o'tkazib, h' bilan kesishgan O' nuqtani va h'' da O'' nuqta topiladi. Shuningdek, bu gorizontalda joylashgan aylananing A'_1 va B'_1 nuqtalarining A', A'' va B', B'' proyeksiyalari aniqlanadi.

Tekislikning f'_1 frontalini aylananing markazi O'_1 dan P_{1V} ga parallel qilib o'tkazilib, aylananing E'_1 va F'_1 nuqtalarning E', E'' va F', F'' proyeksiyalari yasaladi.



6.25-rasm.

Xuddi shu tarzda aylananing L'_1 va T'_1, C'_1 va D'_1 nuqtalarning proyeksiyalari

tekislikning gorizontallari yordamida aniqlanadi. Bu nuqtalarning bir nomli proyeksiyalarini mos ravishda o‘zaro tutashtirsak, aylananing gorizont va frontal proyeksiyalari – ellipslar hosil bo‘ladi.

6.4–§. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli

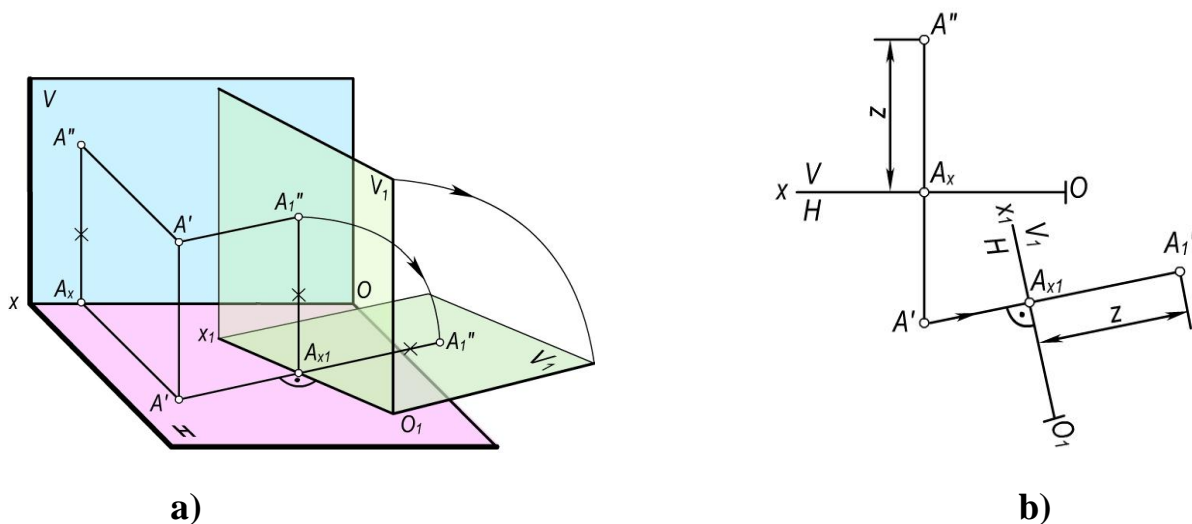
Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida geometrik shaklning dastlabki fazoviy vaziyati saqlanib qoladi. Proyeksiyalar tekisliklari berilgan geometrik shaklga nisbatan xususiy (parallel yoki perpendikulyar) vaziyatda bo‘lgan yangi proyeksiyalar tekisliklari bilan almashtiriladi. Bunda dastlabki va yangi proyeksiyalar tekisliklarining o‘zaro perpendikulyarlik sharti bajarilishi talab qilinadi.

Bu usulda geometrik shaklning fazoviy vaziyati o‘zgarmaydi, balki proyeksiyalash yo‘nalishi yangi proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar qilib olinadi.

Geometrik masalada qo‘yilgan shartga ko‘ra, proyeksiyalar tekisliklari bir yoki ikki marta ketma-ket almashtirish mumkin.

Proyeksiyalar tekisliklarining ikki marta almashtirilganda, ular ketma-ket ravishda, masalan, avval geometrik shaklga nisbatan parallel, so‘ngra unga perpendikulyar yoki aksincha qilib almashtiriladi.

Proyeksiyalar tekisliklarining bittasini almashtirish. Fazodagi biror A nuqta va uning H va V proyeksiyalar tekisliklardagi A' va A'' ortogonal proyeksiyalari berilgan bo‘lsin (6.26,a–rasm). Agar V tekislikni V_1 tekislik bilan almashtirsak, $\frac{V_1}{H}$ yangi proyeksiyalar tekisliklari tizimi hosil bo‘ladi. A nuqtaning V_1 tekislikdagi proyeksiyasini yasash uchun berilgan nuqtadan mazkur tekislikka perpendikulyar o‘tkazib, yangi frontal proyeksiyasi A''_1 topiladi.



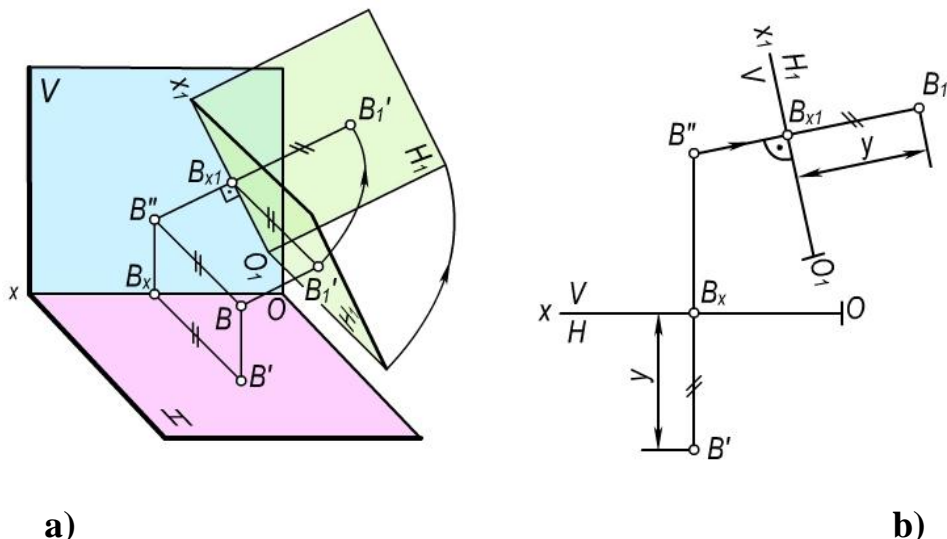
6.26-rasm.

Rasmdagi yasashlardan ko‘rinishicha, A'' nuqtadan Ox o‘qigacha bo‘lgan masofa A''_1 nuqtadan O_1x_1 o‘qigacha bo‘lgan masofaga tengdir, ya‘ni $A''_1A_{x1}=A''A_x$.

Nuqtaning yangi proyeksiyalar tizimidagi chizmasini yasash uchun yangi proyeksiyalar tekisligi dastlabki proyeksiyalar tekisligi bilan jiplashtiriladi.

Chizmada A nuqtaning yangi A''_1 proyeksiyasini yasash uchun A nuqtadan O_1x_1 ga perpendikulyar tushiriladi (6.26,b–rasm). Uning davomiga $A''A_x$ masofa qo‘yiladi. Natijada, hosil bo‘lgan A' va A''_1 lar A nuqtaning yangi $\frac{V_1}{H}$ tekisliklar sistemasidagi proyeksiyalari bo‘ladi. Frontal proyeksiyalar tekisligi yangi proyeksiyalar tekisligi

bilan almashtirilganda nuqtaning z koordinatasi o'zgarmaydi.



6.27-rasm.

H va V proyeksiyalar tekisliklari tizimida B nuqta B' va B'' proyeksiyalari berilgan bo'lsin (6.27,a-rasm). H tekislikni $H_1 \perp V$ tekislik bilan almashtirsak, $\frac{V}{H_1}$ yangi tekisliklar tizimiga ega bo'lamiz. B nuqtadan H tekislikka perpendikulyar o'tkazib, bu nuqtaning B'_{x1} proyeksiyasini yasaymiz. Nuqtaning yangi tekisliklar tizimidagi chizmani yasash uchun (6.27,b-rasm) H_1 tekislikni V tekislik bilan jipslashtiramiz. Chizmada B nuqtaning yangi proyeksiyasini yasash uchun uning B'' proyeksiyasidan O_1x_1 ga o'tkazilgan perpendikulyarning davomiga $B'_{x1}B_{x1}=B''B_x$ masofa qo'yiladi. Natijada hosil bo'lgan B'_{x1} va B'' yangi $\frac{V}{H_1}$ tekisliklar tizimidagi B nuqtaning chizmasi bo'ladi. Demak, gorizontaal proyeksiya tekisligi almashtirilganda, nuqtaning yangi gorizontaal proyeksiyasida y koordinatasi o'zgarmaydi.

Proyeksiyalar tekisliklarini ketma-ket ikki marta almashtirish. Ayrim geometrik masalalarni yechishda proyeksiyalar tekisliklarini ketma-ket ikki marta almashtirish zarur bo'ladi.

6.28-rasmda A nuqtaning $\frac{V}{H}$ tizimida berilgan A' va A'' proyeksiyalari orqali uning yangi A'_1 va A''_1 proyeksiyalarini yasash ko'rsatilgan. Buning uchun avval V tekislikni V_1 tekislik bilan almashtirib, $\frac{V_1}{H}$ tizimi hosil qilinadi. Buning uchun chizmada ixtiyoriy vaziyatda O_1x_1 proyeksiyalar o'qi tanlab olinadi, A nuqtaning yangi A''_1 proyeksiyasini yasash uchun uning A' proyeksiyasidan O_1x_1 proyeksiyalar o'qiga perpendikulyar o'tkazib, uning davomiga A''_1A_x masofa qo'yiladi. Natijada, A nuqtaning $\frac{V_1}{H_1}$ tizimidagi yangi A''_1 proyeksiyasi hosil bo'ladi. A nuqtaning A'_1 proyeksiyasini yasash uchun $\frac{V_1}{H}$ tizimdan $\frac{V_1}{H_1}$ tizimga o'tiladi. Buning uchun ixtiyoriy vaziyatda joylashgan O_2x_2 o'qi olinadi va nuqtaning A''_1 proyeksiyasidan O_2x_2 ga perpendikulyar o'tkazib, uning davomiga A'_1A_{x1} masofa qo'yiladi. Shunday qilib O_2x_2 tizimda A nuqtaning A''_1 va A'_1 yangi proyeksiyalari hosil bo'ladi.

6.29–rasmda B nuqtaning $\frac{V}{H_1}$ tizimdan $\frac{V_1}{H}$ va $\frac{V_1}{H_1}$ tizimga o‘tish natijasida hosil bo‘ladigan yangi B''_1 va B'_1 proyeksiyalarini yasash ko‘rsatilgan.

Nuqtaning yangi proyeksiyalarini yasash qoidalariga asoslanib, geometrik shakllarning yangi, maqsadga muvofiq bo‘lgan proyeksiyalarini yasash mumkin.

1–masala. Umumiy vaziyatda berilgan $AB(A'B', A''B'')$ kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlash talab etilsin (6.30–rasm).

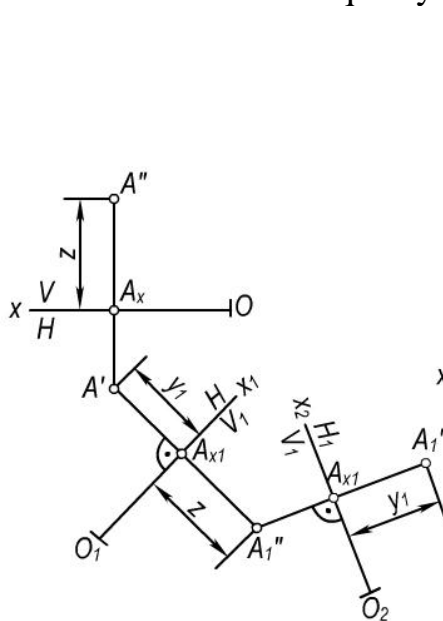
Yechish. Buning uchun umumiy vaziyatda berilgan AB kesmaga parallel qilib gorizontal yoki frontal proyeksiyalar tekisligini yangi proyeksiyalar tekisligi bilan almashtiriladi. Chizmada masalani yechish uchun uning yangi O_1x_1 proyeksiyalar o‘qini kesmaning biror, masalan, $A'B'$ gorizontal proyeksiyasiga parallel qilib olinadi. Hosil bo‘lgan $\frac{V_1}{H}$ proyeksiyalar tekisliklari tizimida AB kesma V_1 proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘ladi va bu tekislikda u haqiqiy uzunligiga teng bo‘lib proyeksiyalanadi.

2–masala. Umumiy vaziyatdagi $P(P_N, P_V)$ tekislikni frontal proyeksiyalovchi tekislik vaziyatiga keltirish talab etilsin (6.31–rasm).

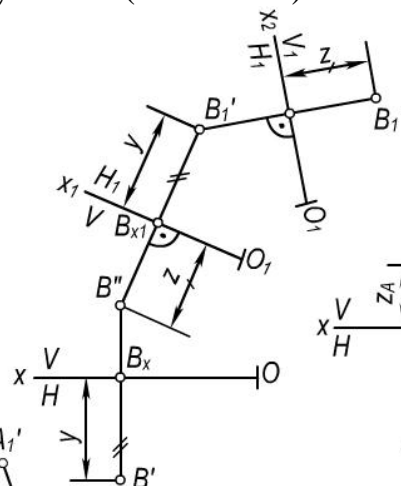
Yechish. Ma’lumki, frontal proyeksiyalovchi tekislikning gorizontal izi Ox o‘qiga perpendikulyar bo‘ladi. Shuning uchun umumiy vaziyatdagi P tekislikni frontal proyeksiyalovchi vaziyatga keltirish uchun yangi O_1x_1 proyeksiyalar o‘qini tekislikning P_N gorizontal iziga ixtiyoriy joydan perpendikulyar qilib olinadi.

Tekislikning yangi P_{V1} izining yo‘nalishini aniqlash uchun tekislikning P_V iziga tegishli biror, masalan, $A(A', A'')$ olib, uning yangi A''_1 frontal proyeksiyasi yasaladi. Tekislikning yangi P_{IV} izini P_{x1} va A''_1 nuqtalardan o‘tkaziladi. Chizmada ko‘rsatilgan α burchak P tekislikning H tekislik bilan tashkil etgan burchagi bo‘ladi.

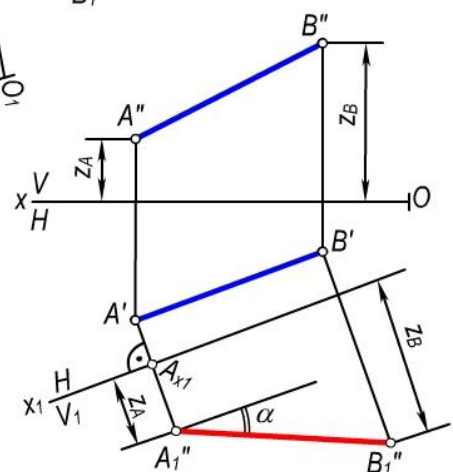
3–masala. $AB(A'B', A''B'')$ to‘g‘ri chiziqning umumiy vaziyatdagi $Q(Q_H, Q_V)$ tekislik bilan kesishish nuqtasi yasalsin (6.32–rasm).



6.28–rasm.



6.29–rasm.

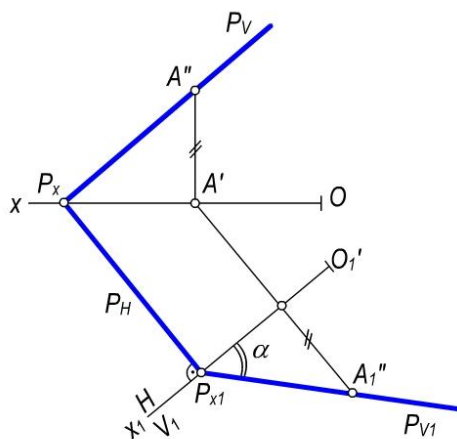


6.30–rasm.

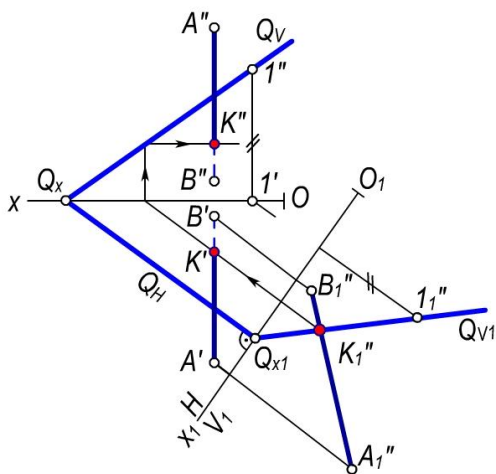
Yechish. Masalani yechish uchun Q tekislikni gorizontal yoki frontal proyeksiyalovchi tekislik vaziyatiga keltiramiz. Buning uchun yangi O_1x_1

proyeksiyalar o'qini tekislikning biror iziga masalan, Q_H ga perpendikulyar qilib o'tkaziladi. Natijada, tekislikning yangi Q_{V1} izini hamda to'g'ri chiziqning $A''_1 B''_1$ proyeksiyasi yasaladi. Hosil bo'lgan kesmaning $A''_1 B''_1$ proyeksiyasi bilan tekislik Q_{V1} izining kesishgan K''_1 nuqtasi AB kesmaning Q tekislik bilan kesishish nuqtasi bo'ladi. Bu nuqtani teskari yo'nalishda proyeksiyalab, berilgan to'g'ri chiziq kesmasi bilan tekislikning kesishish nuqtasining K' va K'' proyeksiyalari yasaladi.

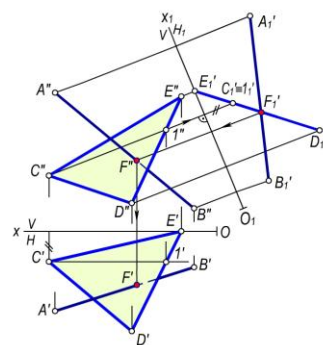
Xuddi shu usul bilan $AB(A'B', A''B'')$ to'g'ri chiziqning $\triangle CDE(\triangle C'D'E', \triangle C''D''E'')$, bilan kesishish nuqtasining F' va F'' proyeksiyalarini yasaladi (6.33-rasm). Bunda mazkur uchburchak tekislik proyeksiyalovchi tekislik vaziyatga keltiriladi. Buning uchun chizmada $\triangle CDE$ tekislikning biror bosh chizig'iga, masalan, $C1(C'1', C''1'')$ frontaliga perpendikulyar qilib yangi O_1x_1 proyeksiyalar o'qini o'tkaziladi. Uchburchakning $C_1D_1E_1$ to'g'ri chiziq kesmasi tarzida proyeksiyalangan proyeksiyasi va kesmaning $A'_1B'_1$ yangi proyeksiyalari yasaladi. Ularning o'zaro kesishgan F'_1 nuqtasi belgilanadi, so'ngra F nuqtaning frontal F'' va gorizontal F' proyeksiyalarini yasaladi.



6.31-rasm.



6.32-rasm.

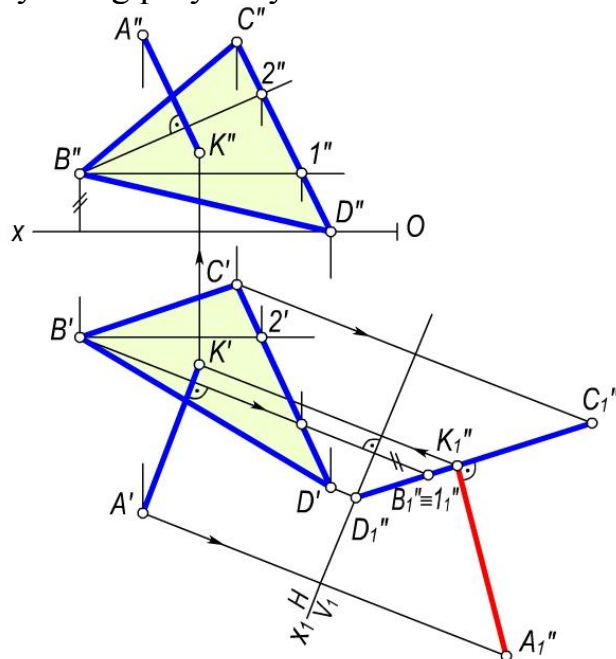


6.33-rasm.

4-masala. $A(A', A'')$ nuqtadan $\triangle BCD(\triangle B'C'D', \triangle B''C''D'')$ tekislikkacha bo'lgan masofani aniqlansin (6.34-rasm).

Echish. Bu masofa A nuqtadan $\triangle BCD$ tekislikka tushirilgan perpendikulyar bilan o'lchanadi. Masalani yechish uchun chizmada yangi proyeksiyalar o'qini

uchburchak tekisligining asosiy chiziqlaridan biriga, masalan, gorizontalliga perpendikulyar, ya'ni $O_1x_1 \perp B'1'$ qilib o'tkaziladi. So'ngra uchburchakning to'g'ri chiziq kesmasi shaklida proyeksiyalangan yangi proyeksiyalovchi $D''_1B''_1C''_1$ vaziyatini va nuqtaning A''_1 proyeksiyasi yasaldi. Izlangan masofaning haqiqiy uzunligi A''_1 dan $D''_1B''_1C''_1$ kesmaga o'tkazilgan $A''_1K''_1$ perpendikulyar bo'ladi. Bu masofaning gorizont va frontal proyeksiyalari teskari proyeksiyalash bilan K' va K'' proyeksiyalarni aniqlanadi. Mazkur K' va K'' nuqtalar A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan uchburchakning gorizont hamda frontallariga mos ravishda tushirilgan perpendikulyarning proyeksiyalarida bo'ladi.



6.34-rasm.

5-masala. $\triangle ABC(\triangle A'B'C', \triangle A''B''C'')$ va $\triangle EFD(\triangle E'F'D', \triangle E''F''D'')$ tekisliklar kesishish chizig'ining proyeksiyalari va uchburchaklarning ko'rinishligi aniqlansin. (6.35-rasm).

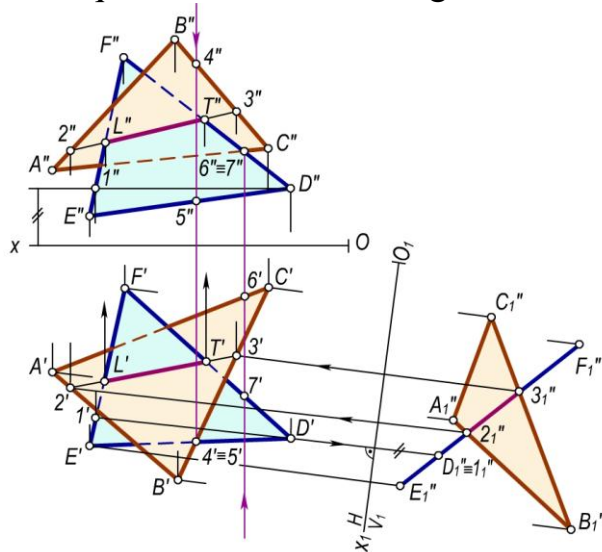
Yechish. Masalani yechish uchun berilgan uchburchaklarning biri, masalan, $\triangle EFD$ ni proyeksiyalovchi vaziyatga keltiriladi. Buning uchun chizmada $\triangle EFD$ ning $D'1'$ va $D''1''$ gorizontalinig proyeksiyalarini hamda unga perpendikulyar, ya'ni $O_1X_1 \perp D'1'$ qilib yangi proyeksiyalar o'qini o'tkaziladi. So'ngra uchburchaklarning yangi $A''_1B''_1C''_1$ va $E''_1F''_1D''_1$ proyeksiyalari yasaldi. Bunda $\triangle EFD$ ning mazkur proyeksiyasi to'g'ri chiziq kesmasi shaklida proyeksiyalanadi. Proyeksiyalar tekisliklarining yani tizimida ikki uchburchaklar $2''_13''_1$ to'g'ri chiziq bo'yicha kesishadi. Kesishish chizig'ining $2'3'$ gorizont va $2''3''$ frontal proyeksiyalarini teskari proyeksiyalash bilan uchburchaklarning dastlabki berilgan proyeksiyalari aniqlanadi. So'ngra chizmada topilgan $2'3'$ va $2''3''$ kesmalarni $\triangle EFD$ ning $E'F'$, $E''F''$ va $D'F'$, $D''F''$ tomonlari bilan kesishgan L' , L'' va T' , T'' nuqtalar aniqlanadi. Natijada, hosil bo'lgan $L'T'$ va $L''T''$ chiziqlar ikki uchburchak kesishish chizig'ining proyeksiyalari bo'ladi.

Chizmada uchburchaklarning ko'rinishligini aniqlash uchun ulardagi $4'$, $4''$ va $5'$, $5''$, shuningdek, $6'$, $6''$ va $7'$, $7''$ konkurent nuqtalardan foydalaniladi.

6-masala. $\triangle ABC(A'B'C', A''B''C'')$ va $\triangle ABD(A'B'D', A''B''D'')$ tekisliklari orasidagi ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin (6.36-rasm).

Yechish. Bu burchak berilgan $\triangle ABC$ va $\triangle ABD$ tekisliklariga perpendikulyar bo'lgan tekisliklar orasidagi chiziqli burchak bilan o'lchanadi. Shuning uchun ham yangi proyeksiyalar tekisligini ikki tekislikning umumiy AB kesishish chizig'iga perpendikulyar qilib olinadi. Lekin AB qirra umumiy vaziyatda bo'lgani uchun Ox , $\frac{V}{H}$ proyeksiyalar tekisliklari tizimini avval O_1X_1 , $\frac{V_1}{H} \parallel AB$ qilib (chizmada $O_1X_1 \parallel A'B'$), so'ngra O_2X_2 , $\frac{V_1}{H_1} \perp AB$ qilib (chizmada $O_2X_2 \perp A''_1B''_1$) ketma-ket almashtiriladi.

Natijada, $\triangle ABC$ va $\triangle ABD$ yangi H_1 proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar vaziyatda bo'lib qoladi va o'zaro kesishuvchi kesmalar shaklida proyeksiyalanadi. Bu kesmalar orasidagi α chiziqli o'tkir burchak izlangan burchak bo'ladi.



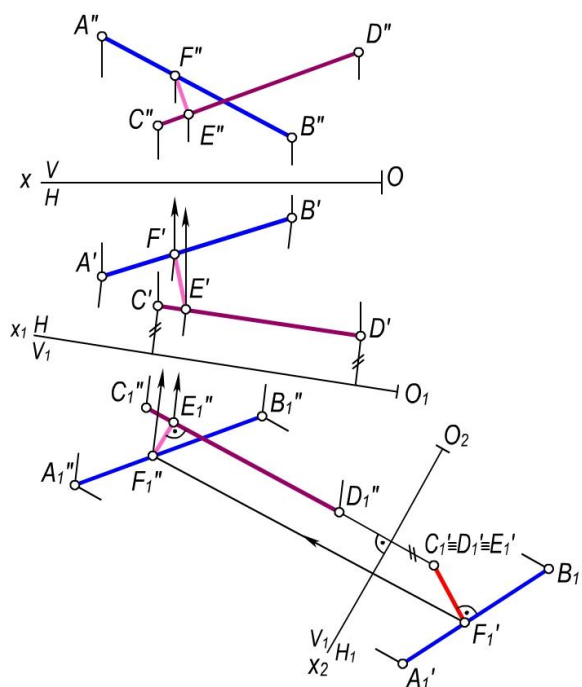
6.35-rasm.

6.36-rasm.

7-masala. $AB(A'B', A''B'')$ va $CD(C'D', C''D'')$ uchrashmas to'g'ri chiziq kesmalari orasidagi masofani aniqlansin (6.37-rasm).

Yechish. Bunda CD kesmaga parallel qilib yangi V_1 frontal proyeksiyalar tekisligi o'tkaziladi. Bu tekislikda CD va AB kesmalarining yangi frontal proyeksiyalari $C''_1D''_1$ va $A''_1B''_1$ lar yasaladi. So'ngra $C''_1D''_1$ kesmaga perpendikulyar qilib N_1 tekislik o'tkaziladi. Bu tekislikda $C''_1D''_1$ va $A''_1B''_1$ larning yangi gorizontal proyeksiyalari topiladi. Bunda CD kesma $C'_1 \equiv D'_1$ nuqta ko'rinishida

proyeksiyalanadi. Bu nuqtadan $A'_1 B'_1$ kesmaga tushirilgan $E'_1 F'_1$ kesmaning uzunligi CD va AB lar orasidagi masofa bo'ladi. Teskari proyeksiylash bilan E va F nuqtalarning E', E'' va F', F'' proyeksiyalari yasalgan.



6.37-rasm.

Yuqoridagi masalani, birinchidan, V_1 tekislikni AB kesmaga parallel va H_1 tekislikni uning yangi proyeksiyasiga perpendikulyar qilib o'tkazib yechsa, ikkinchidan esa AB yoki CD kesmalardan biriga parallel qilib avval H tekislikni, so'ngra ularning proyeksiyalaridan biriga perpendikulyar qilib V ni almashtirsa ham bo'ladi.

8-misol. Berilgan $A(A', A'')$ nuqtadan $BC(B'C', B''C'')$ kesmagacha bo'lgan masofa aniqlansin (6.38-rasm).

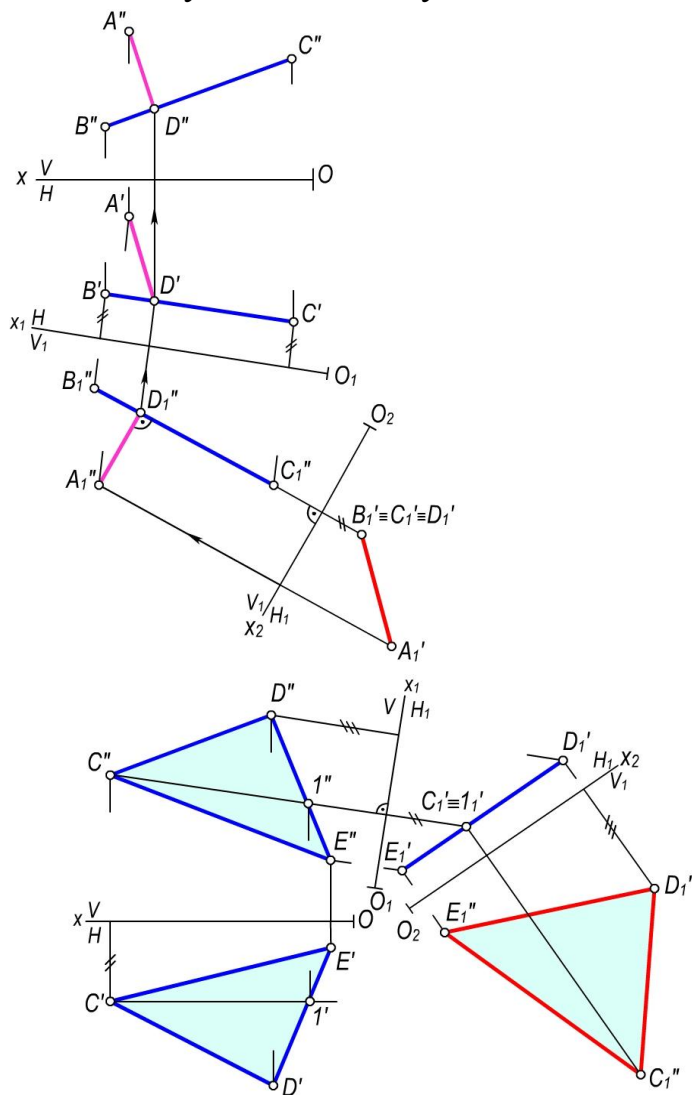
Yechish. Buning uchun V tekislikni BC kesmaga parallel bo'lgan V_1 tekislik bilan almashtiramiz, ya'ni $V_1 \parallel B'C'$ sharti bajarilsin. BC kesma va A nuqtaning V_1 tekislikdagi yangi $B''_1 C''_1$ va A''_1 frontal proyeksiyalari hosil qilinadi. So'ngra H tekislikni H_1 tekislik bilan almashtiriladi. Bunda $H_1 \perp B''_1 C''_1$ bo'lishi kerak.

H_1 tekislikda BC va A larning yangi gorizontaal proyeksiyalari yasaladi. Hosil bo'lgan A'_1 va $B'_1 \equiv C'_1$ nuqtalar orasidagi masofa A nuqtadan BC kesmagacha bo'lgan masofa bo'ladi. Bu misolni H ni $H_1 \parallel B''C''$, so'ngra V ni $V_1 \parallel B'_1 C'_1$ qilib almashtirish yo'li bilan ham yechish mumkin.

9-masala. $\triangle CDE$ ($\triangle C'D'E'$, $\triangle C''D''E''$) uchburchakning proyeksiyalariga asosan uning haqiqiy kattaligi aniqlansin (6.39-rasm).

Yechish. Bunda H tekislikni H_1 tekislikka shunday almashtiramizki, $H_1 \perp \triangle CDE$ bo'lsin. Buning uchun $H_1 \perp C''D''$ (uchburchak frontalining frontal proyeksiyasi) bo'lsa kifoya qiladi. Uchburchakning uchlarini H_1 tekislikka proyeksiyalab, yangi $C'_1 D'_1 E'_1$ gorizontaal proyeksiyani to'g'ri chiziq ko'rinishida hosil qilinadi. So'ngra V tekislikni V_1 tekislik bilan shunday almashtiramizki, $V_1 \parallel C'_1 D'_1 E'_1$ bo'lsin. C, D, E nuqtalarning V_1 tekislikdagi yangi $C''_1 D''_1 E''_1$ frontal proyeksiyalari yasaladi. Bu nuqtalarni o'zaro tutashtirib, $\triangle C''D''E'' = \triangle CDE$ haqiqiy kattaligini hosil qilamiz. Bu misolni

uchburchakning gorizontolini o'tkazib va unga avval V_1 ni perpendikulyar qilib tekislik o'tkazish va hosil bo'lgan kesmaga (uchburchakning proyeksiyasi) H_1 tekislikni parallel qilib o'tkazish yo'li bilan ham yechish mumkin.



6.38-rasm.

6.39-rasm.

Adabiyotlar ro'yxati:

5. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
6. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
7. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
8. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

5. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12

6. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
7. <https://www.andrew.cmu.edu/>
8. [https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet..](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet..)

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. Tekis–parallel harakatlantirish usuli
2. Aylantirish usuli
3. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
Chizmani qayta tuzish		Chimani noqulay holatdan qulay holatga keltirish
Parallel harakatlantirish usuli.		Bu usulda fazoda berilgan geometrik shaklning har bir nuqtasi proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan gorizontal yoki frontal tekisliklarda harakatlantiriladi.
Aylantirish usuli		Bu usulda geometrik shaklga tegishli nuqtaning trayektoriyasi ixtiyoriy bo'lmay, balki berilgan biror o'qqa nisbatan aylana bo'yicha harakatlanadi
Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli		Bu usulda geometrik shaklning dastlabki fazoviy vaziyati saqlanib qoladi. Proyeksiyalar tekisliklari berilgan geometrik shaklga nisbatan xususiy (parallel yoki perpendikulyar) vaziyatda bo'lgan yangi proyeksiyalar tekisliklari bilan almashtiriladi

Keyslar banki

Keys 1. Ummumiy usulda tekislikning haqiqiy kattaligini aniqlashda qanday muammolarga duch kelinadi/ Muammoni aylantirish va proektsiyalar tekisligini almashtirish orqali hal qiling.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Chizmani bajaring (individual holda).

Nazorat savollari

1. Proyeksiyalarni qayta qurishning qanday usullari mavjud?
2. Tekis-parallel harakatlantirish usulining ma'nosi nimadan iborat?
3. Aylantirish usulining ma'nosi nimadan iborat?
4. Gorizontal (yoki frontal) proyeksiyalovchi o'q atrofida aylanayotgan nuqtaning proyeksiyalari qanday harakatlanadi?
5. Nuqtaning aylanish radiusi, markazi va aylanish harakat tekisliklari deganda nimalar tushuniladi?
6. Kesmaning haqiqiy uzunligini yasash uchun uni qanday vaziyatga kelguncha aylantirish kerak.?
7. Uchburchakni gorizontal (yoki frontal) proyeksiyalovchi holga keltirish uchun uni qaysi o'q atrofida aylantirish kerak?
8. Izlari bilan berilgan tekislikni aylantirib frontal proyeksiyalovchi holga keltirish uchun nima qilish kerak?
9. Tekislikni izlari atrofida aylantirishdan ko'zlangan maqsad nima?
10. Proyeksiyalar tekisliklarni almashtirish usulining mohiyati nimadan iborat?
11. Umumiy vaziyatdagi uchburchakning haqiqiy kattaligini yasash uchun proyeksiyalar tekisliklari ketma-ket qanday vaziyatlarda almashtiriladi.

Test savollari

1. Geometrik elementlarning $H \perp V$ sistemada berilgan noqulay proektsiyalari bo'yicha ularning masala shartiga ko'ra qulay proektsiyalarini yasash ... deyiladi.
cin>> <o'zgaruvchi>
 - a) parallel proektsiya
 - b) epyurni qayta tuzish
 - c) markaziy proektsiya
 - d) perspektiva
2. Epyurni qayta tuzish usullari necha xil bo'ladi?
cout<< <ifoda>
 - a) 2
 - b) 3
 - c) 4
 - d) 5
3. Proektsiyalar tekisligi almashtirish usulida nima qo'zg'almas bo'ladi?
 - a) geometrik elementlar
 - b) proektsiyalar tekisligi
 - c) tekisliklar
 - d) sirtlar

4. Aylantirish usulida proektsiyalar tekisligi ... bo'ladi?

- a) Qo'zg'aluvchan
- b) Qo'zg'almas
- c) qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas
- d) barcha javoblar noto'g'ri

5. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning haqiqiy kattaligini aniqlash uchun necha marta proektsiyalar tekisligi almashtiriladi?

- a) Almashtirilmaydi
- b) ikki marta
- c) bir marta
- d) barcha javoblar noto'g'ri

6. AVS tekislikning haqiqiy kattaligini proektsiyalar tekisligini almashtirish usulida aniqlashda tekislikning *bosh maxsus chiziqlari(f,h)*ga yangi proektsiyalar tekisligi qanday holatda joylashgan bo'ladi?

char gets(char *s);

- a) Perpendikulyar
- b) Parallel
- c) Ixtiyoriy
- d) to'g'ri javob yo'q

Ma'ruza 8. Ko'pyoqliklar

8.1. Ko'pyoqliklarning berilish va ularning proektsiyalarini qurish usullari.

8.2. Ko'pyoqliklar bilan to'g'ri chiziq va tekisliklarning kesishishi.

8.3. Ko'pyoqliklarning o'zaro kesishishi.

Tayanch so'z va iboralar: ko'pyoq, muntazam ko'pyoq, ko'pyoqning uchlari, ko'pyoqning qirralari

8.1. Ko'pyoqliklarning berilish va ularning proektsiyalarini qurish usullari

Ko'pyoqliklar fazoviy shakllardan biri hisoblanadi. Tekisliklar bilan chegaralangan jism *ko'pyoq* deb ataladi. Ko'pyoqni chegaralovchi tekisliklarni kesishuv chiziqlari *qirralari* deb, tekisliklarning qirralari orasidagi qismlari *yoqlari* deb, qirralarining kesishuv nuqtalari ko'pyoning *uchlari* deb ataladi. Ko'pyoqlarning bir yog'ida yotmagan ikki uchini birlashtiruvchi to'g'ri chiziqlar ko'pyoqning *dioganallari* deyiladi.

Agar ko'pyoq har qaysi yog'i tekisligining faqat bir tarafida joylashgan bo'lsa, bunday ko'pyoq *qavariq ko'pyoq* deyiladi. Biz faqat qavariq ko'pyoqlar ustida to'xtalamiz.

Agar ko'pyoning hamma qirralari, yoqlari, ikki yoqli yoki ko'p yoqli burchaklari o'zaro teng bo'lsa, bunday ko'pyoqlar *muntazam ko'pyoqlar* deyiladi.

Muntazam ko'pyoqlar soni beshta:

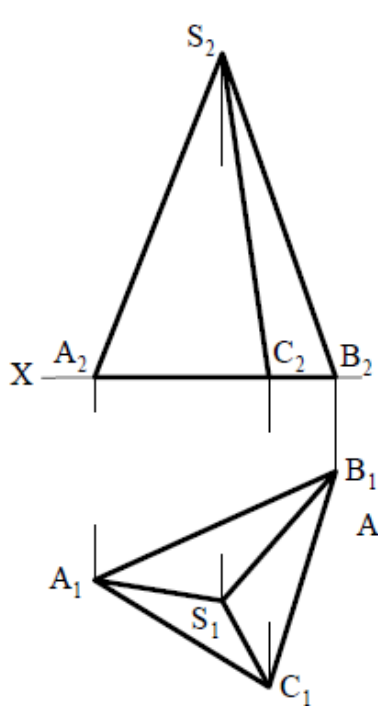
1. tetraedr – to'rta teng tomonli uchburchakdan yasaladi;
2. oktoedr – sakkizta teng tomonli uchburchakdan yasaladi;
3. ikosaedr – yigirmata teng tomonli uchburchakdan yasaladi;
4. kub – oltita kvadratdan yasaladi;
5. dodekaedr – o'n ikkita teng muntazam beshburchakdan yasaladi.

Bu ko'pyoqlarning hammasini atrofida sharlar chizish mumkin. Agar ko'pyoning yoqlaridan biri ko'pburchak bo'lib, qolgan yoqlari umumiy uchga ega bo'lsa, bunday ko'pyoqlar *piramida* deb ataladi. Ko'pburchak piramidaning asosi deb ataladi.

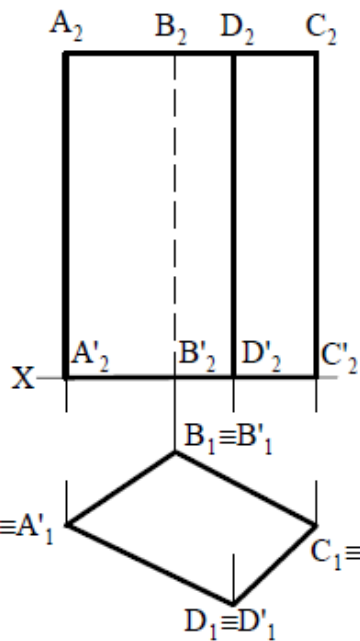
Agar ko'pyoqning ikki yog'i – mos tomonlari bir –biriga parallel bo'lgan teng ko'pburchaklardan iborat bo'lib, qolgan yoqlari paralelogrammlar bo'lsa, bunday ko'pyoq *prizma* deyiladi. Prizma yon qirralarining asosiga perpendikulyar yoki og'ma bo'lishiga qarab, to'g'ri yoki og'ma prizma deyiladi. Asoslari muntazam ko'pburchakdan iborat to'g'ri prizma *muntazam prizma* deyiladi. Asoslari parallogrammdan iborat prizma *parallepiped* deb ataladi.

Piramida va prizmalarni holatini tanlashda ularning asoslarini proektsiyalar tekisligiga parallel qilib joylashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Quyidagi 8.1, 8.2, 8.3 shakllarda namunalar keltirilgan. Bunda H, V proektsiyalar tekisligida uch qirrali piramida, to'g'ri va og'ma prizmalar tasvirlangan.

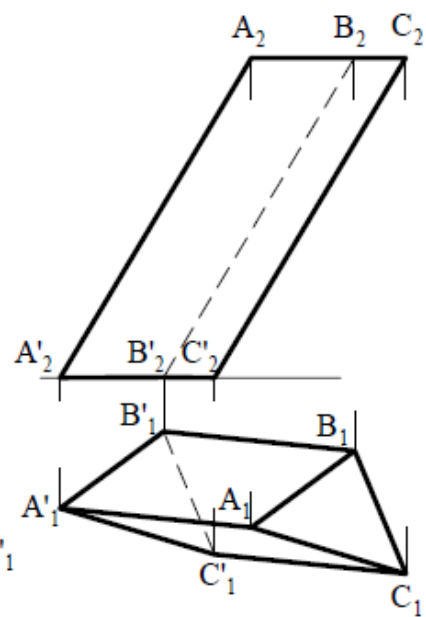
Epyurda piramidaning asosi va uchining, prizmaning asosi va qirralarining proektsiyalari orqali berilgan.



8.1 шакл



8.2 шакл

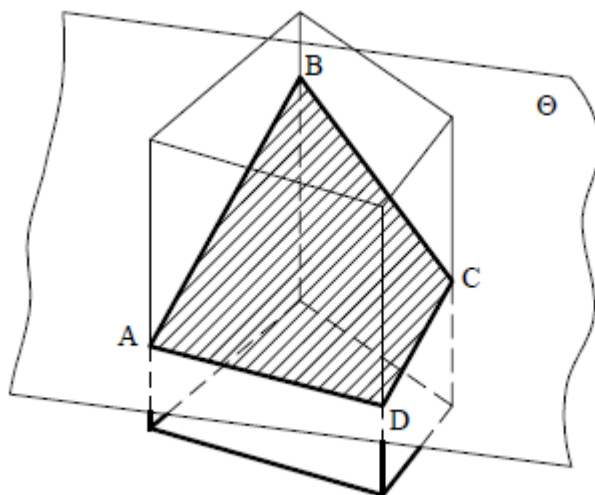


8.3 shakl

8.2. Ko'pyoqning tekislik va to'g'ri chiziq bilan kesishishi.

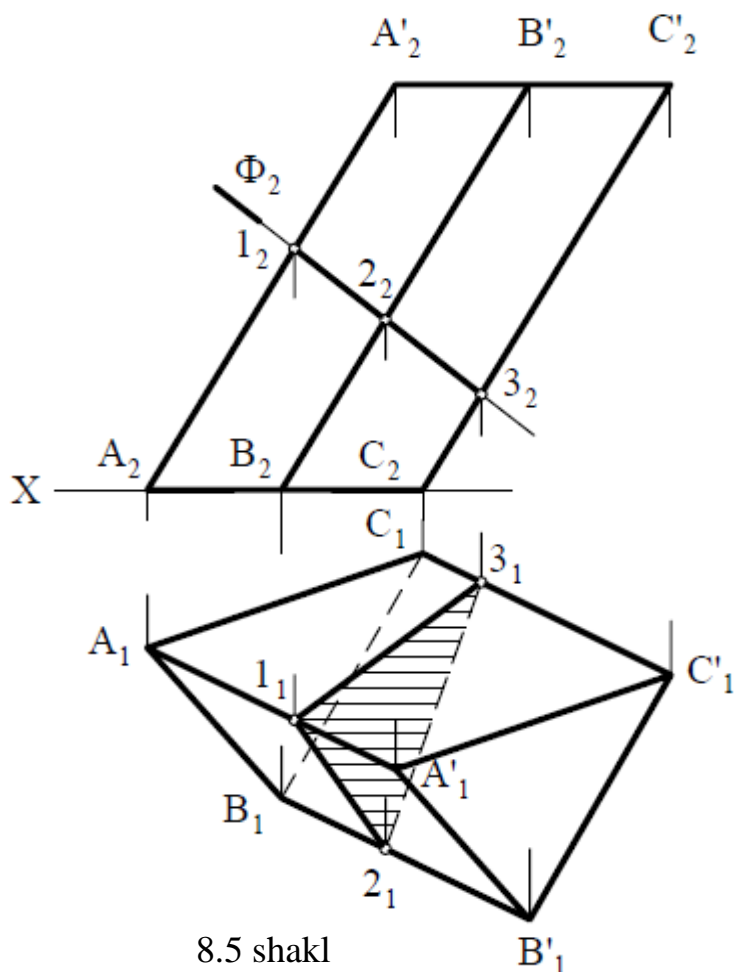
Ko'pyoqning tekislik bilan kesilishidan umumiy holatda tekis ko'pburchak ABCD hosil bo'ladi (8.4 shakl). Tekislik bilan ko'pburchakning qirralarini kesishish nuqtalari orqali, yoki ko'pburchakning yoqlarini tekislik bilan kesishish chizig'i orqali ko'pburchakni qurish mumkin. Demak masalani yechish uchun to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini, yoki tekisliklarning kesishish chizig'ini aniqlash kerak bo'ladi. Birinchi usul amalda juda kam qo'llaniladi.

Ko'pyoqning tekislik bilan kesilishidan hosil bo'lgan shakl *kesim* deb ataladi.



8.4 shakl

Bir nechta masalalarni ko'rib chiqaylik 8.5 shaklda uch qirrali prizmani frontal proektsiyalovchi tekislik F (F_2) bilan kesishishidan hosil bo'lgan shaklning proektsiyasi qurilgan.



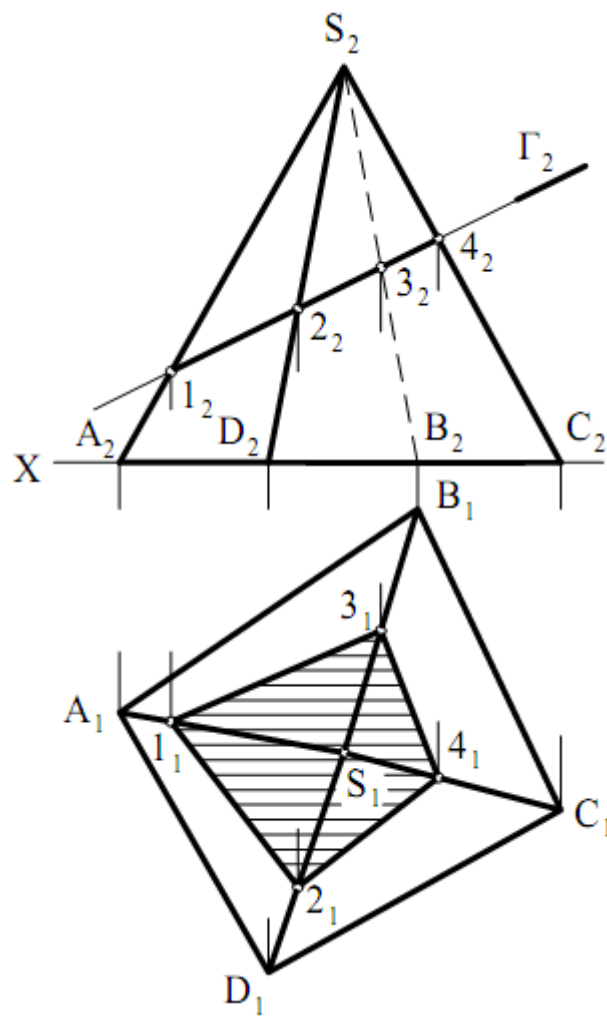
8.5 shakl

Prizma qirralari bilan kesuvchi tekislik (figura kesimi cho'qqisining frontal proektsiyasi) ning uchrashish nuqtalarining frontal proektsiyalari $1_2 2_2 3_2$ bo'ladi. Ularning gorizontali proektsiyalari $1_1 2_1 3_1$ bog'lovchi chiziqlar yordamida aniqlanadi. Figura kesimining frontal proektsiyasi ushbu masalada kesma $1_2 2_2 3_2$ bo'lib, F tekislikning frontal izida yotadi va gorizontali esa uchburchak $1_1 2_1 3_1$ bo'ladi.

8.6 shaklda to'rt qirrali piramidaning proektsiyalovchi tekislikdagi kesim yuzasining shaklining qurilishi berilgan. Bu yerda ham oldingi keltirilgan masala singari G tekislikning frontal izida yotuvchi kesimning frontal proektsiyasi $1_2 2_2 3_2 4_2$ to'g'ri chiziqning kesmasi shaklida tasvirlangan. Kesimning gorizontali proektsiyasi $1_1 2_1 3_1 4_1$ proektsiyalovchi chiziqlarda yotadi. Agar ko'pyoq umumiy vaziyatdagi tekislikni kesib o'tsa, kesishish chiziqlarini aniqlash uchun qo'shimcha yordamchi usullaridan foydalaniladi. Bu ishlarni ikki xil usulda amalga oshiriladi:

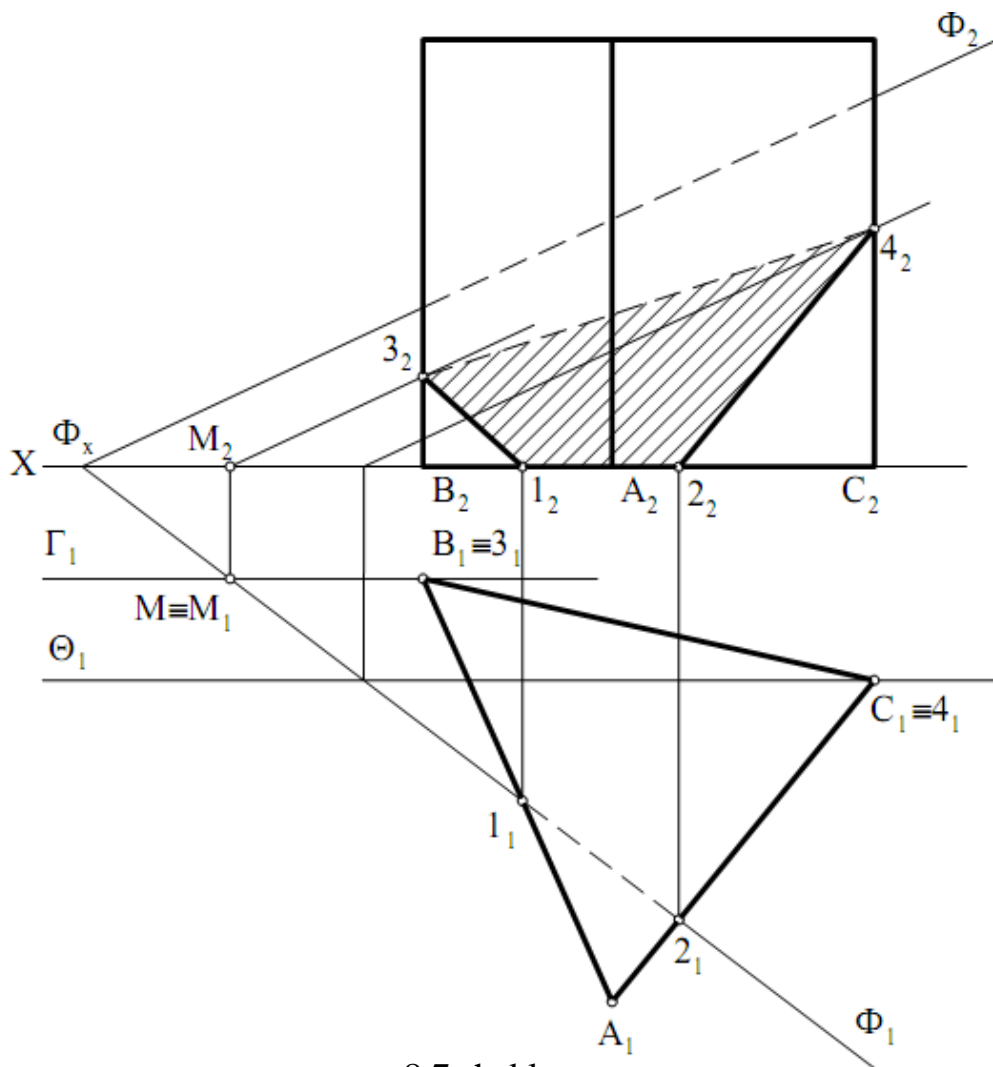
1. qirralar metodi – tekislik bilan ko'pyoqning qirralarining kesishish nuqtalarini topish, kesimda hosil bo'lgan ko'pyoqning uchini topish;

2. yoqlar metodi – kesuvchi tekislik bilan ko'pyoqning yoqlarini kesishish chizig'ini aniqlash, ya'ni kesim yoqlarini topish.



8.6 shakl

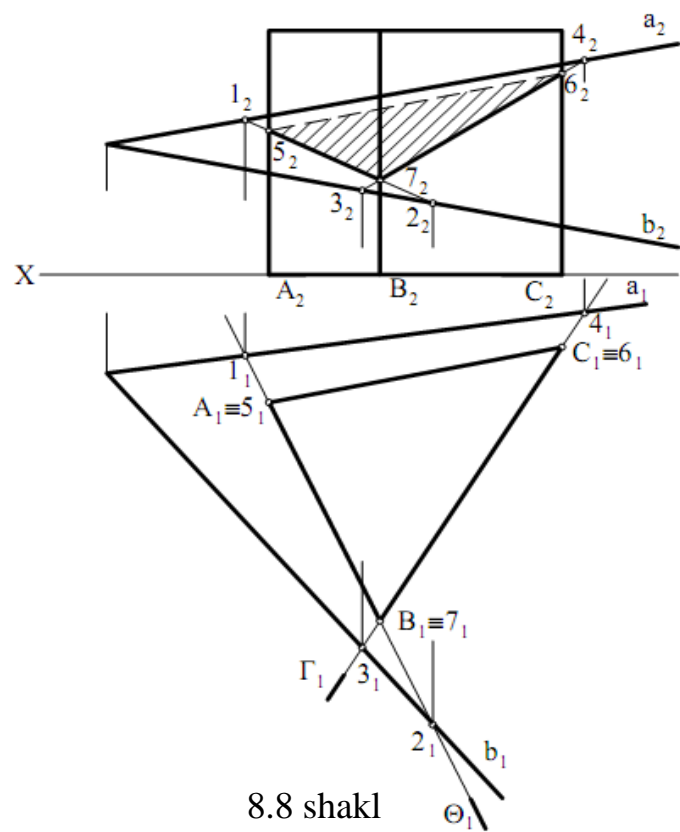
8.7 shaklda ABC prizmani umumiy vaziyatdagi F tekislik bilan kesilishini qirralar metodi bilan aniqlash ko'rsatilgan. Gorizontall iz F_1 pastki asosidan o'tadi, demak u pastki asosini to'g'ri chiziq $1_1 2_1$ bo'ylab kesib o'tadi. A qirrasini tekislikdan oldinda joylashgan va uni kesib o'tmaydi. B va C qirralari orqali frontal G va Θ tekisliklar o'tkazamiz va yordamchi tekislik bilan F tekislikni kesishish chizig'ini quramiz. Qirraning frontal proektsiyasi tekislikda F tekislik bilan uchrashgan nuqtalarda kesishish chizig'ini proektsiyasi quriladi.



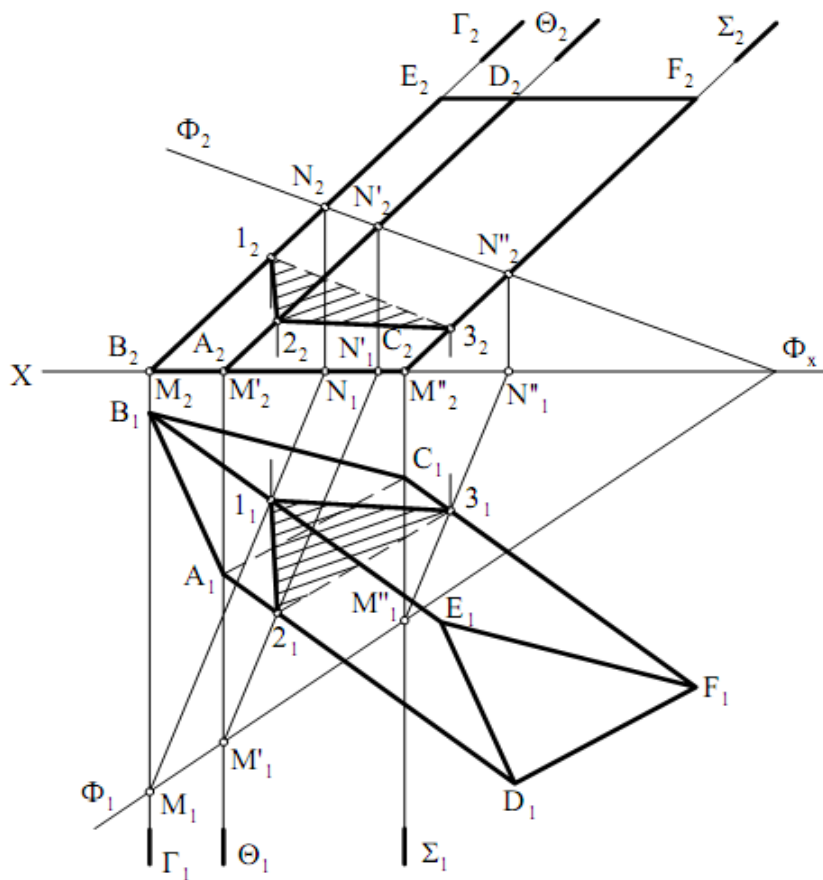
8.7 shakl

8.8 shaklda ABC prizmaning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi F ($a \cap b$) natijasida hosil bo'lgan kesim yuzasini yoqlar usulida aniqlash ko'rsatilgan. AB va BC yoqlari gorizont - proektsiyalovchi G , Θ tekisliklari bilan bog'laymiz va shu tekisliklarni tekislik F bilan kesishish chizig'ini quramiz. ABC prizma bilan F tekislik kesishishi natijasida AB va BC yoqlari orasidagi chiziqlar ko'pyoqning tomonlari hisoblanadi.

8.9 shaklda og'ma prizma bilan F tekislikning kesim yuzasini proektsiyalari qurilgan. Kesim yuzasini qurish uchun prizma qirralarini navbati bilan gorizont - proektsiyalovchi G , Θ tekisliklariga bog'laymiz va prizma qirralarini F tekisligi bilan uchrashgan nuqtalarini topamiz. Hosil qilignga 1, 2,3 nuqtalarni siniq chiziqlar bilanbirlashtiramiz va ko'rinar qismlari aniqlanadi.



8.8 shakl



8.9 shakl

Adabiyotlar ro'yxati:

9. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
10. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
11. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
12. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

9. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
10. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
11. <https://www.andrew.cmu.edu/>
https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. Muntazam ko'pyoqlar.
2. Ko'pyoqlarni tekislik bilan kesishishi.
3. Ko'pyoqlarni tekislikka yoyish.

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
ko'pyoq		Tekisliklar bilan chegaralangan jism
Ko'pyoqning qirralari		Tekisliklarning kesishgan chizig'i
Ko'pyoqning yoqlari		Qirralari orasidagi soha
Ko'pyoqning dioganallari		Qarama qarshi tomonlarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziq
ko'pyoqning uchlari		qirralarining kesishuv nuqtalari ko'pyoning
muntazam ko'pyoqlar		bunday ko'pyoqing hamma qirralari, yoqlari, ikki yoqli yoki ko'p yoqli burchaklari o'zaro teng bo'ladi
parallepiped		Asoslari parallogrammdan iborat prizma
prizma		Agar ko'pyoqning ikki yog'i – mos tomonlari bir – biriga parallel bo'lgan teng ko'pburchaklardan iborat bo'lib, qolgan yoqlari paralelogramm
parallepiped		Asoslari parallogrammdan iborat prizma

Keyslar banki

Keys 1. Asosi beshburchakdan iborat piramidani tekislik bilan kesilishidan hosil bo'lgan muammoni aniqlang. Tekislik bilan kesilishdan hosil bo'lgan kesim yuzasini chizmasini bajaring

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Muammoni aniqlang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani bajaring (individual va kichik guruhda).

Nazorat savollari

1. Ko'pyoq deb nimaga aytiladi?
2. Qavariq ko'pyoqni tushuntirib bering?
3. Piramida nima?
4. Prizma deb nimaga aytiladi?.

5. Ko'pyoqning qirralari deb nimaga aytiladi?

6. Muntazam ko'pyoq nima?

Test savollari

1. Ko'pyoq deb nimaga aytiladi?

int a=4, b=8, y; y=a>b?a:b; cout<<y;

- a) tekisliklar bilan chegaralangan jismga
- b) chiziqlar bilan chegaralangan geometrik shaklga
- c) yoylar bilan chegaralangan jismga
- d) to'g'ri javob yo'q

2. Ko'pyoqni chegaralovchi tekisliklarning kesishuv chiziqlari

- a) Qirralari
- b) Yoqlari
- c) Uchlari
- d) diagonallari deyiladi.

3. **Qirralarining kesishuv chiziqlari**

- a) Qirralari
- b) Yoqlari
- c) Uchlari
- d) diagonallari deyiladi.

4. **Tekisliklarning qirralari orasidagi qismi**

- a) Qirralari
- b) Yoqlari
- c) Uchlari
- d) diagonallari deyiladi

5. **Ko'pyoqning bir yog'ida yotmagan uchlarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziqlar**

- a) Qirralari
- b) Yoqlari
- c) Uchlari
- d) diagonallari deyiladi

6. To'rtta teng tomonli uchburchakdan yasalgan buyum

- a) Oktoedr
- b) Tetraedr
- c) Ikosoedr
- d) dodokaedr deyiladi

7. **Sakkizta teng tomonli uchburchakdan yasalgan buyum**

- a) Tetraedr

- b) Ikosoedr
- c) dodokaedr deyiladi
- d) Oktoedr

8. Yigirmata teng tomonli uchburchakdan yasalgan buyum

- a) Tetraedr
- b) Ikosoedr
- c) dodokaedr deyiladi
- d) Oktoedr

9. O'n ikkita muntazam beshburchakdan yasalgan buyum

- a) Tetraedr
- b) Ikosoedr
- c) dodokaedr deyiladi
- d) Oktoedr

Ma'ruza 9. Sirtlar

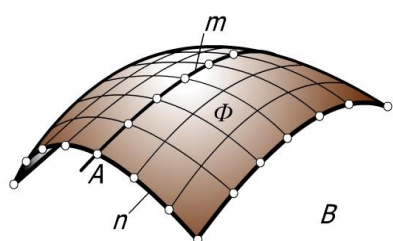
- 9.1. Umumiy ma'lumotlar
- 9.2. Sirtlarning berilish usullari
- 9.3. Aylanish sirtlari
- 9.4. Ikkinchi tartibli umumiy sirtlar
- 9.5. Chiziqli sirtlar

Taynch so'z va iboralar: sirt, aylanish sirtlari, chiziqli va chiziqsiz sirtlar

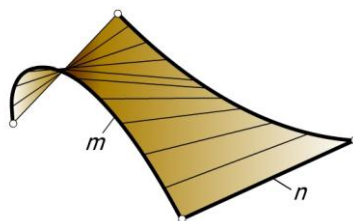
9.1 Umumiy ma'lumotlar

Biror chiziqning fazodagi uzluksiz harakati natijasida sirtlar hosil bo'ladi. Sirtlarning hosil qilishning turli usullari ma'lum.

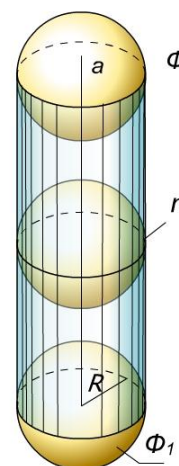
Fazoda m egri chiziq va uni A nuqtada kesib o'tuvchi n egri chiziq berilgan (9.1-rasm). Agar n egri chiziqni m egri chiziq buylab uzluksiz harakatlantirilsa, uning qator vaziyatlarining to'plamidan iborat biror \square sirtni hosil bo'ladi. Bunda \square sirtidagi m egri chiziq sirtning yo'naltiruvchisi, n egri chiziq uning yasovchisi deb ataladi. Aksincha, n egri chiziqni yo'naltiruvchi, m egri chiziqni yasovchi sifatida qabul qilish ham mumkin. Bunda m egri chiziq n egri chiziq bo'yicha harakatlangan bo'ladi.



9.1-rasm.



9.2-rasm.



9.3-rasm.

Yasovchilarning turiga qarab egri chiziqli yasovchi hosil qilgan sirt **egri chiziqli sirt** (9.1-rasm), to'g'ri chiziqli yasovchi hosil qilgan sirt **chiziqli sirt** (9.2-rasm) deb ataladi.

Ixtiyoriy sirtni uzluksiz harakatlantirish natijasida ham sirt hosil qilish mumkin. Bunda hosil bo'lgan \square sirt harakatlanuvchi \square_1 yasovchi sirtning har bir vaziyatida u bilan eng kamida bitta umumiy n chiziqqa ega bo'ladi. Masalan, o'zgarmas R radiusli sfera markazini (9.3-rasm) a to'g'ri chiziq bo'ylab uzluksiz harakatlantirilsa, \square doiraviy silindr sirti hosil bo'ladi.

Sirt yasovchisi harakat davomida o'z shaklini uzluksiz o'zgartirib borishi yoki o'zgartirmasligi mumkin.

Sirtlar hosil bo'lish jarayoniga qarab qonuniy va qonunsiz sirtlarga bo'linadi. Sirtning hosil bo'lishi biror matematik qonunga asoslangan bo'lsa, bunday sirt

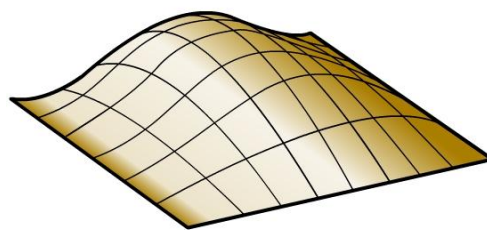
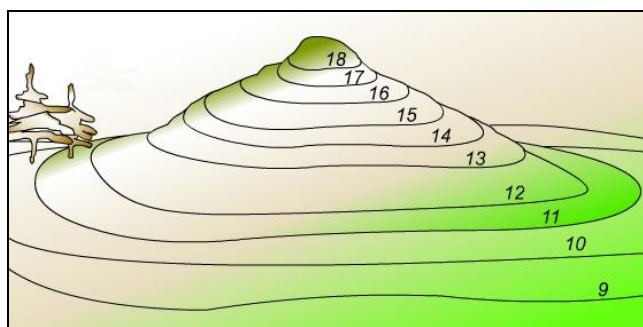
qonuniy sirt deyiladi. Doiraviy silindr, konus, sfera ikkinchi tartibli va hokazo sirtlar bunga misol bo‘la oladi.

Sirtning hosil bo‘lishi xech qanday qonunga asoslanmagan bo‘lsa, bunday sirt *qonunsiz sirt* deb ataladi. Bunga topografik (9.4-rasm) va empirik (tajriba asosida olingan) sirtlar (9.5-rasm) kiradi.

Qonuniy sirtlar o‘z navbatda algebraik va transsendent sirtlarga bo‘linadi.

Algebraik tenglamalar bilan ifodalangan sirt *algebraik*, transsendent tenglamalar bilan ifodalangan sirt *transsendent* sirt deyiladi. Sirtlarning tartibi va klassi mavjud.

Chizma geometriyada sirtning tartibi uni tekislik bilan kesganda hosil bo‘lgan kesimning tartibi bilan aniqlanadi. Biror to‘g‘ri chiziq orqali o‘tib, sirtga uringan tekisliklar soni sirtning klassini aniqlaydi.



9.4-rasm.

9.5-rasm

Qonuniy sirtlar analitik yoki grafik usulda berilishi mumkin. Qonunsiz sirtlar faqat grafik va jadval usulida beriladi.

9.2 Sirtlarning berilish usullari

Chizma geometriyada sirtlar asosan analitik, kinematik va karkas usullarda beriladi.

9.2.2. Sirtlarning kinematik usulda berilishi. Biror chiziqning fazodagi uzluksiz harakatidan kinematik sirt hosil bo‘ladi. Unda sirtning o‘zi ham uzluksiz bo‘ladi. Kinematik harakatning oddiy asosiy turlari: ilgarilanma, aylanma va bu ikki harakatning yig‘indisi vintsimon harakatdir.

Ta’rif. Yasovchisining kinematik harakati natijasida xosil bo‘lgan sirt **kinematik sirt** deyiladi.

Xarakatning turiga qarab, ilgarilanma harakat natijasida hosil bo‘lgan sirt *tekis parallel ko‘chirish sirti*, aylanma harakatdan hosil bo‘lgan sirt *aylanish sirti* va vintsimon harakat natijasida hosil bo‘lgan sirt *vint sirti* deb ataladi.

Chizma geometriyada, ko‘pincha, sirtlarning kinematik usulda hosil bo‘lishidan foydalaniladi. Kinematik sirtlarning ko‘inishi uning yasovchisining shakliga va

fazodagi harakat qonuniga bog‘liq bo‘ladi. Masalan, chiziqli sirtlarda yasovchining shakli to‘g‘ri chiziq bo‘ylab, uning fazodagi harakat qonunini sirtning yo‘naltiruvchisi belgilaydi. Aylanish sirtlarida yasovchining shakli ixtiyoriy chiziq bo‘lib, hosil bo‘lish qonuni uning ma‘lum o‘q atrofida aylanishidir.

Vint sirtlarda yasovchining shakli to‘g‘ri yoki egri chiziq bo‘lib, hosil bo‘lish qonuni vintsimon (aylanma va ilgarilama) harakatdir.

Tekis parallel ko‘chirish sirtlari

Ta’rif. Yasovchining ma‘lum yo‘naltiruvchi bo‘yicha doimo o‘z-o‘ziga parallel ravishda harakatlanishidan hosil bo‘lgan sirt **tekis parallel ko‘chirish sirti** deyiladi

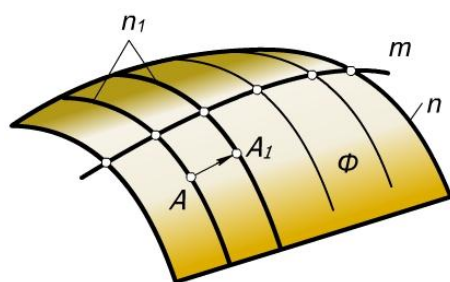
9.7–rasmda n tekis egri chiziqli yasovchining m egri chiziq buylab doimo o‘z-o‘ziga parallel ravishda ilgarilanma harakatlanishi natijasida hosil bo‘lgan \square sirti ko‘rsatilgan. Bu sirt tekis parallel ko‘chirish sirtidir. n yasovchining hamma nuqtalari harakat davomida m yo‘naltiruvchiga o‘xshash tekis egri chiziqlar hosil qiladi.

Agar m egri chiziqni n_1 egri chiziq bo‘ylab harakatlantirilsa, uning nuqtalari ham n_1 egri chizig‘iga o‘xshash egri chiziqlar hosil qiladi. Bu chiziqlar nuqtalarning yo‘llari deyilib, sirt ustida to‘r hosil qiladi.

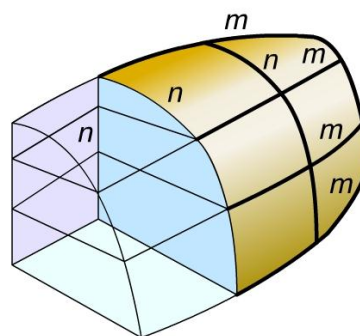
Kinematik sirt yasovchilarining uzluksiz harakati va sirtning o‘zining uzluksizligidan quyidagi muhim xulosa kelib chiqadi: **kinematik sirtning ixtiyoriy nuqtasidan shu sirtida yotuvchi va to‘r oilalarga kiruvchi ikkita egri chiziq o‘tkazish mumkin.**

Agar m yo‘naltiruvchi to‘g‘ri chiziq bo‘lsa, silindr sirti hosil bo‘ladi.

Biror parabolani boshqa parabola bo‘yicha tekis siljitilsa, giperbolik paraboloid sirti hosil bo‘ladi. Demak, bu sirtlar ham tekis parallel ko‘chirish sirtlari turiga kiradi.



9.7-rasm



9.8-rasm

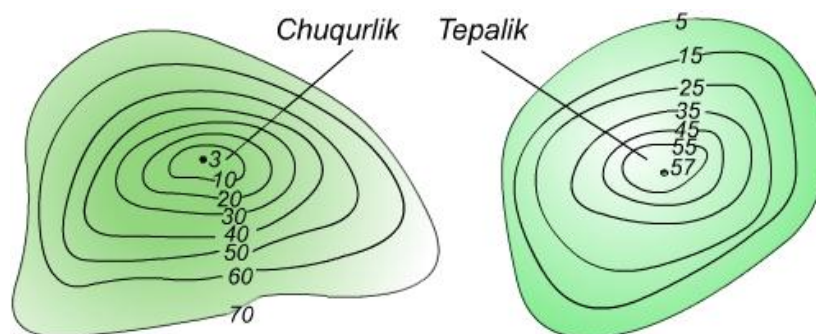
9.2.3. Sirtlarning karkas usulida berilishi. Ba’zi bir sirtlarini aniq geometrik qonuniyatlar bilan berib bo‘lmaydi. Bunday sirtlar shu sirt ustida yotuvchi bir nechta nuqtalar yoki chiziqlar bilan beriladi.

Sirtning ustidagi bir nechta nuqtalar yoki chiziqlar bilan berilishi uning *karkas usulida berilishi* deb yuritiladi. Sirt ustida tanlangan chiziqlar to‘plami *sirtning karkaslari* deyiladi (9.8-rasm).

Sirtlarni uzluksiz karkaslar orqali hosil qilish qulaydir. Sirtlarning karkaslari fazoviy egri chiziqlar to‘plamidan iborat bo‘lishi mumkin. Ammo sirtlarni tekis egri

chiziqlar (kesimlar) dan iborat karkaslari bilan berish qulayrokdir. Sirtlarning karkaslari bir, ikki va uch tekis kesimlari to‘plamidan iborat bo‘lishi mumkin (9.9-rasm). Bunda har bir to‘plam sirtning asosiy karkasi bo‘lib, qolganlari unga qo‘shimcha karkas sifatida olinadi.

Har bir sirt bir parametrli tekis egri chiziqlardan tashkil topgan bo‘lib, bu egri chiziqlarning joylashishi va xossalari sirtning xossalari aniqlovchi.



9.9-rasm

Sirt nuqtali karkas yoki chiziqli karkaslari bilan berilishi mumkin. Sirt nuqtali karkas bilan berilsa bu nuqtalar to‘plami shunday tanlanishi kerakki, unga asosan sirtning va uning har bir bo‘lagining ko‘rinishi va shaklini tasavvur qilish mumkin bo‘lsin.

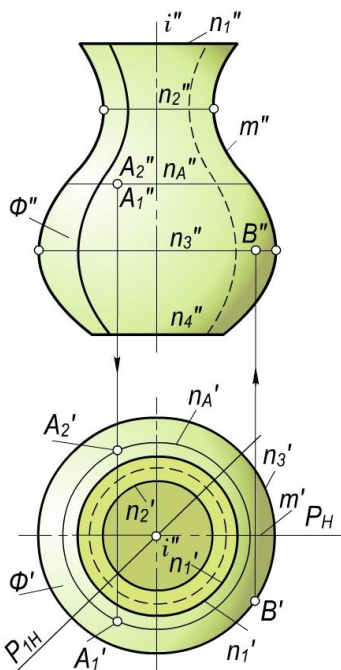
9.3 Aylanish sirtlari

Ta’rif. Biror tekis yoki fazoviy chiziqning qo‘zg‘almas to‘g‘ri chiziq atrofida aylanishidan hosil bo‘lgan sirt **aylanish sirti** deb ataladi.

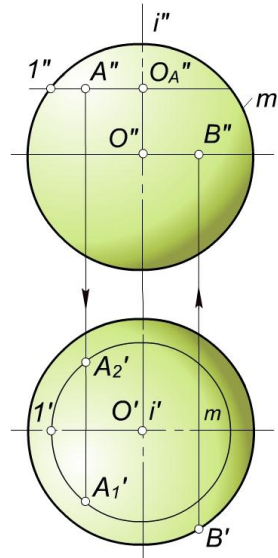
Harakatlanuvchi chiziq sirtning *yasovchisi*, qo‘zg‘almas to‘g‘ri chiziq esa uning *aylanish o‘qi* deyiladi. Yasovchi va aylanish o‘qi aylanish sirtning aniqlovchilarini tashkil qiladi. 9.10–rasmda $m(m', m'')$ egri chiziqning $i(i', i'')$ aylanish o‘qi atrofida aylanishidan hosil bo‘lgan umumiy ko‘rinishdagi aylanish sirti tekis chizmada tasvirlangan. Yasovchi va aylanish o‘qi ma’lum bo‘lsa, aylanish sirti to‘la berilgan hisoblanadi. Sirtning berilishini uning aniqlovchilari orqali $\square(m, i)$ ko‘rinishida yozish mumkin.

Tekis chizmada aylanish sirti $\square'(m', i')$ va $\square''(m'', i'')$ proyeksiyalari bilan hamda aniqlovchilarning istalgan ikki proyeksiyasi bilan berilgan. Aylanish jarayonida yasovchining hamma nuqtalari aylanalar bo‘yicha harakat qilib, bu aylanalar sirtning *parallellari* deyiladi. Aylanish o‘qidan o‘tgan barcha tekisliklar *meridian tekisliklari*, ularning aylanish sirti bilan kesishish chiziqlari esa *sirtning meridianlari* deyiladi. Sirtning barcha meridianlari kongruent bo‘ladilar. Frontal meridian tekisligi *bosh meridian tekisligi* hisoblanib, uning sirt bilan kesishish chizig‘i *bosh meridian chizig‘i* yoki sirtning *frontal ocherki* deb ataladi. 9.10–rasmdagi umumiy ko‘rinishdagi aylanish sirtning aylanish o‘qi gorizonttal proyeksiyalar tekisligi N ga perpendikulyar joylashganligi uchun sirdagi parallellarning $(n_1'', n_2'', n_3'', \dots)$ frontal proyeksiyalari to‘g‘ri chiziq kesmasi ko‘rinishida, gorizonttal proyeksiyalari esa

haqiqiy kattalikda, ya'ni aylana ko'rinishida tasvirlanadi. Tekis chizmada $P(P_H)$ bosh va $P_1(P_{1H})$ oddiy meridian tekisliklari hosil qilgan meridian kesimlari ko'rsatilgan. Bosh meridian V ga parallel bo'lganligi uchun uning frontal proyeksiyasi o'zining haqiqiy kattaligiga teng bo'ladi.



9.10-rasm



9.11-rasm

Agar parallelning bosh meridian bilan kesishish nuqtasidan bosh meridianga o'tkazilgan urinma aylanish o'qiga parallel bo'lsa, bu parallel *ekvator yoki buyin chizig'i* deyiladi. Bu parallel ikki yen qo'shni parallellardan katta bo'lsa, *ekvator*, agar ulardan kichik bo'lsa, *buyin chizig'i* deyiladi. Demak, biror aylanish sirtida bir necha ekvator va buyin chiziqlari bo'lishi mumkin. 9.10-rasmdagi aylanish sirtida parallellardan $n_2(n_2', n_2'')$ buyin, $n_3(n_3', n_3'')$ esa ekvator chizig'i hisoblanadi.

Boshqa sirtlar singari aylanish sirti ham cheksiz ko'p nuqtalar to'plamidan iboratdir. Bu nuqtalarni to'la to'kis chizmada tasvirlab bo'lmaydi. Shuning uchun ham H va V ga perpendikulyar qilib aylanish sirtiga urinma silindrlar o'tkaziladi. urinma silindrlarning N bilan kesishish chizig'i sirtning *gorizontal ocherki*, V bilan kesishish chizig'i esa uning *frontal ocherki* deyiladi. Aylanish sirtlari, ko'pincha, o'zining gorizontal va frontal ocherklari bilan tasvirlanadi. 9.10-rasmdagi aylanish sirtning frontal ocherki bosh meridian m'' va n_1'', n_4'' parallellari bilan, gorizontal ocherki n_2' va n_3' parallellari bilan tasvirlangan.

Gorizontal va frontal ocherklar sirt proyeksiyalarining ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarini aniqlashga ham yordam beradi.

Parallellar yordamida sirt ustida nuqtalarning proyeksiyalari topiladi. Masalan, aylanish sirtiga tegishli A_1 va A_2 nuqtalarning frontal proyeksiyalari A_1'' va A_2'' larning 9.10-rasm gorizontal proyeksiyalari A_1' va A_2' n_A parallelning gorizontal proyeksiyasi n_A' da aniqlangan.

Ekvatorda yotuvchi B nuqtaning gorizontal B' proyeksiyasi berilgan. Uning B'' frontal proyeksiyasi ekvatorning n_3'' frontal proyeksiyasida bo'ladi.

Aylanish sirtlari mashinasozlikda va qurilish amaliyotida keng qo'llaniladi. Chunki, ko'pchilik mexanizmlar aylanma harakat qiladi va aylanish sirtlari esa stanokda osongina yasaladi.

Sirtning eng katta paralleli uning *ekvatori* va eng kichik paralleli uning *bo'yini* deb ataladi.

Loyihalanadigan mashina mexanizmlarining vazifasi, unga quyiladigan texnik talablar va shakliga qarab, aylanish sirtining yasovchisi tanlanadi.

9.3.1. Ikkinchi tartibli aylanish sirtlari

Ta'rif. Ikkinchi tartibli egri chiziqlarning o'z o'qlaridan biri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **ikkinchi tartibli aylanish sirtlari** deyiladi.

Ikkinchi tartibli aylanish sirtlaridan quyidagilarni ko'rib chiqamiz.

Sfera

Ta'rif. Aylananing o'z diametrlaridan biri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **sfera** deb ataladi.

9.11–rasmda tasvirlangan sfera ustidagi A nuqtaning A'' frontal va B nuqtaning B' gorizontal proyeksiyalari berilgan. A nuqtaning A_1' va A_2' gorizontal proyeksiyalarini yasash uchun u orqali $O_A''1''$ radiusli parallel o'tkaziladi. A nuqtaning gorizontal proyeksiyalari ana shu parallelning gorizontal proyeksiyasida yotadi. A nuqta sferaning oldingi yoki orka yarmida joylashgan bo'lishi mumkin. Shuning uchun uning gorizontal proyeksiyalari A_1' va A_2' nuqtalar parallelning gorizontal proyeksiyasida topiladi. B nuqta sfera ekvatorida yotganligi uchun uning B'' frontal proyeksiyasi bir qiymatli bo'lib, u ekvatorning frontal proyeksiyasida topiladi.

Markazi koordinatalar boshida bo'lgan sferaning kanonik tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$x^2 + y^2 + z^2 = R^2, R \neq 0$$

Markazi ixtiyoriy $A(x_1, y_1, z_1)$ nuqtada bo'lgan sfera tenglamasi

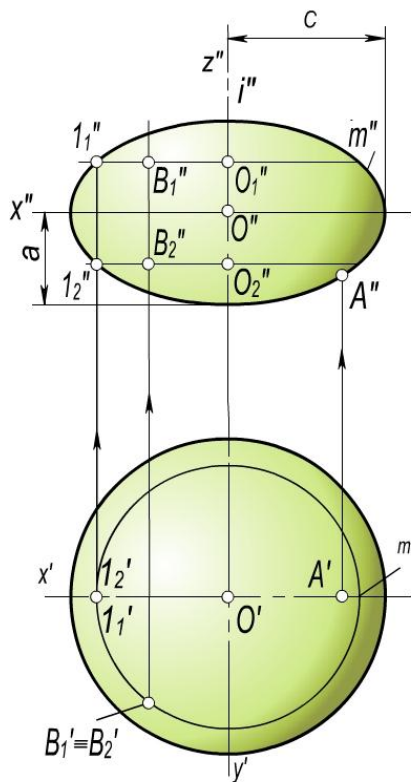
$$(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2 = R^2 \text{ bo'ladi.}$$

Aylanma ellipsoid sirt

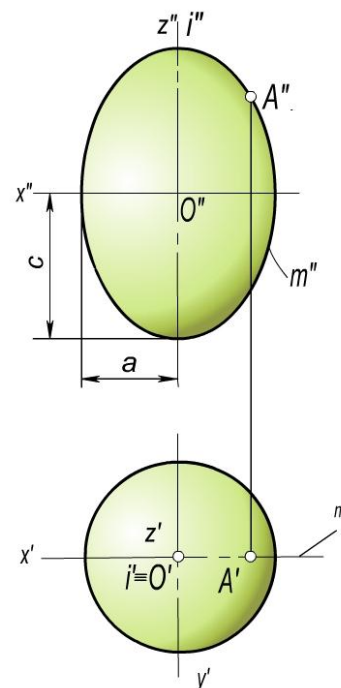
Ta'rif. Ellipsning o'z o'qlaridan biri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **aylanma ellipsoid** deyiladi.

Bunda $m(m', m'')$ – ellips va $i(i', i'')$ aylanish o'qi y ellips o'qi bilan ustma-ust tushadi va sirt $\square(i, m)$ ko'rinishda yoziladi.

Ellipsning kichik o'qi atrofida aylanishidan *siqiq aylanma ellipsoid* (9.12-rasm), katta o'qi atrofida aylanishidan *cho'ziq aylanma ellipsoid* hosil bo'ladi (9.13-rasm). 9.12- va 9.13-rasmlarda ellipsoidlar ustida berilgan *A* va *B* nuqtalarning bitta proyeksiyasi bo'yicha ularning yetishmaydigan proyeksiyalarini yasash ko'rsatilgan. Nuqtalarning yetishmaydigan proyeksiyalari parallel, meridian va proyeksiyon bog'lanish chiziqlari yordamida aniqlangan.



9.12-rasm.



9.13-rasm.

Markazi koordinatalar boshida bo'lgan va katta o'qi aylanish o'qi bo'lgan ellipsning aylanishidan hosil bo'lgan aylanma ellipsoidning kanonik tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi: $\frac{x^2 + y^2}{a^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$. Bunda $c \neq a$ bo'ladi.

Er sharining shakli siqilgan ellipsoid – geoidni eslatadi.

Aylanma paraboloid sirt

Ta'rif. Parabolaning o'z o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **aylanma paraboloid** deyiladi.

9.14-rasmda $m(m', m'')$ parabolani $i(i', i'')$ o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'lgan $\square(i', m)$ aylanma paraboloidning proyeksiyalari berilgan va uning ustida nuqta tanlash ko'rsatilgan.

Uchi koordinatalar boshida bo'lgan va o'qi Oz bo'lgan aylanma paraboloidning kanonik tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

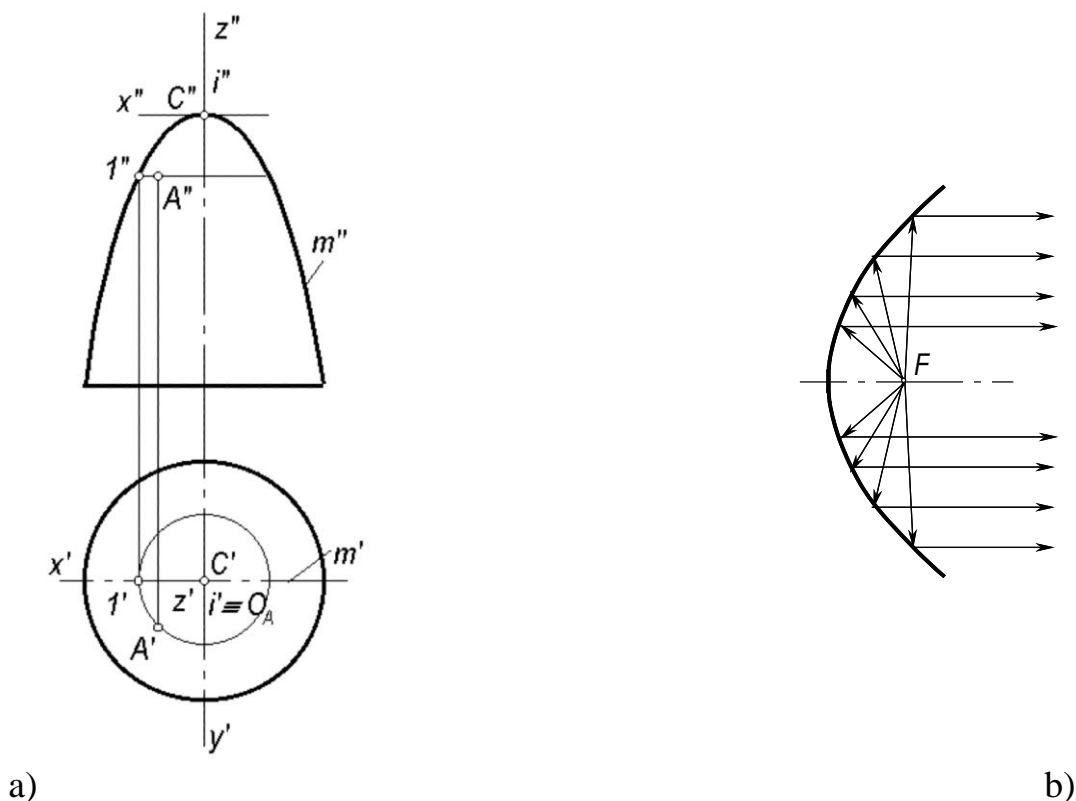
$$x^2 + u^2 = -2pz, \quad \text{bunda } p \neq 0.$$

Aylanma paraboloid parabolik oynalar sirti hisoblanib, projektorlar, parabolik antennalar va avtomobil faralari uchun ishlatiladi. Bunda parabolaning fokal xossasiga asosan parabola fokusida oʻrnatilgan nur manbaidan chiquvchi nurlar parabola sirtida sinib, oʻzaro parallel boʻlib qaytadi (9.14,b-rasm). Parabolaning ushbu xossasiga nur yigʻish sirtlari, tovush ushlagichlar, radiolokatorlarni konstruksiyalash ham asoslangan.

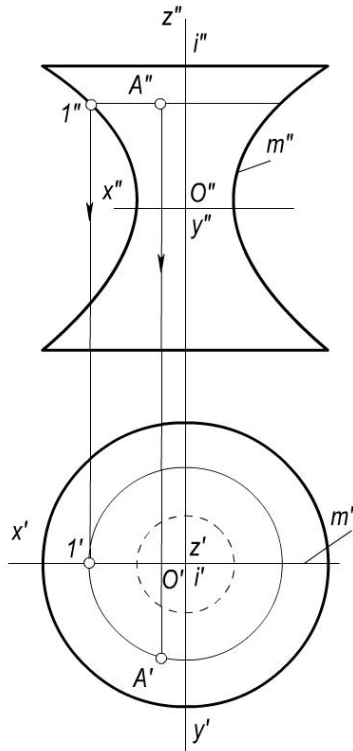
Aylanma giperboloid sirt

Taʼrif. Giperbolaning oʻz mavhum yoki haqiqiy oʻqi atrofida aylanishidan hosil boʻlgan sirt **aylanma giperboloid** deyiladi.

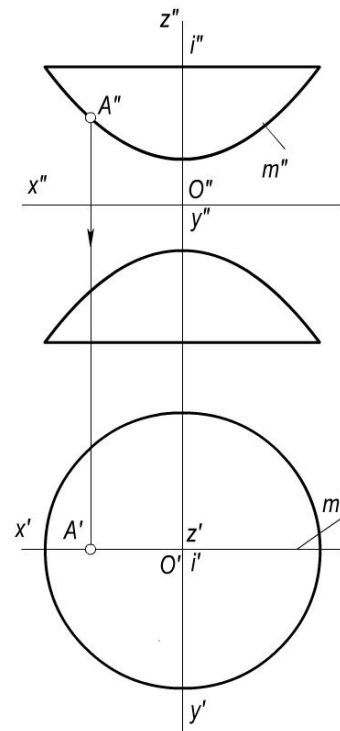
Giperbolaning mavhum oʻq atrofida aylanishidan **bir pallali aylanma giperboloid** hosil boʻladi. 9.15–rasmda $i(i', i'')$ oʻqi atrofida $m(m', m'')$ giperbolaning aylanishidan hosil boʻlgan bir pallali $\square(i, m)$ giperboloid va uning ustida nuqta tanlash koʻrsatilgan.



9.14-rasm



9.15-rasm



9.16-rasm

Markazi koordinatalar boshida bo‘lgan bir pallali aylanma giperboloidning kanonik tenglamasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi: $\frac{x^2 + y^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$. Bunda $c \neq a$ bo‘ladi.

Giperbolaning o‘z haqiqiy o‘qi atrofida aylanishidan **ikki pallali aylanma giperboloid** hosil bo‘ladi. Bu sirt qabariq tubi bilan bir-biriga qaratilgan qozonlarni eslatadi. Bunday sirt 9.16-rasmida tasvirlangan. □ (***i, m***) ikki pallali giperboloid ustida **A** nuqtaning proyeksiyalari ko‘rsatilgan. Ikki pallali aylanma giperboloidning tenglamasi quyidagi ko‘rinishda yoziladi:

$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1. \text{ Bunda } c \neq a \text{ bo‘ladi.}$$

9.3.2. To‘g‘ri chiziqning aylanishidan hosil bo‘lgan ikkinchi tartibli aylanish sirtlari

To‘g‘ri chiziqni biror to‘g‘ri chiziq atrofida aylanishidan ham 2-tartibli aylanish sirti hosil bo‘lishi mumkin.

1. Aylanish o‘qi ***i(i', i'')*** atrofida u bilan ayqash ***a(a', a'')*** to‘g‘ri chiziqning aylanishi natijasida bir pallali aylanma giperboloid sirti □ (***i, a***) hosil bo‘ladi (9.17-rasm).

2. Yasovchi ***a*** to‘g‘ri chiziq aylanish o‘qi ***i*** bilan kesishsa, ikkinchi tartibli aylanma konus sirti □ (***i, a***) xosil bo‘ladi (9.18-rasm).

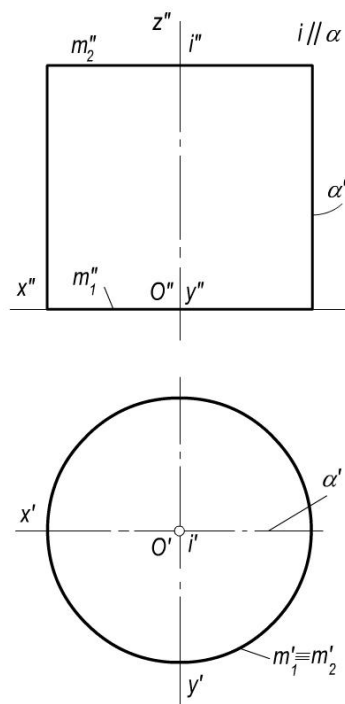
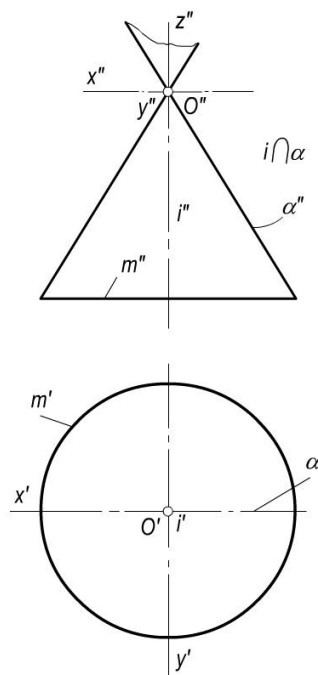
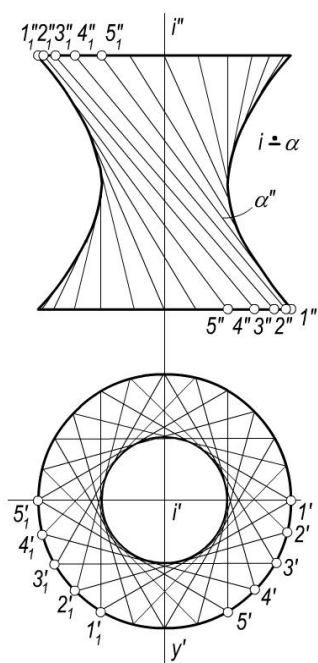
Uchi koordinata boshida bo‘lgan aylanma konus sirtining kanonik tenglamasi quyidagi ko‘rinishda yoziladi:

$$\frac{x^2 + y^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0.$$

3. $a(a', a'')$ yasovchi to'g'ri chiziq $l(l', l'')$ o'qqa parallel bo'lsa, ikkinchi tartibli aylanma silindr sirti $\square(i, a)$ hosil bo'ladi (9.19-rasm).

Bu silindrning tenglamasi $x^2 + y^2 = R^2$ bo'ladi. R miqdor a va i to'g'ri chiziqlar orasidagi masofadir.

Bir pallali giperboloid, konus, silindr sirlari ham aylanish, ham chiziqli sirtlar turiga kiradi.



9.17-rasm

9.18-rasm

9.19-rasm

9.3.3. Tor sirti

Ta'rif. Biror aylananing shu aylana tekisligida yotuvchi, ammo aylana markazidan o'tmaydigan, ixtiyoriy i o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **tor sirti** deyiladi.

Yasovchi m aylana radiusi r va aylana markazidan i o'qqacha bo'lgan R masofalarning o'zaro nisbatiga ko'ra tor sirtlari turlicha bo'ladi.

- $r < R$ bo'lganda yasovchi $m(m', m'')$ aylana aylanish o'qi $i(i', i'')$ ni kesmaydi va hosil bo'lgan tor ochiq tor yoki halqa deyiladi (9.20,a-rasm).
- $r = R$ bo'lganda yasovchi $m(m', m'')$ aylana aylanish o'qi $i(i', i'')$ ga urinadi. Bunday tor yopiq tor deb ataladi (9.20,b-rasm).
- $r > R$ bo'lganda yasovchi $m(m', m'')$ aylana aylanish o'qi $i(i', i'')$ ni kesadi. Bu holda xosil bo'lgan tor ham yopiq tor deyiladi (9.20,v-rasm).

Tor sirtning aniqlovchilari i aylanish o'qi va m yasovchi aylana bo'ladi va $\square(i, a)$ tarzida yoziladi.

Ixtiyoriy tekislik torni 4-tartibli egri chiziq bo'yicha kesadi, shuning uchun tor 4-tartibli sirtidir.

Markazi koordinatalar boshida va $r = R$ bo'lgan tor sirtining tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

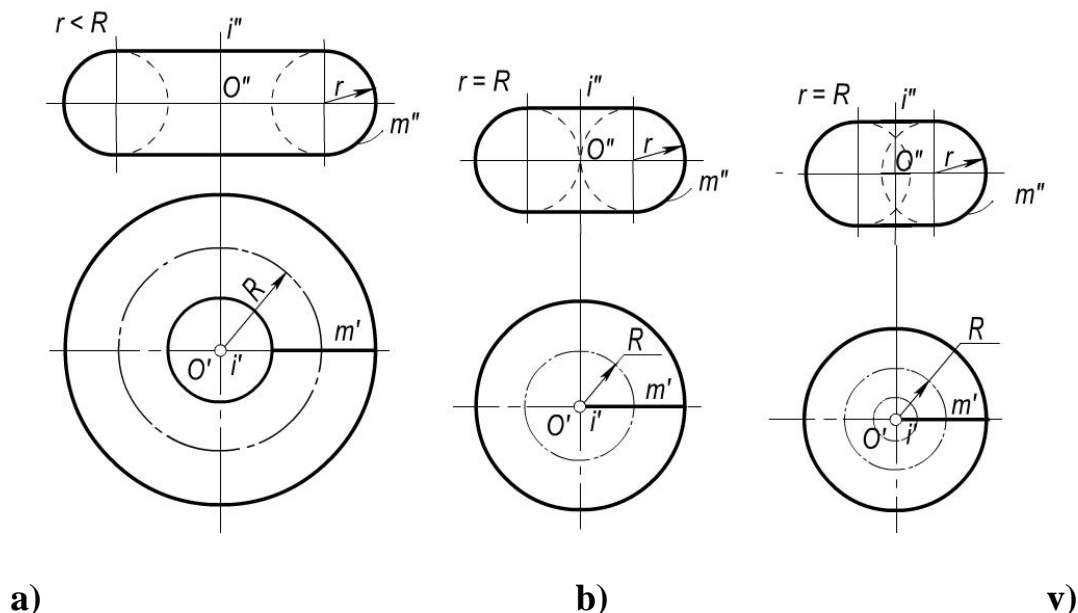
$$(z^2 + x^2 + y^2)^2 - 4R^2(x^2 + y^2) = 0.$$

9.4. Ikkinchi tartibli umumiy sirtlar

Ikkinchi tartibli umumiy sirtlarning kanonik tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi.

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dxy + Eyz + Fxz + Gx + Hy + Iz + k = 0.$$

Agar bu tenglamaning har ikkala tomonini o'nta koeffisientlardan birortasiga, masalan, k koeffisientiga bo'linsa, $\frac{A}{k}, \frac{B}{k}, \frac{C}{k}, \dots$ kabi 9 ta nisbat hosil bo'ladi. Bularning har biri ikkinchi tartibli sirtning parametrlari bo'la oladi. Demak, ikkinchi tartibli sirt 9 ta nuqta orqali berilishi mumkin.



9.20-rasm

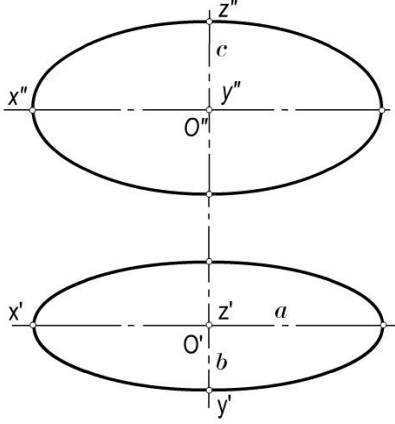
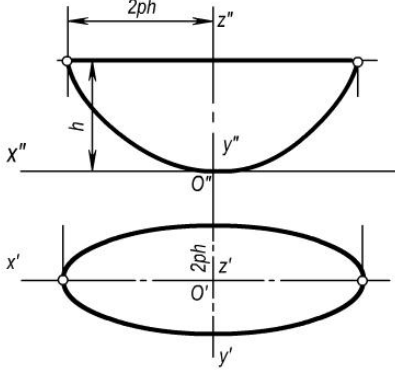
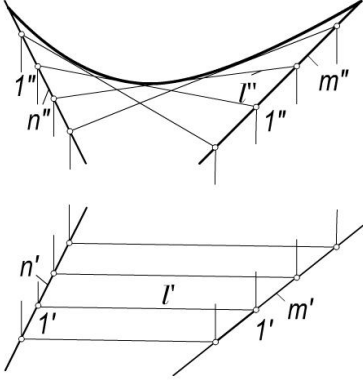
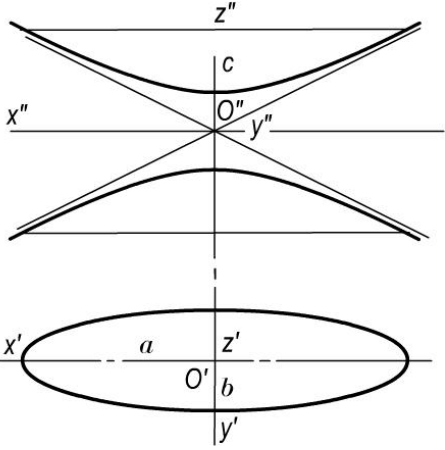
Ikkinchi tartibli umumiy sirtlarning grafik tarzida berilishi va ularni aniqlovchi geometrik parametrlar 9.1-jadvalda keltirilgan. Ikkinchi tartibli umumiy sirtlardan uch o'qli ellipsoid, bir pallali va ikki pallali giperboloidlar markaziy sirtlarga kiradi. Qolgan barcha sirtlar markazsizdirlar. Markaziy sirtlar uchta simmetriya tekisligiga ega. Ularning simmetriya tekisliklari $y=0$ (xOz), $x=0$ (yOz) va $z=0$ (xOy) koordinata tekisliklari bo'ladi. Markaziy sirtlarning bu tekisliklar bilan kesishuvidan hosil bo'lgan kesim ularning **bosh kesimlari** deb yuritiladi. Simmetriya tekisligiga parallel bo'lgan tekisliklardagi kesimlarni sirtlar tenglamasidan foydalanib va kesimlarning o'xshashligiga asosan osongina yasash mumkin.

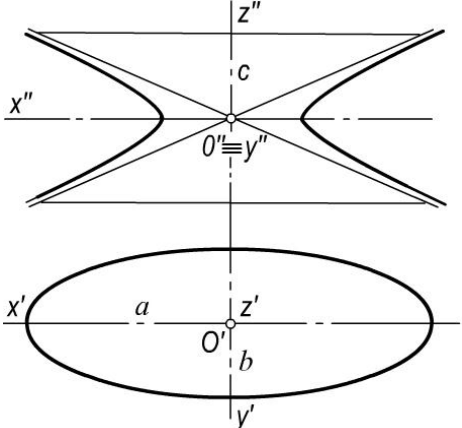
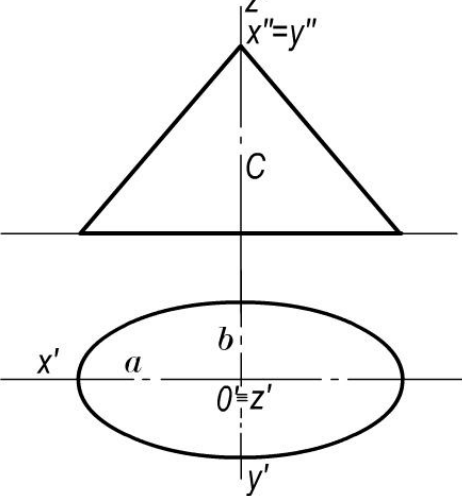
Ikkinchi tartibli umumiy sirtlarni o'qiga perpendikulyar tekisliklar bilan kesganda kesimda ikkinchi tartibli egri chiziqlar (ko'pgina xollarda ellipslar) hosil bo'ladi (9.1-jadval).

Ikkinchi tartibli umumiy sirtlarning tenglamalarda $a=b$ bo'lsa, ikkinchi tartibli aylanish sirtlari hosil qilinadi. Jadvalda keltirilgan 1,2,4,5,6,9 sirtlarning doiraviy kesimlari mavjuddir.

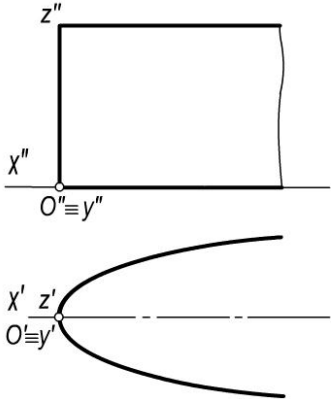
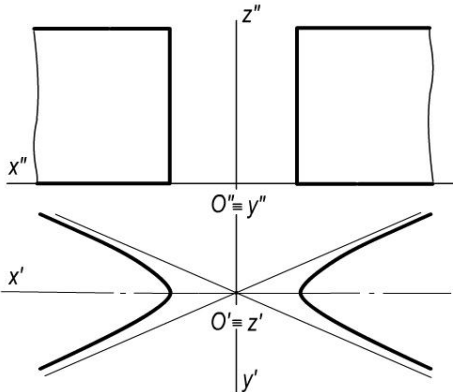
Ikkinchi tartibli umumiy sirtlar muhandislik amaliyotida keng qo'llaniladi. Shuning uchun bu sirtlarning chizma geometriyada grafik jihatdan qulay tasvirlanishi o'rganiladi.

Ikkinchi tartibli umumiy sirtlarning kesimlari va geometrik xossalari boshqa murakkab sirtlarga nisbatan ko'proq o'rganilgan. Chunki bu sirtlarning hosil bo'lishi ma'lum matematik qonunga asoslangandir. Shuning uchun ikkinchi tartibli umumiy sirtlar yoki ularning ayrim bo'laklari mashinasozlikda, samolyotsozlikda, qurilish amaliyotida, medisina asboblari yasashda va boshqa sohalarda keng foydalaniladi.

№	Nomi	Monj chizmasidagi tasviri	Analitik berilishi
1.	Uch o'qli ellipsoid		$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$ $\begin{aligned} a > c > b & \quad c > a > b \\ a > b > c & \quad b > a > c \\ c > b > a & \quad b > c > a \end{aligned}$
2.	Elliptik paraboloid		$\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{p} = 2Z$ <p style="text-align: center;">$p > q$</p> <p style="text-align: center;">yoki</p> <p style="text-align: center;">$p < q$</p>
3.	Giperbolik paraboloid		$\frac{x^2}{p} - \frac{y^2}{p} = 2z$ <p style="text-align: center;">$p > q$</p> <p style="text-align: center;">yoki</p> <p style="text-align: center;">$p < q$</p>
4.	Ikki pallali giperboloid		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$ <p style="text-align: center;">$0 < c < \infty$</p> <p style="text-align: center;">$a > b$</p>

5.	Bir pallali giperboloid		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$ $0 < c < \infty$ $a > b$
6.	Elliptik konus		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$ $0 < c < \infty$ $a > b$

№	Nomi	Monj chizmasidagi tasviri	Analitik berilishi
7.	Giperbolik konus		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$ <p style="text-align: center;">$a > b$ $0 < c < \infty$</p>
8.	Parabolik konus		$x^2 - 2py = z^2$ <p style="text-align: center;">$p \neq 0$</p>
9.	Elliptik silindr		$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ <p style="text-align: center;">$z = h$ $a > b$</p>

10.	Parabolik silindr		$y^2 = 2px$ $z = h$ $p \neq 0$
11.	Giperbolik silindr		$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ $z = h$ $a > b$

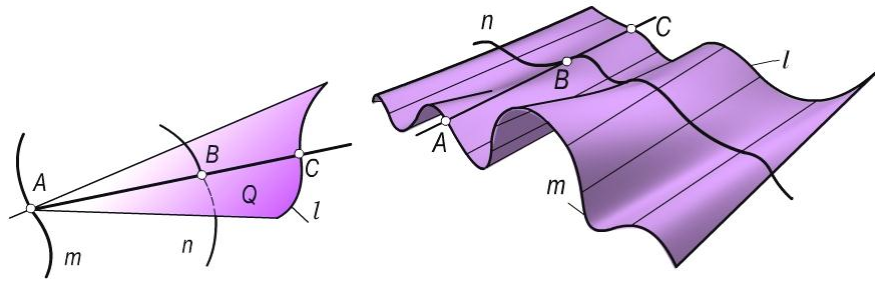
9.5. Chiziqli sirtlar

Ta'rif. To'g'ri chiziqning fazoda berilgan uchta (m , n va l) yo'naltiruvchi chiziqlarni kesib o'tib, uzluksiz harakatlanishidan hosil bo'lgan sirt **chiziqli sirt** deyiladi.

Bu sirtning uch yo'naltiruvchi chiziqli sirt deb yuritiladi. Bu chiziqli sirt aniqlovchi parametrlar orqali $\square(m, n, l)$ ko'rinishda yoziladi.

9.21,a-rasmda umumiy holdagi chiziqli sirtning hosil qilish ko'rsatilgan. Chiziqli sirtning bunday umumiy holi *qiyshiq silindr* deyiladi. 9.21,b-rasmda qiyshiq silindrning yaqqol tasviri ko'rsatilgan.

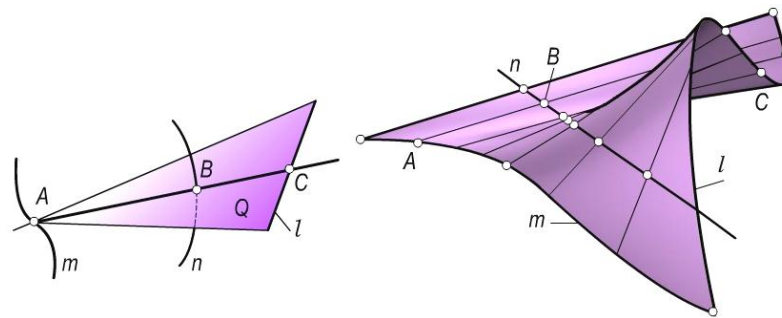
Bu sirtning hosil bo'lish jarayoni quyidagichadir. m , n va l egri chiziqli yo'naltiruvchilar berilgan bo'ladi m chiziqda ixtiyoriy A nuqta tanlaymiz (9.21,a-rasm). l chiziqni yo'naltiruvchi qilib, (A, l) konus sirti hosil kilamiz. Bu konus n chiziq bilan biror B nuqtada kesishadi. A, B, C nuqtalarni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq uch yo'naltiruvchi sirt(qiyshiq silindr)ning yasovchilaridan biri bo'ladi. Shuningdek, m ga tegishli bo'lgan barcha nuqtalarni konuslarning uchi deb qabul qilib, l chiziq shu konuslarning yo'naltiruvchisi bo'lganda, bu konuslar n chiziq bilan kesishib, uning ustida konusga tegishli nuqtalar hosil qiladi. Bu nuqtalardan o'tuvchi chiziqlar qiyshiq silindr sirtining to'g'ri chiziqli yasovchilari to'plamini hosil qiladi.



a)

b)

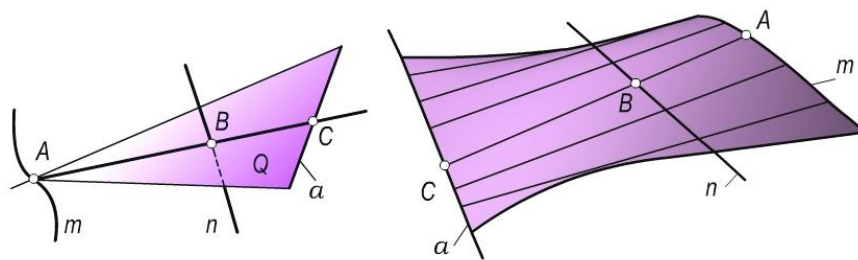
9.21-rasm



a)

b)

9.22-rasm



a)

b)

9.23-rasm

Xususiyl xollarda yo‘naltiruvchi m , n va l egri chiziqlarning ba‘zilari yoki hammasi to‘g‘ri chiziq bo‘lishi mumkin. Bu to‘g‘ri chiziklardan birontasi cheksiz uzoqlikda (xosmas) bo‘lishi yoki ba‘zilari nuqta ko‘rinishida bo‘lishi ham mumkin.

Cheksiz uzoqlikda bo‘lgan to‘g‘ri chizikli yo‘naltiruvchining vaziyati biror tekislik bilan beriladi va sirtning barcha yasovchilari unga parallel bo‘ladi. Bu tekislik *parallellizm tekisligi* deyiladi.

Cheksiz uzoqlashtirilgan nuqtaning vaziyati biror to‘g‘ri chiziq bilan beriladi va sirtning barcha yasovchilari uning yo‘nalishiga parallel bo‘ladi.

Agar fazoda ixtiyoriy biror S nuqta tanlab u orqali \square_2 qiyshiq silindr sirtining yasovchilariga parallel to‘g‘ri chiziqlar o‘tkazilsa, biror \square_1 konus sirti xosil bo‘ladi. Bu konus sirt *yo‘naltiruvchi konus* deb yuritiladi. Demak, qiyshiq silindr sirtini ikki egri chiziqdan iborat yo‘naltiruvchilar (m , n) va yo‘naltiruvchi konus \square_1 bilan ham berish mumkin. Bunday holda sirtning yasash algoritmi quyidagicha bo‘ladi. m va n

egri chizikli yoʻnaltiruvchilar hamda S uchli \square_1 yoʻnaltiruvchi konus berilgan boʻlsin (9.23-rasm). m chiziq ustidagi ixtiyoriy A nuqtani biror \square_2 konusning uchi deb olib, $\square_2 \parallel \square_1$ konus yasaladi. Soʻngra $\square_2 \cap n = B$ nuqta aniqlanadi. A va B nuqtalar toʻgʻri chiziq orqali tutashtirilib, qiyshiq silindrning toʻgʻri chizikli yasovchisi hosil qilinadi. A nuqtani m egri chiziq boʻyicha harakatlantirib, n chiziq ustida B nuqta singari qator nuqtalar xosil qilish mumkin. Qiyshiq silindrning bu usul bilan hosil boʻlishini geometrik tomondan quyidagicha analiz qilish mumkin. Sirtning m va n egri chizikli yoʻnaltiruvchilari xos chiziqlar boʻlib, ℓ yoʻnaltiruvchi egri chiziq cheksiz uzoqlashtirilgan boʻladi. Cheksiz uzoqlashtirilgan ℓ yoʻnaltiruvchining vaziyati yoʻnaltiruvchi konus orqali beriladi, yaʼni sirtning har bir toʻgʻri chizikli yasovchisi m va n chiziqlarni kesib, yoʻnaltiruvchi konusning mos yasovchisi bilan cheksiz uzoqlikda kesishadi.

Chizikli sirtlar yoyiladigan va yoyilmaydigan sirtlarga boʻlinadi.

Taʼrif. Cheksiz yaqin turgan ikki qoʻshni yasovchilar (toʻgʻri chiziq) oʻzaro parallel yoki kesishuvchi boʻlib, tekis element hosil kilsa, bunday chizikli sirtlar *yoyiladigan sirtlar* deyiladi

Yoyiladigan sirtlarga konus, silindr sirtlarni misol boʻla oladi.

Agar cheksiz yaqin turgan ikki qoʻshni yasovchi (toʻgʻri chiziq) oʻzaro uchrashmas vaziyatda boʻlsa, bunday chizikli sirtlar *yoyilmaydigan sirtlar* deyiladi.

Adabiyotlar roʻyxati:

1. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
2. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
3. Azimov T.J. CHizma geometriya. Oʻquv qoʻllanma. T.: TDTU, 2005 y.
4. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet maʼlumotlari

1. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
2. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
3. <https://www.andrew.cmu.edu/>
[https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet)

Mustakil taʼlim mavzulari:

1. Aylanish sirtlari
2. Ikkinchi tartibli umumiy sirtlar
3. Chizikli sirtlar

Glosariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharxi
Sirt		Biror chiziqning fazodagi uzluksiz harakati natijasida hosil bo'ladi
Chizikli sirt		to'g'ri chizikli yasovchi hosil qilgan sirt
chiziqsizi sirt		egri chizikli yasovchi hosil qilgan sirt
<i>algebraik</i>		Algebraik tenglamalar bilan ifodalangan sirt
sirt <i>transsendent</i> sirt		transsendent tenglamalar bilan ifodalangan
kinematik sirt		Yasovchisining kinematik harakati natijasida hosil bo'lgan sirt
<i>aylanish sirti</i>		Biror tekis yoki fazoviy chiziqning qo'zg'almas to'g'ri chiziq atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt
ikkinchi tartibli aylanish sirtlari		Ikkinchi tartibli egri chiziqlarning o'z o'qlaridan biri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt

Keyslar banki

Keys 1. Asosining diametri 60, balandligi 120 mm bo'lgan aylanish sirtini quring. Sirtni qurishda qanday muammolar yuzaga keldi? Qurilgan sirt qanday sirt bo'lib hisoblanadi?

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Sirtni quring va chizmani taqdim eting (individual holda).

Nazorot savollari:

1. Sirtlar qanday hosil bo'ladi?
2. Sirtning yasovchisi va yo'naltiruvchisi nima?
3. Sirtlarni hosil bo'lishining qanday usullari mavjud?
4. Sirtlarni hosil qilishning kinetik usulini tushuntirib bering.
5. Aylanish sirtlari nima va ularga misollar keltiring.
6. Aylanish sirtlarining xarakterli chiziqlari nimalar?
7. Chizikli va chizikli bo'lmagan sirtlarning farqi nimada?

Test savollari:

1. Harakatlanib sirt hosil qiluvchi chiziq ... deyiladi

- a) yasovchi
- b) asosi
- s) balandligi
- d) yo'naltiruvchi

2 Yasovchi chiziqning harakatini belgilovchi chiziq ... deyiladi

- a) yasovchi
- b) asosi
- s) balandligi
- d) yo'naltiruvchi

3. Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lgan sirtlar qanday nomlanadi?

a)

- Aylanish sirtlari
- b) CHizikli sirtlar
- s) Yoyiladigan sirtlar
- d) CHiziqsiz sirtlar

4. Yasovchisi egri chiziq bo'lgan sirtlar qanday nomlanadi?

a)

- Aylanish sirtlari
- b) CHizikli sirtlar
- s) Yoyiladigan sirtlar
- d) CHiziqsiz sirtlar

5. Qanday sirtlar yoyiladigan sirtlar hisoblanadi?

- a) Aylanish sirtlari
- b) CHizikli sirtlar
- s) CHiziqsiz sirtlar
- d) topografik sirtlar

6. Qanday sirtlar aylanish sirtlari deyiladi?

- a) Diametri o'zgarmas yoki o'zgaruvchan aylanining harakatidan hosil bo'lgan sirtlar
- b) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lgan sirtlar
- s) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lmagan sirtlar
- d) ixtiyoriy chiziqni qo'zg'almas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirtlar

7. TSiklik sirtlar deb nimaga aytiladi?

- a) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lgan sirtlar
- b) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lmagan sirtlar
- s)) ixtiyoriy chiziqni qo'zg'almas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirtlar
- d) Diametri o'zgarmas yoki o'zgaruvchan aylanining harakatidan hosil bo'lgan sirtlar

Ma'ruza 10-11. SIRTLARNING O'ZARO KESISHISHI

10.1. Umumiy ma'lumotlar

10.2. Sirtlar kesishish chizig'ini yasashning umumiy algoritmi

10.3. Umumiy o'qqa ega bo'lgan aylanish sirtlarining o'zaro kesishishi

10.4. O'qlari umumiy nuqtaga ega bo'lgan aylanish sirtlarining o'zaro kesishuvi. Yordamchi sferalar usuli

10.5. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini yasash. Kesuvchi tekisliklar dastasi usuli

10.6. O'qlari bir tekislikda yotmaydigan aylanish sirtlarining o'zaro kesishishi. Parallel kesuvchi tekisliklar usuli

10.1. Umumiy ma'lumotlar

Insoniyat o'zining amaliy faoliyatida konus, silindr, shar, ko'pyoqliklar yoki boshqa ko'rinishdagi sirtlar va ularning o'zaro kesishishidan turli xil ko'rinishdagi arkalar, gumbazlar va muhandislik inshootlari qurilishida foydalanib kelgan.

Kesishuvchi sirtlar asosida o'zaro kesishgan trubalar, keng oraliqli binolarning ustunsiz tomlari, neft va gaz saqlanadigan sisternalar, rezervuarlar, medisina asboblari, mashinasozlik detallari, qurilish inshootlari elementlari va hokazolar tayyorlanadi. Shu bois muhandislardan sirtlarning o'zaro kesishish chiziqlarini aniq yasash va ularni sirt yoyilmasida aniq tasvirlay bilish bilimi talab qilinadi. Shu maqsadda ushbu bobda turlicha shakldagi sirtlarning o'zaro kesishish chiziqlarini yasash usullari bayon qilinadi.

Ta'rif. Ikki sirtning kesishish chizig'i deb, ular uchun umumiy bo'lgan nuqtalarning geometrik o'rniga aytiladi.

Kesishuvchi sirtlarning hosil bo'lishiga qarab ularning kesishish chizig'i quyidagi ko'rinishlarda uchraydi:

- Kesishuvchi sirtlar egri chizikli yoki to'g'ri chizikli sirtlar bo'lsa, ularning kesishish chizig'i umumiy holda fazoviy egri chiziq bo'ladi.
- Kesishuvchi sirtlarning biri egri chizikli ikkinchisi ko'pyoklik sirt bo'lsa, u holda ularning kesishish chizig'i tekis egri chiziqlar bo'ladi.
- Kesishuvchi sirtlarning ikkalasi ham ko'pyoqlik sirt bo'lsa, ularning kesishish chizig'i fazoviy yoki tekis sinq chiziq bo'ladi.

Kesishuvchi sirtlar analitik usulda o'z tenglamalari bilan berilsa, ularni birga yechib, kesishish chiziqlarining tenglamasi hosil qilinadi.

Kesishish chizig'ining tartibi umumiy holda kesishuvchi sirtlarning tartibiga qarab belgilanadi. Agar sirtlardan biri m tartibli, ikkinchisi n tartibli bo'lsa, ularning kesishish chizig'ining tartibi $m \times n$ ga teng bo'ladi, ya'ni $\square_1^m \cap \square_2^n = a^{m \cdot n}$.

Kesishuvchi sirtlarning ikkalasi ham 2-tartibli bo'lsa, ular 4-tartibli egri chiziq bo'yicha kesishadi, ya'ni $\square_1^2 \cap \square_2^2 = a^4$.

Kesishuvchi sirtlardan biri 2-tartibli va ikkinchisi ko‘pyoqli sirt bo‘lsa, ular 2-tartibli egri chiziqlar bo‘yicha kesishadilar, ya’ni $\square_1^2 \cap \square_2^{q,s} = ka^2$. Bunda, k 2-tartibli egri chiziqlar soni. Buni ko‘pyoqli sirtning yoqlari soni orqali aniqlanadi.

10.2. Sirtlar kesishish chizig‘ini yasashning umumiy algoritmi

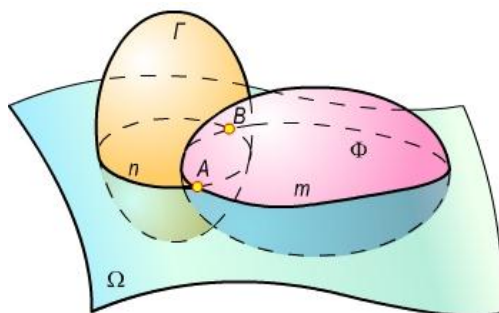
Ikki sirtning kesishish chizig‘i, odatda kesishish chizig‘ining nuqtalarini ketma-ket yasash yo‘li bilan hosil qilinadi. Kesishish chizig‘ining nuqtalari ikkala sirtga ham taaluqli bo‘lib, yordamchi kesuvchi sirtlar yordamida yasaladi. Yordamchi kesuvchi sirtlar sifatida tekislik, sfera, konus va silindr sirtlarini olish mumkin. Yordamchi kesuvchi sirtlar shunday tanlanishi kerakki, u berilgan sirtlar bilan kesishganida kesimda chizilishi oddiy va qulay chiziqlar-to‘g‘ri chiziq yoki aylanalar hosil bo‘lsin.

Yordamchi kesuvchi sirtlar kitobning oldingi boblarida yordamchi kesuvchi tekislik ko‘rinishida ishlatilgan edi. Masalan, to‘g‘ri chiziq bilan tekislikning kesishuv nuqtasini yasashda, tekisliklarning kesishish chizig‘ini yasashda, tekislik bilan sirtlarning kesishuvida, to‘g‘ri chiziq bilan sirtlarning kesishuvida yordamchi kesuvchi tekisliklar o‘tkazilgan edi.

Yordamchi kesuvchi sirtlar usulida yasash algoritmi quyidagicha bo‘ladi (10.1-rasm):

- Berilgan ikki \square va \square sirtlar kesishish chizig‘ining xarakterli nuqtalari yasaladi. Bu nuqtalar o‘z navbatida yordamchi kesuvchi sirtlarni o‘tkazish chegarasini aniqlaydi.
- Yordamchi kesuvchi Ω sirt o‘tkaziladi. Bunda \square va Ω sirtlar o‘zaro kesishib n ($\square \cap \Omega = n$) chiziqni, \square sirt bilan Ω sirt kesishib m ($\square \cap \Omega = m$) chiziqni hosil qiladi.
- n va m chiziqlar kesishib ($n \cap m = A, B, \dots$) A, B, \dots nuqtalarni hosil qiladi.

Bu nuqtalar berilgan \square va \square sirtlar kesishish chizig‘ining nuqtalaridir. Bunday yasash algoritmi yetarli marta takrorlansa, kesishish chizig‘ini yasash uchun yetarli nuqtalari hosil qilinadi. Bu nuqtalar ma’lum tartibda lekalo yordamida silliq tutashtirilsa, berilgan ikki sirtning kesishish chizig‘i hosil bo‘ladi.



10.1-rasm

Agar yordamchi kesuvchi sirt tekislik bo‘lsa, xosmas o‘qli tekisliklar dastasi hosil bo‘ladi. Agar yordamchi kesuvchi sirt sferadan iborat bo‘lsa, konsentrik yoki eksentrik sferalar oilasi hosil bo‘ladi. Shunga ko‘ra ikki kesishuvchi sirtning kesishish chiziqlarini yasashda yordamchi kesuvchi tekisliklar dastasi, yordamchi

kesuvchi konsentrik va eksentrik sferalar usullari hosil bo‘ladi. Bu usullarining qo‘llanilishi to‘g‘risida keyinchalik batafsil to‘xtab o‘tamiz.

10.3. Umumiy o‘qqa ega bo‘lgan aylanish sirtlarining o‘zaro kesishishi

Ta’rif. Umumiy o‘qqa ega bo‘lgan aylanish sirtlari chekli sondagi aylanalar bo‘yicha kesishadi.

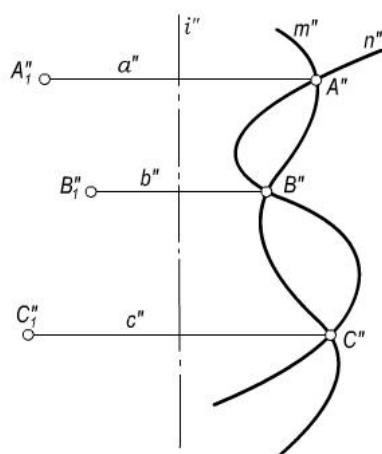
Isboti. Ikkita aylanish sirtning $m(m'')$ va $n(n'')$ meridianlari (yasovchilari) hamda ular uchun umumiy bo‘lgan $i(i'')$ o‘q berilgan bo‘lsin (10.2-rasm). m'' va n'' meridianlarning kesishish nuqtalarini A'', B'', C'', \dots harflar bilan belgilaymiz. Agar m va n egri chiziqlar i o‘q atrofida aylantirilsa, \square va \square aylanish sirtlari hosil bo‘ladi (shaklda bu sirtlar tasvirlanmagan). Unda m'' va n'' egri chiziqlarning aylanishi natijasida ularga umumiy bo‘lgan A'', B'', C'', \dots nuqtalar a'', b'', c'', \dots aylanalar chizadi. Bu aylanalar esa ikkala sirt uchun umumiydir. Demak, a'', b'', c'', \dots aylanalar umumiy o‘qli \square va \square aylanish sirtlarining kesishish chiziqlari bo‘ladi.

10.3-rasmda umumiy o‘qqa ega bo‘lgan aylanma ellipsoid va bir pallali giperboloidlarning kesishish chiziqlari a'' va b'' aylanalar frontal proyeksiyada ko‘rsatilgan. 10.4 va 10.5–rasmlarda sferaning doiraviy silindr va doiraviy konus sirtlari bilan kesishish chiziqlari tasvirlangan. Bu sirtlarning o‘qlari proyeksiyalar tekisliklarining biriga perpendikulyar qilib olingan.

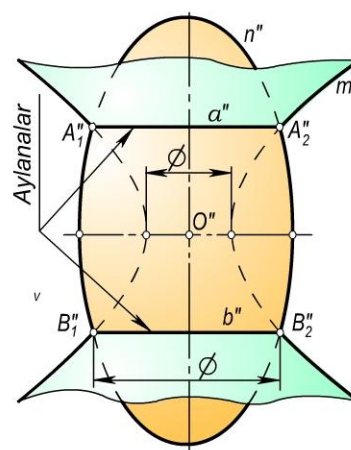
Yuqoridagi teoremdan quyidagi natijani chiqarish mumkin:

Natija: Markazi aylanish sirtining o‘qida bo‘lgan har qanday $\square(\square'')$ sfera shu aylanish sirti bilan aylanalar bo‘yicha kesishadi (10.6-rasm).

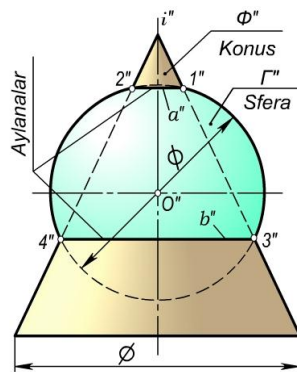
Haqiqatan, $\square(\square'')$ aylanish sirti $i(i'')$ o‘qining ixtiyoriy $O(O'')$ nuqtasini markaz qilib olib, \square'' sfera chizilgan. \square va \square sirtlar a'' va b'' aylanalar bo‘yicha kesishgan (tasvirlar faqat frontal proyeksiyada keltirilgan). Yuqorida keltirilgan xulosalar va misollar aylanish sirtlari kesishish chizig‘ini yasashda qo‘llaniladigan konsentrik va eksentrik sferalar usullarining asosi hisoblanadi.



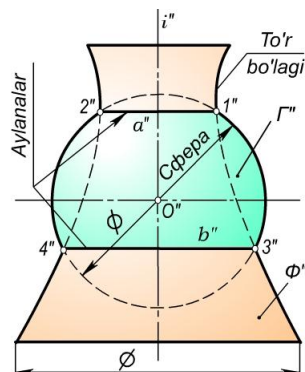
10.2-rasm



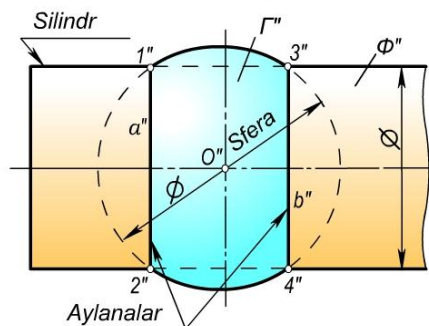
10.3-rasm



10.4-rasm



10.5-rasm.



10.6-rasm

10.4. O'qlari umumiy nuqtaga ega bo'lgan aylanish sirtlarining o'zaro kesishuvi. Yordamchi sferalar usuli

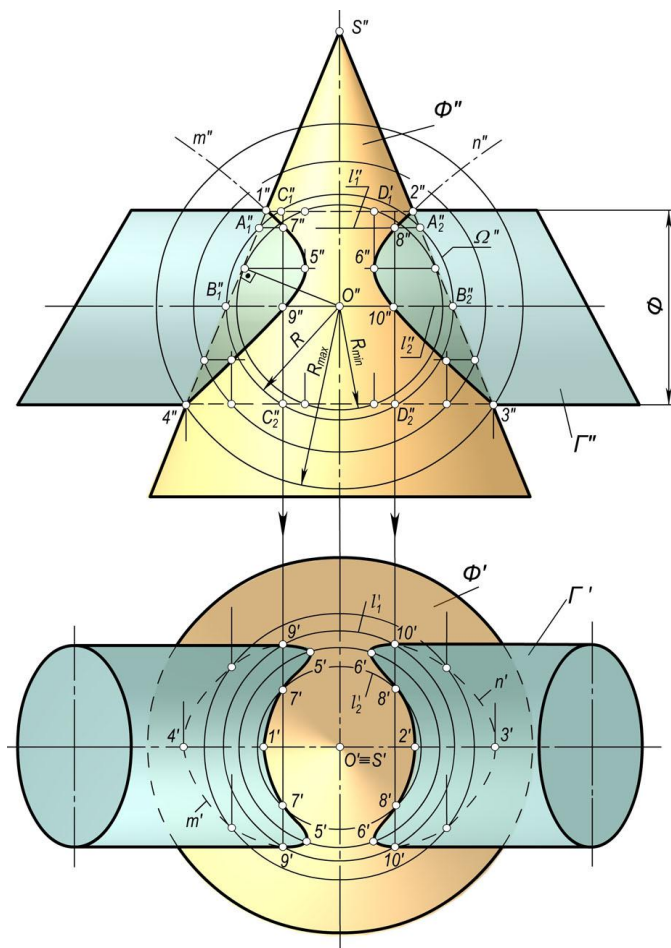
Ma'lumki, markazi biror aylanish sirtining o'qida bo'lgan sfera bu sirtning chekli sondagi aylanalari bo'yicha kesadi. Bu aylanalarning proyeksiyalar tekisliklarining biriga to'g'ri chiziq kesmasi shaklida, ikkinchisiga aylana yoki ellips ko'rinishida proyeksiyalanadi. Aylanish sirtlari bilan sferaning o'zaro kesishish chizig'i haqidagi bu muhim xulosa ikkita aylanish sirtining o'zaro kesishish chiziqlarini yasashga imkon beradi.

Yordamchi kesuvchi sferalar to'plami konsentrik yoki eksentrik ko'rinishlarda bo'ladi. Kesishuvchi sirtlarning xarakteriga qarab, yordamchi kesuvchi sferalarning biror usuli ishlatiladi.

10.4.1. Konsentrik sferalar usuli. Ikki aylanish sirtining o'qlari umumiy nuqtaga ega bo'lsa, bu o'qlar bitta tekislikni tashkil qiladi. Bu tekislik har ikkala sirt uchun simmetriya tekisligi bo'ladi.

Yordamchi kesuvchi konsentrik sferalar usulini quyidagi shartlar qanoatlantirgan hollardagina qo'llash mumkin:

- o'zaro kesishuvchi sirtlar aylanish sirtlari bo'lishi shart;
- aylanish sirtlarining o'qlari o'zaro kesishgan bo'lishi kerak;
- aylanish sirtlarining o'qlari (yoki simmetriya tekisligi) proyeksiyalar tekisliklarining biriga parallel bo'lishi yoki sirt o'qlarining biri proyeksiyalar tekisliklarining biriga parallel, ikkinchi o'q esa ikkinchi proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lishi kerak.



10.7-rasm.

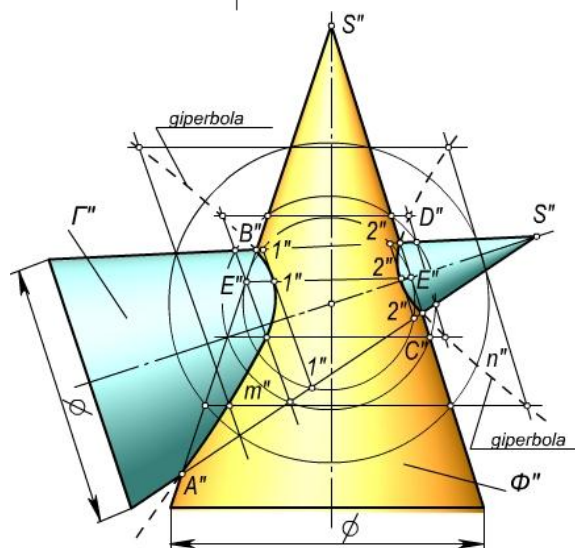
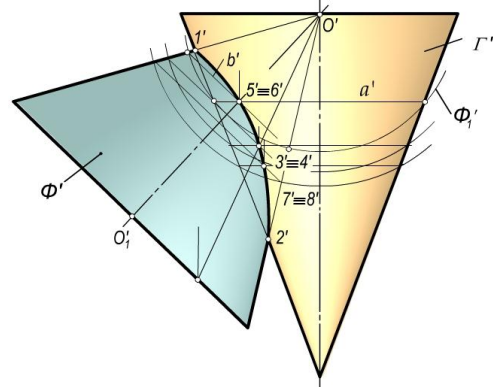
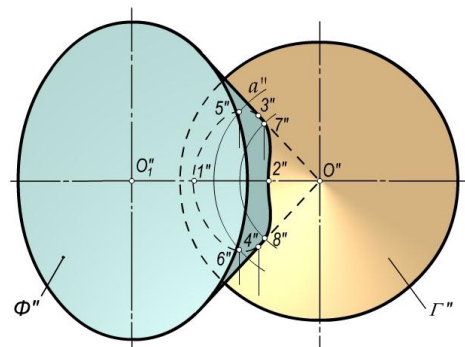
Yordamchi kesuvchi konsentrik sferalarning markazi sirtlarning o'qlari kesishgan nuqtasida bo'ladi. 10.7-rasmda o'qlari umumiy $O(O', O'')$ nuqtada kesishuvchi va simmetriya tekisligi V ga parallel bo'lgan $\square(\square', \square'')$ aylanma konus va $\square(\square', \square'')$ silindr sirtlari berilgan. Bu sirtlarning kesishish chizig'ini yasash uchun O'' nuqtani markaz qilib, R radiusli $\Omega(\Omega'')$ sfera chiziladi. Ω sfera \square sirt bilan umumiy o'qqa ega bo'lgani uchun ular $l_1(l_1', l_1'')$ va $l_2(l_2', l_2'')$ aylanalar bo'yicha kesishadi. Shaklda bu aylanalarning V tekislikdagi proyeksiyalari $A_1'' A_2''$ va $B_1'' B_2''$ kesmalar tarzida tasvirlangan. Shuningdek, bu sfera \square sirt bilan umumiy o'qqa ega bo'lgani uchun $C_1'' C_2''$ va $D_1'' D_2''$ kesmalar ko'rinishidagi aylanalar bo'yicha kesishadi. Bu aylanalarning o'zaro kesishish 7'', 8'', 9'' va 10'' nuqtalari har ikkala \square va \square sirtlar uchun umumiy bo'lgan nuqtalarning frontal proyeksiyalari bo'ladi. Xuddi shuningdek, O'' nuqtani markaz qilib, konsentrik sferalar chiziladi, ular yordamida \square va \square sirtlar uchun umumiy bo'lgan nuqtalarini yasash mumkin. Bu nuqtalarning geometrik o'rni bo'lgan m'' va n'' egri chiziqlar \square va \square sirtlarning kesishish chizig'ini bo'ladi. \square va \square sirtlarning frontal ocherklarining 1'', 2'', 3'', 4'' kesishish nuqtalari bu sirtlar kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalaridan hisoblanadi. O'' nuqtadan eng uzoqda joylashgan 4'' xarakterli nuqtadan o'tuvchi sferaning radiusi R_{max} bo'ladi. Kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalaridan yana bir juftini \square va \square sirtlarining birortasiga R_{min} radiusli urinma sfera o'tkazish bilan aniqlanadi. Eng kichik sferaning R_{min} radiusi quyidagicha aniqlanadi (10.7-rasm): O'' nuqtadan berilgan sirtlarning birini chekka yasovchisiga $O''E''$ va $O''F''$ perpendikulyarlar o'tkaziladi. Bunda

$O''E'' > O''F''$ bo'lsa $R_{min} = O''E''$ bo'ladi. Agar $O''E'' < O''F''$ bo'lsa, $R_{min} = O''F''$ bo'ladi, $O''E'' = O''F'' = R_{min}$ bo'lgan holda eng kichik sfera ikkala sirtga urinib, kesishish chizig'i ikkita tekis egri chiziqqa ajraladi. Shunday qilib, urinma sferani shunday o'tkazish kerakki, u sirtlarning biriga urinsin va ikkinchisini kesib o'tsin. 10.7-rasmda \square sirtga urinma bo'lgan R_{min} radiusli sfera o'tkazish bilan yasalgan egri chiziqning 5, 6 xarakterli nuqtalari aniqlangan. Bu nuqtalarda egrilik buriladi yoki yo'nalishini o'zgartiradi. Kesishish chizig'ining boshqa nuqtalari R_{max} va R_{min} radiusli sferalar orasida ixtiyoriy sferalar o'tkazish bilan aniqlanadi. Konus va silindrlarning o'zaro kesishish chizig'i $m(m'')$ va n larga tegishli nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalari konus o'qiga perpendikulyar bo'lgan parallel kesuvchi gorizontaal tekisliklar orqali aniqlanadi. Shunday qilib, konsentrik sferalar usuli bilan ikki aylanish sirtining kesishish chiziqlarini yasash quyidagi sxema bo'yicha bajariladi:

- ikki aylanish sirti o'qlarining kesishish nuqtasi konsentrik sferalar markazi sifatida qabul qilinadi;
- sirtlarning frontal (yoki gorizontaal) ocherklarining kesishish nuqtalari xarakterli nuqtalar sifatida belgilanadi va R_{max} radiusli sfera aniqlanadi;
- eng kichik R_{min} radiusli sfera chiziladi. Natijada yana bir juft xarakterli nuqtalar aniqlanadi;
- R_{max} va R_{min} lar orasida sferalar o'tkazilib, oraliq nuqtalar topiladi.

10.8-rasmda o'qlar $O(O', O'')$ nuqtada kesishuvchi va simmetriya tekisligi H proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan ikki doiraviy konusning kesishish chizig'i konsentrik sferalar usuli bilan yasalgan. Bunda avvalo kesishish chizig'ining xarakterli $1(1', 1'')$ va $2(2', 2'')$ nuqtalari aniqlanadi. So'ngra O' nuqtani markaz qilib olib, ikkala konusni kesadigan qilib \square_1' sfera o'tkaziladi. \square_1' sfera \square' konus bilan a' aylana bo'yicha, \square' konus bilan b' aylana bo'yicha kesishadi. Bu aylanalarning kesishish nuqtalari $5'=6'$ ikki konusning kesishish chizig'iga tegishli bo'ladi. a aylananing a'' proyeksiyasi yasalib, uning ustida $5''$ va $6''$ nuqtalar yasaladi. Kesishish chizig'ining qolgan nuqtalari ham yuqoridagidek yasaladi va ular o'zaro tutashtiriladi.

10.9-rasmda simmetriya tekisligi proyeksiyalar tekisligi V ga parallel bo'lgan ikki aylanma konusning kesishish chizig'i konsentrik sferalar usuli bilan frontal proyeksiyalar tekisligida tasvirlangan.



10.8-rasm

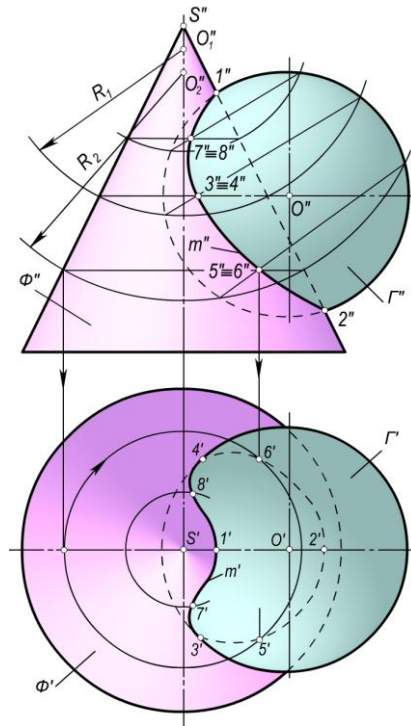
10.9-rasm

10.4.2. Ekssentrik sferalar usuli. Markazlari biror aylanma sirt o'qini turli nuqtalarida joylashgan sferalar ekssentrik sferalar deb yuritiladi. 10.10–rasmda konus o'qi va sfera markazi O (O' , O'') bitta frontal simmetriya tekisligida joylashgan.

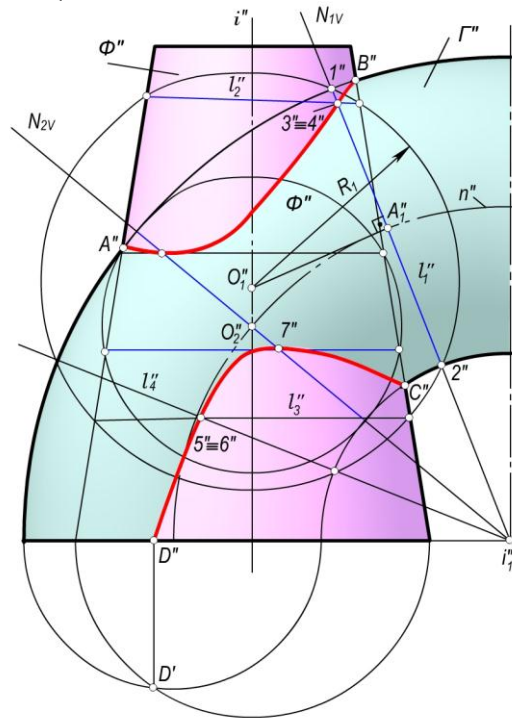
Bu ikki sirtning kesishish chizig'ini yasash uchun avvalo ularning frontal ocherklarning kesishishdagi xarakterli nuqtalari $1''$ va $2''$ belgilanadi. Ma'lumki, har qanday ikki sfera aylana bo'yicha kesishadi. Markazi konus o'qida bo'lgan sfera ham konus bilan aylana bo'yicha kesishadi. Shuning uchun konus o'qining biror nuqtasini markaz qilib olib, ixtiyoriy radius bilan yordamchi sferalar yasash yo'li bilan bu ikki sirtning kesishish chizig'i yasaladi. Konus o'qidagi O_1'' nuqtani markaz qilib olib, R_1 radiusli sfera yordamida kesishish chizig'ining $3(3', 3'') \equiv 4(4', 4'')$ nuqtalari yasalgan.

Shuningdek, konus o'qidagi O_2'' nuqtani markaz qilib olib, R_2 radiusli sfera yordamida $5(5', 5'') \equiv 6(6', 6'')$ nuqtalarning vaziyati aniqlangan. Xuddi shu tarzda konus o'qidagi ixtiyoriy nuqtalarni markaz qilib olib, ixtiyoriy radiuslar bilan sferalar chizish yordamida ikkala sirtning kesishish chizig'i $m(m'')$ yasalgan. m ning gorizonttal m' proyeksiyasi konus o'qiga perpendikulyar bo'lgan pallel kesuvchi gorizonttal tekisliklar orqali aniqlanadi.

Aylanma kesik konus va tor sirtlarning kesishish chizig'ini yasash frontal proyeksiya tekisligida ko'rsatilgan (10.11-rasm). Konusning o'qi i'' va tor yasovchilarining markazlari yotuvchi n'' chiziq bitta frontal tekislikda joylashgan. Bu sirtlarning kesishish chizig'ini yasash uchun torning frontal proyeksiya tekisligidagi i_1'' o'qi orqali N_{IV} frontal proyeksiyalovchi tekislikning izi o'tkaziladi. Bu tekislik torni n'' markazlar chizig'ini ixtiyoriy A_1'' nuqtada kesadi. Bunda N_{IV} tekislik torni l_1'' aylana bo'yicha kesadi. l_1'' aylananing markazi A_1'' nuqtadan aylana tekisligiga perpendikulyar chiqariladi. Uning aylanma konus o'qi i'' bilan kesishish nuqtasi O_1'' belgilanadi. O_1'' nuqtani markaz qilib olib, torning l_1'' aylanasidan o'tuvchi R_1 radiusli sfera chiziladi. Bu yordamchi sfera konus bilan l_2'' va l_3'' aylanalar bo'yicha va tor sirti bilan l_1'' va l_4'' aylanalar bo'yicha kesishadi. l_1'' va l_2'' aylanalarning kesishish nuqtalari $3'' \equiv 4''$ hamda l_3'' va l_4'' aylanalarning kesishish nuqtalari $5'' \equiv 6''$ izlanayotgan egri chiziqning nuqtalari bo'ladi. Chunki $3'' \equiv 4''$ va $5'' \equiv 6''$ nuqtalar konus va tor sirtlari uchun umumiy nuqtalardir.



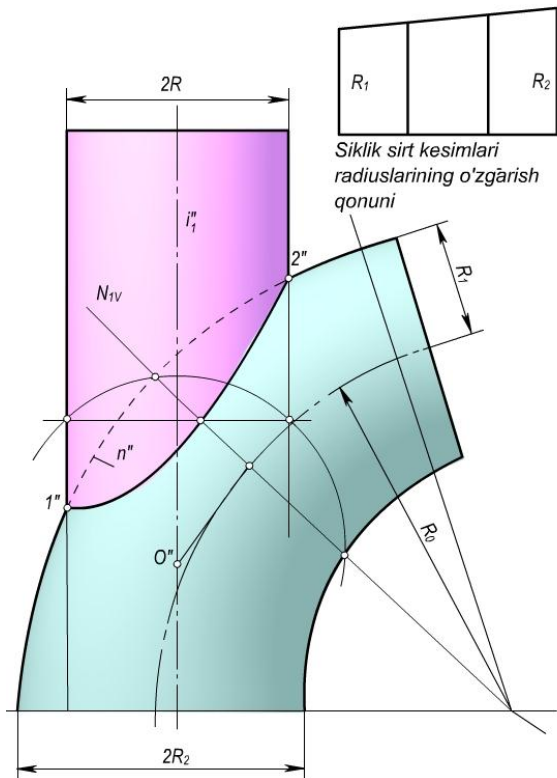
10.10-rasm.



10.11-rasm

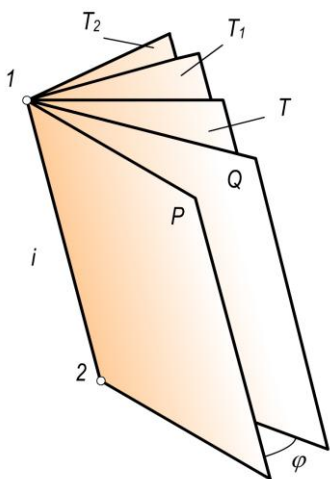
Aylanma konus va tor sirtlar kesishish chizig'ining xarakterli A'' , B'' va C'' nuqtalari bu sirtlarni frontal ocherklarining kesishish nuqtalari yordamida aniqlangan. Sirtlar o'qlarining kesishish nuqtasi O_2'' orqali tor sirtga urinma qilib o'tkazilgan \square'' sfera sirti orqali A'' va $7''$ xarakterli nuqtalar aniqlangan. Bu nuqtalar egrilikning burilish nuqtalari bo'ladi.

Torning i_1'' aylanish o'qi orqali bir necha frontal proyeksiyalovchi tekisliklar izlarini o'tkazib va bu tekisliklarda hosil bo'lgan aylanalar orqali markazi konus o'qida turlicha joylashgan yordamchi sferalar o'tkazib, egri chiziqning qolgan oraliq nuqtalari yasaladi.

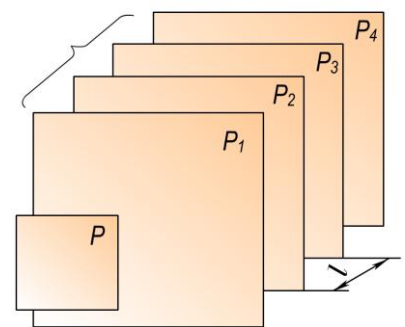


12.12-rasm

chizmadagi bir ismli izlari bir nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziqlar dastasini tashkil qiladi (10.15-rasm). Shu izlar dastasining 1'' va 2'' nuqtalari tekisliklar dastasi i o'qining izlaridan iborat bo'ladi. Dasta tekisliklarining vaziyati esa, bitta parametr, ya'ni aylanish burchagi φ ning kattaligi orqali aniqlanadi.



10.13-rasm



10.14-rasm

Xosmas o'qqa ega bo'lgan tekisliklar dastasining chizmadagi bir ismli izlari o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar dastasidan iborat bo'ladi (10.16-rasm). Bu dasta tekisliklarning vaziyati bitta parametr, ya'ni tekisliklar orasidagi l masofa bilan aniqlanadi. Xosmas o'qqa ega bo'lgan tekisliklar dastasining yo'nalishi esa biror Q

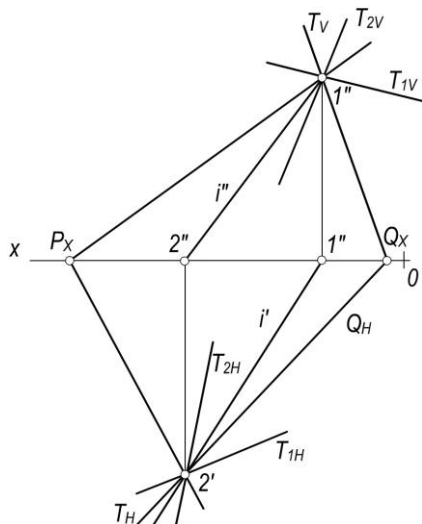
10.10-rasmda siklik va silindrik sirtlardan tashkil topgan truboprovodning bir qismi frontal proyeksiyada tasvirlangan. Bunda aylanish silindri bilan naysimon siklik sirtning n'' kesishish chizig'ini yasash eksentrik sferalar usuli bilan ko'rsatilgan. Har ikkala sirt uchun umumiy bo'lgan n'' egri chiziqning barcha nuqtalarini yasash yuqorida keltirilgan misolga asosan bajarilgan.

10.5. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini yasash. Kesuvchi tekisliklar dastasi usuli

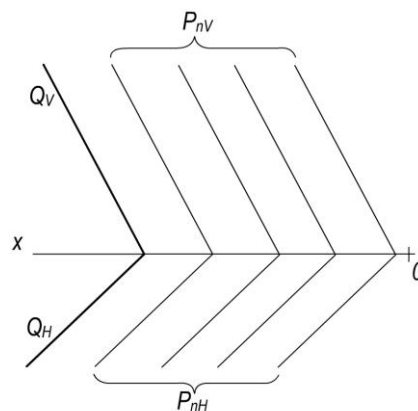
10.5.1. Tekisliklar dastasi. Birta to'g'ri chiziqdan o'tuvchi tekisliklarni tekisliklar dastasi deyiladi. To'g'ri chiziq tekisliklar dastasining o'qi deb yuritiladi. Tekisliklar dastasi xos (10.13-rasm) yoki xosmas o'qqa (10.14-rasm) ega bo'ladi. Xos o'qli tekisliklar dastasining

yoʻnaltiruvchi tekislik orqali beriladi. Bu tekislik parallelizm tekisligi deb ham yuritiladi.

Tekisliklar dastasi, asosan, tekislik bilan sirtning, sirt bilan sirtning va sirt bilan koʻpyoqlik sirtining oʻzaro kesishish chiziqlarini yasashda yordamchi kesuvchi tekisliklar dastasi usuli nomi bilan ishlatiladi.

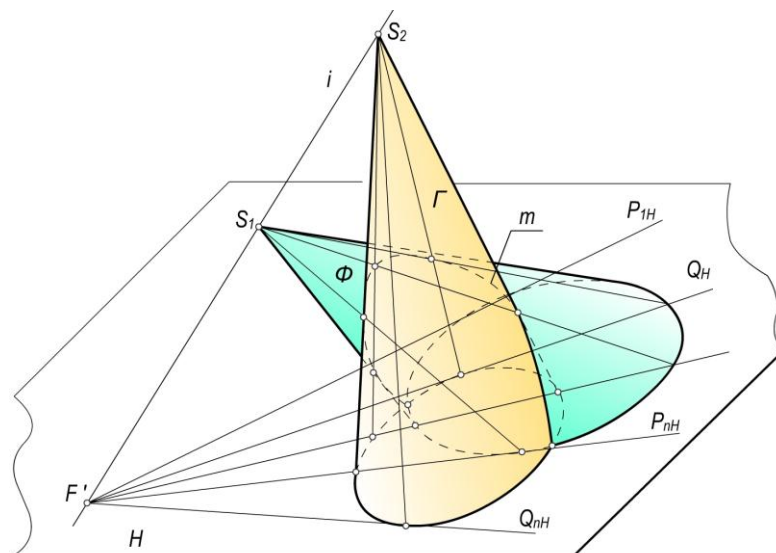


10.15-rasm



10.16-rasm

10.5.2. Chiziqli sirtlarning oʻzaro vaziyatini ularning kesishish chiziqlarini yasamasdan aniqlash. Har bir chiziqli sirtning yasovchilari orqali oʻtgan tekisliklar dastasi sirtning asos tekisligida izlar dastasi toʻplamini hosil qiladi. Bu izlar dastasi sirt asosiga urinuvchi izlari orasida boʻladi.

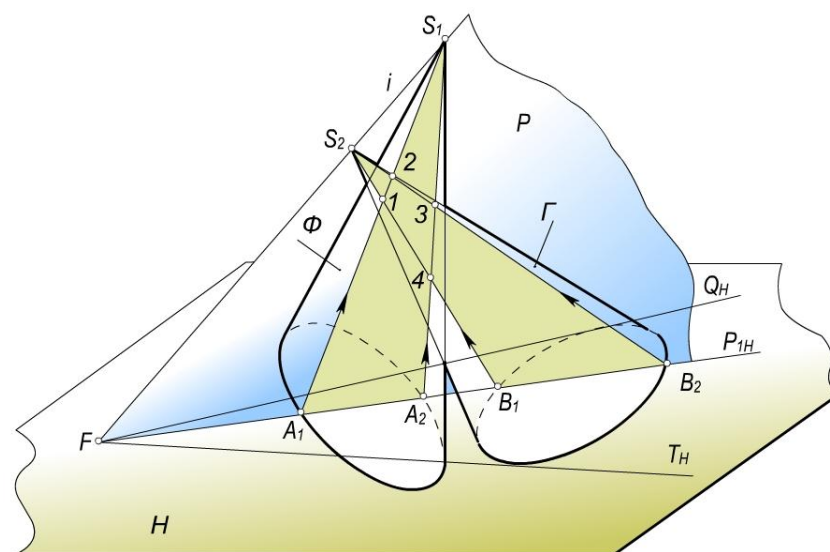


10.17-rasm

Asoslari bir tekislikda yotgan sirtlarning o‘zaro vaziyatini shu sirtlarning yasovchilari orqali o‘tgan, umumiy o‘qli kesuvchi tekisliklar dastasi izlari to‘plamining o‘zaro vaziyati aniqlaydi. Agar izlar dastasi o‘zaro kesishsa, sirtlar ham kesishadi. Ular kesishmasa, sirtlar ham kesishmaydi. 10.17–rasmda asoslari H tekislikda yotgan ikki konus sirtining o‘zaro vaziyati aniqlangan. S_1 va S_2 konus uchlari orqali o‘tgan kesuvchi tekisliklar $P_{1H} \dots P_{nH}$ va $Q_{1H} \dots Q_{nH}$ izlar to‘plamini hosil qilgan. Bu to‘plamlar qisman kesishgani uchun konus sirtlari ham qisman kesishib, bitta m fazoviy egri chiziq hosil qilgan. Izlar to‘plamining bu xususiyati, berilgan o‘zaro kesishuvchi sirtlarning kesishish chiziqlarini yasamasdan oldin uning xarakterini aniqlash imkonini beradi. Buni asoslari bir tekislikda (masalan, H da) yotgan kesishuvchi sirtlarning 10.1-jadvalda keltirilgan sxematik chizmalardan kuzatish mumkin.

10.5.3. Sirtlarning kesishish chiziqlarini yordamchi kesuvchi tekisliklar dastasi usuli bilan yasashning umumiy algoritmi

- Ikki sirtning proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan vaziyatiga qarab kesuvchi tekisliklar dastasining vaziyati tanlanadi. Bunda kesuvchi sirtlarning hosil bo‘lish qonuniyatlariga asosan ular berilgan sirtlar bilan kesishganda kesimda to‘g‘ri chiziqlar yoki aylanalalar to‘plami hosil bo‘ladigan qilib tanlanadi.
- Sirtlarning asoslari yotgan tekislikda kesuvchi tekisliklar izlarining dastasi yasaladi.
- Kesishuvchi sirtlar asoslarining o‘zaro vaziyati va kesuvchi tekisliklar izi dastasining vaziyati 10.1-jadvalga asosan aniqlanadi.
- Kesishuvchi sirtlar kesishish chizig‘ining xarakterli nuqtalari belgilanadi.
- Kesishish chizig‘ining oraliq nuqtalari yasaladi.
- Hosil bo‘lgan nuqtalar ketma-ket ravon tutashtiriladi.
-

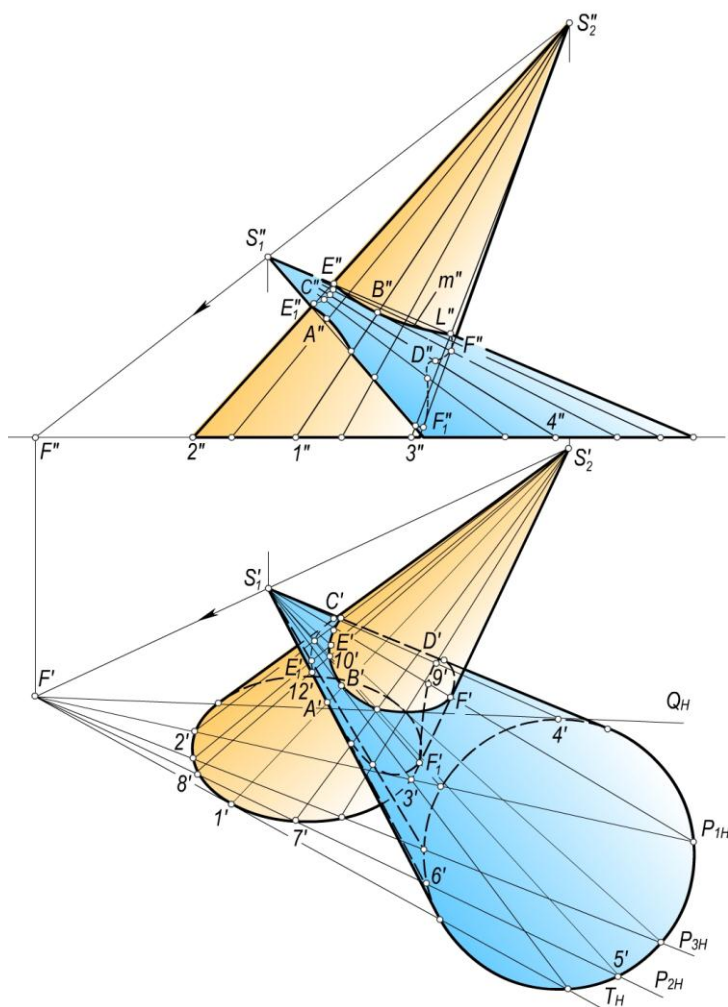


10.18-rasm

10.5.4. Konus bilan konusning o‘zaro kesishish chizig‘ini yasash. (10.18-10.19-rasmlar). Konus uchidan o‘tgan har qanday tekislik konusni yasovchilari bo‘yicha kesadi. Berilgan Φ va Γ konuslarni kesib o‘tuvchi tekisliklar dastasining i o‘qi kesishuvchi konuslarning S_1 va S_2 uchlariidan o‘tuvchi S_1S_2 to‘g‘ri chiziq bo‘ladi (10.18-rasm). i o‘qi orqali o‘tkazilgan P tekislik yordamida ikki sirtga umumiy bo‘lgan 1,2,3 va 4 nuqtalarni yasash ko‘rsatilgan. Bu konuslarning asosi va xos o‘qli yordamchi kesuvchi tekisliklar dastasining izlari 10.1-jadvalning 1-punktidadigidek bo‘ladi. Shuning uchun berilgan \square va \square sirtlar qisman kesishib, ikkita fazoviy egri chiziq hosil qilishini oldindan jadval yordamida aniqlab olamiz.

10.19-rasmda asoslari H tekislikda yotgan ikki konusning kesishish chizig‘ini yasash tekis chizmada ko‘rsatilgan. Bunda avvalo kesishish $A(A',A'')$, $B(B',B'')$, $C(C',C'')$, $D(D',D'')$ nuqtalari yasaladi. Kesishish chizig‘ining A va B , C va D nuqtalari T_H va Q_H urinma tekisliklar yordamida aniqlab, ular $S_2'1'$ va $S_1'4'$ yasovchilarning nuqtalaridir E', E_1' va F', F_1' nuqtalar kesishuvchi konus sirtlarning gorizontlari proyeksiyasidagi ixtiyoriy yasovchilar ustidagi nuqtalardir. Bu nuqtalar esa kesuvchi tekisliklar dastasining $P_{1H}, P_{2H}, P_{3H}, \dots$ kabi izlari yordamida hosil qilingan.

Konus sirtlarning joylashishi 10.1-jadvalning 2-punktiga to‘g‘ri kelgani uchun ularning kesishish chizig‘i bitta fazoviy egri chiziq bo‘ladi.



10.19-rasm

№	Kesishuvchi sirtlar asoslarining o‘zaro vaziyati va ke-suvchi tekisliklar dastasining izlari		Kesishish chiziqining sxematik ko‘rinishi	Kesishuvchi sirtlarning o‘zaro vaziyati
	Xos o‘qli	Xosmas o‘qli		
1.				□ va □ sirtlar o‘zaro to‘liq kesishib, ikkita fazoviy egri chiziq hosil qiladi.
2.				□ va □ sirtlar o‘zaro qisman kesishib, bitta fazoviy egri chiziq hosil qiladi.
3.				□ va □ sirtlar o‘zaro qisman kesishib, bitta kesishish nuqtasiga ega bo‘lgan bitta yopiq egri chiziq hosil qiladi. A nuqta sirtlarning urinish nuqtasi bo‘ladi.
4.				□ va □ sirtlar o‘zaro to‘liq kesishib, ikkita tekis egri chiziq hosil qiladi. Kesishish chiziqlari A'1 va A'2 nuqtalarda bir – biri bilan kesishadi. A'1 va A'2 nuqtalar □ va □ sirtining urinish nuqtalari bo‘ladi.
5.				□ va □ sirtlar o‘zaro kesishmaydi.
6.				□ sirt bilan □ ko‘pyoqlik sirti o‘zaro to‘liq kesishib, ikkita fazoviy chiziq sinq egri chiziq hosil qiladi.

7.			<input type="checkbox"/> sirt bilan <input type="checkbox"/> ko'pyoqlik sirti qisman kesishib, bitta fazoviy siniq egri chiziq hosil qiladi.
8.			<input type="checkbox"/> sirt bilan <input type="checkbox"/> ko'pyoqlik sirti qisman kesishib, urinish nuqtasiga ega bo'lgan bitta fazoviy siniq egri chiziq hosil qiladi, A nuqta <input type="checkbox"/> va <input type="checkbox"/> sirtlarning o'zaro urinish nuqtasi bo'ladi.
9.			<input type="checkbox"/> sirt bilan <input type="checkbox"/> ko'pyoqlik sirti o'zaro to'liq kesishib, A_1 va A_2 urinish nuqtalariga ega bo'lgan ikkita fazoviy siniq chiziq hosil qiladi. A_1 va A_2 nuqtalar <input type="checkbox"/> va <input type="checkbox"/> sirtlarning o'zaro urinish nuqtalari bo'ladi.
10.			<input type="checkbox"/> sirt bilan <input type="checkbox"/> ko'pyoqlik o'zaro kesishmaydi.

Kesishish chizig'ining oraliq nuqtalarini yasash uchun yordamchi kesuvchi tekisliklarning istalgan birini, masalan, P_{2H} tekislik har ikkala konuslarda $S_1'5'6'$ va $S_1'7'8'$ uchburchaklar hosil qiladi. Bu uchburchaklar o'zaro kesishib $9'$, $10'$, $11'$ va $10'$ kesishish nuqtalarini hosil qiladi. Bu nuqtalarning frontal proyeksiyalari mos yasovchilarning frontal proyeksiyalari ustida topiladi. Xuddi shu yasash tartibini boshqa kesuvchi tekisliklar uchun yetarli marta takrorlansa, ikki konus sirtning o'zaro kesishish chizig'ining qolgan nuqtalari ham xosil bo'ladi.

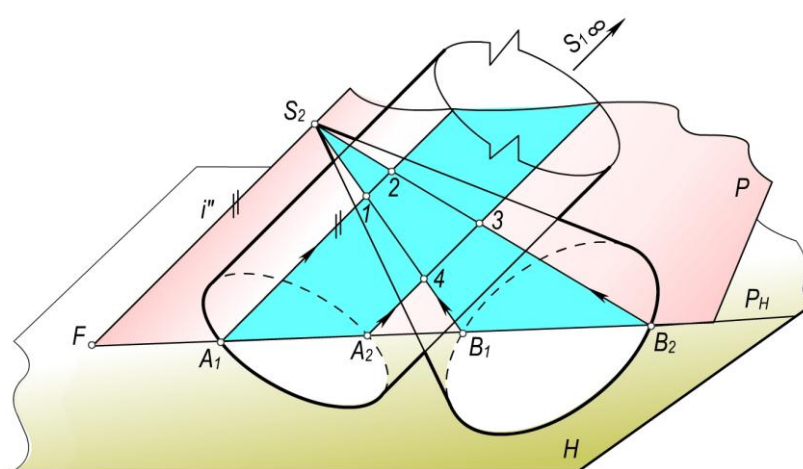
Hosil bo'lgan barcha kesishish nuqtalari yasovchilarning ko'rinishligi qoidasiga amal qilgan holda ketma-ket ravon tutashtiriladi.

10.5.5. Konus bilan piramidaning o'zaro kesishish chiziqlarini yasash. Konus bilan piramida sirtlari fazoviy siniq egri chiziq hosil qilib kesishadi. Bu sirtlarning o'zaro vaziyati 10.1-jadvaldan foydalanib aniqlanadi. Kesishish chizig'ining sinish nuqtalari piramida qirralarining konus sirti bilan kesishgan nuqtalardir. Kesishish

chizig'ining tekis egri chiziqlari piramida yoqlarining konus sirti bilan kesishgan chiziqlaridir. Bu chiziqlar ikkinchi tartibli tekis egri chiziqlar hisoblanib, tekislik bilan sirtning o'zaro kesishish chizig'ini yasash algoritmidan foydalanib yasalsa ham bo'ladi. Konus bilan piramida sirtning o'zaro kesishish chizig'ini yasash algoritmi umuman olganda, konus bilan konusning kesishish chizig'ini yasash algoritmining o'zginasidir. □ aqat xarakterli nuqtalar qatoriga piramida qirralarining konus sirti bilan kesishgan nuqtalarini ham yasashni kiritish yetarli.

10.5.6. Konus bilan silindrning o'zaro kesishish chizig'ini yasash. Konus bilan silindr sirtlari o'zaro kesishganda fazoviy, xususiy hollarda esa tekis egri chiziq hosil bo'ladi.

Asosi bir tekislikda yotuvchi konus va silindr sirtlarini kesishish chizig'ini yasash uchun konusning S_2 uchidan silindr yasovchilariga parallel qilib kesuvchi tekisliklar dastasining i o'qi o'tkaziladi (10.20-rasm).



10.20-rasm

Bu dastaning istalgan P tekisligi konusni $S_2B_1B_2$ uchburchak va silindrni esa A_1, A_2 nuqtalardan o'tuvchi yasovchilari bilan kesadi. Bularni o'zaro kesishishi natijasida kesishish chizig'ining 1, 2, 3, 4 nuqtalari hosil bo'ladi.

10.21-rasmda asoslari H tekislikda yotgan konus bilan silindr sirtlarining kesishish chizig'ini yasash tekis chizmada ko'rsatilgan. Buning uchun sirtlarga urinuvchi yordamchi kesuvchi P_1, P_4 tekisliklarning P_{1H}, P_{4H} izlari yasaladi.

10.1-jadvalning 2-punktiga asosan konus va silindrning butunlay kesishib, bitta yopiq egri chiziq hosil qilinishi aniqlanadi.

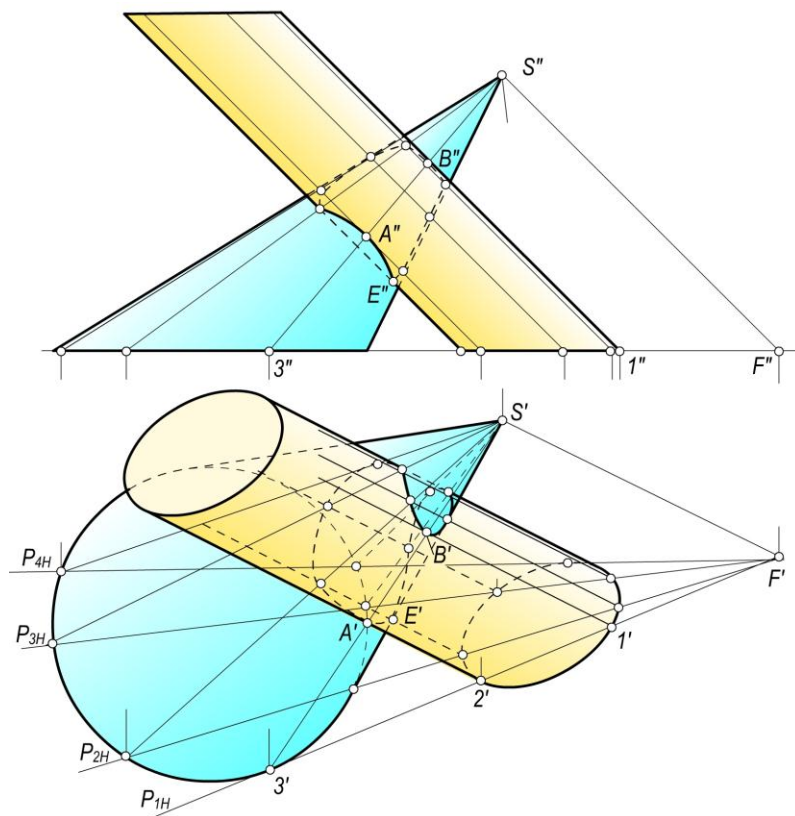
Konus bilan silindrning xarakterli nuqtalarini aniqlash 10.19-rasmda ko'rsatilgan konus bilan konusning o'zaro kesishganidek bajariladi.

Kesishish chizig'ining oraliq nuqtalari P_1 va P_4 tekisliklar orasidagi yordamchi tekisliklar orqali yasaladi. Hosil bo'lgan barcha kesishish nuqtalari ketma-ket ravon tutashtiriladi.

10.5.7. Konus bilan prizmaning o'zaro kesishish chizig'ini yasash. Konus bilan prizma sirti o'zaro kesishib, fazoviy siniq egri chiziq hosil qiladi. Bu kesishish chizig'ining sinish nuqtalari prizma qirralarining konus sirti bilan kesishish

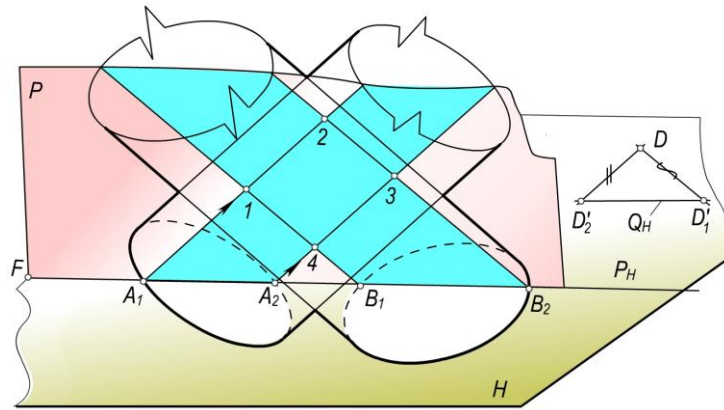
nuqtalaridir. Kesishish chizig'ining tekis egri chiziqlari prizma yoqlarining konus sirti bilan kesishuvidan hosil bo'ladi.

Xususiyl holda konus bilan prizmaning kesishish chizig'ini tekislik bilan sirtning kesishish chizig'ini yasash algoritmini bir necha marta qo'llash yo'li bilan aniqlanadi. Umumiy holda esa, konus bilan prizmaning kesishish chizig'ini yasash algoritmi konus bilan silindrning kesishish chizig'ini yasash algoritmining o'zginasi bo'lib, faqat xarakterli nuqtalar soniga qo'shimcha ravishda prizma qirralarining konus bilan kesishish nuqtalarini yasash kifoyadir.



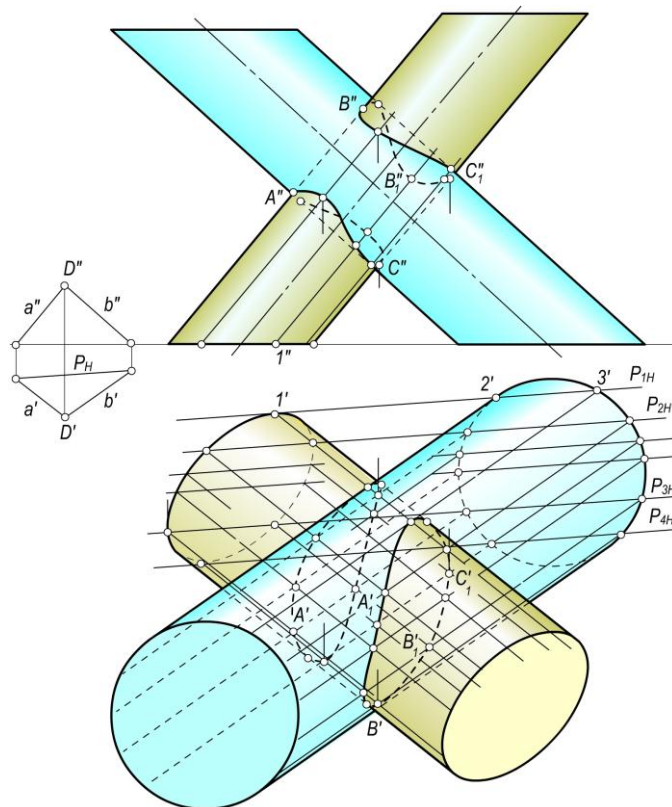
10.21-rasm

10.5.8. Silindr bilan silindrning o'zaro kesishish chizig'ini yasash. Silindr bilan silindr sirti o'zaro kesishib, fazoviy egri chiziq hosil qiladi. Bu silindrlarning to'g'ri chiziqli yasovchilari orqali o'tgan kesuvchi yordamchi tekisliklar dastasi o'zaro parallel bo'lib, xosmas o'qqa ega bo'ladi. Bunda yordamchi tekisliklar dastasining yo'nalishi berilgan silindrlar yasovchilariga parallel bo'lgan yo'naltiruvchi tekislikni aniqlaydi va bu tekislik parallelizm tekisligi deb yuritiladi. Berilgan silindrlarning o'zaro vaziyati 10.1-jadvaldan aniqlab olinadi. 10.22-rasmda ikki silindr sirti kesishish chizig'ining 1,2,3,4 nuqtalarini yasash ko'rsatilgan. Bu nuqtalar Q tekislikka parallel bo'lgan ixtiyoriy yordamchi va ikki silindrni kesuvchi P tekislikni o'tkazish yo'li bilan yasalgan.



10.22-rasm

10.23-rasmda asoslari H tekislikda yotgan ikki silindrning kesishish chizig‘ini yasash tekis chizmada ko‘rsatilgan. Silindr sirtlarining biriga urinib, ikkinchisini kesuvchi yordamchi P_1 va P_4 tekisliklar dastasining gorizontaal P_{1H} , P_{4H} izlari o‘tkaziladi. Bunda $P_{1H} \parallel P_{4H} \parallel Q_H$ bo‘ladi. Silindrlarning o‘zaro vaziyati 10.1-jadvalning 1-punktiga mos kelgani uchun bu silindrlar qisman kesishib, ikkita fazoviy egri chiziq hosil qiladi.



10.23-rasm.

Kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalari xuddi konus bilan konusning yoki konus bilan silindr kesishish chizig'ining xarakterli nuqtalari kabi bo'ladi. Bu $A(A', A'')$, $B(B', B'')$, $C(C', C'')$ nuqtalarning gorizontaI proyeksiyalari P_{2H} , P_{3H} ..., tekislik izlari yordamida yasaladi.

Kesishish chizig'ining boshqa oraliq nuqtalari P parallel yordamchi tekisliklar o'tkazish yo'li bilan yasaladi. Hosil bo'lgan barcha kesishish nuqtalari o'zaro ravon birlashtiriladi.

Prizma bilan silindrning o'zaro kesishish chizig'ini yasash algoritmi xuddi yuqorida bayon etilgan ketma-ketlikda bo'ladi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
2. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
3. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
4. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

1. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
2. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
3. <https://www.andrew.cmu.edu/>
4. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Mustakil ta'lim mavzulari:

1. Umumiy o'qqa ega bo'lgan aylanish sirtlarining o'zaro kesishishi
2. O'qlari umumiy nuqtaga ega bo'lgan aylanish sirtlarining o'zaro kesishuvi. Yordamchi sferalar usuli
3. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini yasash. Kesuvchi tekisliklar dastasi usuli
4. O'qlari bir tekislikda yotmaydigan aylanish sirtlarining o'zaro kesishishi

Keyslar banki

Keys 1. Sfera va konus sirtlarining o'zaro kesishish chizig'ini quring. Kesishish chizig'ini qurishda duch kelgan muammolarni hal eting.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlang va chizmada taqdim eting (individual holda).

Nazorot savollari:

1. Ikki sirtning o‘zaro kesishish chizig‘ini yasashning umumiy algoritmi nimadan iborat?
2. Ikki sirtning kesishish chizig‘ini yasashda qanday yordamchi sirtlardan foydalaniladi?
3. Sirtlarning o‘zaro kesishish chizig‘ida qanday nuqtalari xarakterli deyiladi?
4. Umumiy o‘qqa ega bo‘lgan aylanish sirtlarining o‘zaro kesishish chizig‘ini qanday egri chiziqlar bo‘ladi?
5. Konsentrik va eksentrik sferalardan qanday hollarda foydalaniladi?
6. Sferaning har qanday aylanma sirt bilan kesishuvidan nima hosil bo‘ladi va u qanday aniqlanadi?
7. Monj teoremasi va undan kelib chiqadigan xususiy hollarni aytib bering.
8. Bitta sferaga tashqi chizilgan silindr va konusning o‘zaro kesishishidan qanday chiziqlar hosil bo‘ladi?
9. Yordamchi kesuvchi tekisliklar dastasi usulining mohiyati nimadan iborat?
10. Silindr bilan prizmaning o‘zaro kesishish chizig‘ini yasashda yordamchi tekislik qanday vaziyatda o‘tkaziladi?

Glossariy

Termin	Terminology	O‘zbek tilidagi sharhi
kesishish chizig‘i		Ikki sirtning uchun umumiy bo‘lgan nuqtalarning geometrik o‘rniga aytiladi

Test savollari:

1. **Sirtlar o‘zaro qanday hollarda kesishadi**
 - a) Sirtlar o‘zaro qisman kesishgan
 - b) Sirtlar bir tomonlama urinib kesishgan
 - c) sirtlar o‘zaro ikki tomonlama kesishgan va o‘zaro to‘liq kesishgan
 - d) hamma javoblar to‘g‘ri
2. Sirtlarni kesishish chizig‘ini qurish uchun necha xil usuldan foydalaniladi?
 - a) 2
 - b) 4
 - c) 6
 - d) 10
3. Yordamchi kesuvchi parallel tekisliklar o‘tkazish usuli orqali qanday sirtlarning kesishish chizig‘i aniqlanadi?
 - a) aylanish sirtlarining kesishuv chizig‘i
 - b) ko‘pyoqlarning kesishuv chizig‘i

- c) aylanish sirtlari bilan ko'pyoqlarning kesishuv chizig'i
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

4. Yordamchi kesuvchi sferalar o'tkazish usuli necha xil bo'ladi?

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 6

5. Yordamchi kesuvchi sferalar o'tkazish usullarining nomlarini aniqlang?

- a) kontsentrik sharlar usuli
- b) ekstsentrik sharlar usuli
- c) yordamchi kesuvchi tekisliklar o'tkazish
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

6. sirtlarning kesishish chizig'ini sferalar usulida aniqlashda sferalar o'tkazishda sfera markazi bitta bo'lsa u qaysi usul bo'ladi?

- a) kontsentrik
- b) ekstsentrik
- c) yordamchi kesuvchi tekisliklar o'tkazish usuli
- d) hamma javob to'g'ri

Ma'ruza 12. SIRTLARNING YOYILMALARINI YASASH

- 12.1. Umumiy ma'lumotla
- 12.2. Ko'pyoqliklar yoyilmalari
- 12.3. Silindrik sirtlarning yoyilmalarini yasash
- 12.4. Konus sirtlarning yoyilmalarini yasash
- 12.5. Qaytish qirrali sirtlarning yoyilmalarini yasash
- 12.6. Yoyilmaydigan sirtlarning taqribiy yoyilmalarini yasash

Tayanch so'z va iboralar: ko'pyoq, silindr, konus, og'ma prizma, yoyilma

12.1. Umumiy ma'lumotlar

Sirtni egilish deformatsiyasi yordamida tekislikka aylantirish mumkin bo'lsa, bunday sirt **yoyiladigan sirt** deyiladi. Sirtning biror bo'lagi tekislikning ma'lum bir sohasiga yoyilishi mumkin. Masalan, silindrik sirt tekislikning o'zaro parallel ikki to'g'ri chizig'i orasidagi sohasida yoyiladi. Konus sirti esa tekislikka tegishli ikki kesishuvchi to'g'ri chiziqlar orasidagi sohada yoyiladi.

Ta'rif. Sirtning biror bo'lagining cho'zilmasdan, yirtilmasdan tekislikka yoyilishidan hosil bo'lgan tekis shakl uning **yoyilmasi** deyiladi.

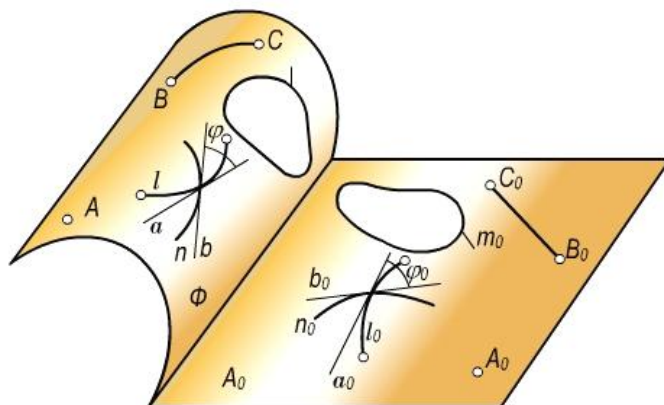
Yoyiladigan sirtlarga to'g'ri chizikli sirtlardan faqat yondosh yasovchilari xos yoki xosmas nuqtalarda kesishadigan sirtlar kiradi.

Torslarda yondosh yasovchilarning kesishish nuqtalari qaytish qirrasida, konus sirtlarda esa uning uchida va silindrik sirtlarda cheksiz uzoqlikdagi nuqtada bo'ladi.

Sirtlarning yoyilmalarini yasash muhandislik amaliyotida katta ahamiyatga ega. Mashinasozlik, samolyotsozlik va qurilishda turli-tuman konstruksiyalarning shakllarini hosil qilish uchun yaxlit listlarda sirtlarning yoyilmalari yasalib, ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan turli andozalar yasaladi.

Sirtlarning yoyilmalarini yasashda uchburchaklar, dumalatish va normal kesim usullari mavjud.

Uchburchaklar usuli bilan qirrali sirtlar, konus va tors sirtlarning yoyilmalari yasaladi. Dumalatish usuli bilan proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan og'ma vaziyatda berilgan qirrali, konus va silindrik sirtlarning yoyilmalarini yasash qulaydir. Yasovchilari yoki qirralari proyeksiya tekisliklariga nisbatan og'ma vaziyatda bo'lgan silindrik yoki prizmatik sirtlarning yoyilmalarini normal kesim usulida yasash osonroqdir.



12.1-rasm

Yoyilmaydigan sirtlarning yoyilmalari taqriban yasaladi.

Sirt va uning yoyilmasi elementlari orasida qo‘yidagi o‘zaro bir qiymatli moslik o‘rnatilgan bo‘lishi kerak, ya‘ni sirtga tegishli har bir nuqta va shaklga, shu sirt yoyilmasiga tegishli nuqta va shakl mos keladi yoki aksincha, yoyilmaga tegishli har bir nuqta va shaklga sirtga tegishli nuqta va figura mos kelishi kerak (12.1-rasm). Bu moslikka asosan qo‘yidagi xossalarni keltirish mumkin.

1-xossa. Sirt va uning yoyilmasiga tegishli mos yoylarning uzunliklari o‘zaro teng bo‘ladi: $l = l_0$.

Natija. Sirt va uning yoyilmasiga tegishli mos yopiq egri chiziqlar bir xil yuzaga ega bo‘ladi: $S_m = S_{m_0}$.

2-xossa. Sirtga tegishli ikki chiziq orasidagi burchak yoyilmaga tegishli mos chiziqlar orasidagi burchakka tengdir: $\varphi = \varphi_0$.

3-xossa. Sirtga tegishli to‘g‘ri chiziqqa yoyilmada ham to‘g‘ri chiziq mos keladi. Ammo yoyilmaga tegishli to‘g‘ri chiziqqa sirtning biror to‘g‘ri chizig‘i hamma vaqt ham mos kelmaydi.

4-xossa. Sirtga tegishli o‘zaro parallel to‘g‘ri chiziqqlarga yoyilmada ham o‘zaro parallel to‘g‘ri chiziqqlar mos keladi.

5-xossa. Agar sirtga tegishli egri chiziqqa yoyilmada to‘g‘ri chiziq mos kelsa, bunday chiziq sirtning **geodezik chizig‘i** deyiladi. 12.1-rasmda ko‘rsatilgan sirtning **BC** chizig‘i uning geodezik chizig‘i bo‘la oladi.

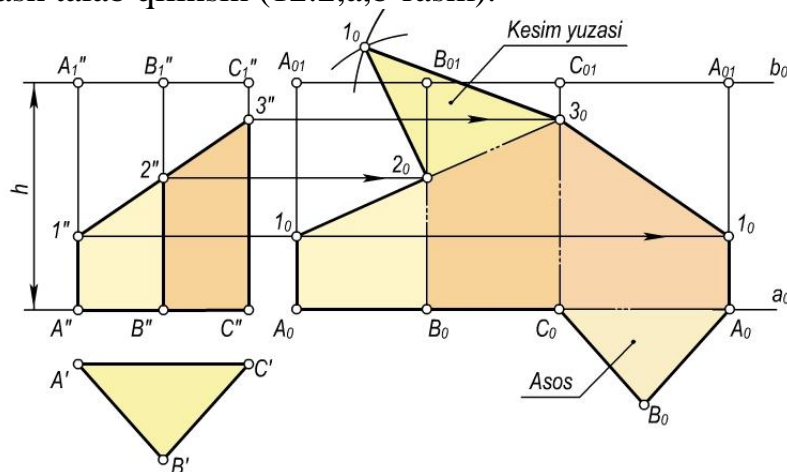
Ta‘rif. Sirtga tegishli ikki nuqta orasidagi eng qisqa masofada tutashiruvchi chiziq sirtning **geodezik chizig‘i** deb ataladi.

Sirtning yoyilmasini yasash deganda uni yirtmasdan, uzmasdan yoki g‘ijimlashtirib faqat egib bir tekislikka jipslashtirish tushuniladi. Albatta bunday jarayon sirtning biror chizig‘i (qirrasini, yasovchilari va shu kabilar) bo‘yicha kesib amalga oshirilishi mumkin. Lekin amaliyotda sirtlarning yoyilmalari yasilib, so‘ngra egish deformatsiyasi yordamida bu yoyilmalardan kerakli konstruksiyalar yasaladi. Shuning uchun ham sirtlarning yoyilmalarini tekislik (qog‘oz) da yasash muhim kasb etadi.

12.2–§. Ko‘pyoqliklar yoyilmalari

Ko‘pyoqliklar to‘la yoyilmasini yasash uchun uning yon yoqlari va asoslarining yoyilmalari yasaladi. Bunday yoqlar (uchburchak yoki ko‘pburchak) ni yoyilmada yasash ularga teng bo‘lgan yoqlarni yasash demakdir. Bunday yoqlarni yoyilmada yasash uchun tomonlari ya’ni qirralarining xaqiqiy uzunliklari bo‘lishi kerak. Agar ularning xaqiqiy uzunliklari chizmada bo‘lmasa, ularni turli usullar orqali yasash mumkin.

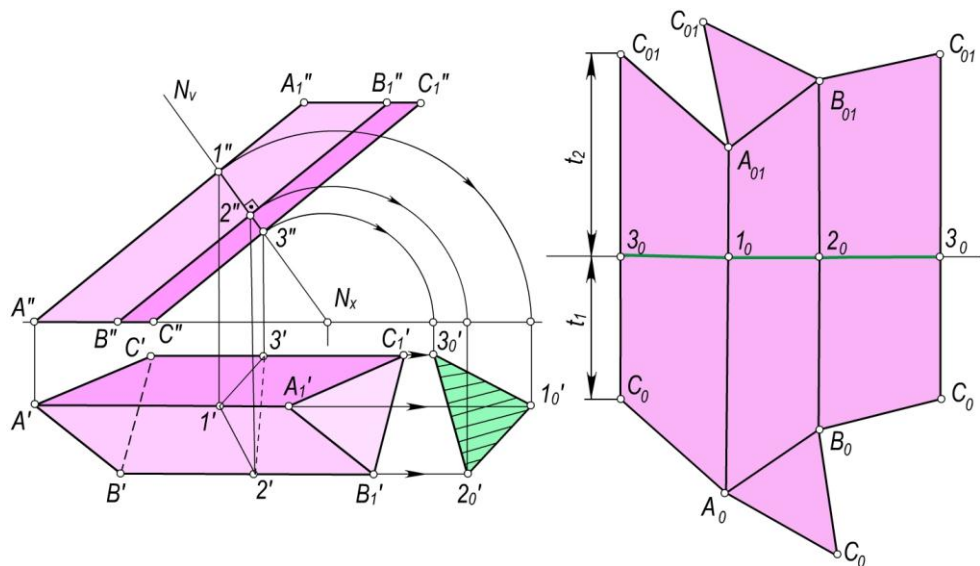
1-masala. Asosi **H** tekislikda yotgan uchburchakli to‘g‘ri prizmaning yoyilmasini yasash talab qilinsin (12.2,a,b-rasm).



12.2-rasm

Yechish. Prizmaning yon qirralari frontal proyeksiyada, asosidagi qirralari esa gorizontaal proyeksiyada xaqiqiy uzunlikda tasvirlangan. Prizmaning yoyilmasini yasash uchun dastlab uning biror masalan, AA_1 qirradi bo‘ylab xayolan kesish kerak. So‘ngra uchta to‘g‘ri to‘rtburchaklar (yon yoqlar) yonma-yon qo‘yib yasaladi. Bu to‘rtburchaklarning balandligi prizmaning balandligi h ga, asoslari esa mos ravishda $A'B'$, $B'A'$ va $C'A'$ kesmalarga teng bo‘ladi. Hosil bo‘lgan yon sirtning yoyilmasiga asoslari qo‘shiladi va prizmaning to‘la yoyilmasi hosil bo‘ladi.

12.3,a,b-rasmlarda berilgan uch yoqli og‘ma prizmaning yon qirralari frontal vaziyatda bo‘lgani uchun ularning haqiqiy uzunliklari $A''A_1''$, $B''B_1''$ va $C''C_1''$ kesmalarga teng bo‘ladi. Asoslari gorizontaal vaziyatda bo‘lganligi uchun asos qirralarining haqiqiy qiymati $A'B'$, $B'A'$ va $C'A'$ kesmalarga teng bo‘ladi. Bunday og‘ma prizmaning yoyilmasini normal kesim usulida yasash qulay hisoblanadi. Buning uchun og‘ma prizmaning yon qirralariga perpendikulyar qilib ixtiyoriy $N(N_V)$ tekislik o‘tkaziladi. Normal kesim 123 uchburchakning proyeksiyalari ($1'2'3'$, $1''2''3''$) ni hosil qilinadi. So‘ngra normal kesimning haqiqiy kattaligi $\Delta 122_03_0$ aylantirish usulida yasaladi



12.3-rasm

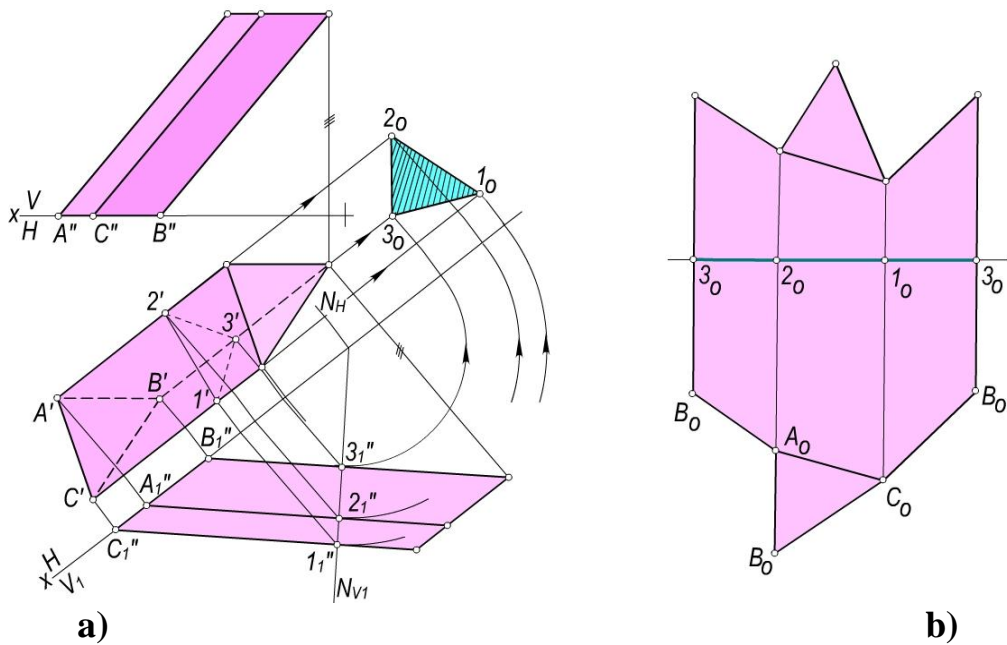
. Yoyilmani yasash uchun ixtiyoriy (bo'sh) joyda a_0 – yordamchi chiziqni ingichka qilib o'tkaziladi. Bu chiziqqa normal kesim tomonlarning haqiqiy uzunliklari biror (masalan, 3_0) nuqtadan boshlab o'lchab qo'yiladi (12.3,b-rasm). Hosil bo'lgan $3_0, 1_0, 2_0$ va 3_0 nuqtalardan a_0 chiziqqa perpendikulyar vaziyatda chiziq o'tkaziladi. Bu chiziqqa qirralarning haqiqiy uzunliklari o'lchab qo'yiladi. YOyilmada $C''3''=C_03_0$ va $3''C''=3_0C_0$ qirralarning o'lchab qo'yilishi ko'rsatilgan. Hosil bo'lgan qirralarning uchlari o'zaro tutashtiriladi. Prizma yon sirti va asosining haqiqiy kattaligi yoyilmasi qo'shib to'la yoyilma hosil bo'ladi.

2-masala. Berilgan yon qirralari umumiy vaziyatda bo'lgan uch yoqli prizmaning yoyilmasini yasash talab etilsin (12.4,a-rasm).

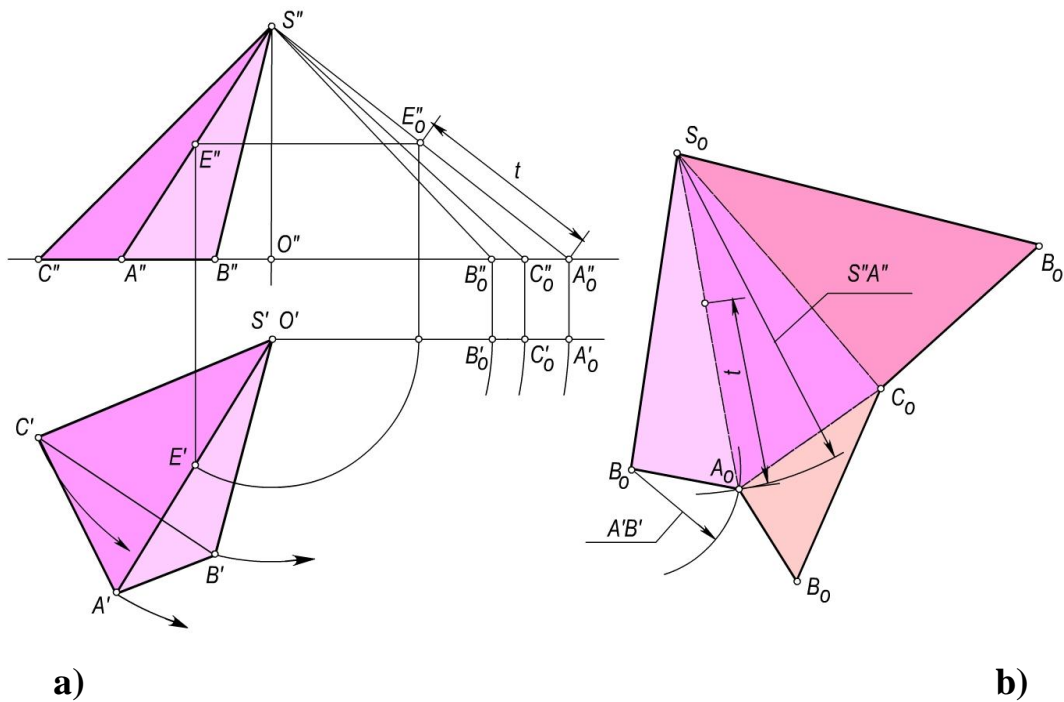
Yechish. Mazkur masala yuqorida keltirilgan masala asosida yechiladi. Dastlab prizma qirralari va normal kesimining haqiqiy uzunliklarni yasash kerak bo'ladi. Buni esa proyeksiyalar tekisliklarini (prizma qirralariga parallel vaziyatda) almashtirish bilan amalga oshirish maqsadga muvofiqdir. Chizmadagi qolgan yasashlar va yoyilmaning hosil qilinishi ortiqcha tushuntirishlarni talab qilmaydi (12.4,b-rasm).

3-masala. Asosi H tekislikka tegishli bo'lgan uch yoqli og'ma piramidaning to'la yoyilmasi yasalsin (12.5,a-rasm).

Yechish. Piramida kabi sirtlarning yoyilmalarini yasashda **uchburchak usulidan** foydalaniladi. Buning uchun dastlab piramida yon qirralarining haqiqiy uzunliklari yasaladi. Chizmada ular aylantirish usuli yordamida topilgan. Asos qirralarining haqiqiy uzunliklari $A'B', B'C'$ va $C'A'$ kesmalarga teng bo'ladi. Piramida yon sirtining yoyilmasini yasash uchun chizmaning ixtiyoriy (bo'sh) joyida S_0 nuqta belgilab olinadi (12.5,b-rasm). Bu nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziqqa $S_0B_0=S''B''$ kesma o'lchab qo'yiladi. Chunki piramida SB qirralari bo'yicha kesilgan deb faraz qilinadi. So'ngra markazi B_0 nuqtada, radiusi $B_0A_0=B'A'$ bo'lgan va markazi S_0 nuqtada, radiusi $S_0A_0=S''A_0''$ bo'lgan ikkita yoy chiziladi. Bu yoylarning kesishuvidan A_0 nuqta hosil bo'ladi. $S_0B_0A_0$ nuqtalar o'zaro tutashtirilib $\triangle ABC$ ning yoyilmadagi o'rni hosil qilinadi. Qolgan yon yoqlarning yoyilmalari ham shu tarzda yasaladi. Hosil bo'lgan yon sirtning yoyilmasiga piramida asosining yoyilmadagi o'rni qo'shilsa, piramida to'la sirtining yoyilmasi hosil bo'ladi.



12.4-rasm



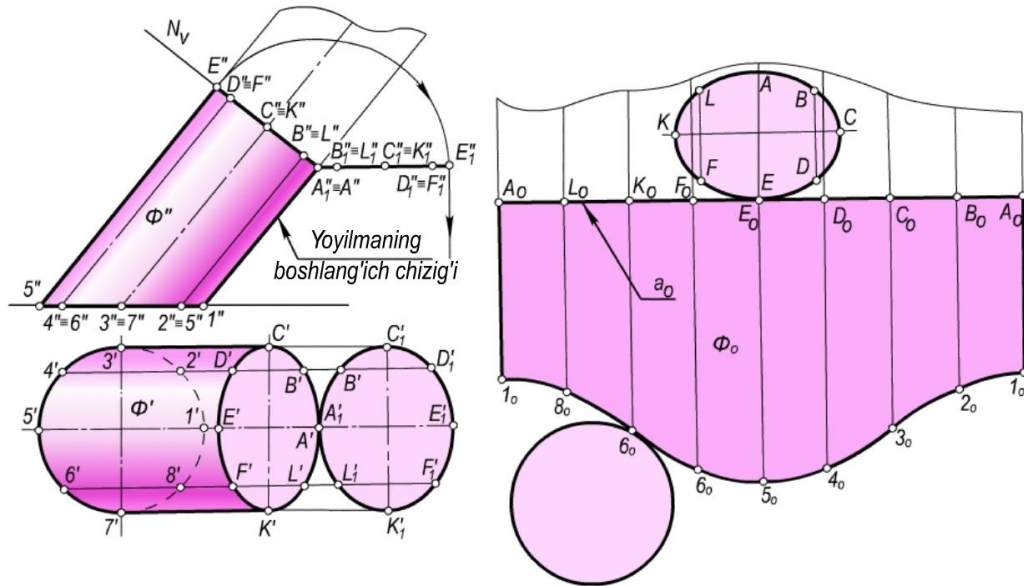
12.5-rasm

12.3. Silindrik sirtlarning yoyilmalarini yasash

Silindrik sirtlarning yoyilmalarini yasashda nogʻmal kesim va dumalatish usullaridan foydalaniladi. Har ikkala usul bilan ham yoyilmani yasashda silindrik sirtni approksimasiya qilib prizmatik sirtga keltiriladi va masala prizmaning yoyilmasini yasash kabi bajariladi.

Umuman biror silindrning yoyilmasini yasash uchun: silindr yoyilmasida qatnashadigan yasovchilarning haqiqiy uzunliklari aniqlanadi; qoʻshni yasovchilar orasidagi asos yoylarining haqiqiy uzunliklari topiladi; planimetrik yasashlarga asosan silindr elementlari ketmaktet yoyilmada yasaladi.

12.6,a-rasmda yasovchilari frontal vaziyatda va asosi H tekislikda yotgan ogʻma, elliptik silindr tasvirlangan. Bunday silindrning yoyilmasi (12.6,b-rasm) normal kesim usulida bajarilgan. Silindrik sirt prizmatik sirtga approksimasiya qilinadi. Buning uchun silindr asosini ixtiyoriy boʻlaklarga boʻlinadi (rasmda 8 ta teng boʻlakka boʻlingan).



12.6-rasm

Bu holda silindrni 8 yoqli prizmaga almashtiriladi. Silindrning yasovchilariga perpendikulyar boʻlgan $N(N_v)$ tekislik bilan kesishish chizigʻi yasaladi. Kesishish chizigʻi, yaʼni normal kesimning haqiqiy kattaligi aylantirish usuli bilan topiladi.

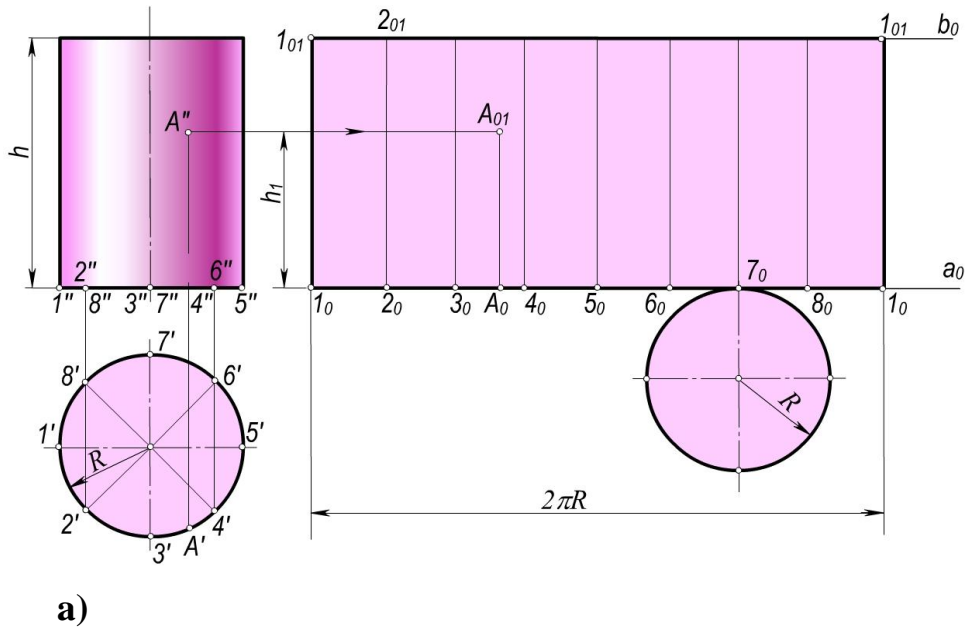
Silindrik sirtning yoyilmasini yasash uchun chizma qogʻozining boʻsh joyida ixtiyoriy a_0 toʻgʻri chiziq oʻtkaziladi. Yoyilmaning boshlanish chizigʻi deb $1A$ yasovchi olingan. a_0 toʻgʻri chiziqqa uzunligi nogʻmal kesimning perimetriga teng boʻlgan $[A_0A_0]$ kesma oʻlchab qoʻyiladi. Bu kesmaga A_0 nuqtadan boshlab $A_0L_0=A_0L_0$, $L_0K_0=L_0K_0$, $K_0F_0=K_0F_0$,... kesmalar oʻlchab qoʻyilib oraliqdagi L_0 , K_0 , F_0 , ... nuqtalar aniqlanadi. Bu nuqtalar orqali a_0 toʻgʻri chiziqqa perpendikulyarlar oʻtkaziladi. 12.6, a-rasmda silindr yasovchilarining frontal proyeksiyalari oʻz haqiqiy uzunliklariga teng ekanligini koʻrish mumkin. Shuning uchun yasovchilarning frontal proyeksiyadagi uzunliklari oʻlchab olinib, yoyilmadagi mos perpendikulyarlarga qoʻyiladi. Oʻlchab qoʻyilgan kesmalarning ikkinchi uchlari tekis egri chiziq bilan tutashiriladi. Hosil boʻlgan \square_0 figura \square silindr yon sirtining yoyilmasi boʻladi. \square_0 figura silindrning asosi va normal kesimning haqiqiy kattaligi bilan toʻldirilib, toʻla yoyilma hosil qilinadi

Asoslari aylanish oʻqiga perpendikulyar boʻlgan toʻgʻri doiraviy silindr yon sirtining yoyilmasi toʻgʻri toʻrtburchakdan iborat boʻlib, bunday toʻrtburchakning tomonlari $2\pi R$ va h_0 ga teng boʻladi (12.7,a,b-rasm). Bu yerda R – asosning radiusi, h – silindrning balandligi. Asosi H tekisligiga tegishli va oʻqi unga perpendikulyar boʻlgan toʻgʻri doiraviy silindrning toʻla yoyilmasini yasash 12.7,b-rasmda koʻrsatilgan.

Bunda silindrning 1_02_0 ($1'2',1''2''$) yasovchisi yoyilmaning boshlanish chizigʻi

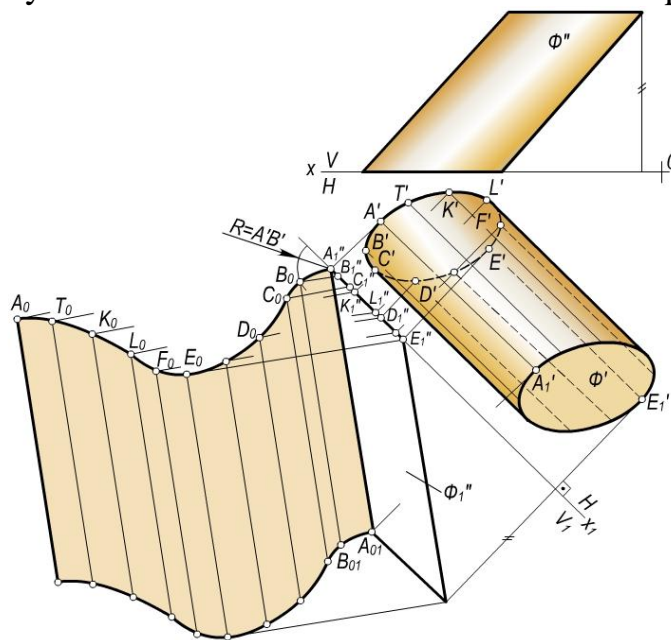
deb olingan.

Ixtiyoriy a_0 to'g'ri chiziq o'tkazib, unga $[1_01_0] - 2\pi R$ kesma o'lchab qo'yiladi va u teng 8 bo'lakka bo'linadi. Kesmaning har ikkala uchidan a_0 to'g'ri chiziqqa perpendikulyarlar chiqarilib, ularga $1_01_{01}=h$ kesma, ya'ni silindrning balandligiga teng kesmalar o'lchab kuyiladi. Hosil bo'lgan $1_01_{01}1_{01}1_0$ to'g'ri to'rtburchak berilgan silindr yon sirtining yoyilmasi bo'lib, to'la yoyilmani yasash uchun 1_01_{01} va 2_02_{01} tomonlarga urinuvchi qilib silindrning asoslari chiziladi. Sirtga tegishli A nuqtaning yoyilmadagi o'rnini aniqlash 12.7,a,b-rasmdan ko'rinib turibdi. Bunda $3' \wedge A' = 3_0A_0$, $A_0A_{01}=h_1$, ya'ni A nuqtaning applikatasiga teng bo'ladi.



10.7-rasm.

12.8-rasmda tasvirlangan og'ma elliptik silindr yon sirtining yoyilmasi dumalatish usulida bajarilgan. Dastavval silindr uning yasovchilariga parallel bo'lgan V tekislikka, proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli bilan proyeksiyalanadi.



12.8-rasm.

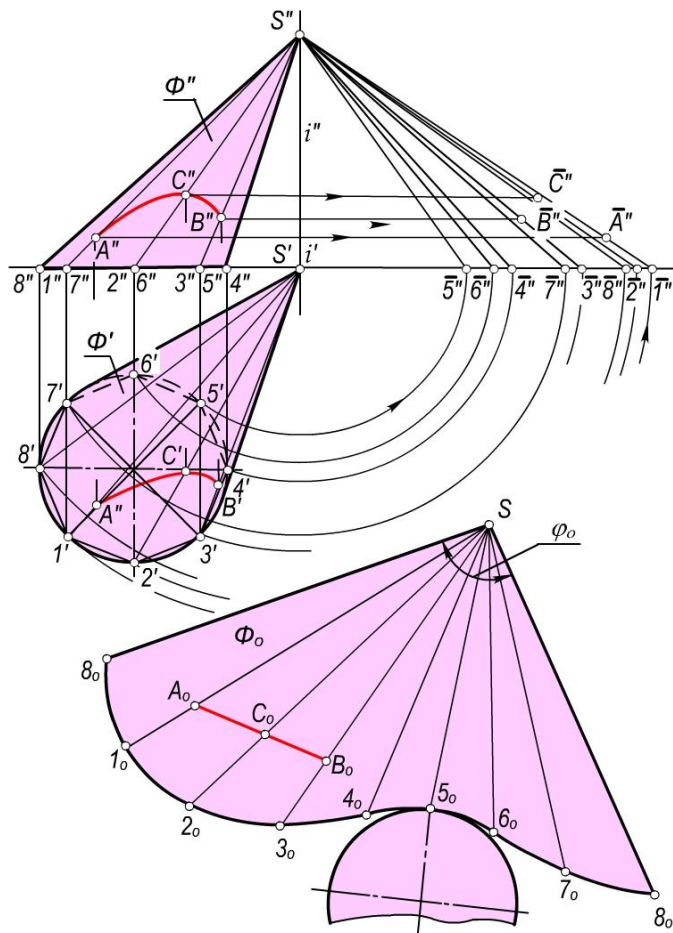
Silindrning $AA_1(A'A'_1, A''A''_1)$ yasovchisi yoyilmaning boshlanish chizig'i deb

olingan. \square silindr o'zining AA_1 yasovchisi orqali o'tgan tekislikka yoyiladi. Buning uchun silindrik sirt yana prizmatik sirtga approksimasiya iqilinadi va prizmaning yoyilmasini yasash kabi bajariladi. Silindr yasovchilaridan biri $BB_1(B'B'_1, B''B''_1)$ ning yoyilmadagi o'rni B_0B_{01} ni yasashni ko'rib chiqaylik. Markazi A_1'' nuqtada va radiusi $A'B'$ ga teng bo'lgan aylana yoyi chiziladi. B_1'' nuqtadan esa $A_1''A_{01}''$ yasovchiga perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Ular o'zaro kesishib, yoyilmaga tegishli B_0 nuqtani hosil qiladi. B_0 nuqta orqali $A_1''A_{01}''$ ga parallel qilib B_0B_{01} ($B_0B_{01}=A_1''A_{01}''$) yasovchi o'tkaziladi. Yoyilmadagi C_0, D_0, \dots nuqtalar va ular orqali o'tuvchi yasovchilar ham B_0 nuqta va B_0B_{01} yasovchi singari yasaladi.

12.4. Konus sirtlarning yoyilmalarini yasash

Umumiy holdagi konus sirtining yoyilmasi ham piramida yoyilmasini yasashdagidek, uchburchaklar usuli bilan bajariladi. Buning uchun konus o'ziga ichki chizilgan ko'pyoqlik piramidaga approksimasiya qilinadi va shu piramidaning yoyilmasi konus sirtining yoyilmasi deb qabul qilinadi. Ichki chizilgan ko'pyoqlik piramidaning yoqlari qanchalik ko'p bo'lsa, konus sirtining yoyilmasi shunchalik aniq bo'ladi. Umuman, konusni yoyish uchun uning bir necha yasovchilarining haqiqiy uzunliklari va yunaltiruvchi egri chizig'i (yoki uning bo'laklarining) — asosining haqiqiy uzunligi topiladi. so'ngra konus yasovchilari va asosining bo'laklari birin ketin yoyilmaga ko'chiriladi.

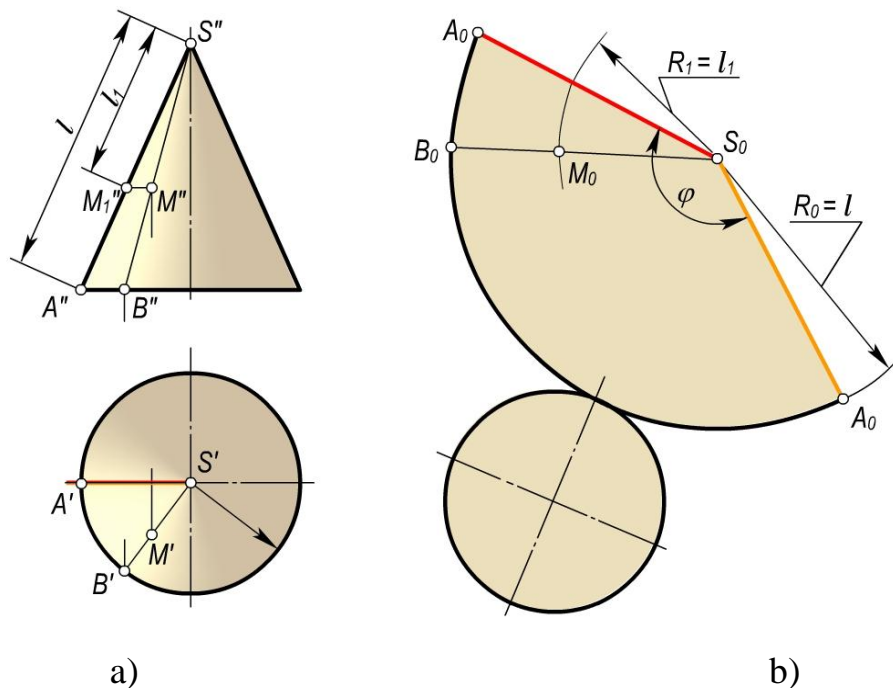
12.9,a-rasmda asosi H tekislikka tegishli \square og'ma konus tasvirlangan. Bu konusning yoyilmasini yasashda uchburchaklar usulidan foydalanamiz. Konusni o'ziga ichki chizilgan piramidaga approksimasiyalaymiz. Konus yasovchilari yoki ichki chizilgan piramida qirralarining haqiqiy uzunliklarini yasash rasmda aylantirish usulida bajarilgan.



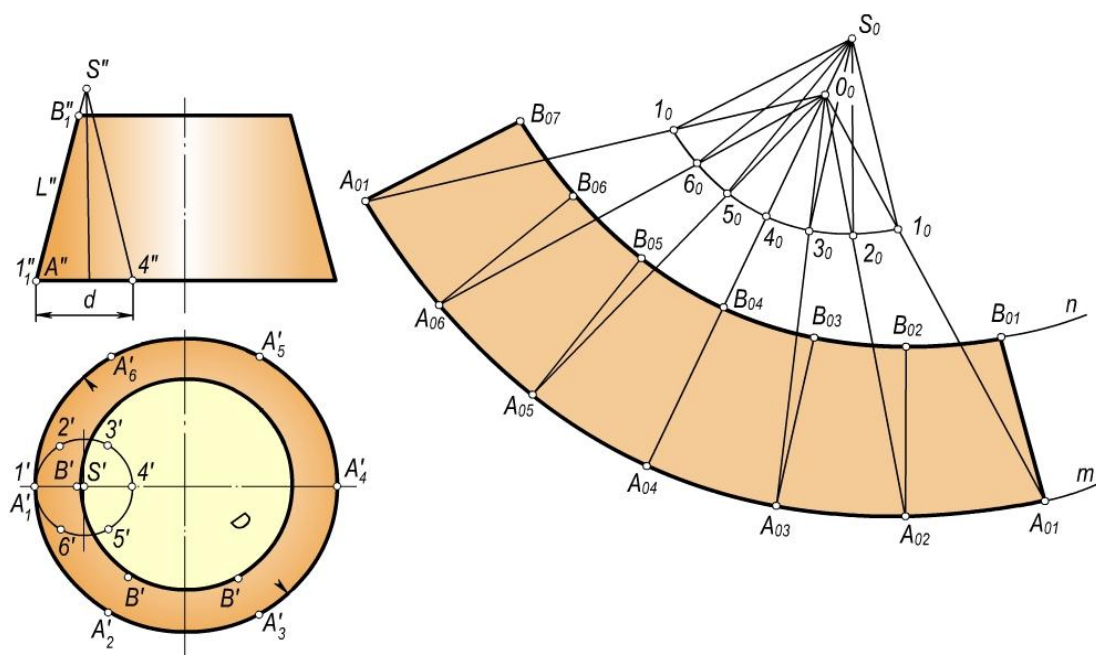
12.9-rasm

S_8 yasovchini yoyilmaning boshlanish chizig'i deb olamiz. Chizma qog'ozining bo'sh joyida ixtiyoriy S_0 nuqtani belgilaymiz (12.9,b-rasm). 12.9,a-rasmdan S_8 yasovchining haqiqiy uzunligi bo'lgan $S''8_1''$ kesmani o'lchab va uni S_0 nuqtadan chiqarilgan ixtiyoriy a_0 to'g'ri chiziqqa qo'yib, 8_0 nuqtani hosil qilamiz. So'ngra S_0 nuqtani markaz, $S''1_1''$ ni radius qilib yoy chizamiz. Markazi 8_0 nuqtada va radiusi $8_1'$ bo'lgan ikkinchi yoy chizamiz. Har ikkala yoylar o'zaro kesishib 1_0 nuqtani hosil qiladi. Yoyilmaning qolgan $2_0, 3_0, 4_0, \dots$ nuqtalari ham shu tartibda yasaladi. Hosil bo'lgan \square_0 figura berilgan konus yon sirtining yoyilmasi bo'ladi. Uni konusning asosi – ellips bilan to'ldirib, to'la yoyilmani hosil qilamiz. $\square(\square',\square'')$ konus sirtidagi AB egri chiziqqa \square_0 figurada A_0B_0 to'g'ri chiziq mos kelgan. Shuning uchun AB – konusning geodezik chizig'i bo'ladi. Shuningdek, konusning hamma yasovchilari uning geodezik chizig'i bo'la oladi.

12.10,a,b-rasmda asosi H tekislikka tegishli va o'qi unga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri doiraviy $\square(\square',\square'')$ konus Monj chizmasida berilgan. Bunday konus yon sirtining yoyilmasi doira sektoridan iborat bo'ladi.



12.10-rasm



12.11-rasm

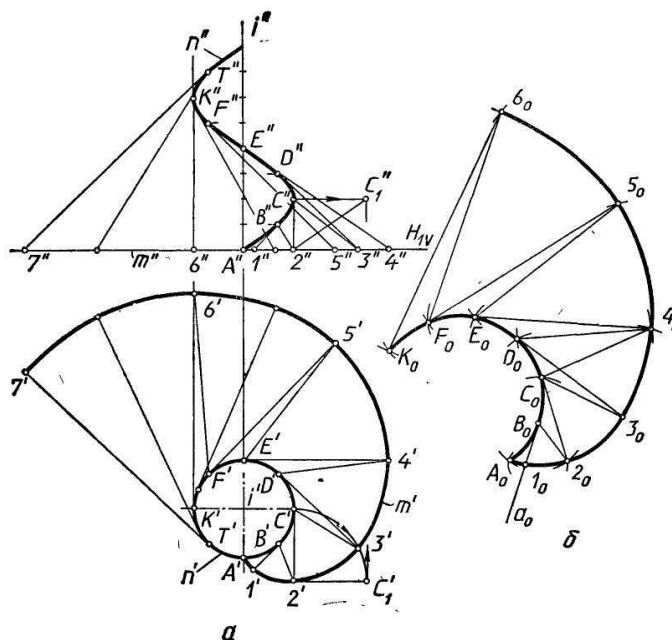
Doiraviy sektorning radiusi konus yasovchisining uzunligi L ga teng, markaziy burchagi $\omega = \frac{r}{l} 360^\circ$ bo'лади. Bu yerda r – konus asosining radiusi, l – konusning yasovchisi.

12.11,a,b-rasmda uchi chizma maydonidan tashqarida joylashgan kesik konus tasvirlangan. Bunday konusning yoyilmasini yasash uchun shunday yordamchi konus chizish kerakki, unda $K = \frac{d}{D}$ nisbat butun son orqali ifodalansin. Bunda D – berilgan kesik konus katta asosining diametri, d – yordamchi konusning diametri. Rasmda bu nisbat 3 ga teng qilib olingan.

Dastlab yordamchi konusning yoyilmasini yasaymiz (12.11,b-rasm). Keyin $\angle 1_0 S_0 1_0$ ning bissektrisasiga tegishli ixtiyoriy O_0 nuqta orqali $O_0 1_0, O_0 2_0, O_0 3_0, \dots$ nurlarni o'tkazamiz. Bu nurlarga O_0 nuqtadan boshlab $O_0 A_{01} = K \times O_0 1_0, O_0 A_{02} = K \times O_0 2_0, O_0 A_{03} = K \times O_0 3_0, \dots$ kesmalarni o'lchab qo'yamiz. Hosil bo'lgan $A_{01}, A_{02}, A_{03}, \dots$ nuqtalarni tekis egri chiziq bilan tutashtiramiz. Amalda bunday egri chiziqni markazi O_0 nuqtada radiusi $O_0 A_{01}$ bo'lgan aylana yoyi ko'rinishida chiziladi. So'ngra $A_{01}, A_{02}, A_{03}, \dots$ nuqtalar orqali $S_0 1_0, S_0 2_0, S_0 3_0, \dots$ yasovchilarga mos ravishda parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazib, ularga kesik konusning $A''B''$ yasovchisiga teng bo'lgan $A_{01} B_{01}, A_{02} B_{02}, A_{03} B_{03}, \dots$ kesmalarni o'lchab qo'yamiz. Hosil bo'lgan $B_{01}, B_{02}, B_{03}, \dots$ nuqtalarni tekis egri chiziq bilan tutashtirib, kesik konus yon sirtining yoyilmasini hosil qilamiz.

12.5. Qaytish qirrali sirtlarning yoyilmalarini yasash

Qaytish qirrali sirtlarning yoyilmalarini yasash ham konus sirtlarning yoyilmalarini yasashdagidek uchburchaklar usulida bajariladi. 12.12,a-rasmda yoyiladigan gelikoid va 12.12,b-rasmda uning yoyilmasini yasash ko'rsatilgan. qaytish qirrası silindrik vint chizig'ida A, B, C, \dots nuqtalarni belgilab olamiz.



12.12-rasm.

Ular orqali vint chizig'iga urinmalar o'tkazib, sirt yasovchilarini hosil qilamiz. Sirtning o'qiga perpendikulyar bo'lgan H_1 tekislik bilan sirtni kesamiz. Bu holda berilgan sirt n — vint chizig'i va m — evolventa bilan chegaralangan bo'ladi. Urinmalarining $H_1(H_{1V})$ tekislik bilan kesishish nuqtalari $1, 2, 3, \dots$ ni belgilab olamiz. Sirtning qo'shni yasovchilari orasidagi bo'laklarining, ya'ni egri chiziqli to'rtburchaklarning bittadan diagonalini o'tkazib, ularni ikkita uchburchakka ajratamiz. Masalan, $BC21$ bo'lakning $B2$ diagonalini o'tkazib, uni $B12$ va $B2C$ uchburchaklarga ajratamiz. Agar A, B, C, \dots nuqtalar orasidagi masofalar qisqa bo'lsa, uchburchaklarning egri chiziqli tomonlari

Shunday qilib, qaytish qirrali sirt ko'pyoqlik sirtga approksimasiya qilinadi. Bu holda sirt yoyilmasini yasash ko'pyoqlik sirtining yoyilmasini yasash kabi bajariladi. Buning uchun uchburchaklarning uchala tomonlarining haqiqiy uzunliklari yasaladi.

Shunday tomonlardan biri, masalan, C_2 ning haqiqiy uzunligini yasash 12.12,a-rasmda aylantirish usulida bajarilib ko'rsatilgan. Uchburchaklar tomonlarining haqiqiy uzunliklari bo'yicha yoyilmada uchburchaklar ketma-ket yasaladi. 12.12,b-rasmda yoyilma $A_0B_0l_0$ uchburchakni yasashdan boshlangan. Bu uchburchak quyidagicha yasaladi: ixtiyoriy a_0 to'g'ri chiziq o'tkazib, unga B_1 tomonning haqiqiy uzunligiga teng bo'lgan B_0l_0 kesma o'lchab qo'yiladi. Markazlari l_0 va B_0 nuqtalarda bo'lgan va radiuslari mos ravishda A_1 , AB tomonlarning haqiqiy uzunliklariga teng bo'lgan ikki aylana yoylari chiziladi. Bu yoylarning o'zaro kesishuvidan A_0 nuqta hosil bo'ladi.

Qolgan uchburchaklarning haqiqiy kattalıkları ham shu tarzda bir-biriga yondashtirib yasaladi.

12.6. Yoyilmaydigan sirtlarning taqribiy yoyilmalarini yasash

Muhandislik amaliyotida ko'pgina hollarda yoyilmaydigan sirtlar yoki ularning bo'laklaridan ba'zi konstruksiyalarni yasashga to'g'ri keladi. Ammo ularning faqat taqribiy yoyilmalarini yasash mumkin. Taqribiy yoyilmalarni yasashning umumiy usuli shundan iboratki, berilgan sirt yoyiladigan sirtlardan biriga (ko'pyoqlik, silindrik yoki konussimon) approksimasiya qilinadi.

Sirtlarning yoyilmalarini taqribiy yasashning uch usuli:

- Yordamchi uchburchaklar usuli.
- Yordamchi silindrik sirtlar usuli.
- Yordamchi konus sirtlar usuli mavjud.

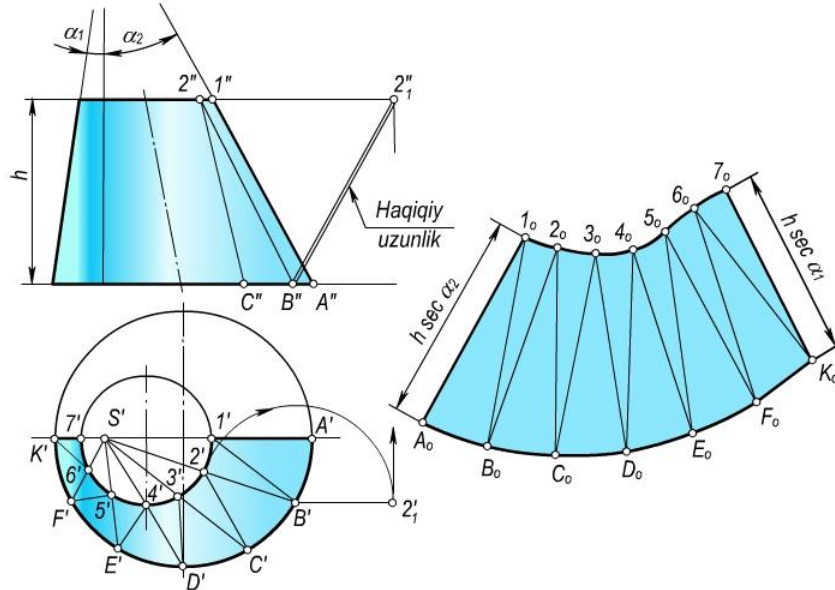
Yordamchi uchburchaklar usuli. Bu usulning mohiyati qo'yidagidan iborat. Dastlab yoyilmaydigan sirt uchburchaklarga bo'lib chiqiladi, ya'ni berilgan sirt ko'pyoqlik sirtga approksimasiya qilinadi. Keyin ko'pyoqlik sirtning yoyilmasi yasaladi. Buning uchun uchburchak tomonlarining haqiqiy uzunliklari proyeksiyalarda yasaladi. Har bir uchburchakning yoyilmadagi vaziyati uchala tomonining haqiqiy uzunliklari bo'yicha yasaladi.

Amalda og'ma konus sirtlarning yoyilmalari umuman taqribiy usulda yasaladi. 12.13,a-rasmda Monj chizmasida og'ma konus tasvirlangan. Uning yoyilmasini yasash uchun berilgan konus sirti A_1B , B_1C , B_2C ,... uchburchaklarga ajratiladi. Bu uchburchaklarning bittadan tomonlari konusning uchidan o'tadigan qilib olinadi. Uchburchaklar tomonlarining haqiqiy uzunliklari yasaladi. Ulardan biri B_2 ning haqiqiy uzunligi aylantirish usulida yasalgan. Yoyilmani hosil qiluvchi uchburchaklarni ularning uchala tomonlarining haqiqiy uzunliklari bo'yicha yasash qiyin emas. Bunda yoyilmadagi uchburchaklar tomonlarining o'zaro joylashuv tartibi proyeksiyadagi joylashuv tartibi bilan bir xil bo'lishi kerak. 12.13,b-rasmda og'ma konus yon sirti yoyilmasining yarmi ko'rsatilgan. 12.14,a-rasmda tasvirlangan sirt silindrik trubadan to'rtburchakli trubaga o'tish elementi bo'lib, u ikkita **I** ko'rinishdagi, ikkita **II** ko'rinishdagi tekis uchburchaklardan hamda to'rtta **III** ko'rinishdagi elliptik konus sirtlardan tashkil topgan. Bunday sirtning yoyilmasini yasash uchun dastlab konus sirtlarni piramida sirtlariga approksimasiya qilamiz (rasmda faqat bitta konus sirtining piramidaga approksimasiya qilinishi ko'rsatilgan). Buning uchun konusning asosida bir necha A , B , C , D , E nuqtalarni belgilab olib, ularni konusning uchi bilan tutashtiramiz. Hosil bo'lgan uchburchaklar tomonlarining haqiqiy uzunliklarini yasaymiz. 12.14,a-rasmda SE tomonning haqiqiy uzunligini

yasash ko'rsatilgan. Bu sirt yoyilmasini yasash uchun tomonlarning haqiqiy uzunliklari bo'yicha uchburchaklar yasaymiz.

Berilgan sirtning **S2EA1** choragining yoyilmasini yasash 12.14,b-rasmda ko'rsatilgan. Qolgan choraklarining yoyilmasi ham yuqorida bayon qilinganidek yasaladi.

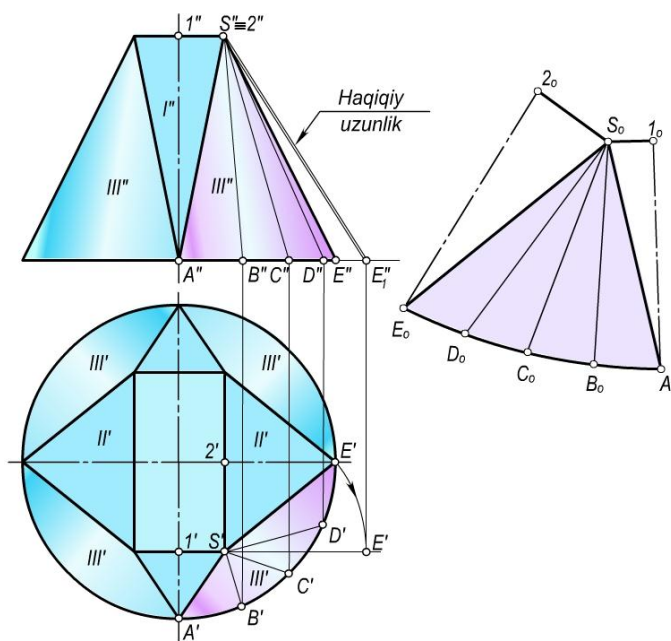
Yordamchi silindrik sirtlar usuli. Bu usul yoyilmaydigan aylanish sirtlarining taqribiy yoyilmalarini yasashda qulay. Uning mohiyati qo'yidagidan iborat. Berilgan sirtni meridianlari bo'yicha bir necha o'zaro teng bo'laklarga bo'lib chiqiladi. Bu bo'laklar o'z navbatida silindrik sirtlar bilan almashtiriladn. Bunday silindrik sirtlar berilgan sirtga har bo'lagining o'rta meridiani bo'yicha urinib o'tishi shart. 12.15,a-rasmda proyeksiyalari bilan berilgan sferik sirt bo'lagining taqribiy yoyilmasi 12.15,b-rasmda tasvirlangan.



a)

b)

12.13-rasm.



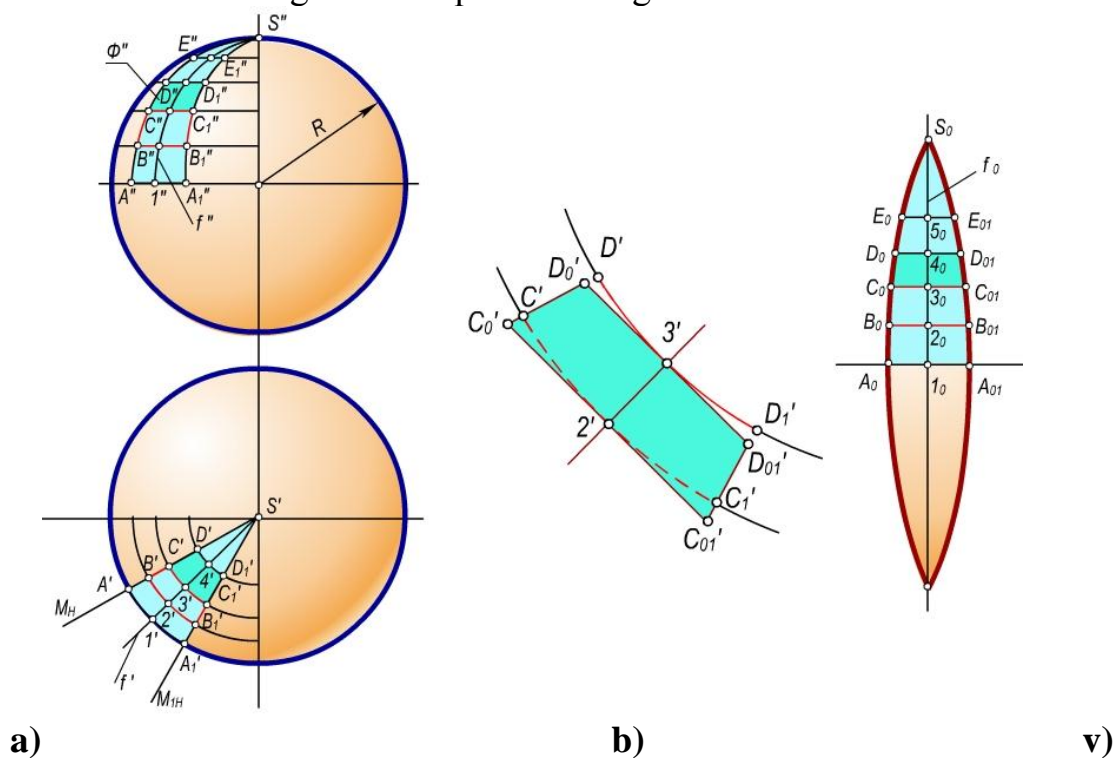
a)

b)

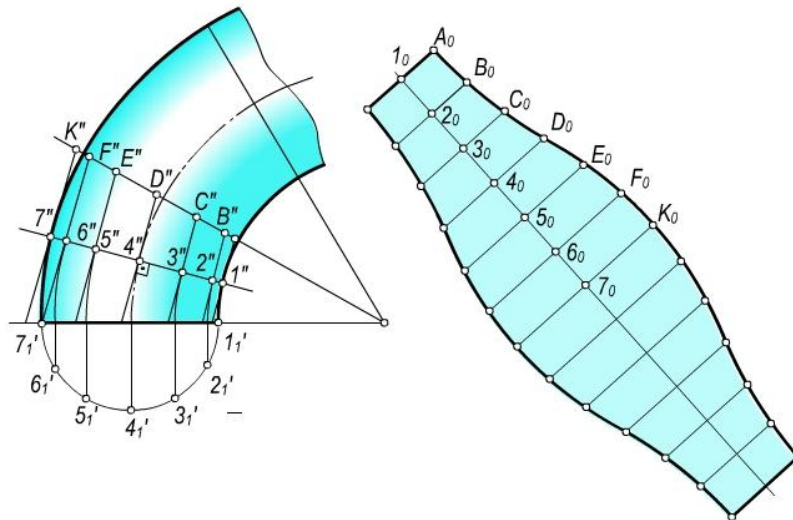
10.14-rasm.

Dastavval sferik sirtni meridianlar bo'yicha kesuvchi V_1 , M , M_1 va W_1 tekisliklar bilan teng bo'laklarga bo'lamiz. Bunda bo'laklar soni qancha ko'p bo'lsa, sferaning yoyilmasi shuncha aniqroq bo'ladi. M va M_1 tekisliklar orasidagi sferaning $\square(\square', \square'')$ bo'lagi yoyilmasini yasashni ko'rib chiqamiz. Bu bo'lakni silindrik sirt bilan almashtiramiz. Bunday

almashtirish 12.15,v-rasmda kattalashtirib ko‘rsatilgan. M va M_1 meridional tekisliklar orasidagi masofalar silindrik sirt yasovchilarining uzunliklari bo‘ladi. Demak, bu yasovchilar gorizontol vaziyatdagi kesmalar bo‘lib, ularning gorizontol proyeksiyalari haqiqiy uzunliklarida tasvirlanadi. Bunday silindrik sirt \square bo‘lakning o‘rta meridiani f bo‘yicha urinuvchi bo‘ladi. \square bo‘lakning yoyilmasini yasash uchun gorizontol vaziyatda ixtiyoriy t_0 to‘g‘ri chiziqni o‘tkazamiz. Unga A_01_0 va 1_0A_{01} kesmalarni o‘lchab qo‘yamiz. Bu kesmaning o‘rtasidan unga perpendikulyar qilib f_0 to‘g‘ri chiziq o‘tkazamiz. Bu to‘g‘ri chiziq o‘rta meridional kesim uzunligining yarmi $\frac{\pi D}{2}$ ni 1_0 nuqtadan boshlab o‘lchab qo‘yib, S_0 nuqtani belgilab olamiz. 1, 2, 3 4, 5 va S nuqtalar orasidagi masofalarning haqiqiy uzunliklarini aniqlab f_0 to‘g‘ri chiziqqa $1_0, 2_0, 3_0, 4_0$ va 5_0 nuqtalarni belgilaymiz. Bu nuqtalar orqali gorizontol to‘g‘ri chiziqlar o‘tkazib, ularga f_0 vertikal to‘g‘ri chiziqdan boshlab har ikkala tomonga $1', 2', 3', 4'$ va $5'$ nuqtalar orqali o‘tgan yasovchilarning yarmini o‘lchab qo‘yamiz. Hosil bo‘lgan $A_0, B_0, C_0, D_0, E_0, S_0$ va $S_{01}, A_{01}, B_{01}, C_{01}, D_{01}, E_{01}$ nuqtalarni tekis egri chiziq bilan tutashtiramiz. $A_0S_0A_{01}$ figura \square bo‘lak yoyilmasining yarmi hisoblanadi. Ikkinchi yarmining yoyilmasi ham xuddi shu tarzda yasaladi. Sfera sirtining to‘la yoyilmasini hosil qilish uchun shunday yoyilmadan yana $n-1$ tasini yasash kerak bo‘ladi. Bunda p – sferik sirt bo‘laklarining soni. Yuqorida ko‘rilgan hol uchun $n = 12$.



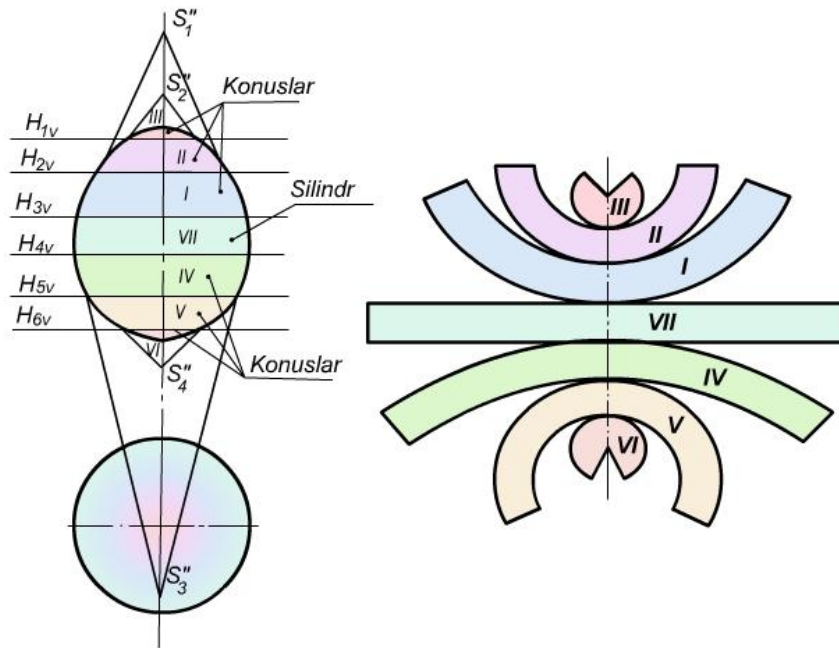
12.15-rasm.



12.16-rasm

12.16,a-rasmda tasvirlangan tor halqaning taqribiy yoyilmasini yasash uchun uni 12 teng bo'lakka bo'lib, bir bo'laging yoyilmasini yasaylik (12.16,b-rasm). Torning bu bo'lagini tashqi chizilgan yordamchi silindrik sirt bilan almashtiramiz. Bunday silindrik sirt halqa bo'lagingining o'rta meridiani yoki normal kesimi bo'yicha urinadi. Yoyilmani yasash uchun gorizontaal vaziyatda a_0 to'g'ri chiziq o'tkazamiz (12.16,b-rasm) va unga normal kesimning uzunligini o'lchab qo'yamiz. Keyin bu to'g'ri chiziqda $1_0, 2_0, 3_0, \dots$ nuqtalarni belgilab, ular orqali a_0 to'g'ri chiziqda perpendikulyar qilib yordamchi silindrning yasovchilarini o'tkazamiz. Bularga yasovchilarning uzunliklarini o'lchab qo'yamiz. Hosil bo'lgan A_0, B_0, C_0, \dots nuqtalarni tekis egri chiziq bilan tutashtirib yoyilmani hosil qilamiz. Bu esa halqa 1/12 qismining yoyilmasi bo'ladi.

Yordamchi konussimon sirtlar usuli. Bu usul bilan konturi egri chizikli aylanish sirtlarining taqribiy yoyilmasi yasaladi. Berilgan sirt aylanish o'qiga perpendikulyar tekisliklar bilan kesiladi. Sirtning har bir bo'lagi konussimon yoki silindrik sirtlarga approksimasiya qilinadi va bu sirtlarning yoyilmalari yasaladi. 10.17,a-rasmda Monj chizmasida berilgan aylanish sirtlari aylanish o'qiga perpendikulyar tekisliklar bilan bir necha bo'laklarga bo'linadi. Bu bo'laklar konussimon (I, II, III, IV, V, VI) va silindrik (VII) sirtlarga approksimasiya qilinadi.



a)

b)

12.17-rasm

12.17,b-rasmda konussimon va silindrik sirlarga approksimasiya qilingan sirt bo'laklarining yoyilmalari ko'rsatilgan. Bu yoyilmalar to'g'ri doiraviy silindr va konus sirtlarining yoyilmalarini yasashga asoslanib bajarilgan.

12.17,b-rasmda hosil qilingan yoyilma bo'yicha berilgan sirtning aynan o'zini yasab bo'lmaydi. Bunda yoyilmadagi I, II, III, IV, V va VI, VII bo'laklar orasida ochiq joylar mavjud bo'lib, ular berilgan sirtning aynan o'zini yasash imkoniyatini bermaydi. Shuning uchun ham bunday yoyilmalar taqribiy yoyilmalar deyiladi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
2. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
3. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
4. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

1. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
2. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
3. <https://www.andrew.cmu.edu/>
4. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Mustakil ta'lim mavzulari:

1. Silindrik sirtlarning yoyilmalarini yasash
2. Yoyilmaydigan sirtlarning taqribiy yoyilmalarini yasash
3. Qaytish qirrali sirtlarning yoyilmalarini yasash
4. Konus sirtlarning yoyilmalarini yasash

Keyslar banki

Keys 1. Og'ma prizma sirti asosi bo'yicha yoyildi, lekin noto'g'ri yoyilganligi aniqlandi. Sirtni yoyishda qanday muammolarga duch kelingan.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Og'ma prizma sirtini yoying va chizmada taqdim eting (individual holda).

Nazorat savollari

1. Sirtning yoyilmasi deb nimaga aytiladi?
2. Yoyiladigan sirtlar deb nimaga aytiladi?
3. Qanday ko'pyoqliklarning yoyilmalari uchburchaklar usuli bilan yasaladi?
4. Normal kesim usuli bilan qanday sirtlarning yoyilmalari yasaladi?
5. To'g'ri doiraviy silindrning yoyilmasi nimadan iborat?
6. Og'ma silindrining yoyilmalari qanday usulda yasaladi va yasash algoritmi nimalardan iborat?
7. To'g'ri doiraviy konusning yoyilmasi nimadan iborat?
8. Og'ma konusning yoyilmasi qanday yasaladi?
9. Yoyilmaydigan sirtlarning yoyilmalari qanday yasaladi?
10. Taqribiy yoyilmalarni yasashning treangulyasiya usuli nimadan iborat?
11. Elliptik konusning yoyilmasi qanday yasaladi?
12. Sferaning taqribiy yoyilmasi qanday yasaladi?

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
Sirtning yoyilmasi		Sirtning biror bo'lagining cho'zilmasdan, yirtilmasdan tekislikka yoyilishi
sirtning <i>geodezik chizig'i</i>		Sirtga tegishli ikki nuqta orasidagi eng qisqa masofada tutashtiruvchi chiziq

Test savollari:

1. **Qanday sirtlar yoyiladigan sirtlar bo'lib hisoblanadi?**
 - a) Yasovchisi to'g'ri chiziq
 - b) yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lmagan
 - c) asosi aylana bo'lgan
 - d) hamma javoblar to'g'ri
2. **Sirtning biror bo'lagining cho'zilmasdan, yirtilmasdan tekislikka yoyilishi nima deb ataladi?**
 - a) yoyiladigan sirtlar
 - b) yoyilmaydigan sirtlar

- c) chiziqsiz sirtlar
- d) aylanish sirtlari

3. Chiziqsiz sirtlar yoyiladimi?

- a) yoyiladi
- b) yoyilmaydi
- c) taxminiy yoyiladi
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

4. Og'ma prizma, tsilindrni yoyishda nimalarga e'tibor qaratish kerak?

- a) asosiga
- b) normal kesimiga
- c) balandligining haqiqiy kattaligiga
- d) b) va c) javoblar to'g'ri

5. Og'ma prizma va tsilindr umumiy vaziyatda bo'lsa, uni yoyish uchun birinchi navbatda qaysi amalni bajarish kerak?

- a) xususiy vaziyatga keltirish
- b) asosini haqiqiy kattaligini aniqlash
- c) qirrasini haqiqiy kattaligi aniqlash
- d) normal kesim yuzasini aniqlash

Ma'ruza: 13-14 SON BELGILI PROEKTSIYA LAR

- 13.1. Nuqta.
- 13.2. To'g'ri chiziq.
- 13.3. Ikkita to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati.
- 13.4. Tekislik.
- 13.5. Tekislikda to'g'ri chiziq.
- 13.6. Ikki tekislikning o'zaro vaziyati.
- 13.7. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro vaziyati.

Tayanch so'z va iboralar: son belgili proektsiya, nol sathli tekislik, reja, masshtab, qo'yima, interval, qiyalik

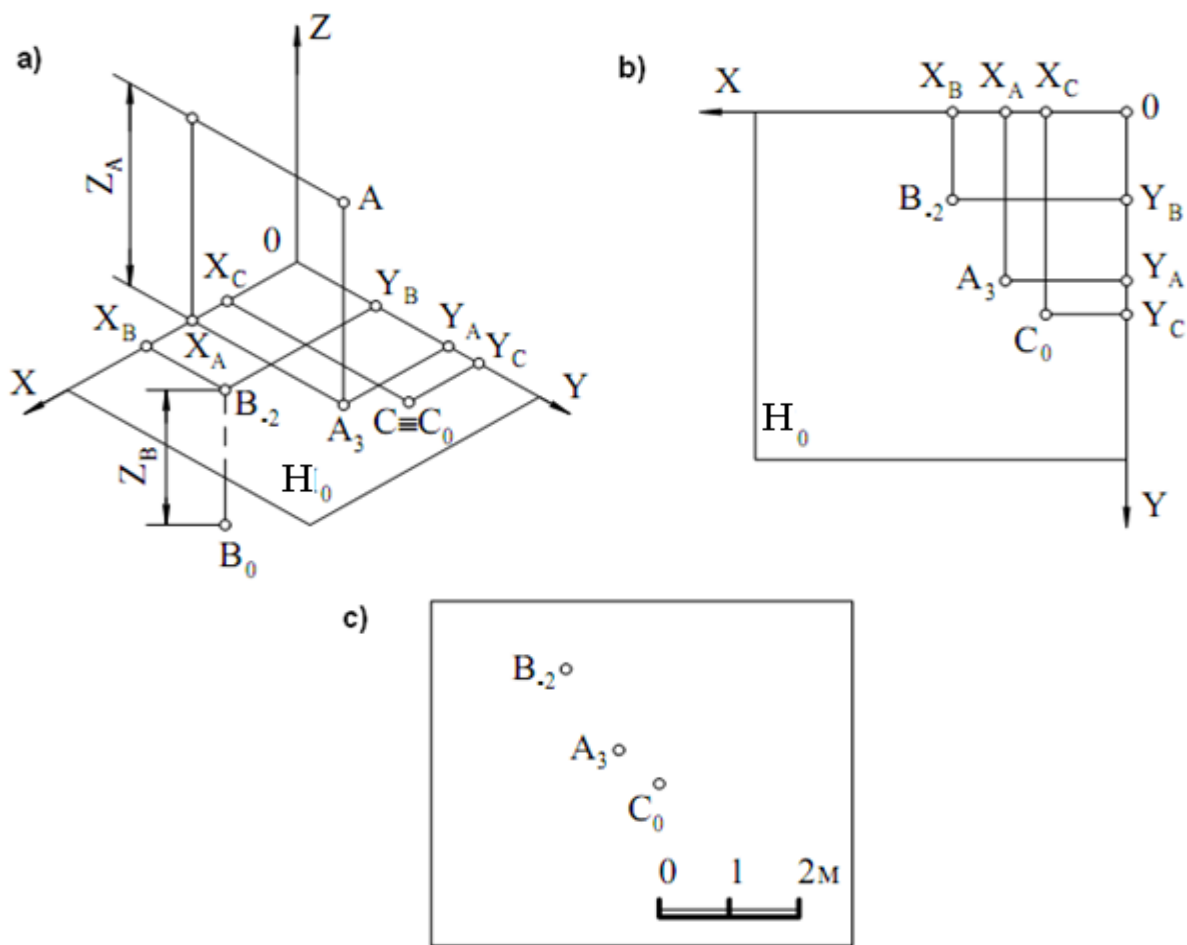
13.1. Nuqta.

Son ishorali proektsiya metodi yer sirtini tasvirlash va loyihalash uchun muhandislik qurilish (temir va shosse yo'llari, kotlavanlar, kanallar, to'g'onlar, qurilish maydonlari) ishlarida keng qo'llaniladi. Loyihalananayotgan ob'ektning o'lchamlari uzunligiga nisbatan balandligi juda kichik bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

Nuqtaning gorizontol proektsiyalar tekisligiga to'g'ri burchakli proektsiyalash orqali nuqtaning shu proektsiya tekisligidan qancha masofada turganligini son bilan belgilanishi – son ishorali proektsiya deb ataladi. Geometrik ob'ektlar proektsiyalanadigan tekislik – H_0 gorizontol tekislik, nol sathli tekislik deyiladi. H_0 gorizontol tekislik sathi sifatida Baltika dengizi sathi qabul qiligan. 13.1 a va b shakllarda uchta A, B va C nuqtalar tasvirlangan.

$$Z_A = 3m, Z_B = -2m, Z_C = 0m.$$

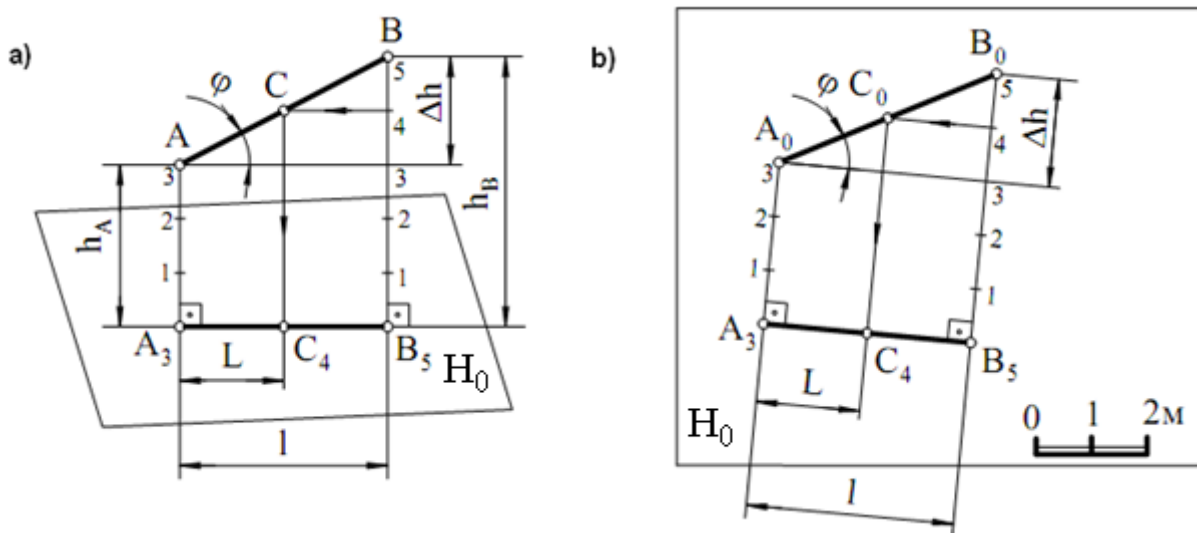
A, B va C nuqtalarning gorizontol proektsiyalari ularning X va Y koordinatalari bilan aniqlanadi. Frontal proektsiyasi esa ularning H_0 gorizontol tekislik sathidan uzoqligini ko'rsatuvchi sonlar bilan belgilanadi. H_0 gorizontol tekislik uzoqligini ko'rsatuvchi sonlar odatda metr (m)da ko'rsatiladi. H_0 gorizontol tekislikdan yuqorida joylashgan belgilashlar musbat, uning ostida joylashgan belgilashlar esa mnfiy ishoralar bilan belgilanadi. H_0 gorizontol tekislikda yotuvchi nuqta nol 0 bilan belgilanadi. Con bilan belgilangan proektsiyalar odatda *reja* (plan) deyiladi (13.1.c shakl). Rejada turli metrik masalalarni yechishda chiziqli masshtab chizish talab etiladi.



13.1 shakl

13.2. To'g'ri chiziq

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning ikkita nuqtasini H_0 gorizontalk tekislikdagi proektsiyasini son belgisi bilan berish mumkin (13.2 a va b shakl).



13.2 b shakl

To'g'ri chiziq kesmasining gorizonta proektsiyasining uzunligi to'g'ri chiziq *qo'ymasi* (1) deyiladi.

A va B nuqtalar H_0 gorizonta tekislikka nisbatan yuqorida joylashgan, $h_A = 3m$, $h_B = 5m$. Kesmaning uchlarni balandliklarining farqini $h_B - h_A = \Delta h$ qo'yma (1)ga nisbati kesmaning qiyaligi deyiladi va i harfi bilan belgilanadi.

$$i = h_B - h_A / l = \Delta h / l = \operatorname{tg} \phi.$$

i – AB kesmaning qiyaligi;

ϕ - AB kesmaning H_0 gorizonta tekislik bilan hosil qilgan qiyalik burchagi;

$\Delta h = h_B - h_A - AV$ to'g'ri chiziqning ko'tarilishi;

l – to'g'ri chiziqning qo'ymasi.

To'g'ri chiziq qo'ymasi, ko'tarilish birligiga mos ravishda to'g'ri chiziqning intervali (L) deyiladi. Agar

$$h_B - h_A = 1, \text{ to } l = L,$$

demak, qiyalik va interval bir – biriga nisbatan teskari kattalik ekan. Ya'ni,

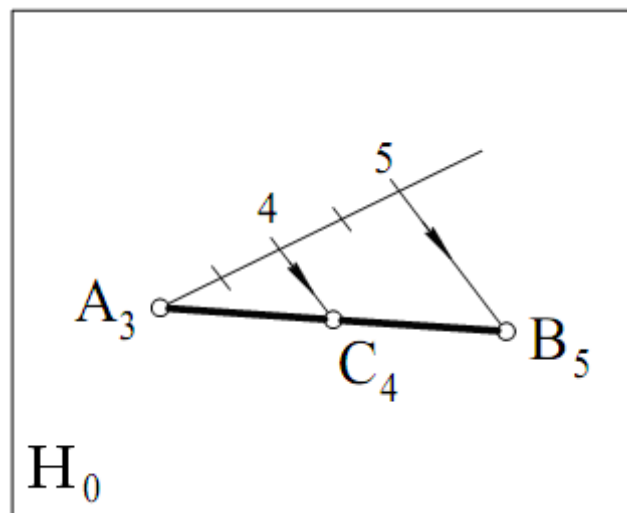
$$i = h_B - h_A / l = 1 / L, \quad L = 1 / i \text{ (13.2 shaklga qarang).}$$

Gorizonta tekislikda to'g'ri chiziqni proektsiyalarini butun sonli belgilar bilan aniqlash gradiyatsiyalash deb ataladi va farqi bir birlikka teng bo'ladi (13.2 shaklga qarang).

To'g'ri chiziqni gradiyatsiyalashni bir necha usullarda bajarish mumkin. SHunday usullardan biri 13.2 b shaklda ko'rsatilgan. Bu vaziyatda A va B nuqtalardan proektsiyalar tekisligiga to'g'ri chiziqni chegaralovchi perpendikulyar o'tkaziladi va nuqtaning balandligiga teng bo'lgan kesmalar yotqiziladi. Bunday holda kesma uzunligi A_0B_0 haqiqiy kattalik hisoblanadi. 13.2 b shaklda A_3 va B_5 nuqtalardan perpendikulyar o'tkazilgan va chizikli masshtab bo'yicha ularga 3 va 5 birlik uzunlikda kesmalar qo'yilgan. Hosil bo'lgan nuqtalar orqali kesmaning gorizonta proektsiyasiga parallel yordamchi to'g'ri chiziqlar yordamida AB to'g'ri chiziqning butun sonli belgilari topilgan, keyin to'g'ri chiziqning proektsiyasiga perpendikulyar proektsiyalangan. A_3B_4 orasidagi masofa interval bo'lib hisoblanadi. Gradiyatsiyalashni boshqa usuli kesmani proportsional nisbatda bo'lish hisoblanadi. 13.3 shaklda ushbu usul ko'rsatilgan.

Kesmaning gorizonta proektsiyasini n – ta teng bo'laklarga bo'lish ko'rsatilgan, n – berilgan kesmani ikkita nuqtasining son belgilashlarning farqi (ushbu holatda $5 - 3 = 2$).

Kesmaning butun sonli belgisini topish uchun A_3 nuqtadan ixtiyoriy burchak ostida yordamchi to'g'ri chiziq o'tkazamiz va ixtiyoriy uzunlikdagi ikkita teng kesmani yotqizamiz. $5V_5$ va $4S_4$ kesmalarni o'tkazib, kesmada A_3V_5 butun sonli belgi S_4 hosil qilinadi.

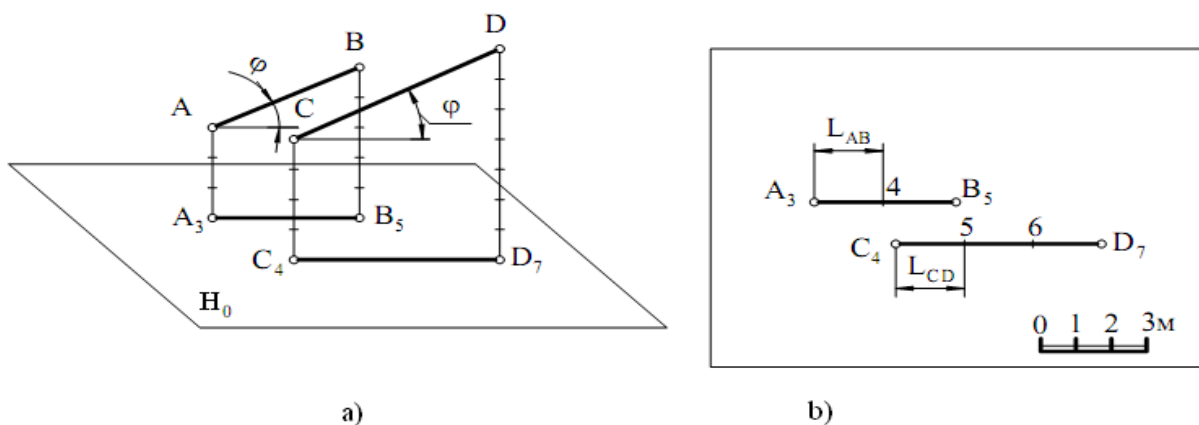


13.3 shakl

13.3. Ikkita to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati.

Ikkita to'g'ri chiziq fazoda o'zaro parallel, bir – biri bilan kesishgan yoki kesishmagan bo'lishi mumkin.

Parallel to'g'ri chiziqlar. Bu vaziyatda ularning proektsiyalari ham bir – biriga parallel, intervali teng va ishorasi bir yo'nalishda ko'tariladi (13.4 shakl).



13.4 ШАКЛ

Kesishuvchi to'g'ri chiziqlar. Kesishuvchi to'g'ri chiziqlarning proektsiyalari ham kesishadi va to'g'ri chiziqlarning kesishgan nuqtalari bir xil ishorali bo'ladi.

13.5 a shaklda gorizontal proektsiyalari kesishgan to'g'ri chiziqlar tasvirlangan. To'g'ri chiziqlar fazoda kesishishini bilish uchun, ularning proektsiyalaridagi kesishish nuqtalarini ishoralari bo'yicha topish talab etiladi.

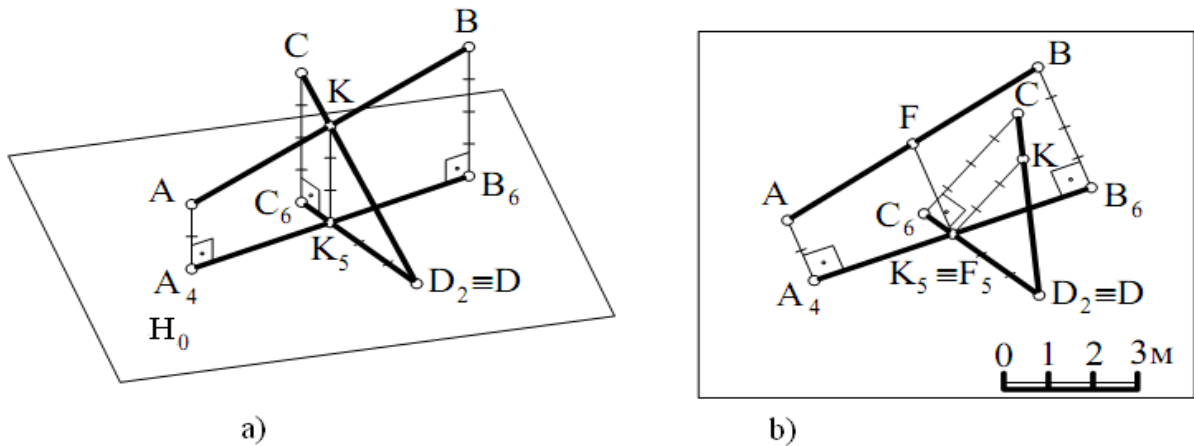
13.5 b shaklda tasvirlangan AB va CD to'g'ri chiziqlarning fazodagi

vaziyatini aniqlash quyidagicha:

1) AB va CD to'g'ri chiziqlarni gradiyatsiyalaymiz. A_4, V_6, S_6, D_2 nuqtalardan to'g'ri chiziq proektsiyalarga mos ravishda perpendikulyarlar o'tkazamiz va perpendikulyarlarga nuqtalarning balandligiga teng kesmani qo'yib chiqamiz;

2) AB va CD to'g'ri chiziqlarning haqiqiy kattaligini olib, to'g'ri chiziqlarning proektsiyalaridagi kesishish nuqtalarini (F va K) ishoralarini aniqlaymiz;

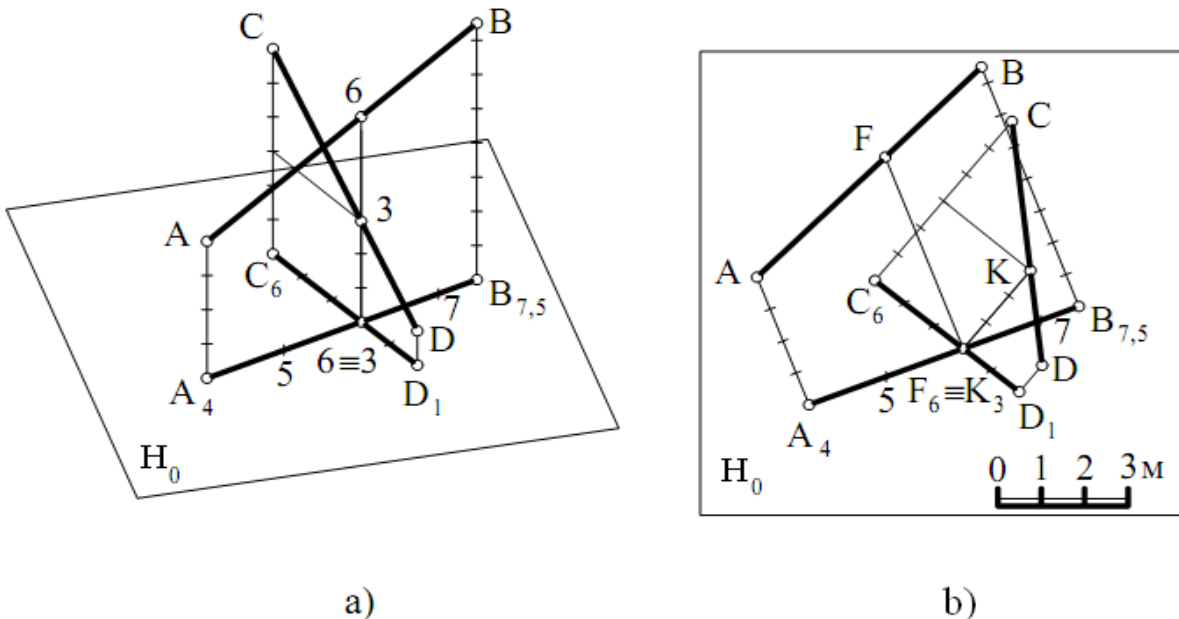
3) A_4V_6 va D_2S_6 to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishadi, $F \in AV$ va $K \in SD$, ($F_5F = K_5K$).



13.5 шакл

Ayqash to'g'ri chiziqlar. Ayqash to'g'ri chiziqlarning proektsiyalari o'zaro kesishadi va ularning proektsiyalaridagi ishoralar turlicha bo'ladi. 13.6 a shaklda ayqash to'g'ri chiziqlarning proektsiyalarini kesishishi ko'rsatilgan. Kesishish nuqtalarining ishoralari oldingi misolda ko'rsatilgandek aniqlaymiz. To'g'ri

13 b

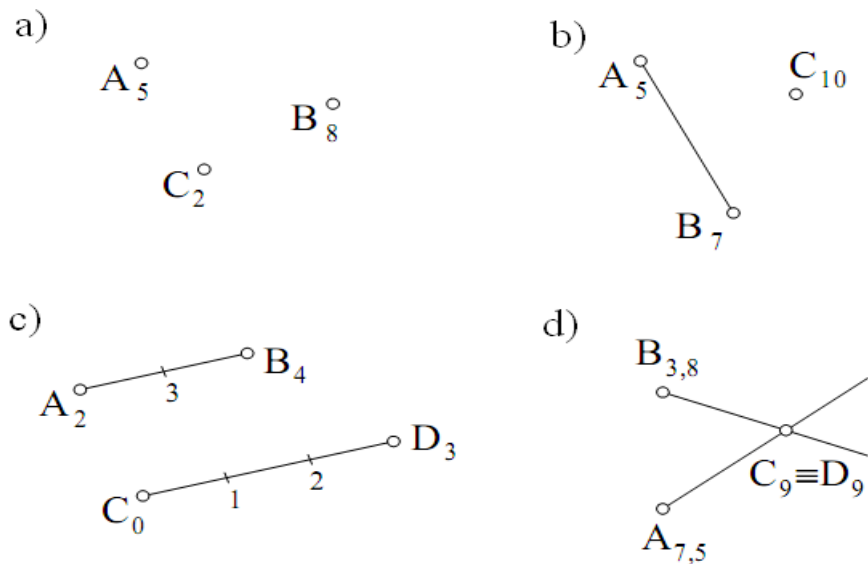


13.6 шакл

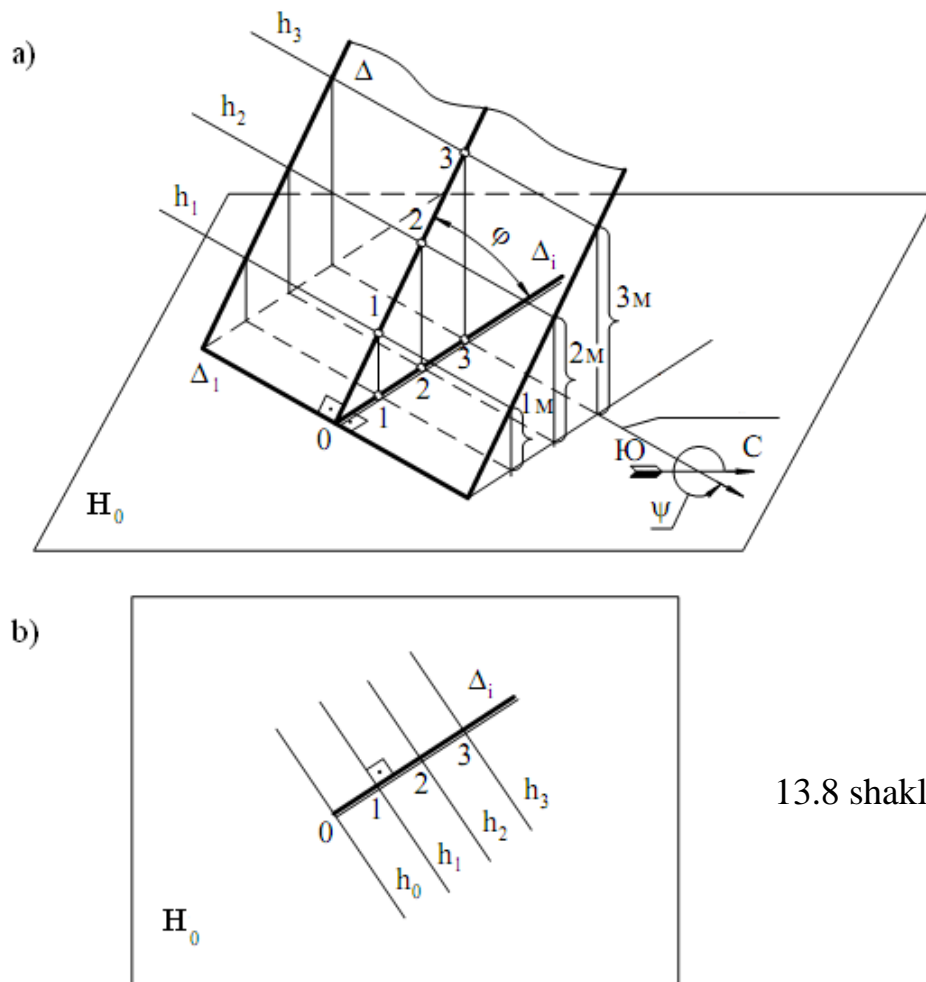
13.4. Tekislik.

Son ishorali proektsiyalarda tekislik berilishi mumkin:

1) bitta to'g'ri chiziqda yotmagan uchta nuqta orqali (13.7 a shakl);



13.7 shakl



13.8 shakl

- 2) to'g'ri chiziq va unda yotmagan nuqta orqali (13.7 b shakl);
- 3) ikkita parallel to'g'ri chiziqlar orqali (13.7 s shakl);
- 4) ikkita o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziq orqali (13.7 d shakl);
- 5) tekislikning qiyalik masshtabi bo'yicha (13.8 a va b shakl).

Tekislikning qiyalik masshtabi bo'yicha berilishi boshqa usullarga qaraganda yaqqolroq va qulay hisoblanadi.

Tekislikning eng katta qiyalik chizig'ini proektsiyasini gradiyatsiyalashga

tekislikning qiyalik masshtabi deb ataladi.

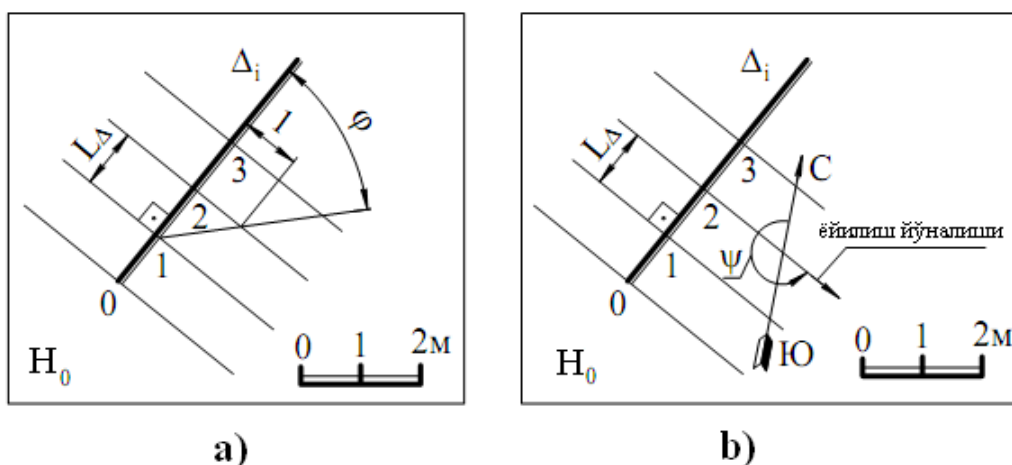
13.8 a shaklda Δ tekislikning bir – biridan balandligi bo'yicha 1 m turgan h_1, h_2, h_3 gorizontallari va shu gorizontallarga perpendikulyar eng katta qiyalik chizig'i 0-3 tasvirlangan. Gorizontallar va eng katta qiyalik chiziq tekislikka proektsiyalangan.

Eng katta qiyalik chiziqning proektsiyalari ikkita parallel to'g'ri chiziq (biri qalin va biri ingichka) va proektsiya bo'ylab tekislikning ko'tarilishi gorizontali ishoralarni ingichka chiziq tomonidan ko'rsatiladi. Bu tekislikning qiyalik masshtabi bo'ladi va Δ_i bilan belgilanadi. Tekislik Δ ni proektsiyalar tekisligi H_0 hosil qilgan pasayish burchagi **ϕ tekislikning qiyalik burchagi** deyiladi (13.9 a shakl).

Ayrim vaqtlarda tekislikning yerning meridianiga nisbatan vaziyatini aniqlash talab etiladi. SHu sababli tekislikning yoyilish yo'nalishi va tekislikning yoyilish burchagi Ψ tushunchalar kiritilgan.

Er meridianining yo'nalishi bilan tekislikning izi yoki gorizontallarining proektsiyalari orasidagi **Ψ burchak tekislikning yoyilish burchagi** deyiladi. Belgilarning o'sish tomoniga qarab turilganda gorizontallarning o'ng tarafidagi yo'nalishi **tekislikning yoyilish yo'nalishi** deyiladi (13.9 b shakl).

Tekislikning yoyilish burchagi Ψ merdianing shimoliy tomonining tugash qismidan soat strelkasiga qarshi yo'nalishda boshlanadi.



13.9 b шакл

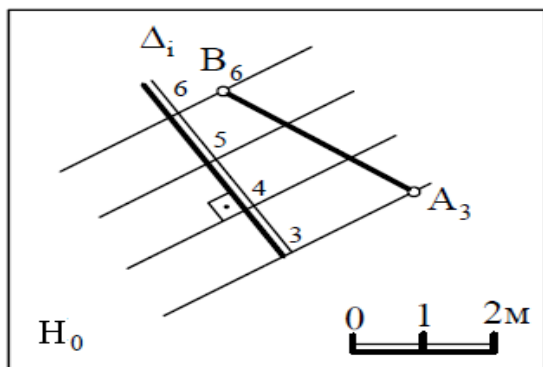
13.5. Tekislikda to'g'ri chiziq

Son belgili proektsiyada muhandislik inshootlarini loyihalashda bir qator muammolarni yechishga to'g'ri keladi.

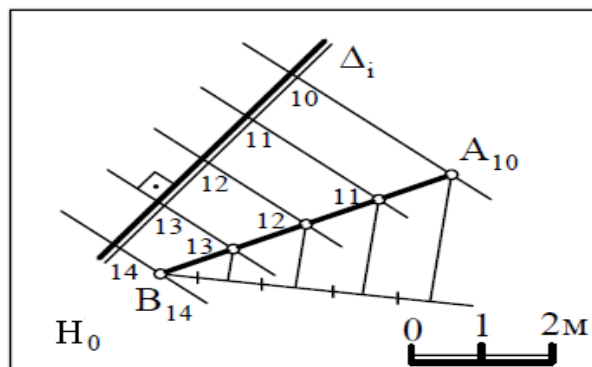
Bunday masalalarni yechish usullarini ko'rib chiqaylik.

Qiyalik Δ_i masshtabida tekislikda ixtiyoriy to'g'ri chiziq qurish talab etilgan. Masalani ko'plab usullarda yechish mumkin. Tekislik Δ da ikkita ixtiyoriy A_3 va V_6 nuqtalar tanlab olinadi. A_3 va V_6 nuqtalarni tutashtirib Δ tekislikka tegishli AB to'g'ri chiziqni hosil qilinadi (3.10 shakl).

13.11 shaklda $A_{10}V_{14}$ to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi ixtiyoriy Δ tekislik ko'rsatilgan. Bu masala ham ko'plab yechimlarga ega. $A_{10}V_{14}$ to'g'ri chiziqni interpolatsiyalaymiz va to'g'ri chiziqdagi belgilarga mos ravishda 11, 12 va 13 nuqtalar orqali gorizontali tekisliklarni ixtiyoriy yo'nalishda o'tkazamiz.



3.10 shakl



3.11 shakl

13.12 a shaklda umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq AB ($A_{17}V_{20}$) orqali o'tgan P tekislik berilgan qiyalida tasvirlangan. Masalani yechish quyidagi tartibda bo'ladi:

1) To'g'ri konus uchini ixtiyoriy nuqtadan qurishni boshlaymiz. Yasovchi to'g'ri chiziqning i qiyaligi berilgan tekislikning qiyaligiga teng;

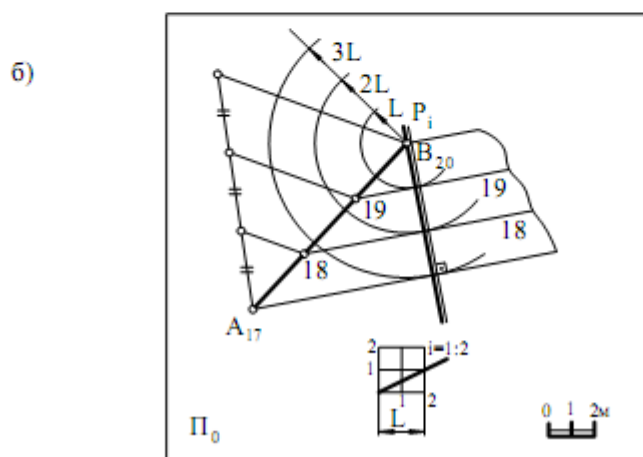
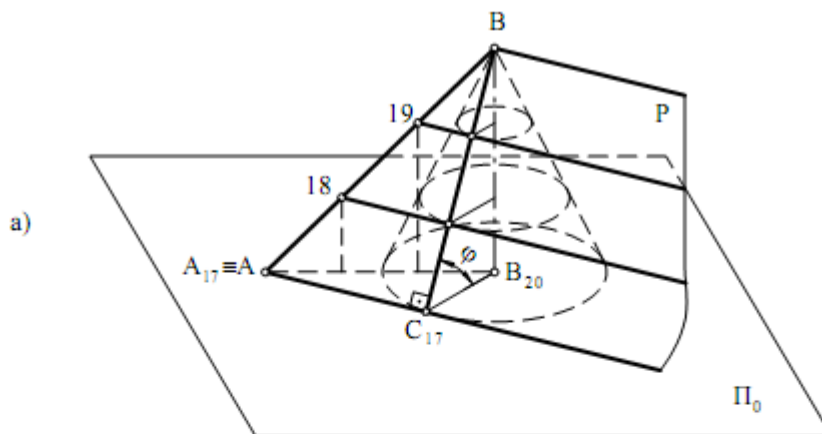
2) Konusning bir nomli gorizontallariga topilyotgan tekislikning gorizontallari urinma bo'ladi;

3) Konusning urinma yasovchilari eng katta izlanayotgan tekislikning og'ma chizig'i, uning gorizontaal proektsiyasi izlanayotgan tekislikning qiyalik masshtabi bo'ladi.

13.12 b shaklda umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq $A_{17}V_{20}$ orqali berilgan qiyalikda $i=1:2$ tekislik qurish ko'rsatilgan. Qurish tartibi quyidagicha:

1) R tekislikning qiyaligiga mos ravishda R tekislikning intervali L topiladi;

2) konus gorizontallarini o'tkazamiz - konsentrik aylanalarni bir – biridan L interval masofada qurib olinadi (konus asosi radiusi intervalga teng).



3) to'g'ri chiziqni $A_{17}V_{20}$ interpolyatsiyalaymiz vahosil qilingan to'g'ri chiziq orqali konusning bir xil nomli gorizontallariga urinmalar o'tkazamiz. Bu urinmalar izlanayotgan tekislikning gorizontallari bo'ladi.

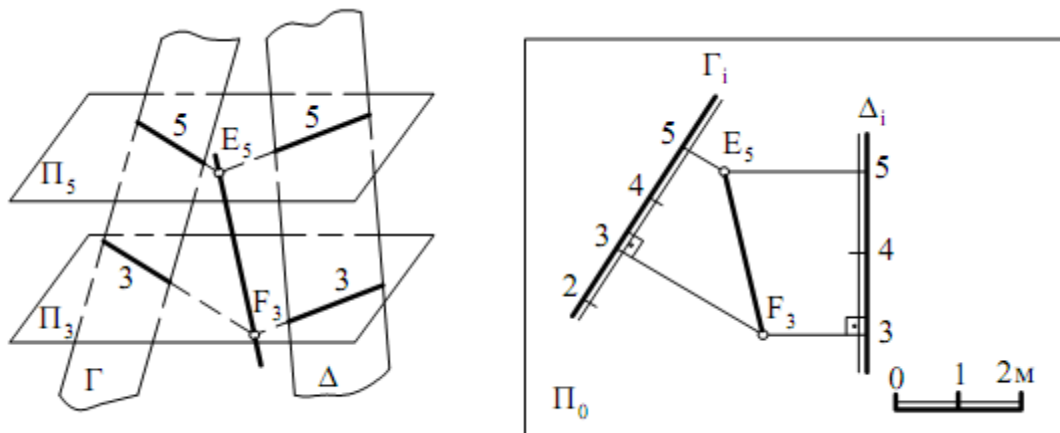
4) masala ikkita yechimga ega, to'g'ri chiziqning har bir nuqtasi orqali aylanaga ikkita turli urinmlar o'tkazish mumkin.

13.6. Ikkita tekislikning o'zaro vaziyati

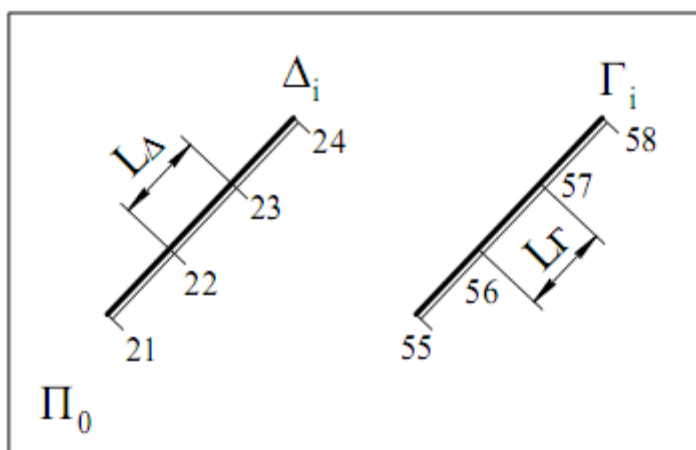
Esli dve ploskosti G i Δ peresekayutsya, to dlya postroeniya linii ix peresecheniya neobxodimo nayti tochki peresecheniya dvux par odnoimennых gorizontaley etix ploskostey (ris. 13.13).

Agar ikkita tekislik G va Δ kesishsa, ularning kesishish chizig'ini qurish uchun tekisliklarning ikki juft bir nomli gorizontallarini topish talab etiladi (13.13 shakl).

13.14 shaklda berilgan qiyalik masshtabida ikkita G va Δ tekislikning F_3E_5 kesishuv chizig'ini qurish ko'rsatilgan.



Agar ikki tekislik parallel bo'lsa, son belgili proektsiyaning qiyalik masshtablari parallel, intervallari teng, belgilar bir tomonga ortib boradi (13.15 shakl).



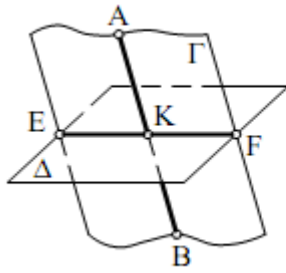
13.15 shakl

13.7. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro vaziyati

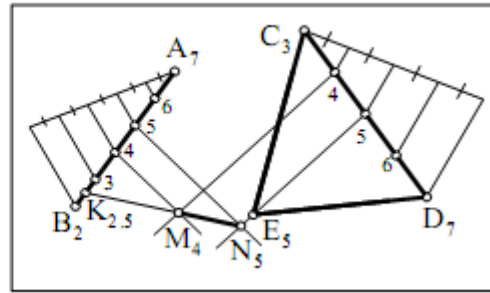
13.16 shaklda to'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishish nuqtasi tasvirlangan. To'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini aniqlash uchun quyidagilar talab etiladi:

- 1) berilgan AV to'g'ri chiziq orqali ixtiyoriy yordamchi tekislik G o'tkazamiz;
- 2) berilgan Δ tekislik Δ va yordamchi G tekislikning kesishish chizig'i EF topiladi;
- 3) AV to'g'ri chiziq bilan EF kesishish chizig'ini kesishgan nutasi K aniqlanadi; EF chizig'i Δ tekislikka tegishli, K – nuqta esa AV to'g'ri chiziq bilan Δ tekislikning kesishish nuqtasi bo'ladi.

13.17 shaklda berilgan ΔSDE tekislikda AV to'g'ri chiziq G tekislikni kesib o'tgan. To'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini aniqlash uchun quyidagi ishlarni amalga oshirish talab etiladi:



13.16 shakl



13.17 shakl

- 1) A_7V_2 to'g'ri chiziqni interpolyatsiyalanadi;
- 2) $S_3E_5D_7$ uchburchakning S_3D_7 tomoni interpolyatsiyalanadi;
- 3) $\Delta S_3E_5D_7$ uchburchakda ikkita gorizontal o'tkaziladi: birinchi Ye_5 nuqta va S_3D_7 to'g'ri chiziqdagi 5 belgili nuqtadan gorizontal, ikkinchi gorizontal S_3D_7 to'g'ri chiziqdagi 4 belgili nuqtadan birinchi gorizontalga parallel gorizontal o'tkaziladi;

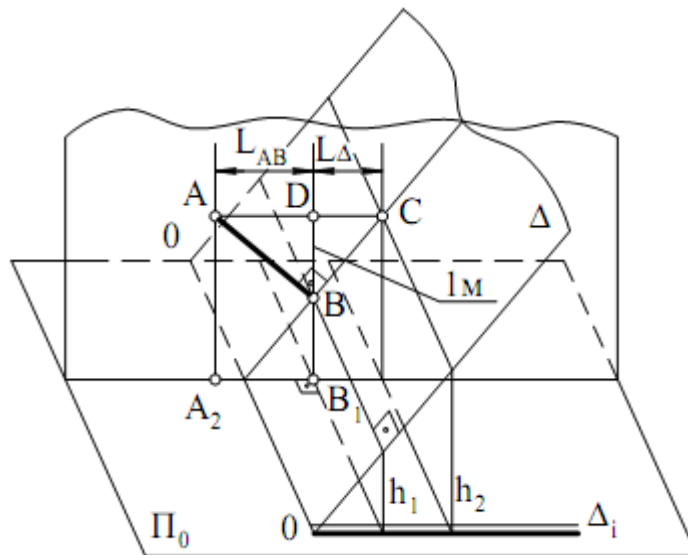
4) A_7V_2 to'g'ri chiziqni yordamchi G tekislikka bog'lab qo'yiladi. Buning uchun chizma doirasida 4 va 5 belgili nuqtalar orqali Δ tekislikning bir nomli gorizontallarini kesib o'tuvchi gorizontallar o'tkazamiz. Xosil bo'lgan nuqtalar G va Δ tekisliklarning M_4N_5 kesishuv chizig'iga tegishli bo'ladi;

5) M_4N_5 kesishuv chizig'ini A_7V_2 to'g'ri chiziq bilan kesishguncha davom ettiriladi. $K_{2.5}$ nuqta AV to'g'ri chiziq bilan Δ tekislikning kesishuv nuqtasi bo'ladi.

Agar to'g'ri chiziq tekislikka parallel bo'lsa, uning proektsiyasi tekislikning gorizontaliga perpendikulyar yoki qiyalik masshtabiga parallel bo'ladi.

To'g'ri chiziqning intervali kattaligi bo'yicha tekislikning intervaliga teskari va belgilari turli yo'nalishlar bo'yicha ortib boradi.

13.18 shaklda Δ tekislik gorizontallari bilan tasvirlangan, qiyalik masshtabi Δ_i va AV to'g'ri chiziq Δ tekislikka perpendikulyar.



13.18 shakl

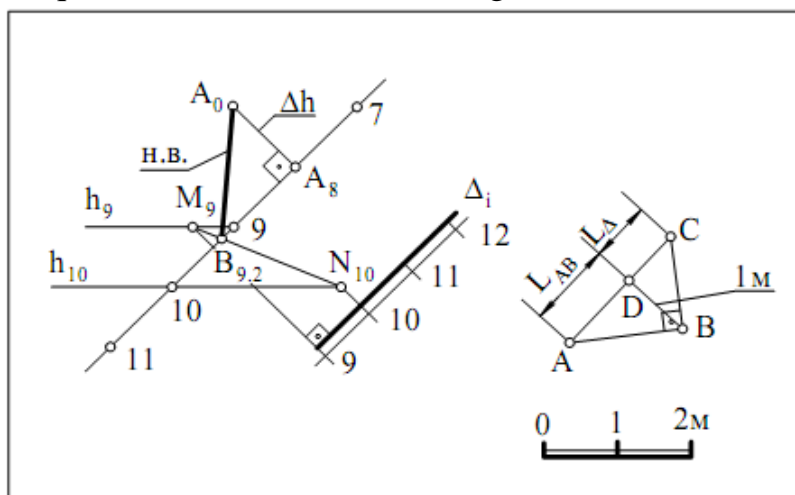
Perpendikulyarning gorizontal proektsiyasi bilan tekislikning bir nomli gorizontallari to'g'ri burchakni tashkil etadi ($A_2V_1 \perp h_1$; demak $\Delta_i \perp h_1$, $A_2B_1 \parallel \Delta_i$).

To'g'ri burchakli AVS uchburchakni ko'rib chiqaylik. Uchburchakning

uchidan to'g'ri burchak ostida gipotenuzaga tushirilgan balandlik, teng 1 m. AV perpendikulyarning kesmasi va VS tekislikning eng katta qiyaligi AVS uchburchakning katetlari hisoblanadi. Katet belgilarining farqi bir birlikka teng bo'ladi.

13.18 shakldan $L_{AB} - \Delta$ tekislikning perpendikulyar intervali, $L_{\Delta} - \Delta$ tekislikning intervali.

13.19 shaklda berilgan qiyalik masshtabida A nuqtadan Δ tekislikkacha masofani aniqlash uchun namunasi keltirilgan.



13.19 шакл

Masalani yechish uchun quyidagi ishlarni ketma – ket amalga oshirish talab etiladi:

1. A nuqtadan Δ tekislikka perpendikulyar tushiramiz, ya'ni A_8 nuqta orqali Δ_i qiyalik masshtabiga parallel to'g'ri chiziq o'tkaziladi.

2. Perpendikulyar proektsiyasini interpolyatsiyalaymiz. Perpendikulyarni intervalini hisoblash uchun $L_{AV} = 1/L_{\Delta}$ formuladan foydalanamiz, bu yerda L_{Δ} – tekislik intervali, L_{AV} – tekislikka tushirilgan perpendikulyar AV to'g'ri chiziqning intervali.

Perpendikulyarning intervalini boshqa usul bilan ham aniqlash mumkin, ya'ni yordamchi to'g'ri burchakli uchburchak usulida. Buning uchun chizmani ixtiyoriy joyida ixtiyoriy V nuqta tanlaymiz va u orqali chiziqli masshtab bir birligiga teng VD kesmani o'tkazamiz. VD to'g'ri chiziqqa perpendikulyar, tekislikning qiya chizig'i intervaliga teng bo'lgan DS kesmani yotqizamiz, so'ngra V va S nuqtalarni tutashtiramiz. VS ga perpendikulyar va DS to'g'ri chiziqni A nuqtada kesib o'tuvchi AV to'g'ri chiziq o'tkazamiz. AD kesma perpendikulyar intervaliga teng. A_8 nuqtadan perpendikulyar intervaliga to'g'ri chiziq kesmasining usti va pastidan qo'yamiz. SHunday qilib to'g'ri chiziqdagi belgilar qiyalik masshtabiga qarama qarshi tomonga ortib boradi

3. Perpendikulyar orqali yordamchi tekislikni o'tkazamiz, n_9 i n_{10} gorizontallarni tasvirlaymiz.

4. Ikkita tekislikning M_9N_{10} kesishish chizig'ini quramiz (ikkita tekislikning bir xil nomli gorizontallari kesishadi).

5. Perpendikulyarni tekislik bilan uchrashish $B_{9,2}$ nuqtasini topamiz. $A_8B_{9,2}$ kesma qandaydir masofani proektsiyasi hisoblanadi, $A_0A_8K_{9,2}$ to'g'riburchakli

uchburchak usulidan foydalanib haqiqiy kattaligi topiladi.

14. SON BELGILI PROEKTSIYALAR (davomi)

14.1. Jism va sirtlarning proektsiyalari.

14.2. Sirtlarning tekislik bilan kesishuvi.

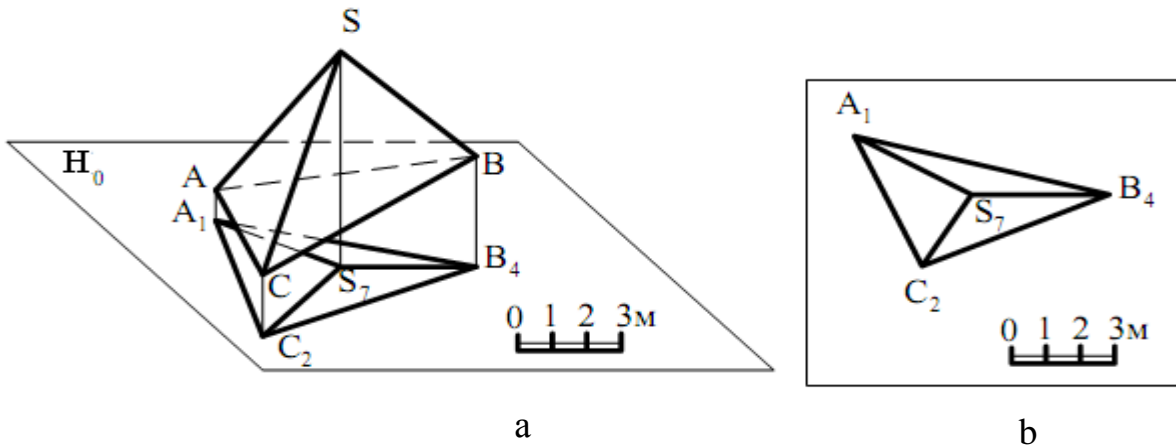
14.3. To'g'ri chiziqning sirtlar bilan kesishuvi.

14.4. Son belgili proektsiyalarda muhandislik masalalarini yechish namunalari.

14.1. Jism va sirtlarning proektsiyalari

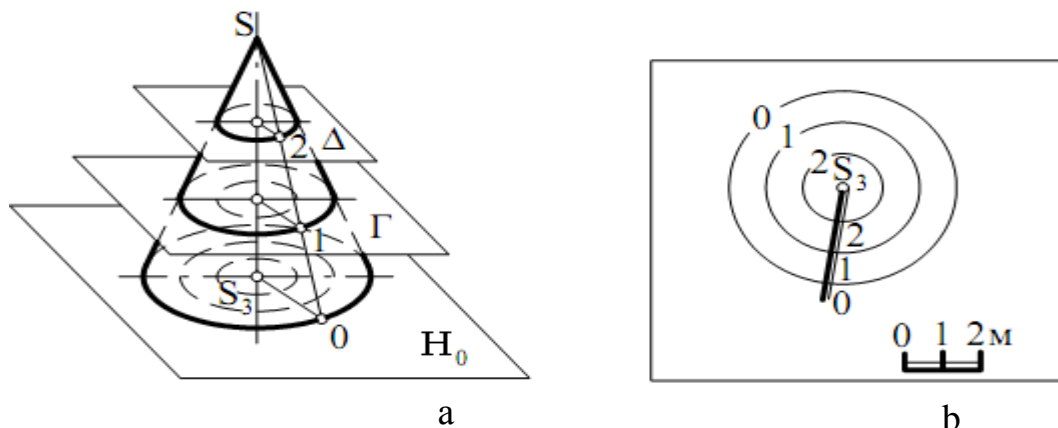
Son belgili proektsiyalarda jism shaklini bitta gorizontal proektsiyada va balandligini (sirtlarning xarakterli nuqtalarini) belgilar orqali aniqlash mumkin.

Ko'pyoqlar qirralarining proektsiyalari va ularning uchlarini ko'rsatuvchi belgilar bilan beriladi (14.1 a va b shakllar).



14.1 shakl

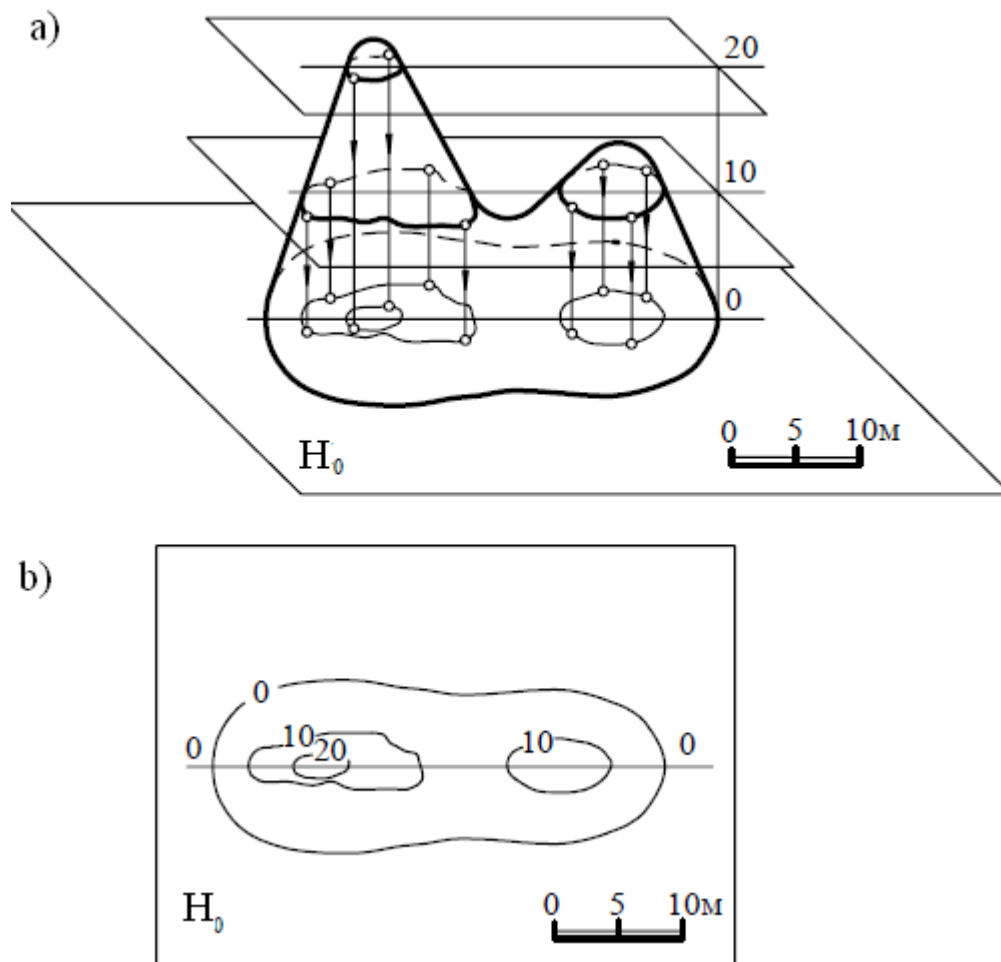
Agar jism egri sirtlar bilan chegaralangan bo'lsa, u holda jism bilan tekislikning kesishish chizig'i H_0 ga parallel va bir – biridan qandaydir masofa (1 m, 5 m, 10 m va boshqalar) da bo'lgan kesim balandligi deb ataluvchi gorizontal kesimining proektsiyalari bilan beriladi (14.2 a va b shakllar).



14.2 shakl

Er (topografik) sirti – matematik qonuniyatlarga bo'ysinmaydigan tasodifiy ko'rinishdagi sirt.

Topografik sirtlar gorizontallarning proektsiyalari bilan tasvirlanadi, ya'ni sath tekisliklarining yer sirtini kesish chizig'i va kesimning balandliklarini ko'rsatuvchi belgilar bilan beriladi (14.3 a va b shakllar).



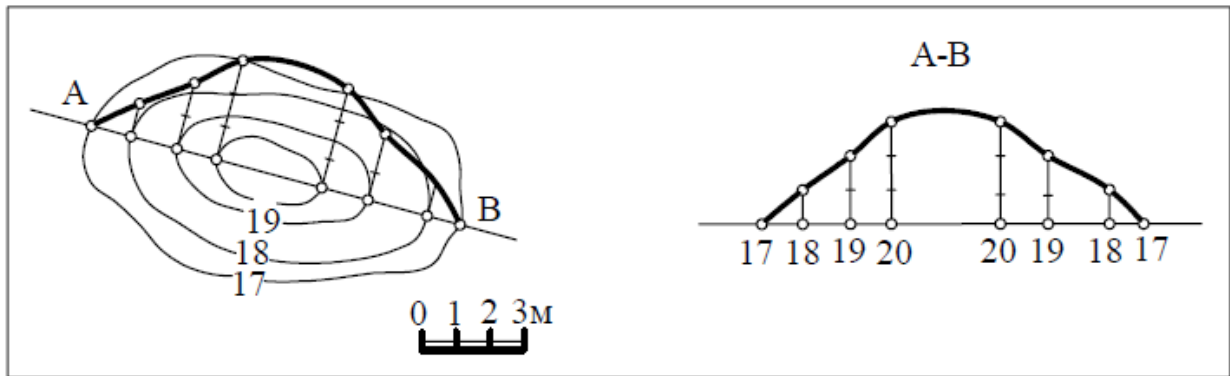
14.3 shakl

14.2. Sirtlarning tekislik bilan kesishuvi.

Ixtiyoriy sirtni tekislik bilan kesishish chizig'i chiziq deb ataladi va ularning kesishish nuqtalarini birlashtiruvchi gorizontallar bir xil belgili bo'ladi.,

Vertikal tekislikdagi topografik sirtning kesimi **profil kesim** deyiladi.

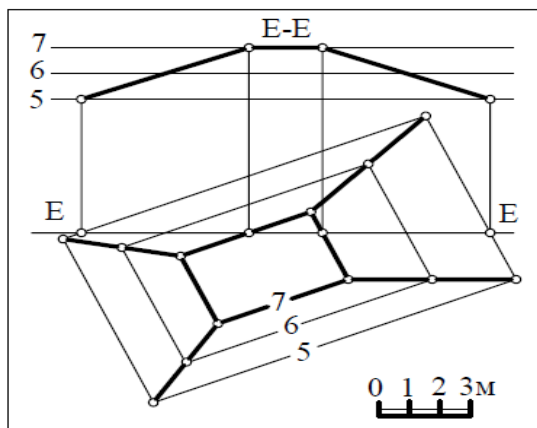
Topografik sirt gorizontallar (17, 18, 19, 20) bilan berilgan, tekislik – AV yo'nalishiga mos keluvchi gorizontali izi orqali berilgan. AV to'g'ri chiziqni tekislikning gorizontallari bilan kesishgan nuqtadan perpendikulyar o'tkazamiz. Bu perpendikulyarlarga belgilar qo'yib ularni tekis uzmasdan silliq tutashtiramiz. Profilni reja bilan birgalikda ham, chizma tashqarisida ham qurish mumkin (14.4 shakl).



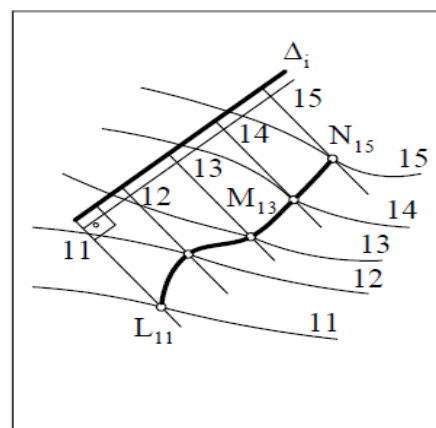
14.4 shakl

14.5 shaklda ko'pyoqli sirtning Ye-E chiziq bo'yicha profilini qurish ko'rsatilgan. Har bir yoq tekislik hisoblanadi, yoqni tekislik bilan kesishish chizig'ini topish uchun uning yoqlarini ikkita nuqtasini proektsiyalash yetarli bo'ladi.

14.6 shaklda berilgan qiyalik masshtabida Δ_i berilgan gorizontallar 11-15 ixtiyoriy tekislik bilan kesishib topografik sirtni hosil qilishi ko'rsatilgan.



14.5 shakl



14.6 shakl

Tekislikni Δ gorizontallar bilan tasvirlaymiz, Δ_i qiyalik masshtabiga perpendikulyar va bir nomli gorizontallarning kesishish nuqtalarini topamiz. Hosil qilingan nuqtalarni sindirmasdan silliq tutashtiramiz. $L_{11}M_{13}N_{15}$ chiziq sirtning tekislik bilan **kesishish chizig'i** hisoblanadi.

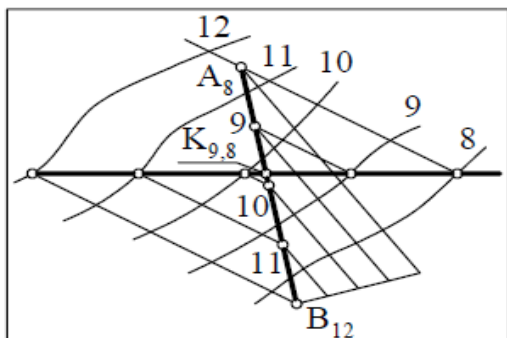
14.3. To'g'ri chiziqning sirtlar bilan kesishuvi

A_8V_{12} to'g'ri chiziqni sirt bilan kesishish nuqtasini qurish uchun to'g'ri chiziqni umumiy vaziyatdagi tekislikka tegishli ekanligi aniqlash lozim (14.7 shakl). SHuning uchun A_8V_{12} to'g'ri chiziqni interpolyatsiyalaymiz, 8,9,10 va 11 nuqtalar orqali ixtiyoriy yo'nalishda gorizontallar o'tkazamiz. Gorizontallarning kesishish nuqtalarining bir xil belgilarini silliq egri chiziq bilan tutashtiramiz. Hosil bo'lgan chiziq berilgan to'g'ri chiziq bilan izlanayotgan $K_{9,8}$ nuqtada uchrashadi.

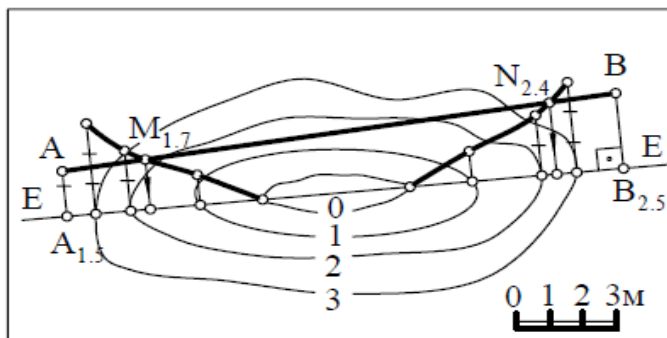
To'g'ri chiziq va sirtning kesishish nuqtasini topishning boshqa usullari ham mavjud. 14.8 shaklda topografik sirt bilan AV to'g'ri chiziqning kesishishi ko'rsatilgan. Uni qurish uchun quyidagi amallarni tartib bilan bajarish lozim:

- 1) vertikal Ye-E tekislikka to'g'ri chiziqni bog'laymiz;
- 2) Topografik sirtning profilini quramiz;
- 3) to'g'ri chiziqni yordamchi vertikal tekislikka proyeksiyalaymiz, AV to'g'ri chiziqni topografik sirtning profili bilan kesishgan nuqtasining frontal proyeksiyasini belgilaymiz.

Nuqtalarning belgilarini ularning frontal proyeksiyalaridan ($M_{1,7}$, $N_{2,2}$) aniqlaymiz.



14.7 shakl



14.8 shakl

14.4. Son belgili proyeksiyalarda muhandislik masalalarini yechish namunalari

Er inshootlari, qurilish maydonlari, temir yo'l va avtomobil yo'llarini qurishda turli xil muhandislik masalalarini yechishga to'g'ri keladi.

Qurilish maydonlarini barcha tomondan chegaralab, uni mahalliy sirt bilan tutashtirish tekislik va sirtlarning *qiyaligi* deyiladi.

Qurilish maydonining sathi joy maydonining sathidan baland bo'lsa, maydon to'kma shaklda, agar past bo'lsa o'yama shaklda bajariladi. Qiyalik burchaklari inshootni loyihasida tuproqning tipidan kelib chiqib beriladi.

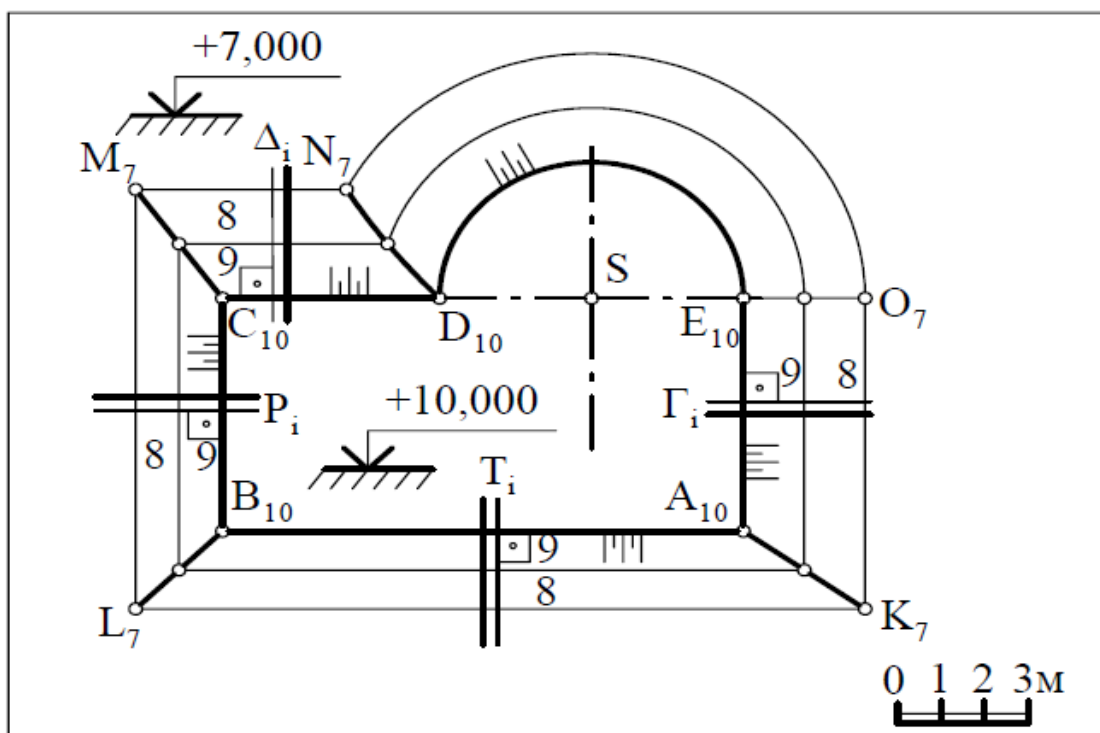
1 misol:

Qurilish maydonining qiyaligini quring va ularning kesishish chizig'ini aniqlang.

14.9 shaklda AVSDE kontur bilan chegaralangan qurilish maydonining rejasi berilgan. Maydon sathi belgisi +10 m. Joyning gorizont tekisligi belgisi +7 m.

Maydon to'g'ri chiziq kesmalari (AV, BC, SD, YeA) va aylana (DE) yoyi bilan chegaralangan hamda markazda S nuqta joylashgan.

Maydonning qiyaligi loyihalashda tekislik berilgan qiyalikda $i\Delta = 1:1,5$, $iG = 1:1,5$, $iP = 1:1$, $iT = 1:1$ to'g'ri chiziqning gorizont kesmasi va to'g'ri konusning sirti orqali o'tkaziladi. Gorizont (+10 belgi bilan DE yoy) va qiyalik yasovchisi $i = 1:1,5$ berilgan.



14.9 shaklda

R va T tekisliklar intervali $L = 1/i = 1/1:1 = 1$ ga teng, shuning uchun $V_{10}S_{10}$ va $A_{10}V_{10}$ kesmalarga parallel bir birlik masshtab masofada gorizontallar o'tkazamiz. G, Δ tekisliklarning va konus sirtining intervali $L = 1/1:1,5 = 1,5$ ga teng, shuning uchun G, Δ tekisliklarning gorizontali va S markaz atrofida aylana hosil qilivchi konusning gorizontali bir yarim masshtab birligiga teng bo'ladi. Qiyaliklarni kesishish chizig'ini aniqlash uchun bir belgili gorizontallarni kesishish nuqtasini topamiz. R va T, Δ va R, T va G tekisliklar mos ravishda to'g'ri chiziqlar $V_{10}L_7$, $C_{10}M_7$ va $A_{10}K_7$ bo'yicha kesishadi. $A_{10}E_{10}$ to'g'ri chiziq kesmasi DE aylana yoyiga urinadi, shuning uchun shu kesma orqali G tekislik o'tkazilib konus sirti bilan urinma hosil qilinadi. Tekislik va konus sirti bir qiyalikka ega ($E_{10}O_7$ – G tekislikning konusga urinma chizig'i).

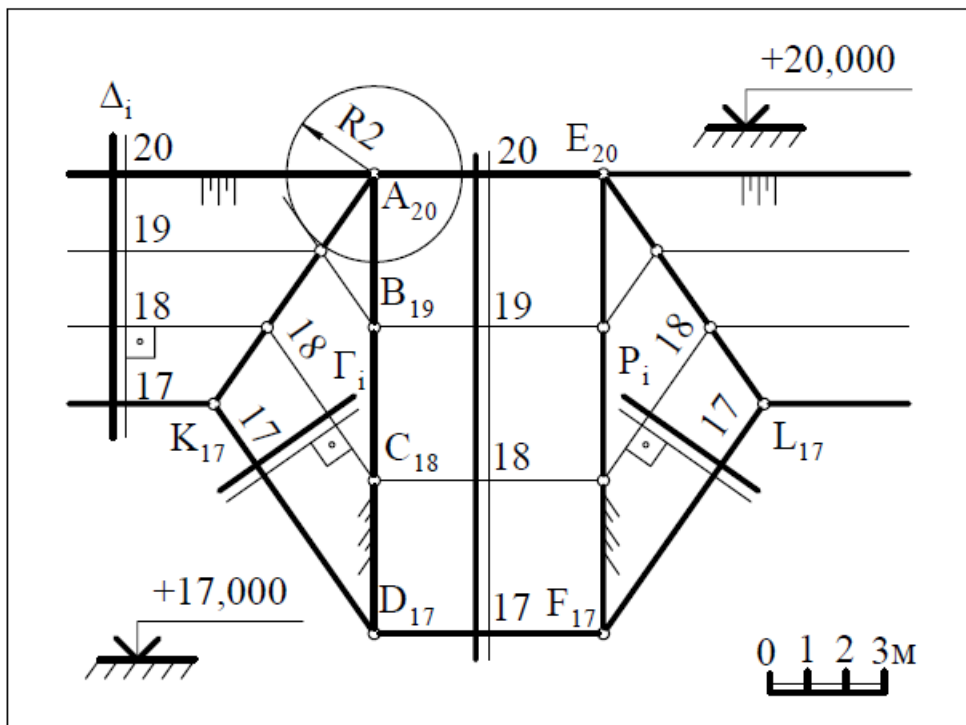
Δ tekislikni G tekislikdan farqi konusga urinma bo'lmaydi, lekin uning sirtini egri chiziq bo'ylab kesadi ($D_{10}N_7$), ya'ni Δ tekislik SD to'g'ri chiziq orqali o'tkazilib konusni kesib o'tadi. Konus sirti bilan tekislikning kesishish chizig'ini aniqlash uchun bir xil belgili gorizontallarning kesishish nuqtasini topamiz.

2 misol:

Gorizontol maydonning qiyaligi bilan +20 m belgili yon bag'irlikni va maydonni joy bilan bog'lovchi yo'lining kesishish chizig'ini qurilsin (14.10 shakl).

Maydonning qiyalik burchagi 1:2, qo'l qiyaligi 1:4. Joyning gorizontol belgisi +17 m. Maydon to'kma shaklda bajariladi.

14.10 shaklda joyni bog'lovchi maydon to'g'ri chizikli og'ma yo'l hisoblanadi.



Yo'l qirg'og'i $A_{20}D_{17}$ va $Ye_{20}F_{17}$ gorizontallar bo'lib hisoblanmaydi, shuning uchun qiyalik gorizontallari ularga parallel emas.

Echish: tekislikning berilgan qiyaligi $i = 1:2$ bo'yicha $A_{20}D_{17}$ og'ma to'g'ri chiziq orqali tekislik o'tkazamiz. To'g'ri konusning vertikal o'qini uchini A deb belgilaymiz. Konus asosi +17 belgi bilan gorizont tekislikda joylashgan.

Konus asosning radiusi (interval) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:
 $R = L = 1/i = 1/1:2 = 2$ m.

19 gorizontaling proektsiyasi V_{19} nuqtadan o'tib aylana yoyi bilan urinma hosil qiladi va radius ikki masshtab birligiga teng.

Qiyalik (tekislik G) ning qolgan gorizontallarni to'g'ri chiziqning nuqtalari AD (S_{18} , D_{17} orqali 19 belgili gorizontalgaga parallel qilib o'tkazamiz. SHu tarzda (R tekislik) qiyaligini $Ye_{20}F_{17}$ to'g'ri chiziq orqali qurib olamiz.

Qiyalik (tekislik Δ) gorizontallarini $L = 1/1:2 = 2$ m intervalda o'tkazib olamiz.

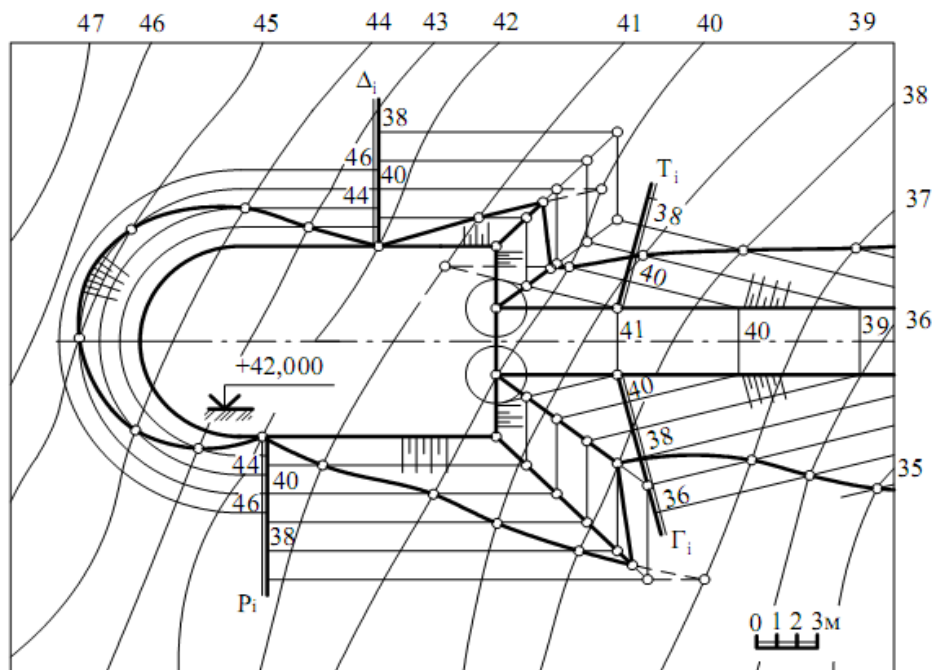
Maydon (tekislik Δ) qiyaligi bilan yo'l (G va R tekisliklar) qiyaligini kesishish chizig'ini bir xil belgili ($A_{20}K_{17}$ i $Ye_{20}L_{17}$) gorizontallarning kesishish nuqtasi bo'yicha aniqlaymiz..

3 misol:

Qurilish maydoni bilan yo'lning to'g'ri chiziqli to'kma uchastkasi tutashgan topografik sirtini loyihalashda tuproq ishlari chegarasi qurilsin.

14.11 shaklda +42 m belgili qurilish maydonining topografik sirti berilgan. Qiyalik burchaklari quyidagicha:

O'yama qiyalik $i = 1:1$; to'kma qiyalik $1:1,5$; yo'l qiyaligi $i = 1:6$.



14.11

Tuproq ishlarini chegaralarni aniqlash uchun quyidagi ishlarni amalga oshirish talab etiladi:

1. Topografik sirtning 42 gorizontali bilan maydoning 42 belgili qirg'og'ida o'yma va to'kma kesishish chegaralarini aniqlash. Kesishish nuqtasi ***nol nuqtali ish*** deyiladi.

2. O'yma va to'kma qiyaliklariga $L_v = 1/i_v = 1$ m i $L_n = 1/i_n = 1,5$ m (o'yma va to'kma qiyalik tekisliklarining Δ_i , R_i qiyalik masshtablari berilgan) interval bilan gorizontallar o'tkazish.

3. Yo'lning chetki labini (42-39) interpolyatsiyalanadi. Yo'lning chetki labi orqali qiyalik gorizontallarini o'tkazish uchun asosining radiusi $R = L_n = 1/i_n = 1,5$ m bo'lgan yordamchi konus to'kma tomondan o'tkazish talab etiladi (to'kma qiyalik tekisligi masshtablari G_i , T_i).

4. Qo'shni qiyaliklarni kesishish chiziqlarini bir xil belgili qiyalik gorizontallaring kesishi nuqtasi singari quriladi.

5. Yer – tuproq ishlarini chegarasi o'yma va to'kma qiyaliklar topografik sirtlarni kesishish chizig'i singari quriladi. Bu chiziqlar bir xil belgili qiyalik gorizontallari bilan topografik sirtlarning gorizontallari kesishgan nuqtadan o'tadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

2. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
3. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
4. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
5. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

5. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
6. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction

7. <https://www.andrew.cmu.edu/>
8. [https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet)

Mustakil ta'lim mavzulari:

1. To'g'ri chiziq
2. Ikkita to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati
3. Tekislik
4. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro vaziyati
5. Ikki tekislikning o'zaro vaziyati
6. Tekislikda to'g'ri chiziq

Keyslar banki

Keys 1. Topografik sirtni loyihalash. Tuproq ishlari chegaralarini aniqlash davomida bino perimetri yarim aylana sababli muammolarga duch kelindi. Muammolarni bartarf etib ishni yakunlang.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Topgrafik sirtni loyihalang va chizmada taqdim eting (individual holda).

Nazorat savolari

13. Son belgisi proektsiyalar qachon qo'llaniladi?
14. Qo'yima deb nimaga aytiladi?
15. Nolinchi sath deganda nimani tushunasiz?
16. Qiyalik nima?
17. Qiyalik masshtabini tushuntirib bering?
18. Interval deganda nimani tushunasiz?
19. Son belgisi proektsiyada parallel to'g'ri chiziqlarni tushuntirib bering?
20. Son belgisi proektsiyadagi ishoralar nimani bildiradi?
21. Son belgisi proektsiyalarda tekislikning berilish usullarini sanab bering?
22. Tekislikning qiyalik masshtabi deb nimaga aytiladi?
23. Tekislikning yoyilish burchagi deb nimaga aytiladi?

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
ноль sathli tekislik		Geometrik ob'ektlar proektsiyalanadigan tekislik – H_0 gorizontal tekislik
reja		Con bilan belgilangan proektsiyalar
to'g'ri chiziq qo'ymasi		To'g'ri chiziq kesmasining gorizontal proektsiyasining uzunligi
kesmaning qiyaligi		Kesmaning uchlarni

		balandliklarining farqini $h_B - h_A = \Delta h$ qo'yma (1)ga nisbati
tekislikning qiyalik masshtabi		Tekislikning eng katta qiyalik chizig'ini proektsiyasini gradiyatsiyalash
ϕ tekislikning qiyalik burchagi		Tekislik Δ ni proektsiyalar tekisligi H_0 hosil qilgan pasayish burchagi
tekislikning yoyilish burchagi		Er meridianining yo'nalishi bilan tekislikning izi yoki gorizontallarining proektsiyalari orasidagi Ψ burchak

Test savollari:

- Geometrik ob'ektlar proektsiyalanadigan tekislik – H_0 gorizental tekislik, ... deyiladi.
 - gorizental tekislik
 - nolъ sathli tekislik
 - frontal tekislik
 - profil tekislik
- H_0 gorizental tekislik sathi sifatida qaysi dengiz sathi qabul qiligan?
 - Orol dengizi
 - Kaspiy dengizi
 - Qora dengizi
 - Baltika dengizi
- H_0 gorizental tekislik uzoqligini ko'rsatuvchi sonlar qanday o'lchov birligida ko'rsatiladi?
 - mm
 - m
 - sm
 - a) va c) javoblar to'g'ri
- H_0 gorizental tekislikda yotuvchi nuqta nima bilan belgilanadi.?
 - belgilanmaydi
 - nolъ 0 bilan
 - (+) – musbat ishora bilan
 - (-) – manfiy ishora bilan
- To'g'ri chiziq kesmasining gorizental proektsiyasining uzunligi nima deyiladi?
 - to'g'ri chiziq *qo'ymasi*
 - to'g'ri chiziqning qiyaligi

- c) to'g'ri chiziqning gorizontali
d) to'g'ri chiziqning intervali
6. Kesmaning uchlarini balandliklarining farqini $h_B - h_A = \Delta h$ qo'ymaga nisbati kesmaning qiyaligi deyiladi?
a) **qo'ymasi**
b) qiyaligi
c) gorizontali
d) intervali
7. To'g'ri chiziqlarning proektsiyalari ham bir – biriga parallel, intervali teng va ishorasi bir yo'nalishda ko'tarilsa, qanday to'g'ri chiziqlar deyiladi?
a) ayqash
b) perpendikulyar
c) kesishuvchi
d) parallel
8. ... to'g'ri chiziqlarning proektsiyalari ham kesishadi va to'g'ri chiziqlarning kesishgan nuqtalari bir xil ishorali bo'ladi?
a) ayqash
b) perpendikulyar
c) kesishuvchi
d) parallel
9. ... to'g'ri chiziqlarning proektsiyalari o'zaro kesishadi va ularning proektsiyalaridagi ishoralar turlicha bo'ladi?
a) ayqash
b) perpendikulyar
c) kesishuvchi
d) parallel
10. Tekislikning eng katta qiyalik chizig'ini proektsiyasini gradiyatsiyalashga nima deb ataladi?
a) tekislikning qiyalik masshtabi
b) tekislikning qiyalik burchagi
c) tekislikning yoyilish burchagi
d) a) va c) javoblar to'g'ri
11. Tekislik Δ ni proektsiyalar tekisligi H_0 hosil qilgan pasayish burchagi ϕ nima deb ataladi?
a) tekislikning qiyalik masshtabi
b) tekislikning qiyalik burchagi
c) tekislikning yoyilish burchagi
d) a) va c) javoblar to'g'ri
12. Yer meridianining yo'nalishi bilan tekislikning izi yoki gorizontallarining

proektsiyalari orasidagi Ψ burchak tekislikning qanday burchagi deyiladi?

- a) ko'tarilish
- b) qiyalik
- c) yoyilish
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

Ma'ruza: 15-16 PERSPEKTIVA

- 15.1. Asosiy tushunchalar.
- 15.2. Nuqtaning perspektivasi.
- 15.3. To'g'ri chiziqning perspektivasi.
- 15.4. Tekis shakllar perspektivasi.

Tayanch so'z va iboralar: markaziy proektsiya, perspektiva, kartina tekisligi, ko'rish balandligi, ko'rish nuqtasi, kartina asosi, bosh masofa, mavhum fazo, gorizont chizig'i, neytral tekislik β , oraliq fazo, ufq (gorizont) tekisligi

15.1. Asosiy tushunchalar

Fazoviy ob'ektlarni maxsus tanlagan tekislikdagi markaziy proektsiyasi ***perspektiv proektsiya (perspektiva)*** deb ataladi. "Perspektiva" atamasi lotin tilidan kelib chiqib, «perspicere» – «to'liq ko'raman» ma'nosini beradi.

Perspektiva fazoviy buyumlarni yaqqol tasvirini qurish metodlaridan biri hisoblanadi.

Qanday sirlarga perpektiva qurilishiga qarab, quyidagi turlarga bo'linadi:

- 1) chizikli perspektiva – tekislikdagi tasvirlash;
- 2) panorama perspektiva – tsilindrik sirlardagi tasvirlash;
- 3) gumbaz perspektiva – sferik (shar) sirlardagi tasvirlash.

Biz faqat chizikli perspektivani ko'rib chiqamiz.

Perspektiv tasvirni quyidagicha hosil qilish mumkin. Kuzatuvchini ko'zidan chiquvchi nurlar to'plami buyumga yo'nalib, tekislik bilan kesishsa, hosil bo'lgan kesim buyumning perspektiv tasviri bo'ladi. Perspektiva qonun va qoidalarga bo'ysunib, bizning ko'zimizga fazoda buyum qanday ko'rinsa shunday tasvirlanadi.

Perspektiv tasvirni qurish uchun proektsiyalash sxemasi o'z ichiga quyidagi elementlarni oladi ():

- buyumlar tekisligi H – proektsiyalash ob'ekti joylashgan gorizont proektsiyalar tekisligi (15.1 shaklda proektsiyalash ob'ekti sifatida A nuqta ko'rsatilgan);

- K kartina tekisligi yoki kartina – buyum tekisligiga perpendikulyar tekislik, perspektiv tasvirni hosil qilishda xizmat qiladi;

- kartina asosi – kartina va buyum tekisliklarining kesishish chizig'i O^1O^2 bilan belgilanadi;;

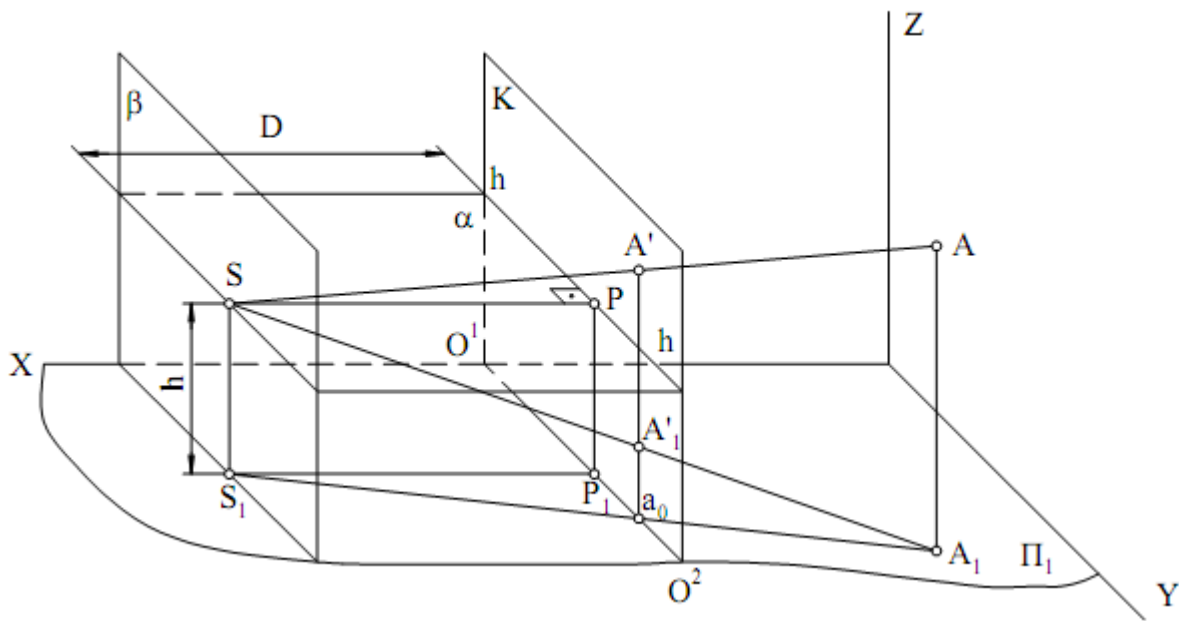
- proektsiya markazi S – nuqta, kuzatuvchining ko'zini joylashuvi ***ko'rish nuqtasi*** deyiladi;

- turish nuqtasi S_1 – buyum tekisligiga ko'rish nuqtasini proektsiyasi ***ko'rish nuqtasini asosi*** deyiladi;

- bosh nur SP – ko'rish nuqtasi S dan K kartina tekisligiga tushirilgan perpendikulyar, uning uzunligi ***bosh masofa*** deyiladi;

- kartinaning bosh nuqtasi R – bosh nur bilan kartinaning kesishish nuqtasi;

- kartinaning bosh nuqtasini asosi R_1 – buyum tekisligidagi bosh nuqta proektsiyasi R ;



15.1 shakl

- ufq (gorizont) tekisligi α – ko'rish nuqtasi S orqali o'tuvchi gorizont tekislik;

- gorizont chizig'i $h - h$ – gorizont tekisligi bilan kartina tekisligining kesishish chizig'i;

- neytral tekislik β – ko'rish nuqtasi S orqali o'tuvchi K kartina tekisligiga parallel tekislik.

Kartina va neytral tekisliklar fazoni uch qismga ajratadi:

- buyumlar fazosi – kartina tekisligining orqasida turgan, proektsiyalanayotgan buyumlar joylashgan fazo;

- oraliq fazo – kartina va neytral tekisliklar oralig'i;

- mavhum fazo – neytral tekislikdan boshqa tomonda joylashgan fazo.

Nuqtaning H buyum tekisligidagi gorizontaal proektsiyasi, bu nuqtalarning asosi deyiladi va ortogonal proektsiyada nuqtaning gorizontaal proektsiyasi A_1 nuqta A nuqtaning asosi.

15.2. Nuqtaning perspektivasi

Buyumlar fazosida joylashgan A nuqtaning perspektivasini qurish uchun S ko'rish nuqtasidan A nuqta orqali nurlar o'tkazish talab etiladi (15.1 shakl). Proektsiyalovchi nur (SA) ni kartina tekisligi K bilan o'chrashish nuqtasi A' nuqtani perspektivasini aniqlab beradi, ya'ni A' nuqta. SHunday tartibda A nuqtaning asosini perspektivasini - A_1 ham aniqlash mumkin. SA_1 nurning kartina tekisligi bilan kesishgan nuqtasi A_1 nuqtani perspektivasi - A_1' nuqtasini aniqlab beradi. A_1' nuqta A **nuqtaning asosini perspektivasi** deyiladi yoki A nuqtaning ikkilamchi perspektiv proektsiyasi (A_1 nuqtaning ortogonal proektsiyasi birlamchi bo'lib hisoblanadi).

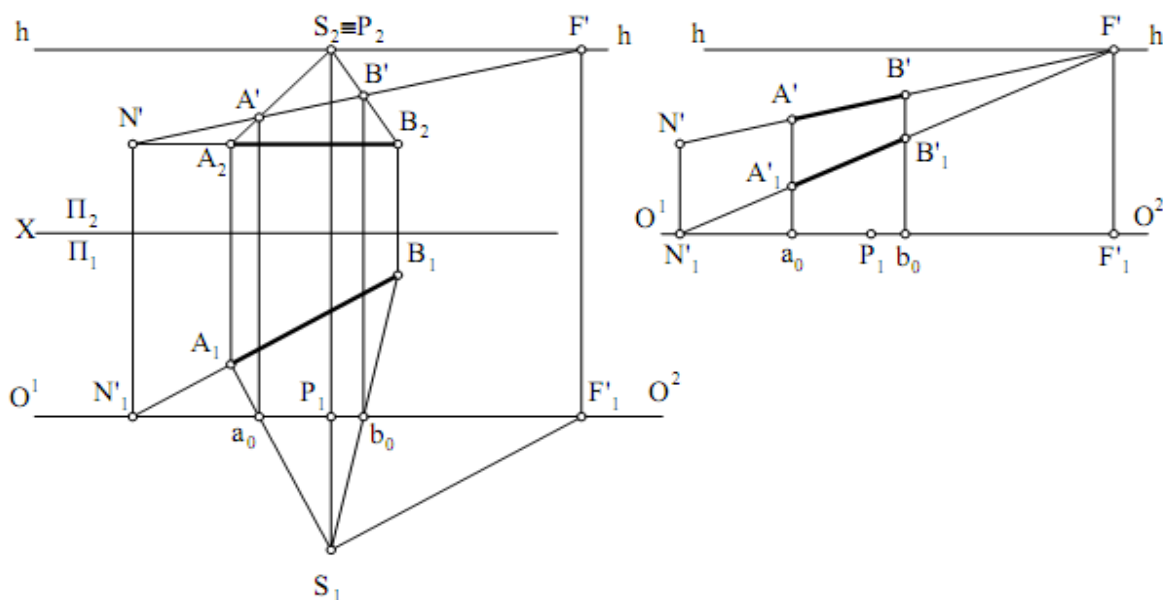
Fazodagi nuqtalarning va ularning perspektiv proektsiyalarini o'zaro bir-biriga mosligini ta'minlash uchun kartina tekisligida A (A') perspektiv proektsiyasi va uning A_1' ikkilamchi proektsiyasi quriladi.

chiziqning ($A'V'$) perspektivasini (A_1V_1) perspektivasi, uning A_1V_1 gorizontal proektsiyasi bilan to'ldirish talab etiladi.

15.3 shaklda ortogonal chizmada berilgan AV (A_1V_1, A_2V_2) kesma H tekislikka parallel bo'lgan to'g'ri chiziqning to'liq perspektivasi qurilgan. A_1V_1 kesmaning gorizontal proektsiyasi va S_1 turish nuqtasi orasida O_1O_2 kartinadagi gorizontal izini belgilaymiz. $h - h$ ufq chizig'ini o'tkazib, uni ko'rish nuqtasi S_1 va kartinaning bosh nuqtasi R ga ko'chiriladi

SHunday qilib proektsiyalash sxemasini hosil qilamiz va to'g'ri chiziqning perspektivasini quramiz. to'g'ri chiziqni kartina tekisligi tomonga davom ettirib boshlang'ich N (N_1', N') nuqtani topamiz. Oxirgi nuqta yoki uchrashish nuqtasini SF nurni AV to'g'ri chiziqqa parallel o'tkazib, kartina tekisligi bilan F (F_1', F') nuqtada kesishtirib hosil qilamiz.

AV to'g'ri chiziqning $A'V'$ perspektivasini hosil qilish uchun proektsiyalovchi SA (S_1A_1, S_2A_2) va SV (S_1V_1, S_2V_2) nurlarni o'tkazish va ularni kartina tekisligi bilan kesishgan nuqtalarini topish talab etiladi. Ikkilamchi $A_1'V_1'$ proektsiyasini qurish chizmada (15.3 shakl) da ko'rsatilgan.



15.3 shakl

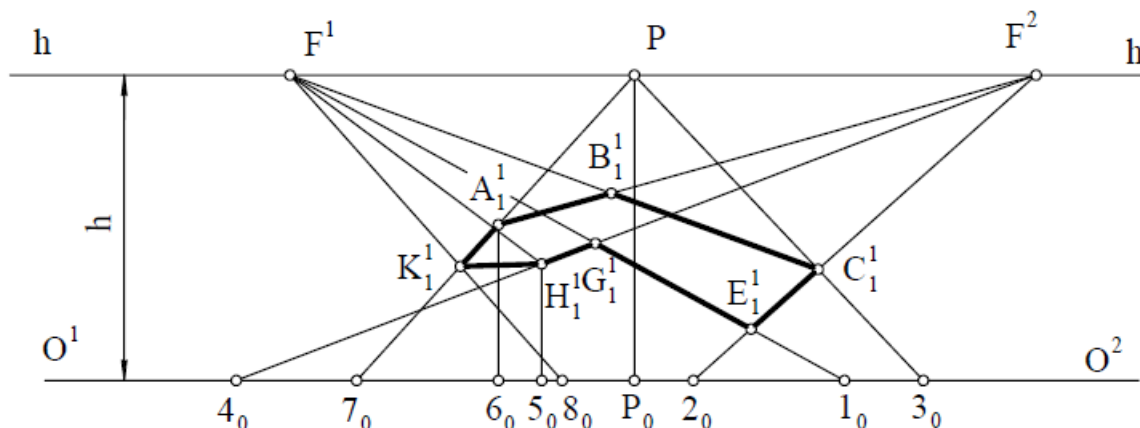
15.4. Tekis shakllar perspektivasi.

H tekislikda yotuvchi $ABCEGHK$ shaklni perspektivasini quramiz. Kartina tekisligining holatini uning O_1O_2 asosida aniqlanadi. Ya'ni, ko'rish nuqtasi - S_1 va ufq chizig'i balandligi h . Gorizont chizig'i va berilgan masofada h kartina asosini o'tkazamiz (15.4 shakl), rejada R_1 nuqtani holatini aniqlabva perspektivada uni belgilaymiz.

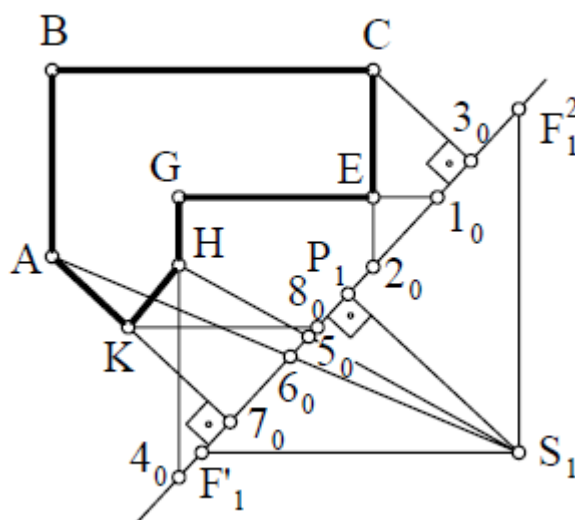
$ABCEGHK$ shakl asosan ikki guruhdagi parallel chiziqlar bilan chegaralangan. Ulardan yo'nalishlarni ko'rsatuvchi to'g'ri chiziqlar BC, GE va AH , boshqasi esa AB, HG va CE to'g'ri chiziqlar. Ularning uchrashish nuqtalarini F_1 va F_2 larni aniqlaymiz. R nuqtadan mos ravishda ufq chizig'ida F_1 va F_2 nuqtalarni qurib olamiz.

E nuqtani perspektivasini qurishni boshlaymiz. GE va CE to'g'ri chiziqlarni kartina asosigacha davom ettiramiz va nuqtalarni 1_0 va 2_0 deb belgilaymiz. GE to'g'ri chiziqning perspektivasi 1_0 va F_1 nuqtalar orqali o'tadi, CE to'g'ri chiziq esa 2_0

va F_2 nuqtalardan o'tadi. Bu to'g'ri chiziqlarning kesishuv nuqtasida Ye nuqtaning perspektivasi joylashgan. S nuqta YeS to'g'ri chiziqda yotadi uning perspektivasi qurib bo'lingan. SHuning uchun S nuqtadan kartina tekisligiga perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazamiz. U kartina asosi bilan kesishib 3_0 nuqtani hosil qiladi.



15.4 shakl



15.5 shakl

S_3 to'g'ri chiziqning $3R$ perspektivasini quramiz. G nuqta GE va HG to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasida yotadi. Uning perspektivasini qurish uchun faqat HG to'g'ri chiziqning perspektivasini qurish kifoya, GE to'g'ri chiziqning perspektivasi qurib bo'lingan. Nuqtani 4_0 deb belgilab, shu nuqta orqali va HG to'g'ri chiziq perspektivasini F_2 o'tkazamiz.

H nuqtaning perspektivasini quramiz. SHu nuqta va S_1 nuqtalar orqali o'tuvchi to'g'ri chiziqdan foydalanamiz. Bunday to'g'ri chiziqning perspektivasi 5_0 nuqta orqali o'tib vertikal bo'ladi. Ularni HG perspektivasi bilan kesishgan nuqtasini H bilan belgilaymiz.

K_{7_0} i K_{8_0} gorizontol to'g'ri chiziqlar yordamida K nuqtani perspektivasi qurilgan.

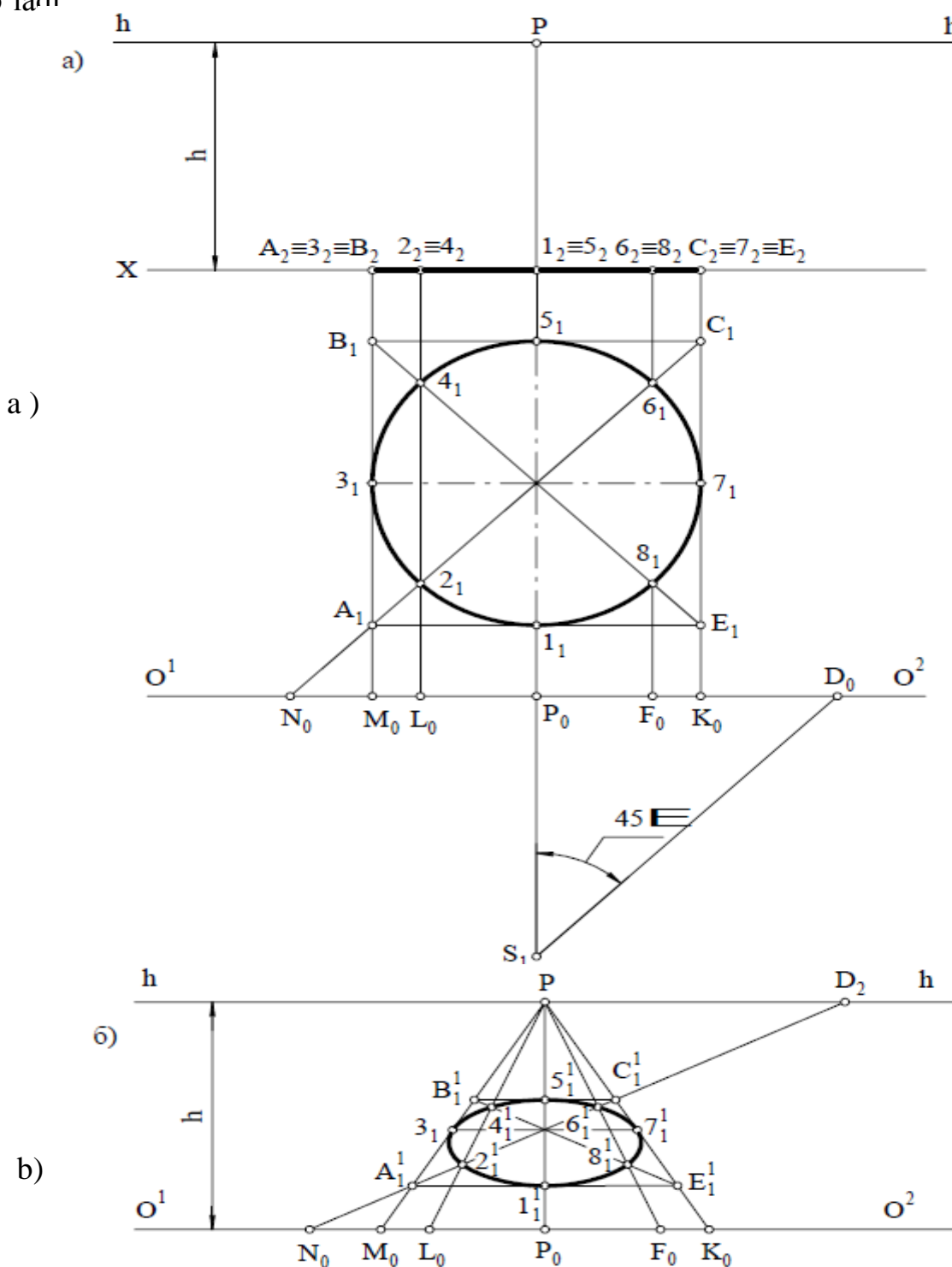
AB va BC to'g'ri chiziqning perspektivasini F_1 va F_2 nuqtalar orqali o'tkazib, V nuqtani perspektivasini hosil qilamiz.

A va S_1 nuqtalar orqali o'tuvchi A_{7_0} to'g'ri chiziq yordamida A nuqtani perspektivasini quramiz.

SHakllarning nuqtalarini perspektivasini qurishda to'g'ri chiziqni tanlash masalaning konkret shartlariga bog'liq bo'ladi. Bu masalada uch guruh gorizontol

to'g'ri chiziqlar ishlatilgan: 1) S_1 nuqta orqali o'tuvchi; 2) kartna asosiga perpendikulyar; 3) kartina tekisligiga og'ma.

Aylana perspektivasini qurishni ko'rib chiqaylik (15.6 a va b shakllar). Ko'p hollarda kvadratga (kvadratdagi aylana perspektivasi) chizilgan aylana perspektivasi tasvirlash qulay hisoblanadi. Kartina tekisligini frontal holatda joylashtiramiz. Bunda AV va SE to'g'ri chiziqlar perspektivasi R kartina bosh uchrashish nuqtasida uchrashish nuqtasiga ega bo'ladi. Ya'ni AV va SE to'g'ri chiziqlar kartina tekisligiga perpendikulyar bo'ladi. Kvadratga chizilgan aylana perspektivasini 8 ta nuqta orqali qurish mumkin. To'rtta nuqtada kvadrat tomoniga urinma, boshqa to'rtta nuqtasi uning dioganallarida joylashadi. Diagonallar kartina tekisligiga 45° joylashadi, ularning uchrashish nuqtasi bo'lib D_1 va D_2 nuqtalar bo'ladi



15.6 shakl

16. PERSPEKTIVA (davomi)

16.1. Perspektiv tasvirlarni qurish usullari.

16.2. Perspektivani qurishda kartina tekisligi va ko'rish nuqtasini ratsional holatini tanlash.

16.1. Perspektiv tasvirlarni qurish usullari

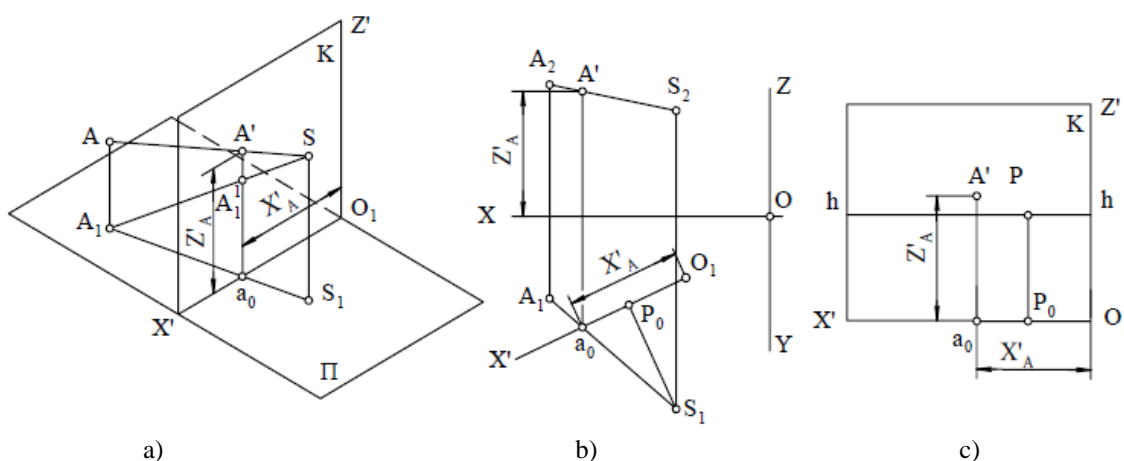
Qurilish chizmachiligi va chizma geometriyada perspektiv proektsiyalarni qurishda to'g'ri burchakli proektsiyalardan foydalaniladi. Bunday proektsiyalar sifatida reja va fasad deb ataluvchi binoning gorizontal va frontal proektsiyalari tanlab olinadi.

Berilgan geometrik jismlar va binoning chizmalarning to'g'ri burchakli proektsiyalari orqali bir necha usulda perspektivasini qurish mumkin. SHulardan keng qo'llaniladigan usullardan birini ko'rib chiqamiz.

N.L.Russkevich tomonidan ishlab chiqilgan *perspektiv koordinatalar usulidir*.

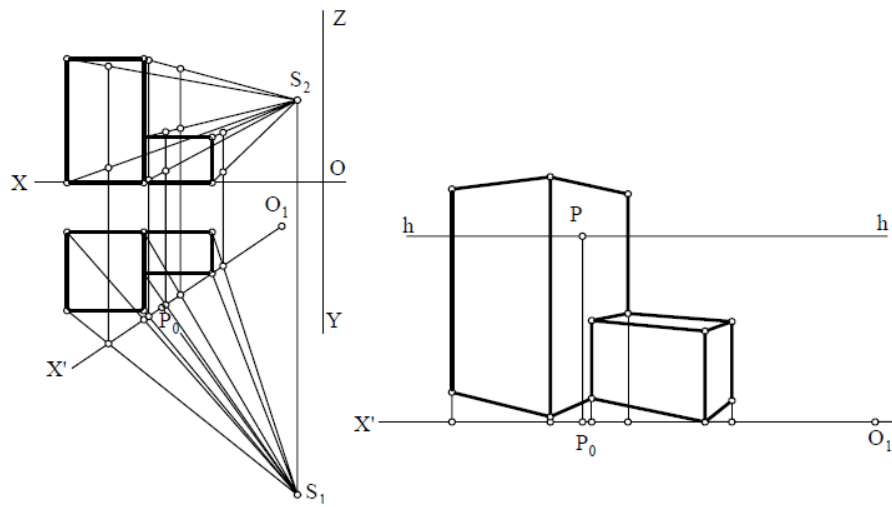
Buyumlarni to'g'ri burchakli proektsiyalash usulidan foydalanishning mohiyati perspektivadagi ikkita nuqtaning koordinatasini aniqlash. Bu usulda uchrashish nuqtasidan voz kechilganligi hisobiga sodda va ixcham qurilishi bilan boshqa usullardan farq qiladi.

Bu usulda kartina tekisligida yangi koordinatalar sistemasi $O_1X'Z'$ tanlanadi. O_1X' o'q sifatida kartina asosi O^1O^2 , koordinata boshi O_1 sifatida ixtiyoriy nuqta tanlanadi (16.1 shakl). Ortogonal epyurda nuqtaning A (A') perspektivasi nurlarning izi sifatida aniqlanadi, ya'ni, SA nurni K (A' nuqta, uning proektsiyasi A_1' va a_0) kartina tekisligi bilan kesishgan nuqtasi. K kartina tekisligidagi yangi $O_1X'Z'$ koordinata sistemasida A nuqtaning X_A' va Z_A' bo'yicha koordinatalari aniqlanadi. Bu koordinatalar tanlangan masshtab bo'yicha k kartinaga qo'yiladi va A (A') nuqtaning holatini aniqlab beradi (16.1 b va c ga qarang).



16.1 shakl

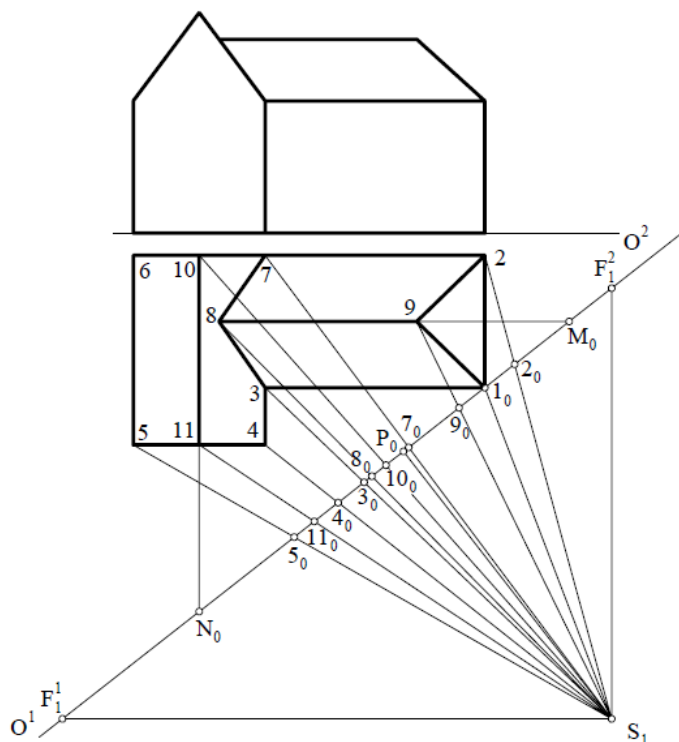
16.2 shaklda inshoot perspektivasini perspektiv koordinatalar usulida qurish ko'rsatilgan (perspektiv tasvir ortogonal proektsiyaga nisbatan ikki marta kattalashtirilib ko'rsatilgan).



16.2 shakl

Arxitektorlar usuli. Parallel to'g'ri chiziqlarning perspektivada bitta nuqta (F uchrashish nuqtasi)da uchrashishi bu usulning asosi bo'lib hisoblanadi. Bu usuldan rejada ikkita yo'nalish chiziqlariga ega bo'lgan turli inshootlarni perspektiv tasvirini qurishda qo'llaniladi.

Arxitektorlar usulida binoning perspektivasini qurish ketma – ketligini ko'rib chiqaylik. Optimal perspektiv tasvir olish uchun binoning bir burchagidan kartina tekisligini izini o'tkazamiz va uni $30^\circ - 40^\circ$ burchak ostida bosh fasadga yo'naltirib joylashtiramiz. Ko'rish nuqtasini shunday tanlab olamizki, ko'rishning chetki nurlari orasidagi burchak $30^\circ - 40^\circ$ ga teng bo'lishi va u perpendikulyarda yotishi hamda kartinaning o'rtacha uchdan bir qismida aks etishi lozim (16.3 shakl).



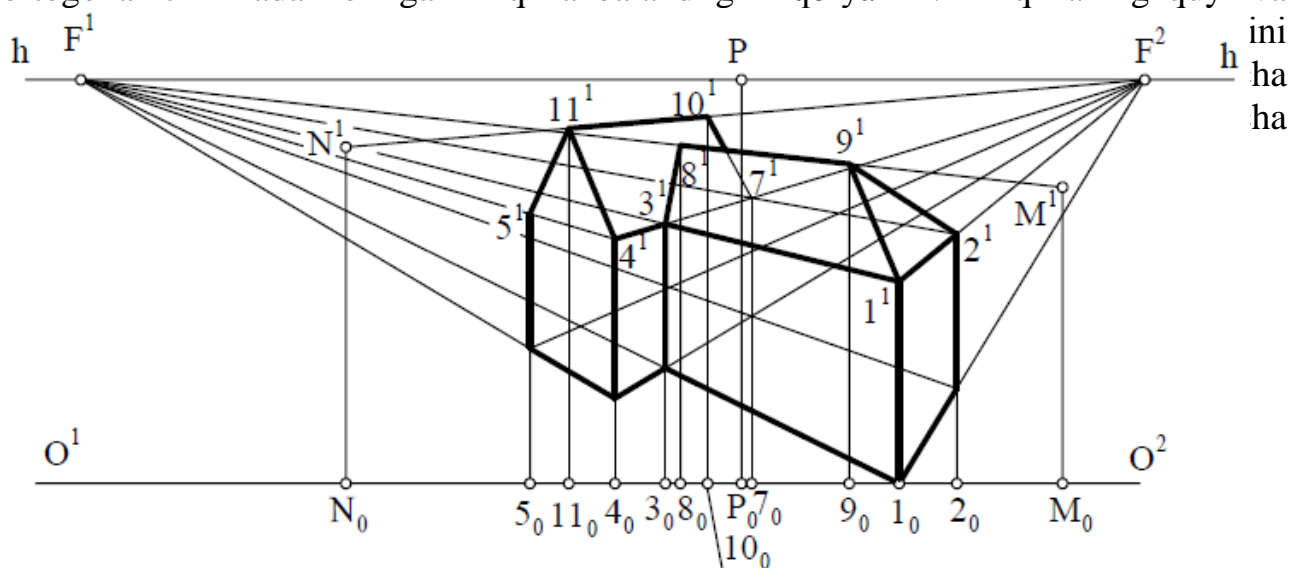
16.3 shakl

Uchrashish nuqtasi asosan rejada asosiy yo'nalishlar uchun topiladi. S_1 nuqtadan ob'ekt tomonlariga parallel chiziqlarni kartina asosi bilan F_1^1 va F_1^2 nuqtalarda bilan kesishguncha davom ettiriladi.

Ko'rish nuqtasi o'rnatilganda so'ng kartina tekisligi va uchrashish nuqtasini topish uchun barcha nuqtalardan nurlar o'tkaziladi va kartina tekisligida O^1O^2 hamma nuqtalarining kesishish nuqtalari $1_0, 2_0, \dots, 6_0$ va boshqalar belgilanadi.

Perspektivani qurish uchun kartina tekisligi izini barcha nuqtalarini belilari bilan, ufq chizig'i, kartinaning bosh nuqtasini va fazodagi F_1 va F_2 uchrashish nuqtalarini perspektivani qurmoqchi bo'lgan joyga ko'chiramiz (16.4 shakl). Ufq chizig'ini kartina tekisligi asosi (O^1O^2) ga parallel qilib berilgan balandlikda o'tkazamiz va unga kartina tekisligi asosi hamda uchrashish nuqtasini olib o'tamiz.

1 qirradan o'tgan kartina tekisligi perspektivada haqiqiy kattalikda tasvirlanadi. 1_0 nuqtadan kartina tekisligiga perpendikulyar o'tkazamiz va unga ortogonal chizmadan olingan 1 qirra balandligini qo'yamiz. 1 qirraning quyi va



16.4 shakl

Perspektivada 8,9,10 va 11 nuqtalarni olish uchun 11-10 konьka chiziqlarni kartina tekisligi O^1O^2 bilan N_0 nuqtada kesishguncha davom ettiramiz, 8-9 chiziqni esa - M_0 nuqtada kesishguncha davom ettiriladi va bu nuqtalarni perspektivaga ko'chiriladi. Hosil qilingan nuqtalardan perpendikulyarlar tiklab, unga yerdan balandliklarni mos ravishda qo'yiladi. N' va M' nuqtalarni uchrashish nuqtalari bilan tutashtirib va hosil qilingan to'g'ri chiziqni $11_0, 10_0, 8_0$ va 9_0 nuqtalaridan tiklangan perpendikulyarlar bilan kesishtirib 11-10 va 8-9 to'g'ri chiziqni perspektivasi hosil qilinadi. Topilgan nuqtalarni ortogonal proektsiyadagi nuqtalarga mos ravishda tutashtirilib tomoning perspektiv tasvirini hosil qilinadi.

16.2. Perspektivani qurishda kartina tekisligi va ko'rish nuqtasini ratsional holatini tanlash

Perspektiv tasvirning yaqqoligi kartina va ko'rish nuqtasini to'g'ri tanlanganligiga bog'liq bo'ladi.

Kartina tekisligining asosi (O^1O^2) rejadagi (ko'p hollarda bosh fasad) inshootning tomonlaridan biriga $\alpha^\circ = 25 \dots 35^\circ$ burchak ostida joylashishi lozim (16.5

shakl). Kartina tekisligi odatda tasvirlanayotgan ob'ektning vertikal qirralarining birida joylashadi.

Ko'rish nuqtasi quyidagi shartlarga amal qilgan holatda tanlanadi.

1. Ko'rish burchagi α° - $20\dots60^\circ$ atrofida bo'lishi (perspektiv tasvirning yaqolligi $\varphi^\circ = 28\dots60^\circ$).

2. Kartinning bosh nuqtasi R tasvirlanayotgan ob'ektning uchdan bir kengligida bo'lishi (ya'ni o'rtacha 2_03_0 kesma).

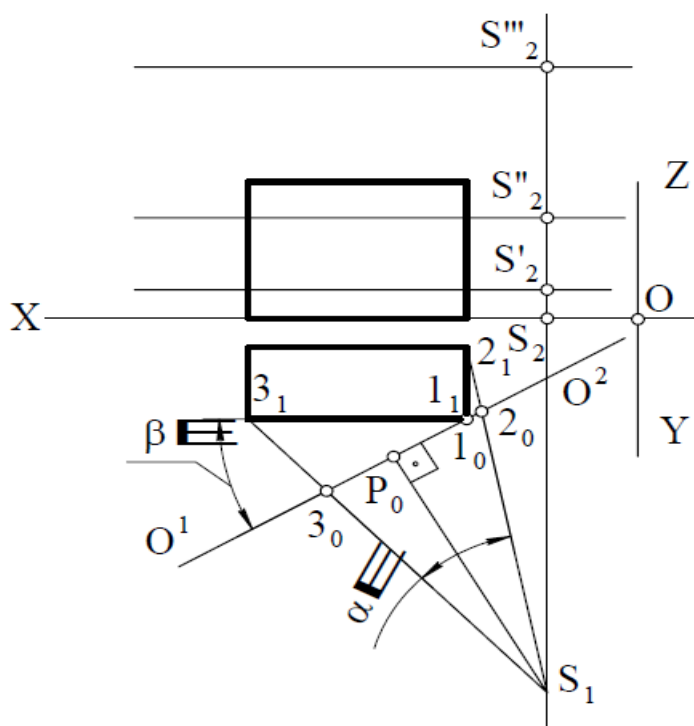
Perspektiv tasvirning ko'rinishi ufq chizig'ini balandligiga bog'liq bo'ladi.

Ko'rish nuqtasi S' odam bo'yiga balandligi (1,5...1,7 m)da joylashgan bo'lsa, **normal ufq perspektivasi** deyiladi (16.6 shakl. a).

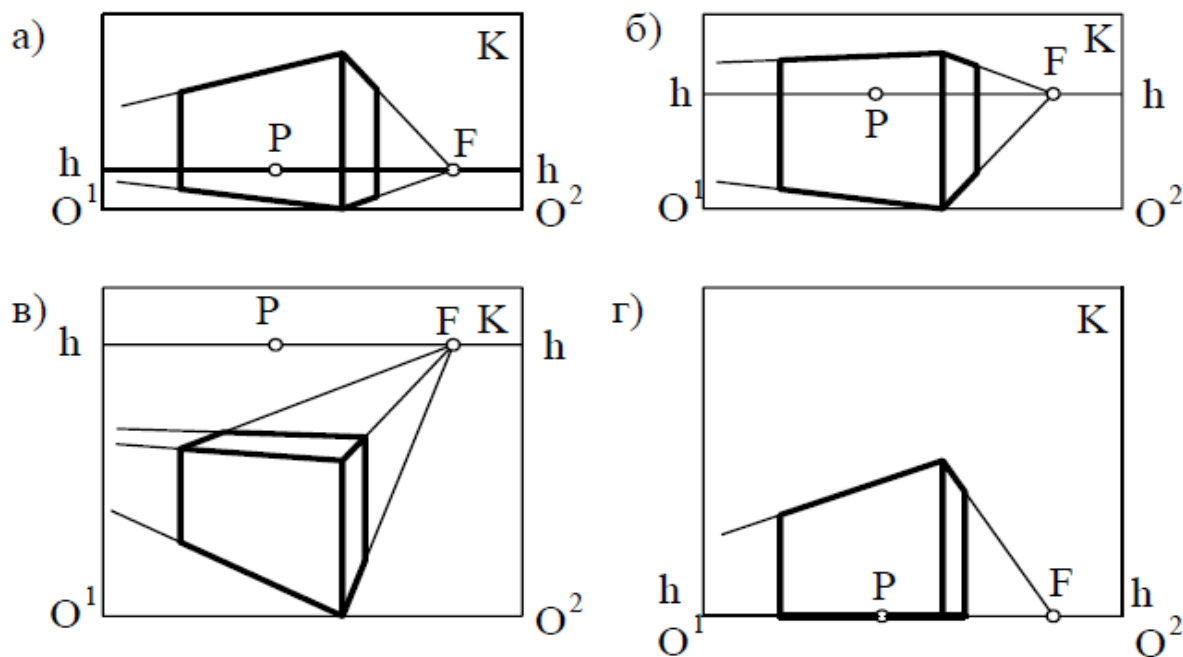
Agar, ko'rish nuqtasi S'' odam bo'yidan balandda (16.5 shakl), o'rtacha inshoot balandligining uchdan bir qismida joylashgan bo'lsa, **yuqori ufq perspektivasi** deyiladi (16.6 shakl, b ga qarang).

Agar ko'rish nuqtasi S''' (16.5 shakl) tasvirlanayotgan ob'ekt dan 100 metr balandda (16.6 shakl. v) joylashgan bo'lsa, **qush uchish balandligi perspektivasi** deyiladi.

Nol ufq perspektivasi (16.6 shakl, g) deb Hbuyumlar tekisligida perspektiv tasvirni joylashishiga aytiladi (16.5 shakl S nuqta).



16.5 shakl



16.6 shakl

Internet ma'lumotlari

9. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
10. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
11. <https://www.andrew.cmu.edu/>
12. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Mustakil ta'lim mavzulari:

1. To'g'ri chiziqning perspektivasi.
2. Tekis shakllar perspektivasi
3. Perspektivani qurishda kartina tekisligi va ko'rish nuqtasini ratsional holatini tanlash.
4. Perspektiv tasvirlarni qurish usullari

Keyslar banki

Keys 1. Bino perspektivasini arxitektorlar usulda qurildi. Lekin binoning balandligini qurishda muammoga duch kelindi. Muammoni aniqlang va ishni yakunlang.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Binoning perspektivasini quring va chizmada taqdim eting (individual holda).

Nazorat savolari

24. Perspektiva deb nimaga aytiladi?
25. Kartina tekisligi nima?

26. Ko'rish nuqtasi deganda nimani tushunasiz?
27. Perspektiva va aksonometrik proektsiyani bir –biri bilan taqqoslang.
Umumiy jihatlari va farqli tomonlarini ayting.
28. Ufq chizig'ini tushunib bering?
29. Uchrashuv nuqtasi deganda nimani tushunasiz?
30. Perspektiv va parallel proektsiyada parallel to'g'ri chiziq (nur)lar qanday ko'rinadi?
31. Qush uchish balandligi perspektivasi deganda nimani tushunasiz?

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharxi
chizikli perspektiva		tekislikdagi tasvirlash
panorama perspektiva		tsilindrik sirtlardagi tasvirlash
gumbaz perspektiva		sferik (shar) sirtlardagi tasvirlash
K kartina tekisligi yoki kartina		buyum tekisligiga perpendikulyar tekislik, perspektiv tasvirni hosil qilishda xizmat qiladi
kartina asosi –		kartina va buyum tekisliklarining kesishish chizig'i O^1O^2 bilan belgilanadi
ko'rish nuqtasi		proektsiya markazi S – nuqta, kuzatuvchining ko'zini joylashuvi
ko'rish nuqtasini asosi		turish nuqtasi S_1 – buyum tekisligiga ko'rish nuqtasini proektsiyasi
bosh masofa		bosh nur SP – ko'rish nuqtasi S dan K kartina tekisligiga tushirilgan perpendikulyar uzunligi
kartinaning bosh nuqtasi R		bosh nur bilan kartinaning kesishish nuqtasi;
ufq (gorizont) tekisligi α		ko'rish nuqtasi S orqali o'tuvchi gorizont tekislik
buyumlar fazosi		kartina tekisligining orqasida turgan, proektsiyalanayotgan buyumlar joylashgan fazo

oraliq fazo		kartina va neytral tekisliklar oralig'i
mavhum fazo		neytral tekislikdan boshqa tomonda joylashgan fazo
<i>F</i> nuqta uchrashuv nuqtasi		Parallel to'g'ri chiziqlarning uchrashish nuqtasi

Test savollari:

1. Perspektiv proektsiyada parallel to'g'ri chiziqlar nechta nuqtada uchrashadi?
 - a) bir nuqtada uchrashadi
 - b) ikkita nuqtalarda uchrashadi
 - c) uchrashmaydi
 - d) cheksiz ko'p nuqtalarda uchrashadi

2. Kartina tekisligining orqasida turgan, proektsiyalanayotgan buyumlar joylashgan fazo nima deb ataladi?

3. Kartina va neytral tekisliklar oralig'idagi ... deb ataladi?
 - a) buyumlar fazosi
 - b) mavhum fazo
 - c) oraliq fazo
 - d) neytral fazo

4. Neytral tekislikdan boshqa tomonda joylashgan fazoga ... deyiladi.?
 - a) buyumlar fazosi
 - b) mavhum fazo
 - c) oraliq fazo
 - d) neytral fazo

5. ... – tekislikda tasvirlash.
 - a) gumbaz perspektiva
 - b) panorama perspektiva
 - c) chiziqli perspektiva
 - d) kinoda tasvirlash

6. ... – sferik (shar) sirtlardagi tasvirlash..
 - a) gumbaz perspektiva
 - b) panorama perspektiva
 - c) chiziqli perspektiva
 - d) kinoda tasvirlash

7. ... – tsilindrik sirtlardagi tasvirlash.
 - a) gumbaz perspektiva
 - b) panorama perspektiva
 - c) chiziqli perspektiva

d) kinoda tasvirlash

8... – ko'rish nuqtasi S orqali o'tuvchi gorizont tekislik.

- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
- b) Neytral tekislik β
- c) K kartina tekisligi yoki kartina
- d) Buyumlar tekisligi H

9. ... – proektsiyalash ob'ekti joylashgan gorizont proektsiyalar tekisligi

- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
- b) Neytral tekislik β
- c) K kartina tekisligi yoki kartina
- d) Buyumlar tekisligi H

10... – buyum tekisligiga perpendikulyar tekislik, perspektiv tasvirni hosil qilishda xizmat qiladi

- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
- b) Neytral tekislik β
- c) K kartina tekisligi yoki kartina
- d) Buyumlar tekisligi H

11. ... – ko'rish nuqtasi S orqali o'tuvchi K kartina tekisligiga parallel tekislik.

- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
- b) Neytral tekislik β
- c) K kartina tekisligi yoki kartina
- d) Buyumlar tekisligi H

Ma'ruza: 17-18 ORTGONAL PROEKTSIYALARDA SOYALAR.

- 17.1. Umumiy tushunchalar.
- 17.2. Nuqtaning soyasi.
- 17.3. To'g'ri chiziq soyasi.
- 17.4. Tekis shakl soyasi.
- 17.5. Teskari nurlar metodi.

Tayanch so'z va iboralar: soya, tushuvchi soya, o'zining soyasi, yorug'lik nurlari, teskari nurlar, markaziy yoritish,

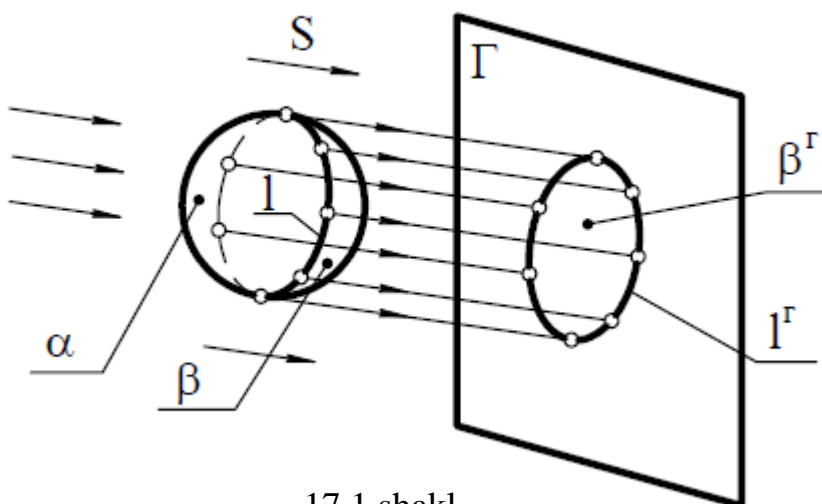
17.1. Umumiy tushunchalar

Binolarning qurilishlari ularning ortogonal proektsiyalari orqali olib boriladi. Binoning tashqi ko'rinishini asosan fasad orqali tasavvur etish mumkin. Bu tasvirlarning asosiy kamchiligi, unda hajmning yo'qligidir. Ortogonal proektsiyalarda soyaning qurilishi, chizmada alohida elementlarning joylashishini, ularning yoritilishini, shuningdek loyihalananayotgan bino va inshootlarning optimal proportsiyalarini topishga imkoniyat beradi.

Yorug'lik nurlari orqali ob'ektlarni yoritishda soyalar hosil bo'ladi. Soya hosil qilishda yorug'lik manbai va soya tushadigan tekislik talab etiladi.

Yoritish markaziy (fakel) yoki parallel usulda bo'lishi mumkin. Bir nuqtadan chiquvchi yoritish nurlari (lampochna, sham va h.k.) hisobiga yoritish **markaziy yoritish** deb ataladi. Yorug'lik manbai (quyosh) cheksiz uzoqlikda joylashgan bo'lsa, uning nurlari bir – biriga parallel bo'ladi.

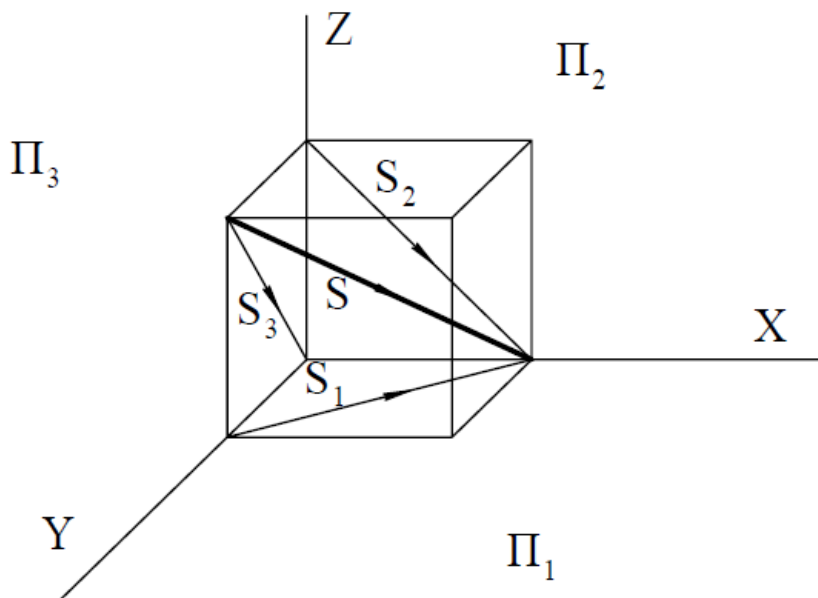
Soyalarni qurishning asosiy geometrik masalasi ob'ekt va uning tushuvchi soyalarining konturlarini aniqlash hisoblanadi (17.1 shakl).



17.1 shakl

Jismning yoritilmagan sirti β , **jismning o'z soyasi** (keyingi o'rinlarda o'z soyasi deyiladi) deyiladi. Jismning yoritilgan qismi α va o'z soyasi β ni ajratib turuvchi chiziq ℓ - **o'z soyasining konturi deb ataladi**. Fazoviy jism yoritish nurlarini to'sib qandaydir sirtida G tushuvchi soya β^g hosil qiladi. Tushuvchi soyani β^g ajratib turuvchi chiziq ℓ^g **tushuvchi soya konturi** deyiladi. Tushuvchi soya konturi ℓ^g o'z soyasining konturi soyasidir ℓ .

Tushuvchi soyani qurish uchun yorug'lik nurlarning yo'nalishini bilish kerak. Yoritish nurlarini S yo'nalishi sifatida kubning parallel diagonallari qabul qilingan. Bunday yoritish nurlarining proektsiyalar tekisligidagi H , V , P_3 proektsiyalari koordinatalar o'qi (x , u va z)ga nisbatan mos ravishda 45° burchakni tashkil etadi (17.2 shakl).



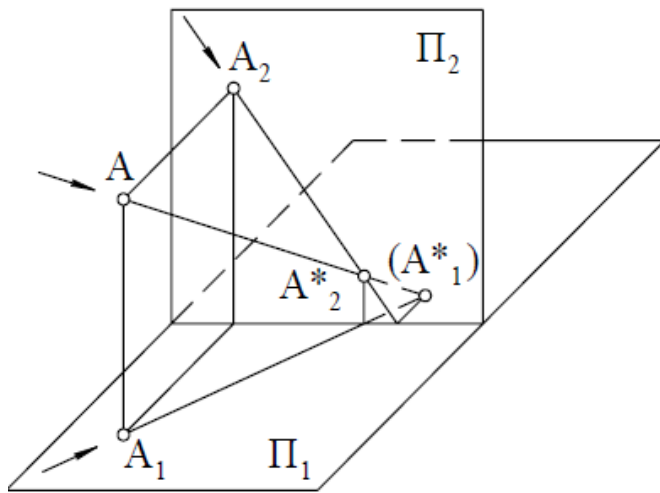
17.2 shakl

17.2. Nuqtaning soyasi

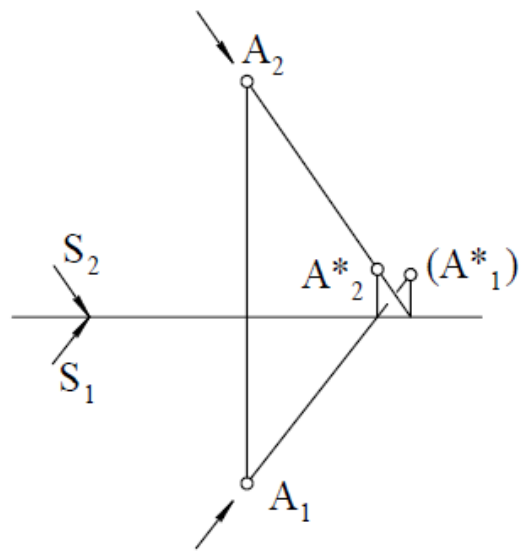
Ixtiyoriy sirtdagi nuqtaning soyasi deb, shu nuqtadan o'tuvchi nurning sirt bilan kesishish nuqtasiga aytiladi.

Nuqtaning proektsiyalar tekisligidagi soyasi

A nuqtadan o'tuvchi S yorug'lik nurning proektsiyalar tekisligidagi izi A nuqtaning proektsiyalar tekisligidagi soyasi bo'lib hisoblanadi. SHuning uchun nuqtaning proektsiyalar tekisligidagi soyasini qurish to'g'ri chiziq izini qurish kabi bajariladi. 17.3 shaklda V proektsiyalar tekisligini nur A^*_2 nuqtada kesib o'tadi. A^*_2 nuqta nur uchun frontal iz, A nuqta uchun V proektsiyalar tekisligidagi soyasi bo'ladi. SHuningdek, A^*_1 nuqta nur uchun gorizontall iz, A nuqta uchun H proektsiyalar tekisligidagi soyasi hisoblanadi. A nuqtaning A^*_2 – real soyasi, A^*_1 – mavhum soyasi, nur V proektsiyalar tekisligini H proektsiyalar tekisligiga nisbatan avval kesib o'tadi. 17.4 shaklda nuqtaning soyasini epyurda qurish ko'rsatilgan.



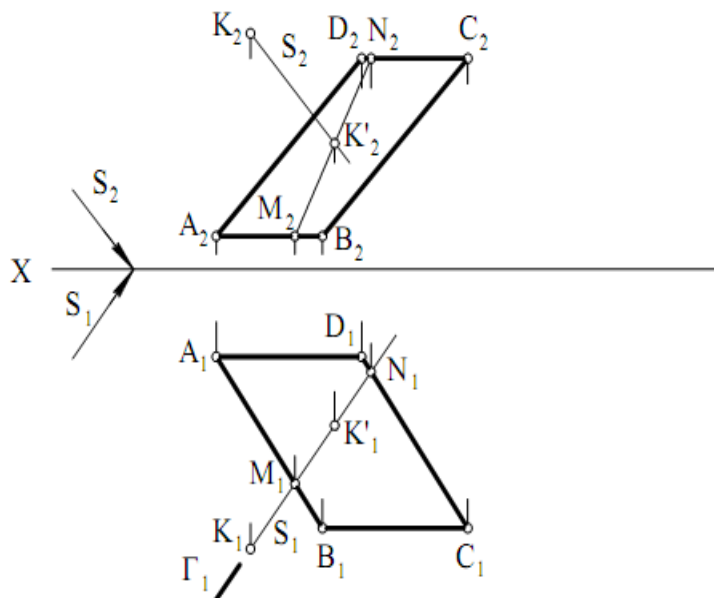
17.3 shakl



17.4 shakl

Nuqtaning tekis shakldagi soyasi

Nuqtaning umumiy vaziyatdagi tekislikda soyasini qurish uchun berilgan K nuqtadan o'tuvchi nurning R tekislik (berilgan to'rtburchak AVSD) bilan kesishgan nuqtasini topish talab etiladi. Maqsadga erishish uchun K_1 va K_2 nuqtalarning proektsiyalari orqali yoritish nurlari o'tkaziladi, yoritish nuri G gorizontal proektsiyalovchi tekislik hisoblanib, G tekislik bilan R tekislik kesishi chizig'ini MN (M_1N_1 , M_2N_2) aniqlab beradi. Yorug'lik S nuri bilan MN chiziq bilan kesishish nuqtasi yorug'lik S nuri bilan R tekislikning kesishish nuqtasini aniqlab beradi. Ya'ni K nuqtaning to'rtburchak AVSD tekisligidagi soyasi – K' (K'_1 , K'_2) nuqta bo'ladi.



17.5 shakl

17.3. To'g'ri chiziqning soyasi

To'g'ri chiziq kesmasining soyasini aniqlash uchun uning ikki yoki bir necha nuqtalarini soyalarni topish zarur bo'ladi. To'g'ri chiziqning soyasini shu

to'g'ri chiziq kesmasidan o'tuvchi nur tekisligining izi sifatida qarash mumkin. To'g'ri chiziqning holatiga qarab nurlar tekisligi umumiy va xususiy vaziyatda bo'lishi mumkin. Uning tekislik yoki sirt bilan kesishish chizig'i to'g'ri chiziq kesmasining soyasini shaklini aniqlaydi.

Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proektsiyalar tekisligidagi soyasi.

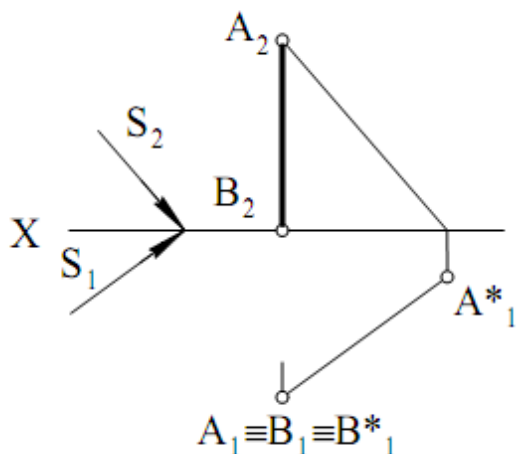
H proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq kesmasining soyasini qurish 17.6 shaklda ko'rsatilgan.

V nuqta H proektsiyalar tekisligida joylashganligi uchun nuqtaning soyasi V_1^* o'zida V nuqta bilan ustma – ust tushadi. SHuning uchun AV kesmaning soyasini topish uchun A nuqtaning A^*_1 soyasini qurish yetarli bo'ladi. V^*_1 va A^*_1 nuqtalarni birlashtirib AV kesmaning soyasini hosil qilamiz.

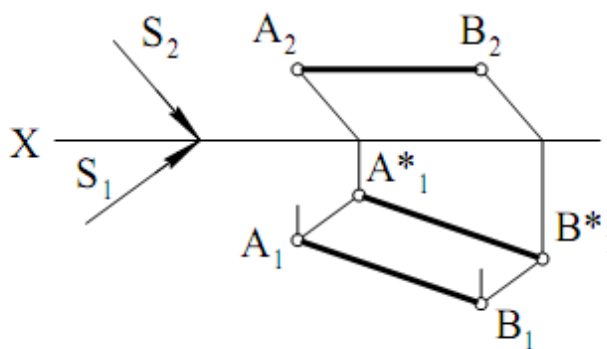
Xulosa. Proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar to'g'ri chiziqning soyasi shu tekislikdagi yorug'lik nuri proektsiyasi bilan ustma – ust tushadi.

H proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq kesmasining soyasini qurish 17.7 shaklda ko'rsatilgan.

Xulosa. Proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq kesmasining soyasi shu tekislikda shu kesma uzunligiga teng va parallel bo'ladi.



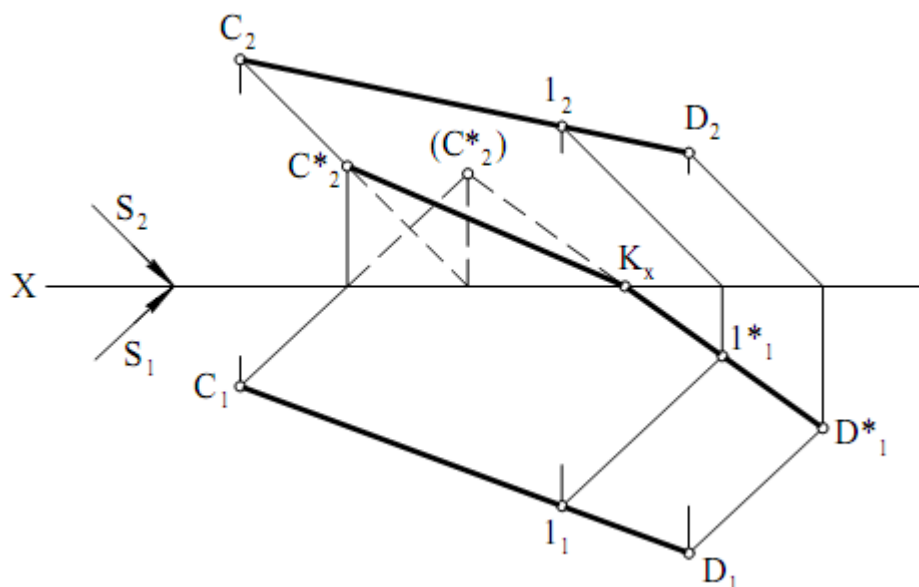
17.6 shakl



17.7 shakl

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proektsiyalar tekisligidagi soyasi.

17.8 shaklda umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasining proektsiyalar tekisligidagi soyasini qurish ko'rsatilgan. S va D nuqtalardan tushuvchi S^*_2 va D^*_1 soyani qurib olamiz. S nuqta soyasi frontal proektsiyalar tekisligiga, D nuqtaning soyasi esa gorizontaal proektsiyalar tekisligiga tushadi. Demak kesmaning soyasi proektsiyalar o'qida sinadi. Bu nuqta soyaning sinish nuqtasi deb ataladi. Sinish nuqtasi aniqlash uchun SD to'g'ri chiziqning soyasini qurib olib, undan soya faqat gorizontaal tekislikka tushadi deb faraz qilamiz. Fikran V proektsiyalar tekisligini olib tashlab, S nuqtani mavhum S^*_1 soyasini quramiz. S^*_1 va D^*_1 nuqtalarni tutashtirib, X o'qida sinish K_X nuqtasini hosil qilinadi. SHunday qilib, kesmaning soyasi siniq $S^*_2K_XD^*_1$ chiziq bo'ladi.



17.8 shakl

To'g'ri chiziqning ixtiyoriy tekislikdagi soyasi.

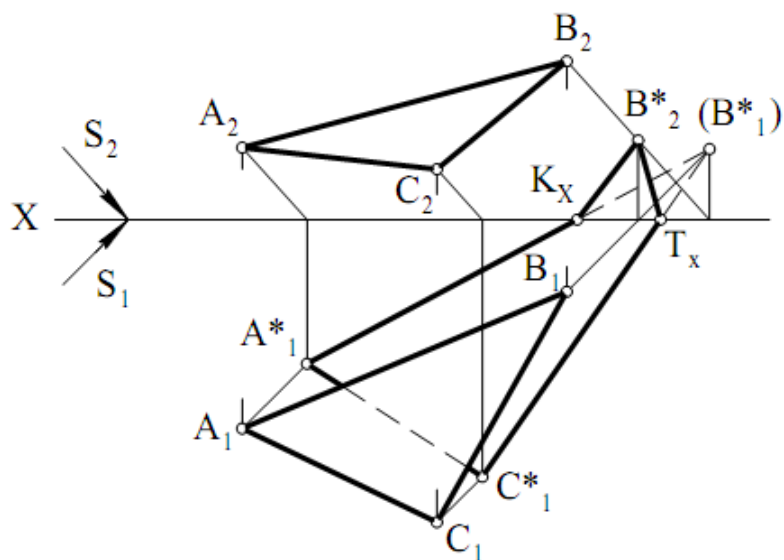
Umuiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proektsiyalar tekisligidagi soyasini aniqlash uchun uning ikkita nuqtasini shu tekislikdagi soyasini aniqlash yetarli bo'ladi (nuqtaning tekis shakldagi soyasi 17.5 shakl).

17.4. Tekis shakl soyasi.

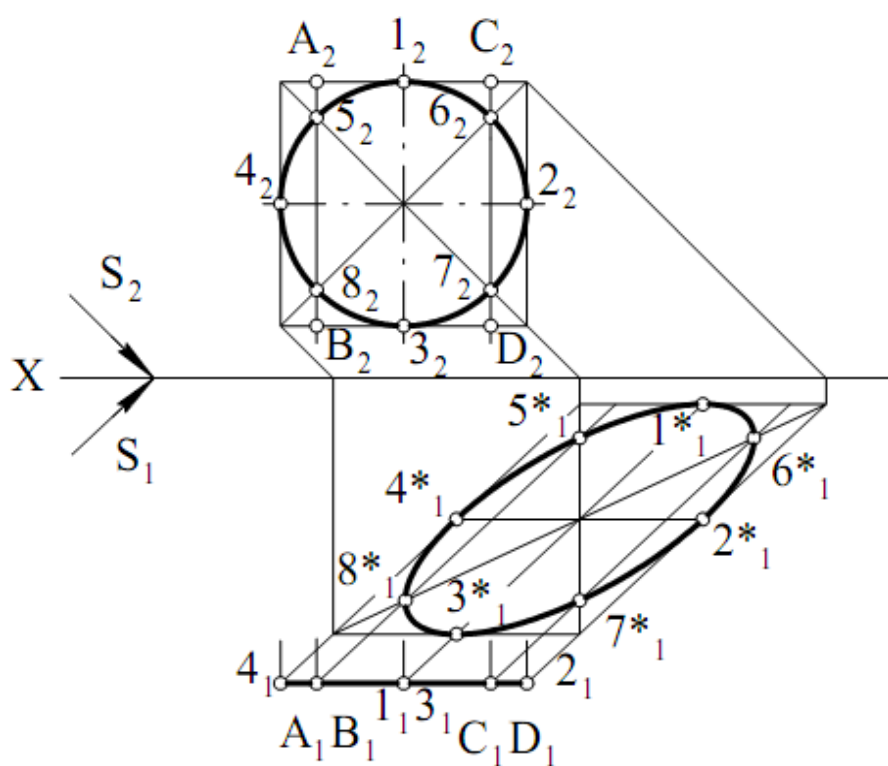
Tekis shakldan proektsiyalar tekisligiga tushuvchi soya soyalarning uchlari va tomonlari yig'indisi sifatida qurish mumkin. SHunday qilib tekis shakl soyasini proektsiyalar tekisligida qurish bizga ma'lum bo'lgan nuqta va to'g'ri chiziq soylarini aniqlash orqali amalga oshiriladi.

17.9 shaklda AVS uchburchakni proektsiyalar tekisligida soyasini qurish ko'rsatilgan. Bizga ma'lum bo'lgan usullar bilan uchburchakning A, V va S uchlarining soylari qurilgan. Uchburchakning uchlaridan soylar turli proektsiyalar tekisligiga tushadi va uning haqiqiy soyasini qurish uchun V uchining V^*_1 mavhum soyasi quriladi (17.9 shaklga qarang).

17.10 shaklda H proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan aylana shakldagi plastinkaning soyasi qurilgan. Berilgan aylana plastinka atrofida kvadrat quramiz va unda diagonallar o'tkazamiz. SHu kvadratning tomonlari, diagonallari va yordamchi AV va CD to'g'ri chiziqlarning soylarini quriladi. $1_H, 2_H, 3_H, 4_H$ nuqtalar har bir tomonini soyasini teng ikkiga bo'ladi, $5_H, 6_H, 7_H$ va 8_H nuqtalar esa diagonallar va yordamchi AV va CD to'g'ri chiziqlarning soylarini kesishgan joyida joylashadi. Hosil qilingan nuqtalar tutashtirilib aylana plastinkaning tushuvchi soyasining konturi perpendikulyar H tekislikda hosil bo'ladi.



17.9 шакл



17.10 shakl

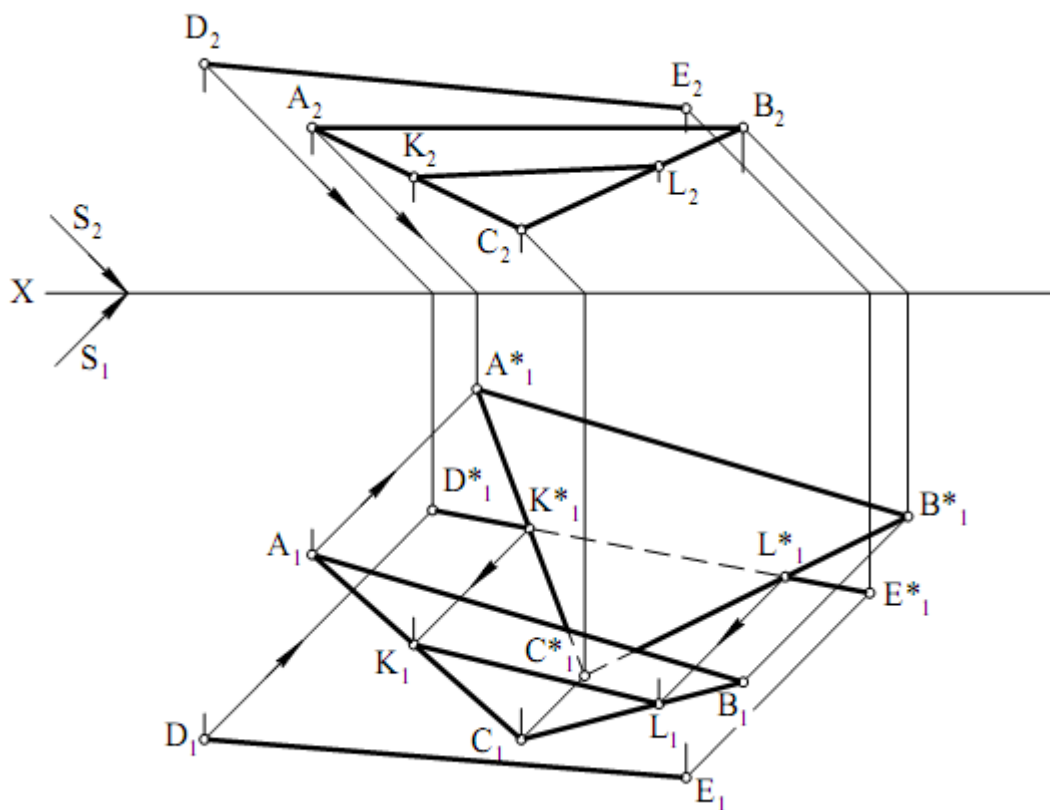
17.4. Teskari nurlar usuli

Teskari nurlar usulidan bitta buyumdan boshqa buyumga tushuvchi soyalarni qurishda qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati shundaki, berilgan geometrik shakllarning soyalari proektsiyalar tekisligidan biriga quriladi va soyalarni kesishish nuqtalari aniqlanadi. Belgilangan nuqtalar orqali nurlar yorug'lik nuriga qarama – qarshi yo'nalgan bo'ladi. Har bir teskari nurlar shu geometrik shakllarni kesib o'tib, nuqtaning soyasini qurish uchun kerakli nuqtalarni aniqlaydi.

17.11 shaklda to'g'ri chiziqni tushuvchi soyasini teskari nurlar usulida

uchburchak tekisligida qurish ko'rsatilgan. AVS uchburchak va DE kesmani tushuvchi soyalari qurilgan. Ikkala soya ham gorizontalar proektsiyalar tekisligiga tushadi va K^*_1 va L^*_1 nuqtalarda kesib o'tadi. K^*_1 va L^*_1 nuqtalardan AVS uchburchakning A_1S_1 va V_1S_1 tomonlarining gorizontalar proektsiyalari bilan kesishguncha teskari nurlar o'tkazamiz. KL (K_1L_1 , K_2L_2) to'g'ri chiziq AVS uchburchak tekisligidagi DE kesmaning soyasi bo'lib hisoblanadi.

Xulosa. Agar ikkita geometrik shakllarning soyalari kesishsa, soya birdan boshqasiga tushadi.



17.11 shakl

18. ORTOGONAL PROEKTSIYALARDA VA PERSPEKTIVADA SOYALAR

18.1. Geometrik jismlar soyasi.

18.2. Binoning soyasini elementlari.

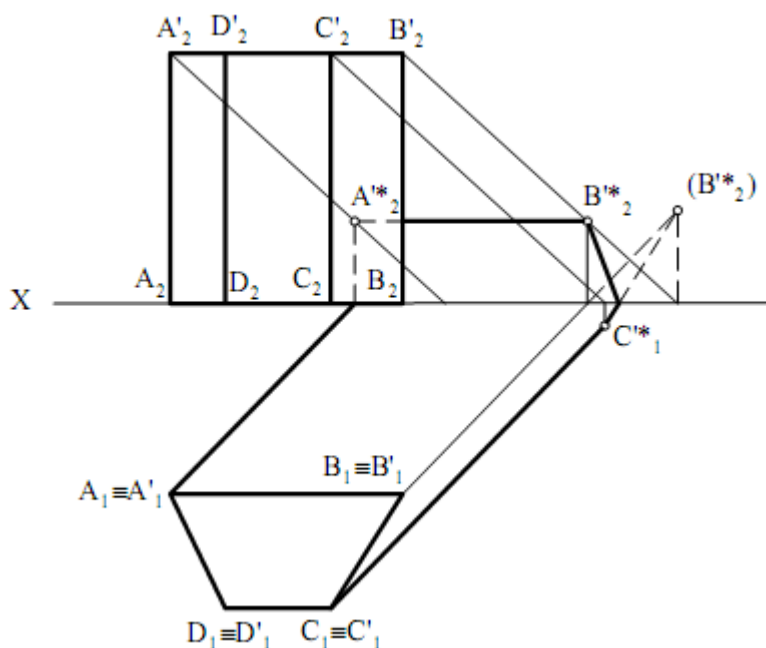
18.3. Perspektivada soyalar.

18.1. Geometrik jismlar soyasi

Geometrik jismlarning soyasini qurishda avval o'z soyasini konturi aniqlab olinadi, keyin siniq chiziqning uchlari va tomonlaridan tushuvchi soyalar usulida tushuvchi soyaning konturlari quriladi. Tushuvchi soyaning konturlari tushuvchi o'z soyasining konturi bo'ladi. Ayrim holatlarda tushuvchi soya qurilagandan so'ng o'z soyasi konturini qurish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Asosiy geometrik jismlarning soyalarini qurish jarayonlarini ko'rib chiqamiz.

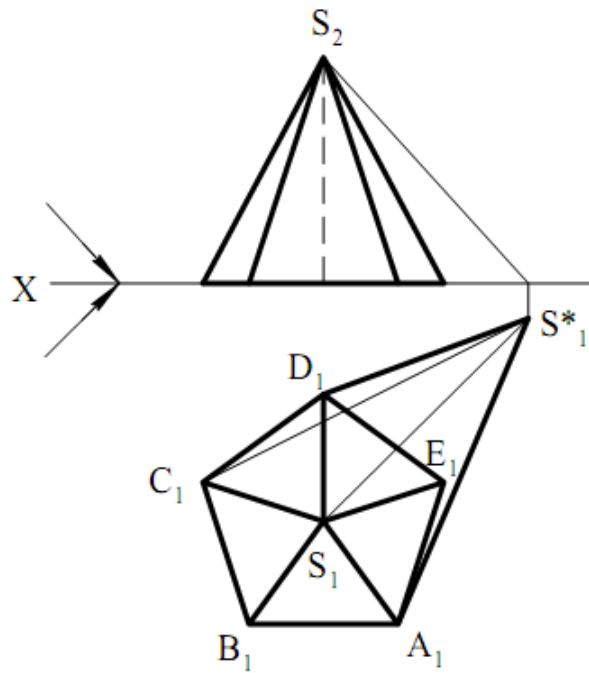
Prizma soyasi. Prizma soyasining konturi qirralarining soyalari bilan aniqlanadi (18/1 shakl). Prizmaning yoritilganligini gorizontaal proektsiyasi bo'yicha oson aniqlash mumkin, chunki ikki qirrası – AA'D'D va DD'C'C – va yuqori asosi yorug'likka qaragan. SHundan kelib chiqadiki, AA'V'S'S siniq chiziq o'z soyasining konturi bo'ladi. Bu chiziqning soyasi prizmaning tushuvchi soyasi bo'ladi.



18.1 shakl

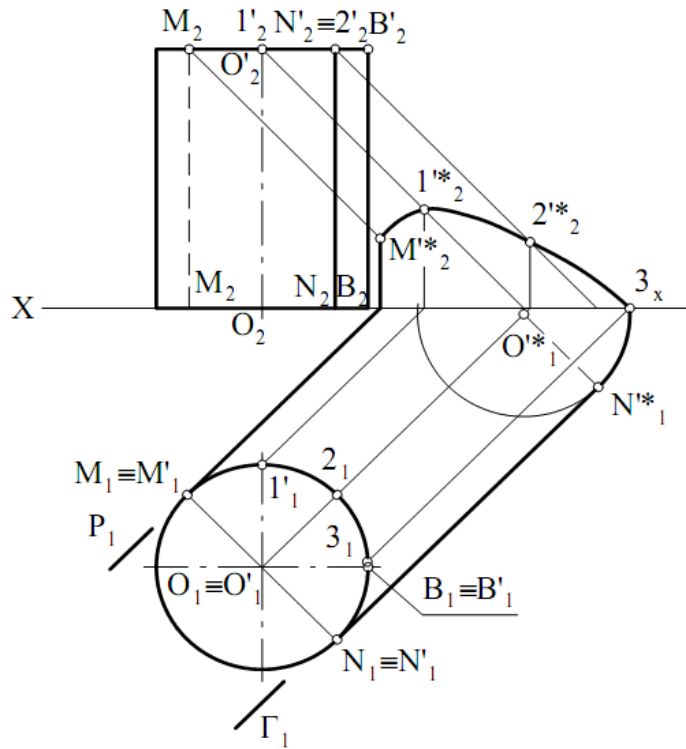
Piramida soyasi. Beshburchakli piramida soyasini quramiz(18.2 shakl).

S uchining tushuvchi soyasi S^*_1 qurib olamiz va yon qirralarini soyasini aniqlaymiz. $A_1V_1S_1D_1E_1$ nuqtalarni S^*_1 nuqta bilan birlashtiramiz(chizmada to'g'ri chiziqlar $S^*_1S_1$, $S^*_1V_1$, $S^*_1E_1$ ko'rsatilgan).tushuvchi soyaning kontur chizig'i bo'lib $S^*_1A_1$ va $S^*_1D_1$ to'g'ri chiziqlar hisoblanadi. SHuning uchun o'z soyasida piramidaning ASE va DSE qirralari va asosi yotadi.



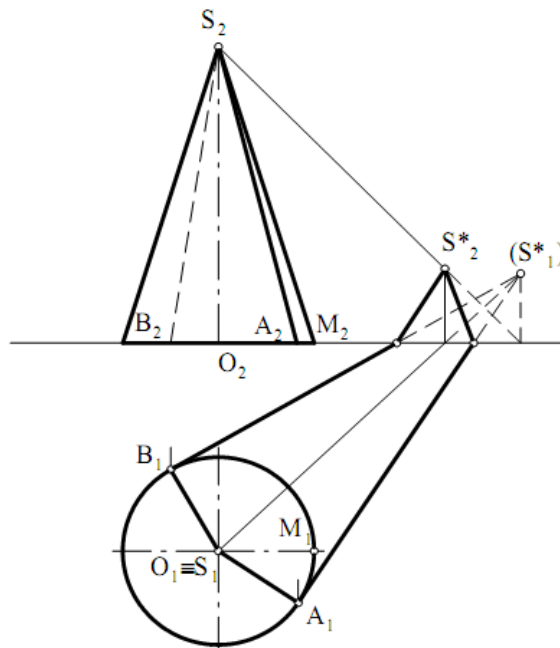
18.2 shakl

TSilindr soyasi. To'g'ri aylana tsilindrni o'z soyasini konturini aniqlash uchun ikkita proektsiyalovchi nurlar R va G tekisligini tsilindr sirtiga urinma va tashkil etuvchilarini V proektsiyalar tekisligi bilan 45° ostida o'tkazamiz. Yasovchilar MM' va NN' , tsilindrga R va G tekisliklar urinadi va yuqori va pastki asoslarining MBN yarim aylanasi o'z soyasining konturini aniqlaydi. TSilindrning tushuvchi soyasi konturi MM' va NN' yasovchilar va yarim aylanalar (MBN va $M'B'N'$)ning soyalaridan iborat bo'ladi (18.3 shakl). TSilindr shunday joylashganki, uning soyasi bir vaqtning o'zida ikkita proektsiyalar tekisligiga tushadi. $M'B'N'$ yarim aylananing soyasi V proektsiyalar tekisligida shu yarim aylanada tanlangan 1, 2 nuqtalar bo'yicha quriladi.



18.3 shakl

Konus soyasi. To'g'ri konusning o'z soyasi va tushuvchi soyasini qurish 18.4 shaklda ko'rsatilgan. Konusning S (S^*_1) uchini H proektsiyalar tekisligida joylashgan asosida mavhum soyasini aniqlaymiz. So'ngra konus asosiga S^*_1 nuqtadan urinma to'g'ri chiziq o'tkazamiz va urinish nuqtalarini (A va V) aniqlanadi. Urinish nuqtalari (A va V) orqali konus yasovchilari (SA va SV)ni o'tkazamiz, asos yoyi AMV bilan konus o'z soyasining konturini hosil qiladi. Konusning tushuvi soyasi X o'qida sinish nuqtasiga ega.



18.4 shakl

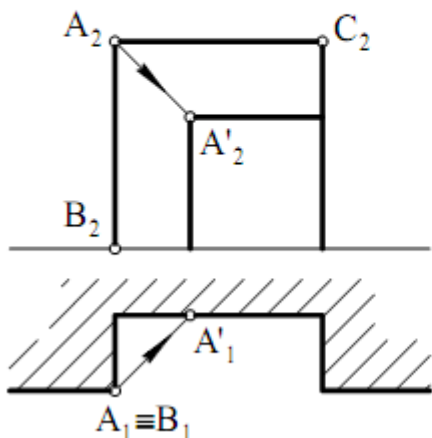
18.2. Binoning soyasining elementlari

Bino fasadlarini soyalarining proektsiyalarini qurishda ham geometrik jismlarning soyalarini qurish kabi bajariladi.

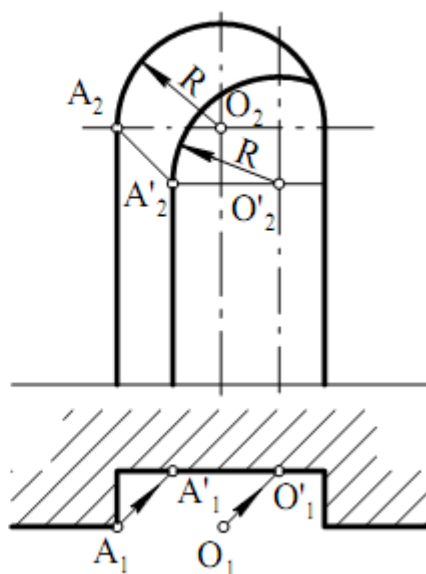
Binoning ba'zi qismlarini soyasini misollarda ko'rib chiqaylik.

18.5 shaklda tekis nishening soyasini qurish namunasi ko'rsatilgan. Tushuvchi soyaning konturi chegarasi aniqlashni nishining orqa tekisligidagi siniq chiziq VAS soyasini qurish o'z ichiga oladi. Vertikal qirra (VA)ning soyasi H proektsiyalar tekisligiga va nishining frontal devoriga tushadi. Gorizontaal AS qirra soyasi qisman nishining frontal devoriga AS qirraga parallel to'g'ri chiziq shaklida tushadi.

18.6 shaklda tsilindrik arkali to'g'riburchakli nische soyasini qurish namunasi ko'rsatilgan. Bu misolda A nuqta(5 ta arka) va O markazning soyasini topish kerak bo'ladi. Hosil bo'lgan arka markazi O_2 nuqta (soya)dan arka radiusiga teng bo'lgan yoq o'tkazamiz.



18.5 shakl



18.6 shakl

Adabiyotlar ro'yxati:

10. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
11. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
12. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
13. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

13. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
14. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
15. <https://www.andrew.cmu.edu/>
16. [https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet)

Mustakil ta'lim mavzulari:

1. To'g'ri chiziq soyasi.
2. Tekis shakl soyasi.
3. Teskari nurlar metodi.
4. Perspektivada soyalar
5. Binoning soyasini elementlari.
6. Geometrik jismlar soyasi.

Keyslar banki

Keys 1. Bino ortogonal proektsiyasida soyalar qurish kerak. Soyani qurishdagi muammolarni hal etish kerak va ishni yakunlang.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Binoni soyasini quring va chizmada taqdim eting (individual holda).

Nazorat savolari

- 32.Soya nima uchun xizmat qiladi?
- 33.Markaziy yoritishni tushuntirib bering?
- 34.Nuqtaning soyasi nima bo'ladi?
- 35.Perspektiva va ortogonal proektsiyalardagi soyalar nimasi bilan farqlanadi?.
- 36.Tushuvchi soya nima?
- 37.Jismning o'z soyasi deganda nimani tushunasiz?
- 38.Jismning o'z soyasini konturi deb nimaga aytiladi?
- 39.Teskari nurlar usuli qachon ishlatiladi?

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharxi
Jismning o'z soyasi		Jismning yoritilmagan sirti β
Tushuvchi soya		Fazoviy jism yoritish nurlarini to'sib qandaydir sirtida G tushuvchi soya β^g
Markaziy yoritish		Bir nuqtadan chiquvchi yoritish nurlari (lampochka, sham va h.k.) hisobiga yoritish
Jismning o'z soyasining konturi		Jismning yoritilgan qismi α va o'z soyasi β ni ajratib turuvchi chiziq ℓ
<i>tushuvchi soya konturi</i>		Tushuvchi soyani β^g ajratib turuvchi chiziq ℓ^g

Test savollari:

1. Yorug'lik nurlari orqali ob'ektlarni yoritishda ... hosil bo'ladi?
 - a) proektsiyasi
 - b) soyasi
 - c) perspektivasi
 - d) a) va b) javoblar to'g'ri

2. Soya hosil qilishda nimalar talab etiladi. nima deb ataladi?
 - a) yorug'lik manbai
 - b) soya tushadigan tekislik
 - c) o'z soyasi
 - d) a) va b) javoblar to'g'ri

3. Yoritish qanday usullarda bo'lishi mumkin?
 - a) markaziy
 - b) parallel
 - c) markaziy va parallel
 - d) a) va c) javoblar to'g'ri

4. Markaziy yoritish nimalar hisobiga amalga oshiriladi?
 - a) lampochka, sham va h.k.
 - b) quyosh
 - c) oy
 - d) io'g'ri javob yo'q

5. Jismning yoritilmagan qismi ...?.
 - a) jismning o'z soyasi
 - b) o'z soyasining konturi
 - c) tushuvchi soya
 - d) tushuvchi soya konturi

6. Jismning yoritilgan qismi α va o'z soyasi β ni ajratib turuvchi chiziq ℓ - nima deb ataladi?
 - a) jismning o'z soyasi
 - b) o'z soyasining konturi
 - c) tushuvchi soya
 - d) tushuvchi soya konturi

7. Fazoviy jism yoritish nurlarini to'sib qandaydir sirtida G ... hosil qiladi?
 - a) jismning o'z soyasi
 - b) o'z soyasining konturi
 - c) tushuvchi soya
 - d) tushuvchi soya konturi

8. Tushuvchi soyani β^s ajratib turuvchi chiziq ... hosil qiladi?
 - a) jismning o'z soyasi
 - b) o'z soyasining konturi
 - c) tushuvchi soya

d) tushuvchi soya konturi

9. Yoritish nurlarini S yo'nalishi sifatida nimaning parallel diagonallari qabul qilingan?

- a) piramida
- b) prizma
- c) parallogram
- d) kub

10. Yoritish nurlarining proektsiyalar tekisligidagi H, V, P_3 proektsiyalari koordinatalar o'qi (x, u va z)ga nisbatan mos ravishda necha gradus burchakni tashkil etadi

- a) 45°
- b) 30°
- c) 15°
- d) 5°

11. To'g'ri chiziqning holatiga qarab nurlar tekisligi qanday vaziyatda bo'lishi mumkin?

- a) perpendikulyar
- b) parallel
- c) umumiy va xususiy
- d) barcha javoblar noto'g'ri

AMALIY MASHG'ULOT

Amaliy mashg'ulot 1.

Nuqtaning kompleks chizmasini qurish

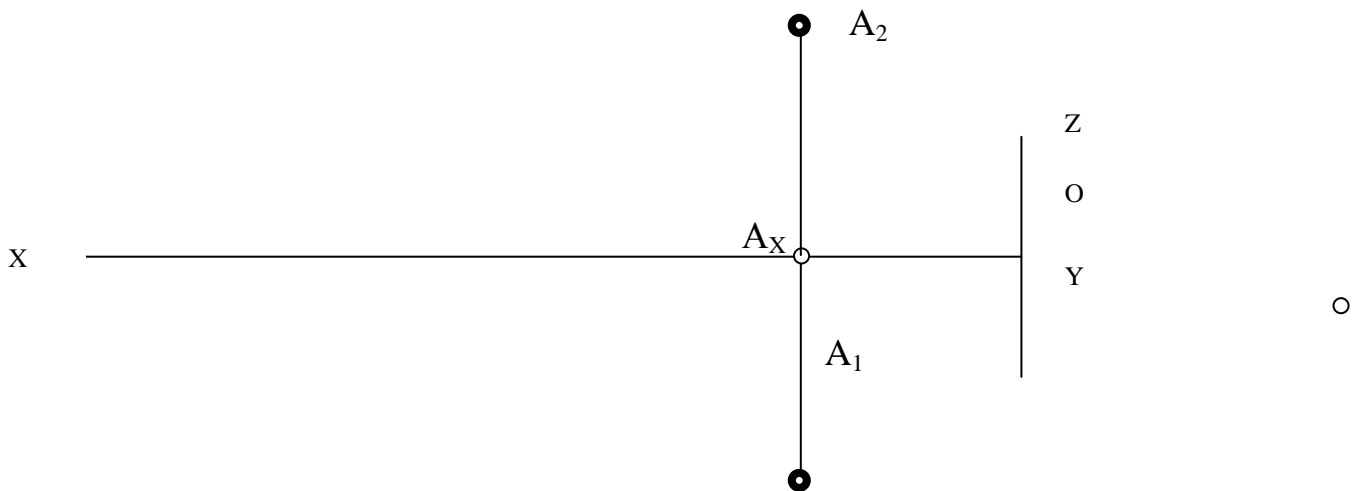
Ishdan maqsad: Talabalarda nuqtaning koordinatalari bilan ishlash uning yaqqol tasvirini qurish ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblarda yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

Misol: Berilgan koordinatalar bo'yicha A(30, 30, 30) nuqtaning proektsiyalari va yaqqol tasvirini quring. Nuqta nechanchi chorak va oktantda joylashgan.

Echish: Avval koordinatar sistemasini qurib olamiz. O'qlarni (X,Y,Z) lar bilan belgilab olamiz.



OX o'qlari bo'yicha A nuqtani gorizonttal proektsiyasini qurish uchun 10 mm o'lchab OX o'qiga qo'yamiz va u nuqtani A_x deb belgilaymiz. So'ng A_x nuqtadan OX o'qidan pastga 30 mm o'lchab A_1 nuqtani topamiz. Keyin esa A_x nuqtadan OX o'qidan yuqoriga 30 mm o'lchab A_2 nuqtani topamiz.

OX, OY, OZ – koordinata o'qlari

A_1, A_2 – A nuqtaning gorizonttal va frontal proektsiyalari

OZ o'qidan chap va OX o'qidan yuqori qism **V** frontal proektsiyalar tekisligi,

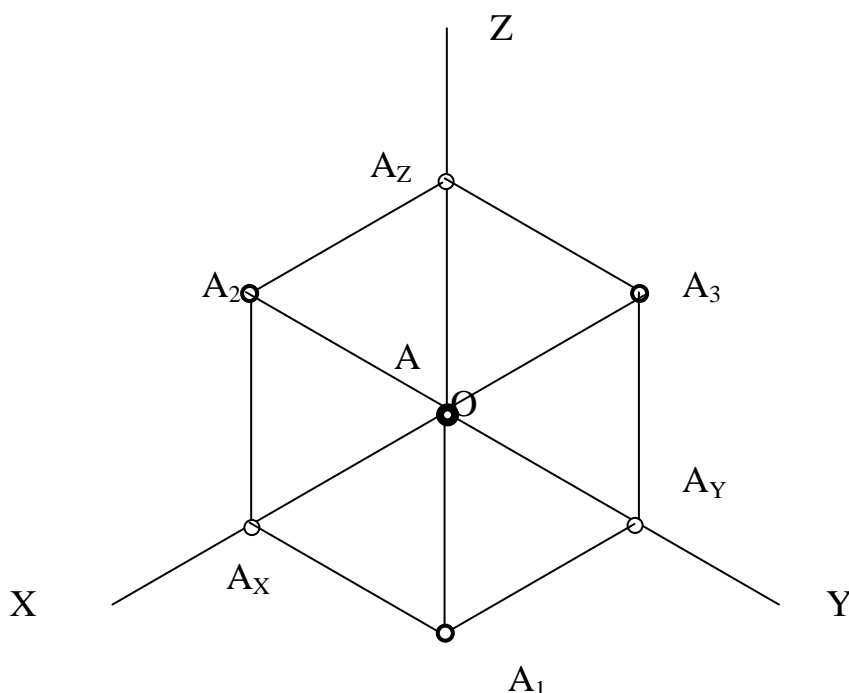
OY o'qidan chap va OX o'qidan pastki qism **H** gorizonttal proektsiyalar tekisligi,

OZ o'qidan o'ng va OX o'qidan yuqori qism **W** profil proektsiyalar tekisligi deyiladi. SHunday qilib biz nuqtaning epyurdagi proektsiyasini topdik. Quyidagi jadvaldan nuqta nechanchi oktantda joylashganini bilib olamiz.

oktant		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Koordinata ishoralari	X	+	+	+	+	-	-	-	-
	Y	+	-	-	+	+	-	-	+
	Z	+	+	-	-	+	+	-	-

Bizning misolda A nuqtaning barcha koordinatalari musbat bo'lganligi sababli birinchi oktantda joylashgan ekan.

Endi biz nuqtaning fazodagi (yaqqol) tasvirini chizib olamiz. Buning uchun koordintalar o'qini chizib olamiz va o'qlarni (X,Y,Z) deb belgilab olamiz. O'qlar bo'yicha 30 mm kesma qo'yib, ularni A_X, A_Y, A_Z deb nuqtalarni belgilaymiz. So'ngra shu nuqtalardan 30 mm uzunlikdagi kesmalarni o'lchab, A nuqtaning A_1 gorizontal, A_2 frontal, A_3 profil proektsiyalarini aniqlab olamiz. SHundan so'ng mos ravishda A nuqtaning proektsiyalaridan koordinata o'qlariga parallel chiziqlar o'tkazib A nuqtani aksonometriyasini qurib olamiz. Bu yerda A nuqta A nuqtaning yaqqol tasviri hisoblanadi.



Amaliy topshiriqlar

Berilgan nuqtaning koordinatalari bo'yicha epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring. Nuqta qaysi oktant va chorakda joylashgan? Sababini tushuntiring.

Adabiyotlar ro'yxati:

14. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
15. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
16. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
17. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

17. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
18. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
19. <https://www.andrew.cmu.edu/>
20. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
2	B	-20	-30	50
3	C	30	-60	80
4	D	-20	-25	-60
5	E	35	0	60
756	G	0	-60	60
7	F	60	20	-70
8	S	-30	20	-90
9	K	100	-10	60
10	M	35	-25	-80

Keyslar banki

Keys 1. A(20,-30,30) nuqta koordinatalari orqali proektsiyalari qurilishi lozom edi. Lekin proektsiyalarni qurish jarayonida gorizont va frontal proektsiyalari ustma ust tushib qoldi. Bo'lishi mumkingmi? Nuqtaning yaqqol tasvirini quring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- A nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari 1. CHizma geometriyani fan sifatida birinchi bo'lib kim kiritgan.

- *A) Gaspar Monj.
- V) N.I.Makarov.
- S) V.I.Kurdyumov
- D) N.A.Rinin.

2. CHizma geometriyani o'qitishdan maqsad:

- A) Fazoviy shakllarni (geometrik jismlar, buyumlarni) tekislikda proektsiyalash metodi bilan tasvirlash nazariyasini va tasvirlar yasashni o'rgatish.
- B) Bu tasvirlarni (chizmalarni) o'qishni o'rgatish.
- S) Fazoviy shakllarga oid konstruktiv va metrik masalalarni shu shakllarning tekislikdagi tasvirlarida yasash yo'li bilan yechish usullarini o'rgatish hamda kitobxonning fazoviy tasavvurini o'stirish.
- *D) Barcha javoblar to'g'ri.

3. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari necha xil.

- A) 3
- V) 6
- *S) 2
- D) 4

4. Markaziy proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

A) perpendikulyar

V) parallel

S) A va V

*D) to'g'ri javob yo'q

5. Markaziy proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

A) katta

V) kichik

*S) katta yoki teng

D) kichik yoki teng bo'ladi.

6. Parallel proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

A) katta

V) kichik

S) katta yoki teng

*D) kichik yoki teng bo'ladi.

7. Parallel proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

A) perpendikulyar

*V) parallel

S) A va V

D) to'g'ri javob yo'q

8. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari quyidagicha:

A) Ortogonal proektsiyalash sxemasi

V) perspektiva

S) Ortogonal proektsiya va aksonometrik proektsiya

*D) Markaziy va parallel proektsiyalar

9. Parallell proektsiyalash usullari necha xil

A) qiyshiq burchakli

V) to'g'ri burchakli

*S) qiyshiq va to'g'ri burchakli

D) to'g'ri javob yo'q

10. Ortogonal proektsiyada proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday joylashgan

A) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga parallel joylashgan

*V) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar joylashgan

S) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga tartibsiz joylashgan

D) to'g'ri javob yo'q.

11. CHizma geometriya kursidagi ortogonal proektsiyalar metodi

A) Kurdyumov metodi

V) Fedorov metodi

S) Xorunov metodi

*D) Monj metodi deb ataladi.

12. Parallel proektsiyaning xususiy holi

A) aksonometrik proektsiya

*V) ortogonal proektsiya

S) markaziy proektsiya

D) qiyshiq burchakli parallel proektsiya hisoblanadi

Proektsiyalarning asosiy xossalari

13. Nuqtaning proektsiyasi ... bo'ladi.

A) to'g'ri chiziq

*V) nuqta

S) noma'lum

D) kesma

14. Proektsiyalovchi to'g'ri chiziqning proektsiyasi ... bo'ladi

A) to'g'ri chiziq

*V) nuqta

S) noma'lum

D) kesma

15. Proektsiyalanuvchi nuqta markazga to'g'ri kelib qolsa uning proektsiyasi ... bo'ladi.

A) to'g'ri chiziq

V) nuqta

*S) noma'lum

D) kesma

Amaliy mashg'ulot 2. To'g'ri chiziqq

Ishdan maqsad: Talabalarda to'g'ri chiziq haqida tushunchalarni rivojlantrish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

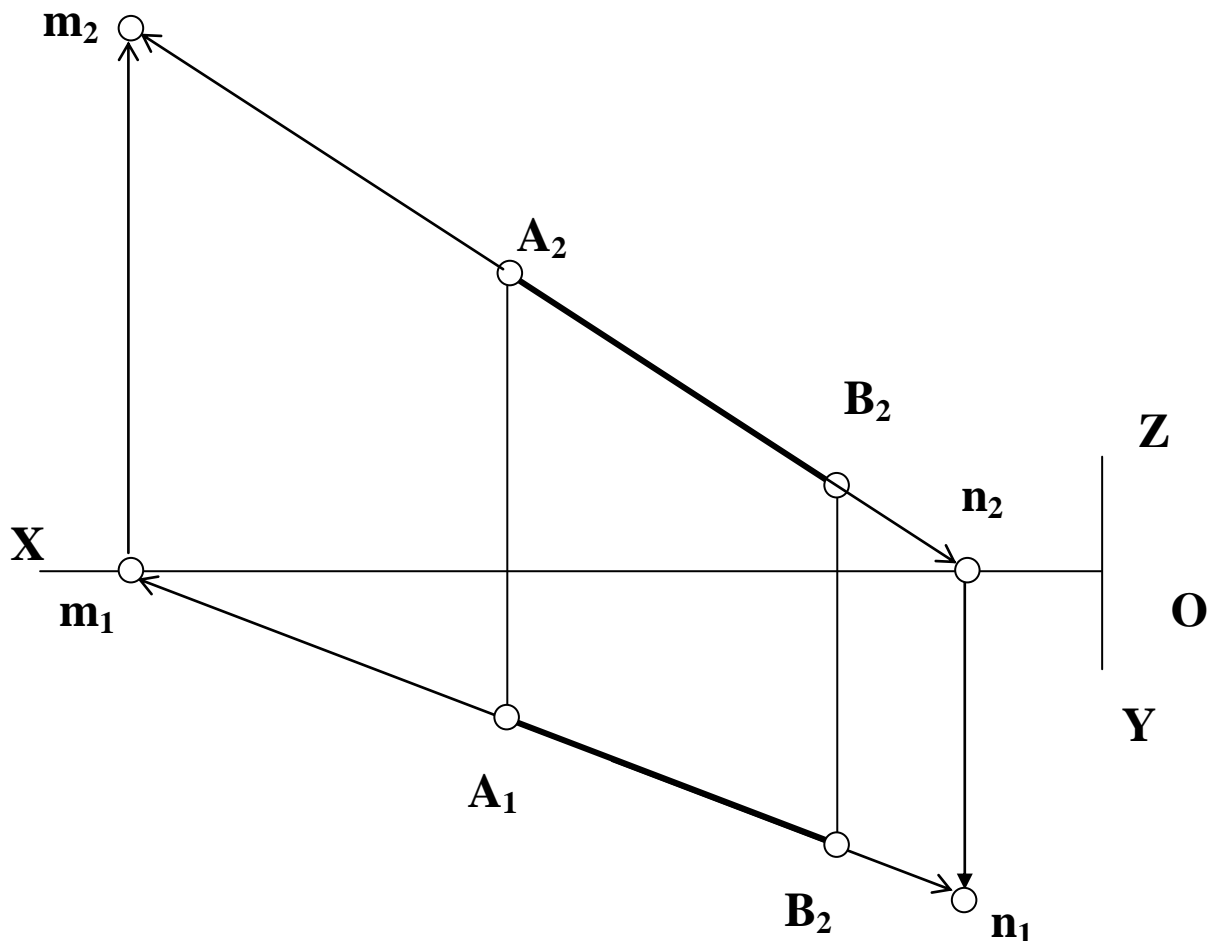
Masalaning qo'yilishi: To'g'ri chiziqni koordinatalari bo'yicha qurish, izini, haqiqiy kattaligini va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash. Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

Misol: Koordinatalari bilan berilgan to'g'ri chiziq izini quring va uning haqiqiy kattaligi va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchaklarini toping.

Echish: Avval koordinatar sistemasini qurib olamiz. O'qlarni (X,Y,Z) lar bilan belgilab olamiz.

Echish algoritmi:



Amaliy topshiriqlar

Berilgan nuqtaning koordinatalari bo'yicha epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring. Nuqta qaysi oktant va chorakda joylashgan? Sababini tushuntiring.

Adabiyotlar ro'yxati:

18. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
19. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
20. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
21. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

21. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
22. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
23. <https://www.andrew.cmu.edu/>
24. [https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet)

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
2	B	-20	-30	50
3	C	30	-60	80
4	D	-20	-25	-60
5	E	35	0	60
756	G	0	-60	60
7	F	60	20	-70
8	S	-30	20	-90
9	K	100	-10	60
10	M	35	-25	-80

Keyslar banki

Keys 1. A(20,-30,30) nuqta koordinatalari orqali proektsiyalari qurilishi lozom edi. Lekin proektsiyalarni qurish jarayonida gorizontal va frontal proektsiyalari ustma ust tushib qoldi. Bo'lishi mumkingmi? Nuqtaning yaqqol tasvirini quring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- A nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari 1. CHizma geometriyani fan sifatida birinchi bo'lib kim kiritgan.

- *A) Gaspar Monj.
 V) N.I.Makarov.
 S) V.I.Kurdyumov
 D) N.A.Rinin.

2. CHizma geometriyani o'qitishdan maqsad:

A) Fazoviy shakllarni (geometrik jismlar, buyumlarni) tekislikda proektsiyalash metodi bilan tasvirlash nazariyasini va tasvirlar yasashni o'rgatish.

B) Bu tasvirlarni (chizmalarni) o'qishni o'rgatish.

S) Fazoviy shakllarga oid konstruktiv va metrik masalalarni shu shakllarning tekislikdagi tasvirlarida yasash yo'li bilan yechish usullarini o'rgatish hamda kitobxonning fazoviy tasavvurini o'stirish.

*D) Barcha javoblar to'g'ri.

3. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari necha xil.

A) 3

V) 6

*S) 2

D) 4

4. Markaziy proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

A) perpendikulyar

V) parallel

S) A va V

*D) to'g'ri javob yo'q

5. Markaziy proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

A) katta

V) kichik

*S) katta yoki teng

D) kichik yoki teng bo'ladi.

6. Parallel proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

A) katta

V) kichik

S) katta yoki teng

*D) kichik yoki teng bo'ladi.

7. Parallel proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

A) perpendikulyar

*V) parallel

S) A va V

D) to'g'ri javob yo'q

8. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari quyidagicha:

A) Ortogonal proektsiyalash sxemasi

V) perspektiva

S) Ortogonal proektsiya va aksonometrik proektsiya

*D) Markaziy va parallel proektsiyalar

9. Parallell proektsiyalash usullari necha xil

A) qiyshiq burchakli

V) to'g'ri burchakli

*S) qiyshiq va to'g'ri burchakli

D) to'g'ri javob yo'q

10. Ortogonal proektsiyada proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday joylashgan

A) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga parallel joylashgan

*V) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar joylashgan

S) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga tartibsiz joylashgan

D) to'g'ri javob yo'q.

11. CHizma geometriya kursidagi ortogonal proektsiyalar metodi

A) Kurdyumov metodi

V) Fedorov metodi

S) Xorunov metodi

*D) Monj metodi deb ataladi.

12. Parallel proektsiyaning xususiy holi

A) aksonometrik proektsiya

*V) ortogonal proektsiya

S) markaziy proektsiya

D) qiyshiq burchakli parallel proektsiya hisoblanadi

Proektsiyalarning asosiy xossalari

13. Nuqtaning proektsiyasi ... bo'ladi.

A) to'g'ri chiziq

*V) nuqta

S) noma'lum

D) kesma

14. Proektsiyalovchi to'g'ri chiziqning proektsiyasi ... bo'ladi

A) to'g'ri chiziq

*V) nuqta

S) noma'lum

D) kesma

15. Proektsiyalanuvchi nuqta markazga to'g'ri kelib qolsa uning proektsiyasi ... bo'ladi.

A) to'g'ri chiziq

V) nuqta

*S) noma'lum

D) kesma

Amaliy mashg'ulot 3. Tekislik

Ishdan maqsad: Talabalarda tekislik haqida tushunchalarni rivojlantrish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tekislikni koordinatalari bo'yicha qurish, izini, haqiqiy kattaligini va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash. Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

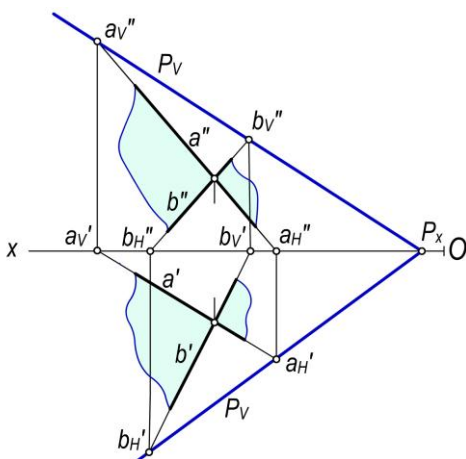
Misol: Koordinatalari bilan berilgan tekislik izini quring va uning haqiqiy kattaligi va proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchaklarini toping.

Echish: Avval koordinatar sistemasini qurib olamiz. O'qlarni (X,Y,Z) lar bilan belgilab olamiz.

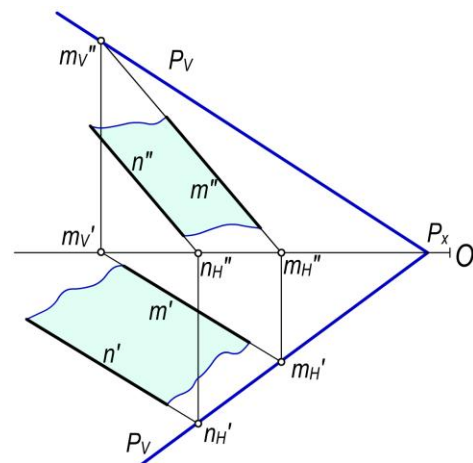
Echish algoritmi:

4.4-rasmda $a \cap b$ kesuvchi chiziqlar bilan berilgan tekislikning gorizontali izini yasash uchun to'g'ri chiziqlar gorizontali izlarining a'_H, a''_H , va b'_H, b''_H proyeksiyalarini topamiz. Agar to'g'ri chiziqlarning gorizontali izlarining gorizontali a'_H va b'_H proyeksiyalarini o'zaro tutashtirsak, tekislikning P_H gorizontali izini hosil qilamiz. Xuddi shu tarzda tekislikning P_V frontal izini yasash uchun kesishuvchi to'g'ri chiziqlar frontal izlarining a'_V, a''_V va b'_V, b''_V proyeksiyalarini yasaymiz. So'ngra to'g'ri chiziqlarning frontal izlarining frontal a''_V va b''_V proyeksiyalarini tutashtirsak, tekislikning P_V frontal izini hosil qilamiz. Tekislikning P_H va P_V izlarining P_x kesishish nuqtasi Ox o'qida bo'lishi shart.

Ikki $m \parallel n$ parallel chiziqlar bilan berilgan tekislikning P_H va P_V izlari ham to'g'ri chiziqlarining izlarini yasash yo'li bilan aniqlanadi (4.5-rasm). Umuman, turli geometrik shakllar bilan berilgan tekisliklarning izlari mazkur shaklga tegishli bo'lgan ikki kesuvchi yoki parallel chiziqlarning izlarini yasash yo'li bilan aniqlanadi.



4.4-rasm



4.5-rasm

Amaliy topshiriqlar

Berilgan tekislik koordinatalari bo'yicha epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring. Tekislik qaysi oktant va chorakda joylashgan? Sababini tushuntiring.

Adabiyotlar ro'yxati:

22. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
23. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
24. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
25. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

25. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
26. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
27. <https://www.andrew.cmu.edu/>
28. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
2	B	-20	-30	50
3	C	30	-60	80
4	D	-20	-25	-60
5	E	35	0	60
756	G	0	-60	60
7	F	60	20	-70
8	S	-30	20	-90
9	K	100	-10	60
10	M	35	-25	-80

Keyslar banki

Keys 1. A(20,-30,30) nuqta koordinatalari orqali proektsiyalari qurilishi lozom edi. Lekin proektsiyalarni qurish jarayonida gorizontal va frontal proektsiyalari ustma ust tushib qoldi. Bo'lishi mumkingmi? Nuqtaning yaqqol tasvirini quring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- A nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari 1. CHizma geometriyani fan sifatida birinchi bo'lib kim kiritgan.

- *A) Gaspar Monj.
- V) N.I.Makarov.
- S) V.I.Kurdyumov
- D) N.A.Rinin.

2. CHizma geometriyani o'qitishdan maqsad:

- A) Fazoviy shakllarni (geometrik jismlar, buyumlarni) tekislikda proektsiyalash metodi bilan tasvirlash nazariyasini va tasvirlar yasashni o'rgatish.
- B) Bu tasvirlarni (chizmalarni) o'qishni o'rgatish.
- S) Fazoviy shakllarga oid konstruktiv va metrik masalalarni shu shakllarning tekislikdagi tasvirlarida yasash yo'li bilan yechish usullarini o'rgatish hamda kitobxonning fazoviy tasavvurini o'stirish.
- *D) Barcha javoblar to'g'ri.

3. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari necha xil.

- A) 3
- V) 6
- *S) 2
- D) 4

4. Markaziy proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

- A) perpendikulyar
- V) parallel
- S) A va V
- *D) to'g'ri javob yo'q

5. Markaziy proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

- A) katta
- V) kichik
- *S) katta yoki teng
- D) kichik yoki teng bo'ladi.

6. Parallel proektsiyada buyumning proektsiyasini o'lchami buyum o'lchamidan

- A) katta
- V) kichik
- S) katta yoki teng
- *D) kichik yoki teng bo'ladi.

7. Parallel proektsiyada proektsiyalovchi nurlar bir-biriga nisbatan qanday joylashgan.

- A) perpendikulyar
- *V) parallel
- S) A va V

D) to'g'ri javob yo'q

8. Fazoviy shakllarni tekislikka proektsiyalash sxemalari quyidagicha:

A) Ortogonal proektsiyalash sxemasi

V) perspektiva

S) Ortogonal proektsiya va aksonometrik proektsiya

*D) Markaziy va parallel proektsiyalar

9. Parallell proektsiyalash usullari necha xil

A) qiyshiq burchakli

V) to'g'ri burchakli

*S) qiyshiq va to'g'ri burchakli

D) to'g'ri javob yo'q

10. Ortogonal proektsiyada proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday joylashgan

A) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga parallel joylashgan

*V) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar joylashgan

S) proektsiyalovchi nurlar proektsiyalar tekisligiga tartibsiz joylashgan

D) to'g'ri javob yo'q.

11. CHizma geometriya kursidagi ortogonal proektsiyalar metodi

A) Kurdyumov metodi

V) Fedorov metodi

S) Xorunov metodi

*D) Monj metodi deb ataladi.

12. Parallel proektsiyaning xususiy holi

A) aksonometrik proektsiya

*V) ortogonal proektsiya

S) markaziy proektsiya

D) qiyshiq burchakli parallel proektsiya hisoblanadi

Proektsiyalarning asosiy xossalari

13. Nuqtaning proektsiyasi ... bo'ladi.

A) to'g'ri chiziq

*V) nuqta

S) noma'lum

D) kesma

14. Proektsiyalovchi to'g'ri chiziqning proektsiyasi ... bo'ladi

A) to'g'ri chiziq

*V) nuqta

S) noma'lum

D) kesma

15. Proektsiyalanuvchi nuqta markazga to'g'ri kelib qolsa uning proektsiyasi ... bo'ladi.

A) to'g'ri chiziq

V) nuqta

*S) noma'lum

D) kesma

Amaliy mashg'ulot 4. Tekislik

Ishdan maqsad: Talabalarda to'g'ri chiziq va tekislik haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

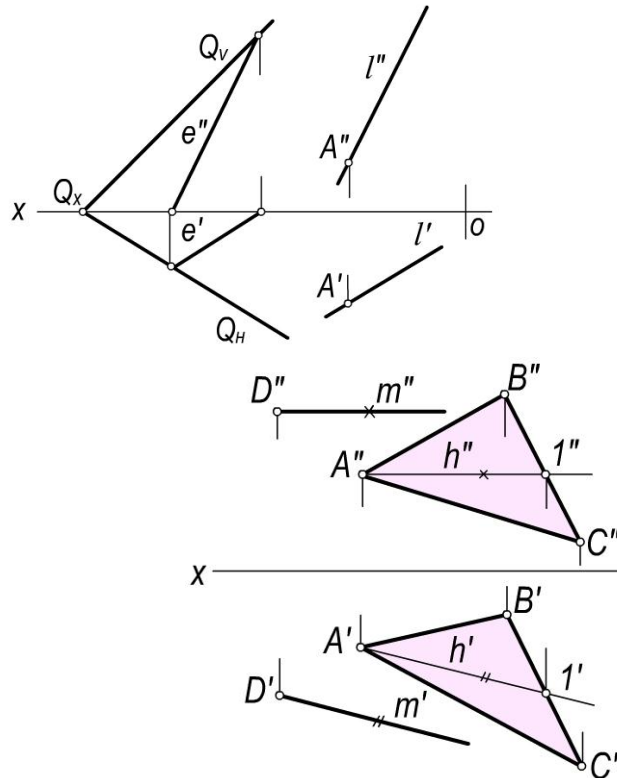
Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblarda yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

1-masala. $A (A', A'')$ nuqtadan $Q (Q_H, Q_V)$ tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab qilinsin (4.25-rasm).

Echish. A nuqtadan Q tekislikka parallel qilib cheksiz ko'p to'g'ri chiziqlar o'tkazish mumkin. Shunday to'g'ri chiziqlarning ixtiyoriy bittasini o'tkaziladi.

Buning uchun Q tekislikka tegishli ixtiyoriy ye (e', e'') to'g'ri chiziq tanlanadi. Bu to'g'ri chiziqning bir nomli proyeksiyalariga parallel qilib A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan izlangan to'g'ri chiziqning l' va l'' proyeksiyalarini o'tkaziladi, ya'ni ye (e', e'') $\subset Q (Q', Q'')$ bo'lib, $l' \in A', l'' \in A''$ bo'lganda $l \parallel Q$ bo'ladi.



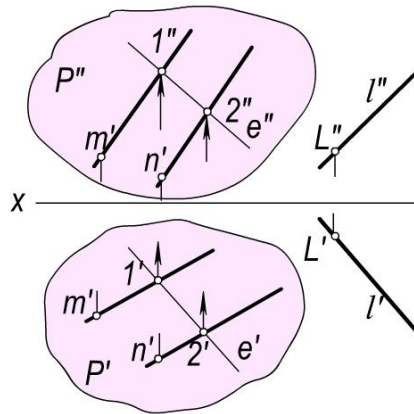
4.25-rasm

4.26-rasm

2-masala. $D (D', D'')$ nuqtadan $ABC (A'B'C', A''B''C'')$ tekisligi va gorizontaal proyeksiyalar tekisligi H ga parallel m to'g'ri chiziq o'tkazilsin (4.26-rasm).

Echish. ΔABC tekisligida H ga parallel, qilib uning gorizontali $h (h', h'')$ to'g'ri chiziq o'tkaziladi. So'ngra D nuqtaning D' va D'' proyeksiyalaridan $m' \parallel h'$ va $m'' \parallel h''$ qilib izlangan to'g'ri chiziqning proyeksiyalari o'tkaziladi.

3-masala. $P (m \parallel n)$ tekislik va $l (l', l'')$ to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati aniqlansin (4.27-rasm).



4.27-rasm

Amaliy topshiriqlar

Berilgan tekislik koordinatalari bo'yicha epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring. Tekislik qaysi oktant va chorakda joylashgan? Sababini tushuntiring.

Adabiyotlar ro'yxati:

26. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
27. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
28. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
29. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

29. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
30. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
31. <https://www.andrew.cmu.edu/>
32. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
2	B	-20	-30	50
3	C	30	-60	80
4	D	-20	-25	-60
5	E	35	0	60
756	G	0	-60	60
7	F	60	20	-70
8	S	-30	20	-90
9	K	100	-10	60
10	M	35	-25	-80

Keyslar banki

Keys 1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab etilmoqda. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazildi lekin to'g'ri chizig'imiz parallel bo'lmadi. Topshiriqni bajaring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

1. Biror R tekislikdagi kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq ikkinchi Q tekislikdagi kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lsa, bu tekisliklar o'zaro

- e) ayqash bo'ladi
- f) parallel
- g) perpendikulyar
- h) og'ma bo'ladi

2. Tekislikka to'g'ri chiziq qachon paralel bo'ladi?

3. Tekislikka to'g'ri chiziq qachon perpendikulyar bo'ladi?

- e) Tekislikka tegishli bo'lgan kesishgan ikki to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa
- f) Tekislikka tegishli bo'lmagan to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa
- g) Tekislikdan tashqarida yotgan ixtiyoriy to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa
- h) Tekislikdagi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa

4. Gorizontalar proektsiyalovchi to'g'ri chiziq gorizontalar proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- e) parallel
- f) perpendikulyar
- g) og'ma
- h) parallel va perpendikulyar

5. Frontal proektsiyalovchi to'g'ri chiziq gorizontalar proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- e) parallel
- f) perpendikulyar
- g) og'ma
- h) parallel va perpendikulyar

6. Frontal proektsiyalovchi tekislik gorizontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- e) parallel
 - f) perpendikulyar
 - g) og'ma
 - h) parallel va perpendikulyar
7. Profil proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- e) parallel
 - f) perpendikulyar
 - g) og'ma
 - h) parallel va perpendikulyar
8. Frontal proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- e) parallel
 - f) perpendikulyar
 - g) og'ma
 - h) parallel va perpendikulyar
9. Gorizontal proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- i) parallel
 - j) perpendikulyar
 - k) og'ma
 - l) parallel va perpendikulyar
10. Gorizontal proektsiyalovchi tekislik profil proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?
- m) parallel
 - n) perpendikulyar
 - o) og'ma
 - p) parallel va perpendikulyar

Amaliy mashg'ulot 5. IKKI TEKISLIKNING O'ZARO VAZIYATI

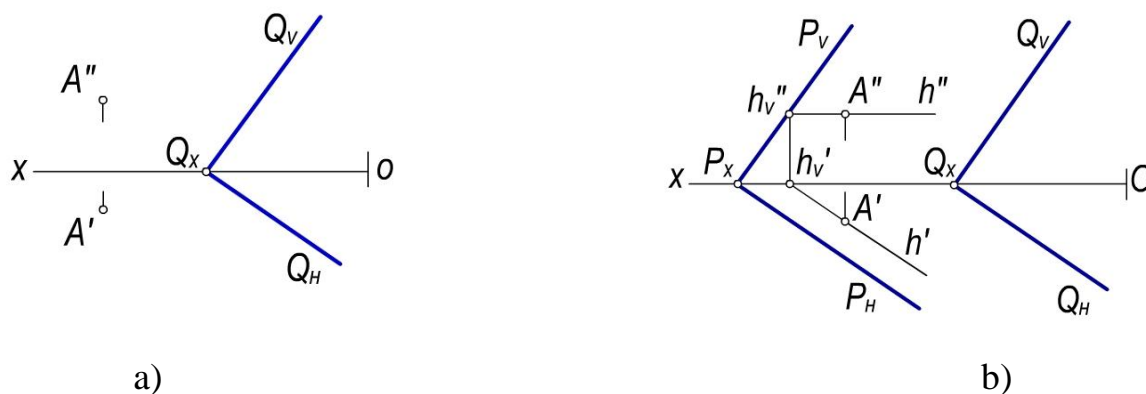
Ishdan maqsad: Talabalarda ikki tekislikning o'zaro vaziyati haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblarda yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

1-masala. $A (A', A'')$ nuqtadan $Q (Q_H, Q_V)$ tekislikka parallel $P (P_H, P_V)$ tekislik o'tkazish talab qilinsin (4.31-a, rasm).

Echish. Tekisliklarning parallellik xususiyatlariga ko'ra P tekislikning izlari $P_H \parallel Q_H$ va $P_V \parallel Q_V$ bo'lishi shart. Misolni yechish uchun to'g'ri chiziq va tekislikning parallellik shartlaridan foydalanib, A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan Q tekislikka parallel qilib ixtiyoriy to'g'ri chiziq, jumladan $h (h', h'')$ gorizontali o'tkaziladi (4.31-b, rasm).



4.31-rasm

Bu gorizontaling frontal izi h''_v yasaliy, undan izlangan P tekislikning P_V izini berilgan tekislikning Q_V iziga parallel qilib o'tkaziladi. So'ngra $P_V \cap Ox = P_x$ nuqtasidan Q tekislikning Q_H iziga parallel qilib izlangan tekislikning P_H izi o'tkaziladi

Amaliy topshiriqlar

Berilgan tekislik koordinatalari bo'yicha epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring. Tekislik qaysi oktant va chorakda joylashgan? Sababini tushuntiring.

Adabiyotlar ro'yxati:

30. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
31. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
32. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
33. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

33. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
 34. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
 35. <https://www.andrew.cmu.edu/>
 36. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
2	B	-20	-30	50
3	C	30	-60	80
4	D	-20	-25	-60
5	E	35	0	60
756	G	0	-60	60
7	F	60	20	-70
8	S	-30	20	-90
9	K	100	-10	60
10	M	35	-25	-80

Keyslar banki

Keys 1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab etilmoqda. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazildi lekin to'g'ri chizig'imiz parallel bo'lmadi. Topshiriqni bajaring..

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

Test savollari

1. Biror **R** tekislikdagi kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq ikkinchi **Q** tekislikdagi kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqqa mos ravishda parallel bo'lsa, bu tekisliklar o'zaro

- ayqash bo'ladi
- parallel
- perpendikulyar
- og'ma bo'ladi

2. Tekislikka to'g'ri chiziq qachon paralel bo'ladi?

3. Tekislikka to'g'ri chiziq qachon perpendikulyar bo'ladi?

- i) Tekislikka tegishli bo'lgan kesishgan ikki to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa
- j) Tekislikka tegishli bo'lmagan to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa
- k) Tekislikdan tashqarida yotgan ixtiyoriy to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa
- l) Tekislikdagi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa

4. Gorizonttal proektsiyalovchi to'g'ri chiziq gorizonttal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- i) parallel
- j) perpendikulyar
- k) og'ma
- l) parallel va perpendikulyar

5. Frontal proektsiyalovchi to'g'ri chiziq gorizonttal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- i) parallel
- j) perpendikulyar
- k) og'ma
- l) parallel va perpendikulyar

6. Frontal proektsiyalovchi tekislik gorizonttal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- i) parallel
- j) perpendikulyar
- k) og'ma
- l) parallel va perpendikulyar

7. Profil proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- i) parallel
- j) perpendikulyar
- k) og'ma
- l) parallel va perpendikulyar

8. Frontal proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- i) parallel
- j) perpendikulyar
- k) og'ma
- l) parallel va perpendikulyar

9. Gorizonttal proektsiyalovchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- q) parallel
- r) perpendikulyar
- s) og'ma
- t) parallel va perpendikulyar

10. Gorizontal proektsiyalovchi tekislik profil proektsiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashgan?

- u) parallel
- v) perpendikulyar
- w) og'ma
- x) parallel va perpendikulyar

1. Geometrik elementlarning $H \perp V$ sistemada berilgan noqulay proektsiyalari bo'yicha ularning masala shartiga ko'ra qulay proektsiyalarini yasash ... deyiladi.

cin>> <o'zgaruvchi>

- e) parallel proektsiya
- f) epyurni qayta tuzish
- g) markaziy proektsiya
- h) perspektiva

2. Epyurni qayta tuzish usullari necha xil bo'ladi?

cout<< <ifoda>

- e) 2
- f) 3
- g) 4
- h) 5

3. Proektsiyalar tekisligi almashtirish usulida nima qo'zg'almas bo'ladi?

- e) geometrik elementlar
- f) proektsiyalar tekisligi
- g) tekisliklar
- h) sirtlar

4. Aylantirish usulida proektsiyalar tekisligi ... bo'ladi?

- e) Qo'zg'aluvchan
- f) Qo'zg'almas
- g) qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas
- h) barcha javoblar noto'g'ri

5. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning haqiqiy kattaligini aniqlash uchun necha marta proektsiyalar tekisligi almashtiriladi?

- e) Almashtirilmaydi
- f) ikki marta
- g) bir marta
- h) barcha javoblar noto'g'ri

6. AVS tekislikning haqiqiy kattaligini proektsiyalar tekisligini almashtirish usulida aniqlashda tekislikning *bosh maxsus chiziqlari(f,h)*ga yangi proektsiyalar tekisligi qanday holatda joylashgan bo'ladi?

char gets(char *s);

- e) Perpendikulyar
- f) Parallel
- g) Ixtiyoriy

Amaliy mashg'ulot 8. Ko'pyoqliklar

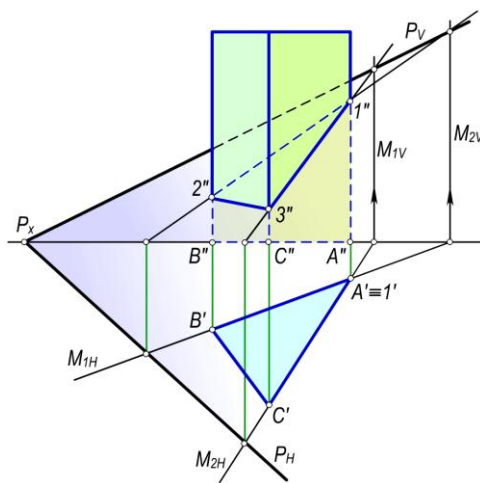
Ishdan maqsad: Talabalarda ko'pyoqliklar haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblari yordamida bajarishi lozim.

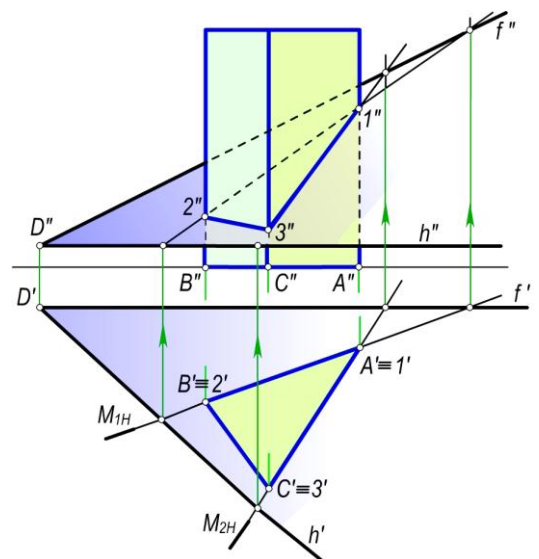
Ishni bajarish uchun namuna

! masala. Kesim tomonlarini yasash usuli. Bu usul ikki tekislikning kesishish chizig'ini yasash algoritmini bir necha marta takrorlash asosida bajariladi. Bu usuldan proyeksiyalovchi vaziyatdagi prizmaning tekislik bilan kesishish chizig'ini yasashda foydalanish juda qulaydir. 6.11-rasmda uch yoqlik to'g'ri prizmaning umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan kesishuvidan hosil bo'lgan kesimining proyeksiyalari yasalgan.

Bunda prizmaning yon yoqlari orqali $M_1(M_{1H}, M_{1V})$ va $M_2(M_{2H}, M_{2V})$ gorizontal proyeksiyalovchi tekisliklar o'tkazilgan. Bu tekisliklarni berilgan P tekislik bilan kesishgan chiziqlari yordamida kesim yuzasining $12(1'2', 1''2'')$, $13(1'3', 1''3'')$ tomonlari aniqlangan.



6.11-rasm



6.12-rasm

Aynan shu prizmani, o'zaro kesishuvchi $h(h', h'')$ va $f(f', f'')$ to'g'ri chiziqlar orqali berilgan $P(P', P'')$ tekislik bilan kesishuv chizig'ini yasash 6.12-rasmda ko'rsatilgan. Bunda kesishish chiziqlari prizma yoqlari orqali o'tkazilgan $M_1(M_{1H})$ va $M_2(M_{2H})$ gorizontal proyeksiyalovchi tekisliklar vositasida kesim yuzasining $\Delta 123(1'2'3', 1''2''3'')$ proyeksiyalari yasalgan.

Amaliy topshiriqlar

Berilgan piramidani epyurdagi proektsiyalarini va yaqqol tasvirini quring va tekislik bilan kesing.

Adabiyotlar ro'yxati:

34. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
35. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
36. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
37. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

37. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
38. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
39. <https://www.andrew.cmu.edu/>
40. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
	B	-20	-30	50
	C	30	-60	80
	S	60	20	-70
2	D	-20	-25	-60
	E	35	0	60
	G	0	-60	60
	S	20	-80	90
4	F	60	20	-70
	S	-30	20	-90
	K	100	-10	60
	S	35	0	60
5	A	-20	-30	50
	B	30	-60	80
	C	20	-80	90
	S	60	20	-70

Keyslar banki

Keys 1. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab etilmoqda. Tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazildi lekin to'g'ri chizig'imiz parallel bo'lmadi. Topshiriqni bajaring..

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).

- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Ko'pyoq deb nimaga aytiladi?
int a=4, b=8, y; y=a>b?a:b; cout<<y;
e) tekisliklar bilan chegaralangan jismga
f) chiziqlar bilan chegaralangan geometrik shaklga
g) yoqlar bilan chegaralangan jismga
h) to'g'ri javob yo'q
2. Ko'pyoqni chegaralovchi tekisliklarning kesishuv chiziqlari
e) Qirralari
f) Yoqlari
g) Uchlari
h) diagonallari deyiladi.
3. **Qirralarining kesishuv chiziqlari**
e) Qirralari
f) Yoqlari
g) Uchlari
h) diagonallari deyiladi.
4. **Tekisliklarning qirralari orasidagi qismi**
e) Qirralari
f) Yoqlari
g) Uchlari
h) diagonallari deyiladi
5. **Ko'pyoqning bir yog'ida yotmagan uchlarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziqlar**
e) Qirralari
f) Yoqlari
g) Uchlari
h) diagonallari deyiladi
6. To'rtta teng tomonli uchburchakdan yasalgan buyum
e) Oktoedr
f) Tetraedr
g) Ikosoedr
h) dodokaedr deyiladi
7. **Sakkizta teng tomonli uchburchakdan yasalgan buyum**

- e) Tetraedr
- f) Ikosoedr
- g) dodokaedr deyiladi
- h) Oktoedr

8. Yigirmata teng tomonli uchburchakdan yasalgan buyum

- e) Tetraedr
- f) Ikosoedr
- g) dodokaedr deyiladi
- h) Oktoedr

9. O'n ikkita muntazam beshburchakdan yasalgan buyum

- e) Tetraedr
- f) Ikosoedr
- g) dodokaedr deyiladi
- h) Oktoedr

Amaliy mashg'ulot 9-10.

Sirtlarr

Ishdan maqsad: Talabalarda sirtlar haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

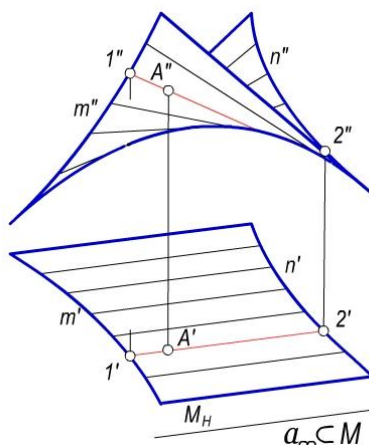
Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblari yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

Silindroid. Ikki yo'naltiruvchi m , n xos egri chiziq bo'lib, uchinchi a cheksiz uzoqlashtirilgan, ya'ni xosmas a_∞ to'g'ri chiziq bo'lsa, hosil bo'lgan chizikli sirt *silindroid* deyiladi. Silindroid ikki marta qiyshiq silindroidning xususiy holdir. Sirtning hamma to'g'ri chizikli yasovchilari xosmas to'g'ri chizikli yasovchining vaziyatini aniqlaydigan parallelizm tekisligiga parallel bo'ladi. silindroidni aniqlovchilari bilan $\square(m, n, a_\infty)$ yoki $\square(m, n, P)$ ko'rinishda yozish mumkin.

8.28-rasmda m va n yo'naltiruvchilari egri chiziqlar va gorizontall proyeksiyalovchi parallelizm tekisligi $M(M_H)$ bilan berilgan silindroid sirti chizmasida tasvirlangan. Silindroid sirti ustidagi ixtiyoriy $A(A', A'')$ nuqtaning A' proyeksiyasiga asosan uning iuuinchi A'' proyeksiyasi vaziyatini aniqlash uchun shu nuqta orqali sirtning parallelizm tekisligiga parallel bo'lgan yasovchisi o'tkaziladi. So'ngra yasovchining ikkinchi proyeksiyasi va uning ustida berilgan A nuqtaning A'' proyeksiyasi yasaladi.

Silindroid sirtlari mashinasozlikda va qurilish amaliyotida keng qo'llaniladi. Truboprovodlarning o'tish qismlarini ulash konstruksiyalarida (8.29-rasm), plug agdarchilari sirtlarini hosil qilishda, ba'zi bir gumbaz va arkalarni loyihalashda (8.30-rasm) silindroidlardan foydalanish mumkin.



Amaliy topshiriqlar

Berilgan berilgan parametrlar bo'yicha sirtlarni quring.

Adabiyotlar ro'yxati:

38. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
39. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
40. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
41. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

41. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
42. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
43. <https://www.andrew.cmu.edu/>
44. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	R (asosining radiusi)	H (balandligi)
1	tsilindr	20	-80
2	tsilindr	40	-30
3	Konus	35	-60
4	konus	40	-25
5	tsilindr	35	15
6	konus	40	-60

Keyslar banki

Keys 1. Berilgan parametrlar bo'yicha sirtlarni quring. Sirt qurish davrida qanday muammolarga duch kelish mumkin.. Topshiriqni bajaring..

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Harakatlanib sirt hosil qiluvchi chiziq ... deyiladi

- yasovchi
- asosi
- balandligi
- yo'naltiruvchi

2 Yasovchi chiziqning harakatini belgilovchi chiziq ... deyiladi

- yasovchi
- asosi

- s) balandligi
- d) yo'naltiruvchi

3. Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lgan sirtlar qanday nomlanadi?

- a) Aylanish sirtlari
- b) CHizikli sirtlar
- s) Yoyiladigan sirtlar
- d) CHiziqsiz sirtlar

4. Yasovchisi egri chiziq bo'lgan sirtlar qanday nomlanadi?

- a) Aylanish sirtlari
- b) CHizikli sirtlar
- s) Yoyiladigan sirtlar
- d) CHiziqsiz sirtlar

5. Qanday sirtlar yoyiladigan sirtlar hisoblanadi?

- a) Aylanish sirtlari
- b) CHizikli sirtlar
- s) CHiziqsiz sirtlar
- d) topografik sirtlar

6. Qanday sirtlar aylanish sirtlari deyiladi?

- a) Diametri o'zgarmas yoki o'zgaruvchan aylanining harakatidan hosil bo'lgan sirtlar
- b) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lgan sirtlar
- s) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lmagan sirtlar
- d) ixtiyoriy chiziqni qo'zg'almas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirtlar

7. TSiklik sirtlar deb nimaga aytiladi?

- a) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lgan sirtlar
- b) Yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lmagan sirtlar
- s)) ixtiyoriy chiziqni qo'zg'almas o'q atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirtlar
- d) Diametri o'zgarmas yoki o'zgaruvchan aylanining harakatidan hosil bo'lgan sirtlar

Amaliy mashg'ulot 9-10.
Sirtlarni o'zaro kesishish chizig'i

Ishdan maqsad: Talabalarda sirtlarni o'zaro kesishish haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

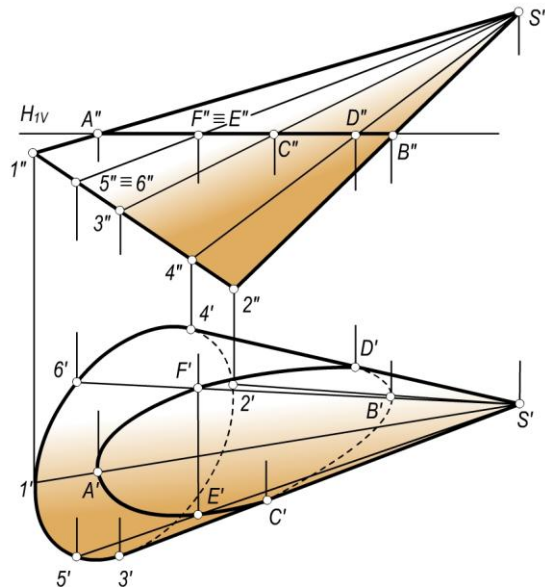
Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

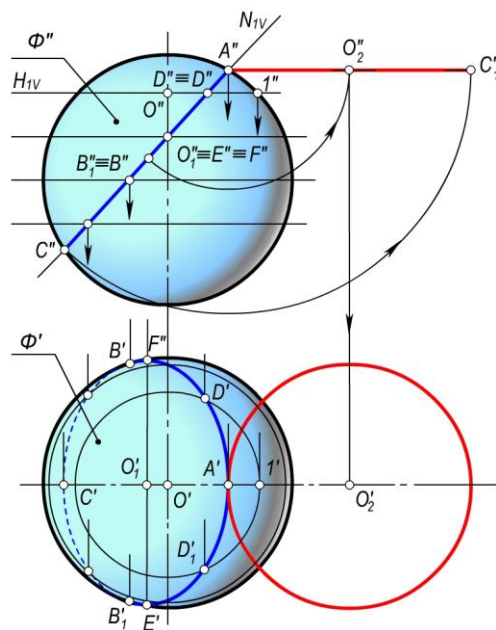
1-masala. Og'ma elliptik konusning $H_1(H_{1V})$ gorizont tekislik bilan kesishish chizig'i yasalsin (9.1-rasm).

Echish. Konusning bir necha yasovchilari o'tkaziladi va ularning kesuvchi tekislik bilan kesishish nuqtalari belgilanadi.

Kesishish chizig'ining $A''B''$ frontal proyeksiyasi kesuvchi tekislikning frontal izi bilan ustma-ust tushadi. $A(A', A'')$ va $B(B', B'')$ nuqtalar kesimni o'ng va chap tomondan chegaralovchi nuqtalardir. Ularning A' va B' gorizont proyeksiyasi ular orqali o'tuvchi S_1 va S_2 yasovchilarning gorizont proyeksiyalari $S'1'$ va $S'2'$ larda bo'ladi. Konusning gorizont ocherk yasovchilari $S'3'$, $S'4'$ bilan H_1 tekislikning kesishish nuqtalarini yasash uchun bu yasovchilarning frontal $S''3''$ va $S''4''$ proyeksiyalari bilan tekislikning H_{1V} izining kesishish nuqtalari C'' va D'' lar belgilab olinadi. Bu nuqtalardan proyeksion bog'lanish chiziqlari o'tkaziladi va ularning $S'3'$, $S'4'$ yasovchilar bilan kesishgan nuqtalari C' va D' nuqtalar topiladi.



9.1-rasm.



9.2-rasm.

Kesimning oraliq nuqtalarini yasash uchun $A''B''$ kesmada ixtiyoriy $E''\equiv F''$ nuqtalar belgilab olinadi. Bu nuqtalar orqali $S''5''\equiv S''6''$ yasovchilarning frontal proyeksiyalari o'tkaziladi, so'ngra ularning $S'5'$ va $S'6'$ gorizontal proyeksiyalari ustida E' va F' belgilab olinadi. Shu tarzda yana bir necha nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari yasaladi.

Gorizontal proyeksiyada kesimning ko'rinishligi quyidagicha aniqlanadi. Konusning $4', 6', 1', 5'$ va $3'$ nuqtalaridan o'tgan yasovchilarga tegishli D', F', A', E' va C' nuqtalar ko'rinadi. Qolgan nuqtalar esa ko'rinmaydi. Shunga asosan kesimning D', F', A', E', C' qismi uzluksiz tutash chiziq bilan, D', B', C' qismi esa shtrix chiziq bilan tekis tutashtiriladi.

2-masala. Sferaning N frontal proyeksiyalovchi tekislik bilan kesishuv chizig'i proyeksiyalari yasalsin (9.2-rasm).

Echish. Kesimning $A''C''$ frontal proyeksiyasi tekislikning N_V frontal izi bilan ustma-ust tushadi. Kesimning gorizontal proyeksiyasi esa nuqtalarning sferaga tegishlilik shartiga ko‘ra yasaladi. B va B_1 nuqtalar sferaning ekvatoriga tegishli bo‘lganligi uchun ularning B' va B_1' gorizontal proyeksiyalari gorizontal proyeksiyaning ocherkida belgilab olinadi. A va C nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari A' va C' nuqtalar esa sfera bosh meridianining gorizontal proyeksiyasida yotadi.

Kesimga tegishli ixtiyoriy D va D_1 nuqtalarning D' va D_1' gorizontal proyeksiyalarini yasash uchun $D'' \equiv D_1''$ nuqta orqali gorizontal tekislikning H_{IV} frontal izi o‘tkaziladi. Bu tekislik sferani radiusi $0''1''$ ga teng bo‘lgan aylana bo‘yicha kesadi. Bu aylananing gorizontal proyeksiyasida D' va D_1' nuqta xosil qilinadi. Oraliqdagi boshqa ixtiyoriy nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari ham xuddi shunday yasaladi. Gorizontal proyeksiyada sferaning ekvatoridan yuqorida joylashgan hamma nuqtalar ko‘rinadi, ekvatoridan pastki qismida joylashgan nuqtalar esa ko‘rinmaydi. Shunga ko‘ra ekvatoridan yuqorida joylashgan A, D, D_1, E, F, B va B_1 nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari A', D', D_1', E', F', B' va B_1' nuqtalar ko‘rinadi. Qolgan nuqtalar esa ekvatorning pastki qismida yotganligi uchun ko‘rinmaydi. Bu yerda A, B, B_1 va C lar tayanch nuqtalar bo‘ladi. Rasmda kesim yuzining haqiqiy kattaligini yasash aylantirish usulida bajarib ko‘rsatilgan.

Amaliy topshiriqlar

Berilgan berilgan parametrlar bo‘yicha sirtlarni quring.

Adabiyotlar ro‘yxati:

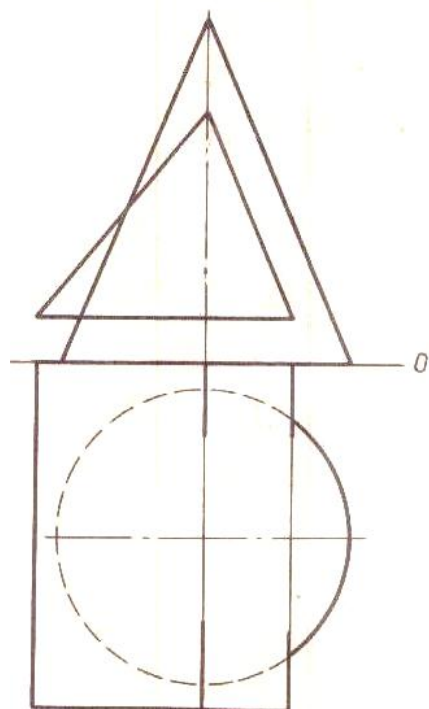
42. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
43. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
44. Azimov T.J. CHizma geometriya. O‘quv qo‘llanma. T.: TDTU, 2005 y.
45. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma’lumotlari

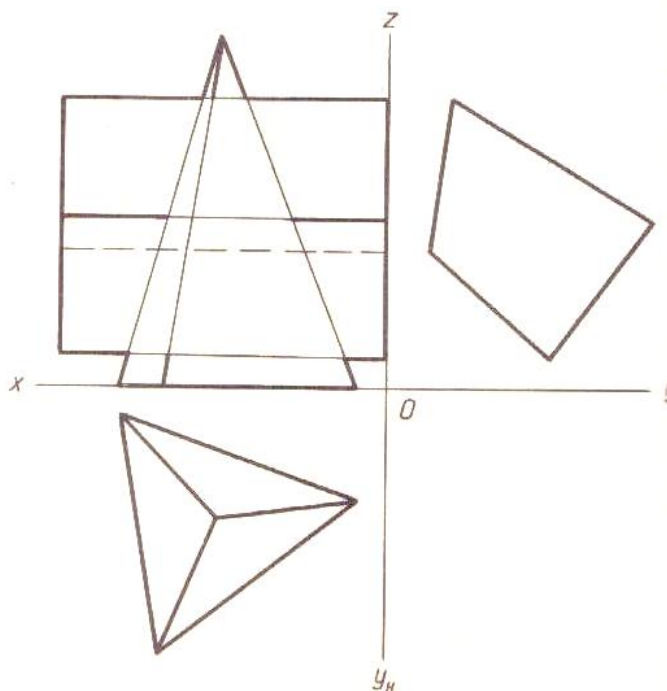
45. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
46. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
47. <https://www.andrew.cmu.edu/>
48. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar.

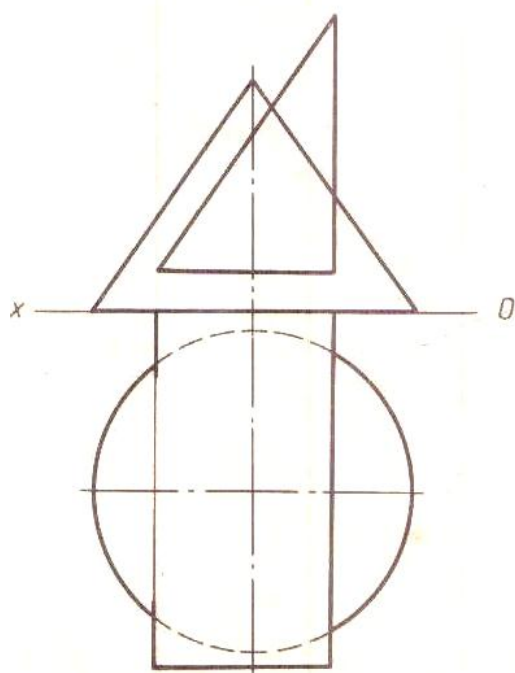
Вариант 13



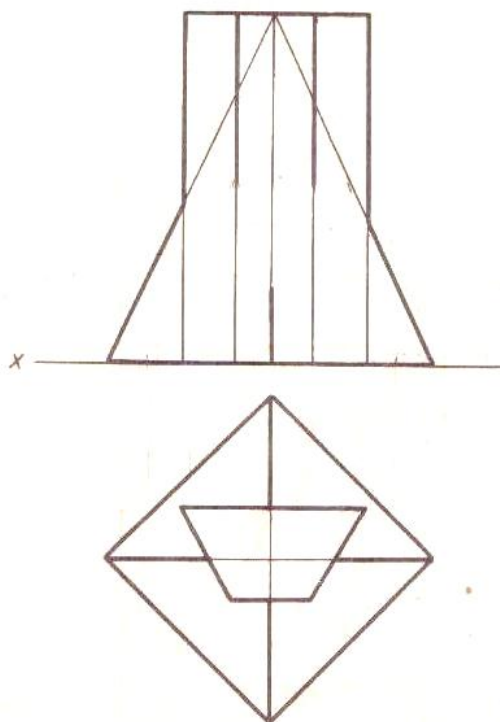
Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



Keyslar banki

Keys 1. Sirtlarni o'zaro kesishish chizig'i aniqlang. Sirtlarni o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashda yordamchi parallel tekisliklar o'tkazilganda ko'zlangan natija bermadi. Muammoni aniqlang. Topshiriqni bajaring.
Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Sirtlar o'zaro qanday hollarda kesishadi

- a) Sirtlar o'zaro qisman kesishgan
- b) Sirtlar bir tomonlama urinib kesishgan
- c) sirtlar o'zaro ikki tomonlama kesishgan va o'zaro to'liq kesishgan
- d) hamma javoblar to'g'ri

2. Sirtlarni kesishish chizig'ini qurish uchun necha xil usuldan foydalaniladi?

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 10

3. Yordamchi kesuvchi parallel tekisliklar o'tkazish usuli orqali qanday sirtlarning kesishish chizig'i aniqlanadi?

- a) aylanish sirtlarining kesishuv chizig'i
- b) ko'pyoqlarning kesishuv chizig'i
- c) aylanish sirtlari bilan ko'pyoqlarning kesishuv chizig'i
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

4. Yordamchi kesuvchi sferalar o'tkazish usuli necha xil bo'ladi?

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 6

5. Yordamchi kesuvchi sferalar o'tkazish usullarining nomlarini aniqlang?

- a) konsentrik sharlar usuli
- b) ekstsentrik sharlar usuli
- c) yordamchi kesuvchi tekisliklar o'tkazish
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

6. sirlarning kesishish chizig'ini sferalar usulida aniqlashda sferalar o'tkazishda sfera markazi bitta bo'lsa u qaysi usul bo'ladi?

- a) kontsentrik
- b) ekstsentrik
- c) yordamchi kesuvchi tekisliklar o'tkazish usuli
- d) hamma javob to'g'ri

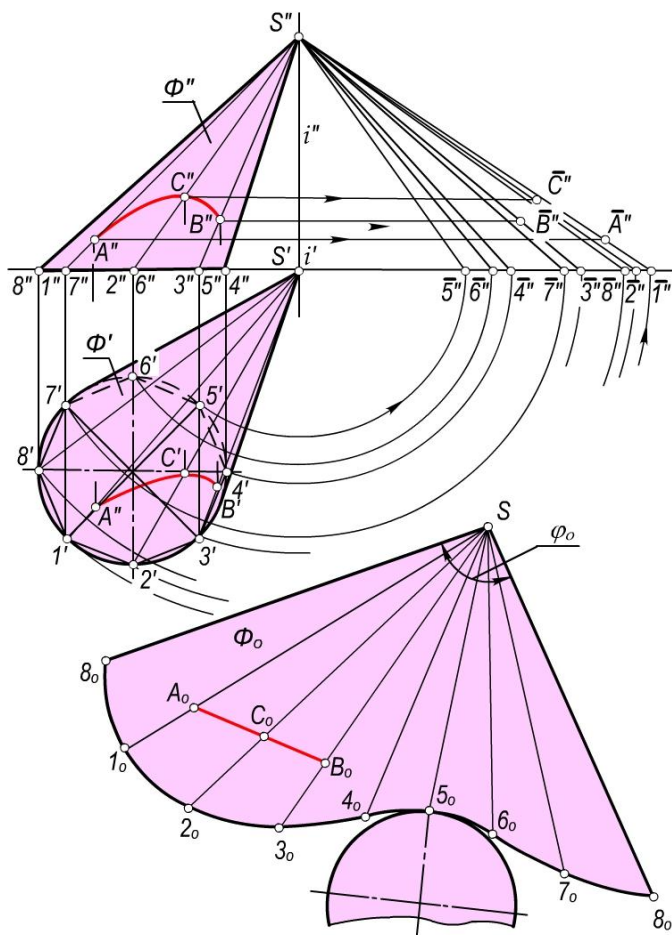
Amaliy mashg'ulot 9-10. Sirtlarni yoyilmalari

Ishdan maqsad: Talabalarda sirtlarni yoyilmalari haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

12.9,a-rasmda asosi H tekislikka tegishli \square og'ma konus tasvirlangan. Bu konusning yoyilmasini yasashda uchburchaklar usulidan foydalanamiz. Konusni o'ziga ichki chizilgan piramidaga approssimasiyalaymiz. Konus yasovchilari yoki ichki chizilgan piramida qirralarining haqiqiy uzunliklarini yasash rasmda aylantirish usulida bajarilgan.



12.9-rasm

S_8 yasovchini yoyilmaning boshlanish chizig'i deb olamiz. Chizma qog'ozining bo'sh joyida ixtiyoriy S_0 nuqtani belgilaymiz (12.9,b-rasm). 12.9,a-rasmdan S_8 yasovchining haqiqiy uzunligi bo'lgan $S''8_1$ kesmani o'lchab va uni S_0 nuqtadan chiqarilgan ixtiyoriy a_0 to'g'ri chiziqqa qo'yib, 8_0 nuqtani hosil qilamiz. So'ngra S_0 nuqtani markaz, $S''1_1$ ni radius qilib yoy chizamiz. Markazi 8_0 nuqtada va radiusi

8'1' bo'lgan ikkinchi yoy chizamiz. Har ikkala yoylar o'zaro kesishib l_0 nuqtani hosil qiladi. Yoyilmaning qolgan $2_0, 3_0, 4_0, \dots$ nuqtalari ham shu tartibda yasaladi. Hosil bo'lgan \square_0 figura berilgan konus yon sirtining yoyilmasi bo'ladi. Uni konusning asosi – ellips bilan to'ldirib, to'la yoyilmani hosil qilamiz. $\square(\square', \square'')$ konus sirtidagi AB egri chiziqqa \square_0 figurada A_0B_0 to'g'ri chiziq mos kelgan. Shuning uchun AB – konusning geodezik chizig'i bo'ladi. Shuningdek, konusning hamma yasovchilari uning geodezik chizig'i bo'la oladi.

Amaliy topshiriqlar

Berilgan sirtlarni parametrlari bo'yicha quring va uning yoyilmalarini yasang.

Adabiyotlar ro'yxati:

46. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
47. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
48. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
49. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

49. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
50. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
51. <https://www.andrew.cmu.edu/>
52. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar.

Variant	Nuqtaning nomi	X	Y	Z
1	A	20	-80	90
	B	-20	-30	50
	C	30	-60	80
2	S	60	20	-70
	D	-20	-25	-60
	E	35	0	60
4	G	0	-60	60
	S	20	-80	90
	F	60	20	-70
5	S	-30	20	-90
	K	100	-10	60
	S	35	0	60
5	A	-20	-30	50
	B	30	-60	80
	C	20	-80	90
	S	60	20	-70

Keyslar banki

Keys 1. Piramida yoyilmasini qurishda qirralarini haqiqiy kattaligiga e'tibor bermasdan qurildi va yoyilma bajarilmadi. Muammoni aniqlang va ishni oxiriga yetkazing.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Qanday sirtlar yoyiladigan sirtlar bo'lib hisoblanadi?

- a) Yasovchisi to'g'ri chiziq
- b) yasovchisi to'g'ri chiziq bo'lmagan
- c) asosi aylana bo'lgan
- d) hamma javoblar to'g'ri

2. Sirtning biror bo'lagining cho'zilmasdan, yirtilmasdan tekislikka yoyilishi nima deb ataladi?

- a) yoyiladigan sirtlar
- b) yoyilmaydigan sirtlar
- c) chiziqsiz sirtlar
- d) aylanish sirtlari

3. CHiziqsiz sirtlar yoyiladimi?

- a) yoyiladi
- b) yoyilmaydi
- c) taxminiy yoyiladi
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

4. Og'ma prizma, tsilindrni yoyishda nimalarga e'tibor qaratish kerak?

- a) asosiga
- b) normal kesimiga
- c) balandligining haqiqiy kattaligiga
- d) b) va c) javoblar to'g'ri

5. Og'ma prizma va tsilindr umumiy vaziyatda bo'lsa, uni yoyish uchun birinchi navbatda qaysi amalni bajarish kerak?

- a) xususiy vaziyatga keltirish
- b) asosini haqiqiy kattaligini aniqlash
- c) qirrasini haqiqiy kattaligi aniqlash
- d) normal kesim yuzasini aniqlash

Amaliy mashg'ulot 9-10. Son belgili proektsiyalar

Ishdan maqsad: Talabalarda son belgili proektsiyalar haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

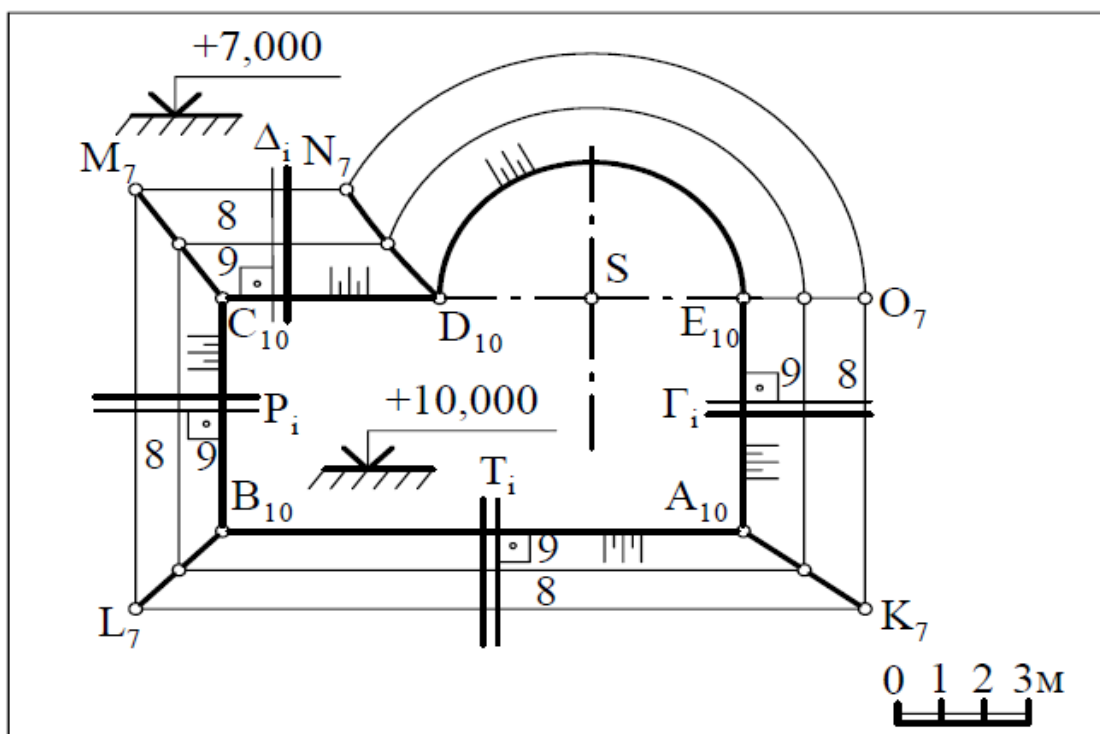
1 misol:.

Qurilish maydonining qiyaligini quring va ularning kesishish chizig'ini aniqlang.

14.9 shaklda AVSDE kontur bilan chegaralangan qurilish maydonining rejasi berilgan. Maydon sathi belgisi +10 m. Joyning gorizont tekisligi belgisi +7 m.

Maydon to'g'ri chiziq kesmalari (AV, BC, SD, YeA) va aylana (DE) yoyi bilan chegaralangan hamda markazda S nuqta joylashgan.

Maydonning qiyaligi loyihalashda tekislik berilgan qiyalikda $i\Delta = 1:1,5$, $iG = 1:1,5$, $iP = 1:1$, $iT = 1:1$ to'g'ri chiziqning gorizont kesmasi va to'g'ri konusning sirti orqali o'tkaziladi. Gorizont (+10 belgi bilan DE yoy) va qiyalik yasovchisi $i = 1:1,5$ berilgan.



14.9 shaklda

R va T tekisliklar intervali $L = 1/i = 1/1:1 = 1$ ga teng, shuning uchun $V_{10}S_{10}$ va $A_{10}V_{10}$ kesmalarga parallel bir birlik masshtab masofada gorizontallar o'tkazamiz. G, Δ tekisliklarning va konus sirtining intervali $L = 1/1:1,5 = 1,5$ ga teng, shuning uchun G, Δ tekisliklarning gorizontali va S markaz atrofida aylana hosil qilivchi konusning gorizontali bir yarim masshtab birligiga teng bo'ladi. Qiyaliklarni kesishish chizig'ini aniqlash uchun bir belgili gorizontallarni kesishish nuqtasini

topamiz. R va T , Δ va R , T va G tekisliklar mos ravishda to'g'ri chiziqlar $V_{10}L_7$, $C_{10}M_7$ va $A_{10}K_7$ bo'yicha kesishadi. $A_{10}E_{10}$ to'g'ri chiziq kesmasi DE aylana yoyiga urinadi, shuning uchun shu kesma orqali G tekislik o'tkazilib konus sirti bilan urinma hosil qilinadi. Tekislik va konus sirti bir qiyalikka ega ($E_{10}O_7$ – G tekislikning konusga urinma chizig'i).

Δ tekislikni G tekislikdan farqi konusga urinma bo'lmaydi, lekin uning sirtini egri chiziq bo'ylab kesadi ($D_{10}N_7$), ya'ni Δ tekislik SD to'g'ri chiziq orqali o'tkazilib konusni kesib o'tadi. Konus sirti bilan tekislikning kesishish chizig'ini aniqlash uchun bir xil belgili gorizontallarning kesishish nuqtasini topamiz.

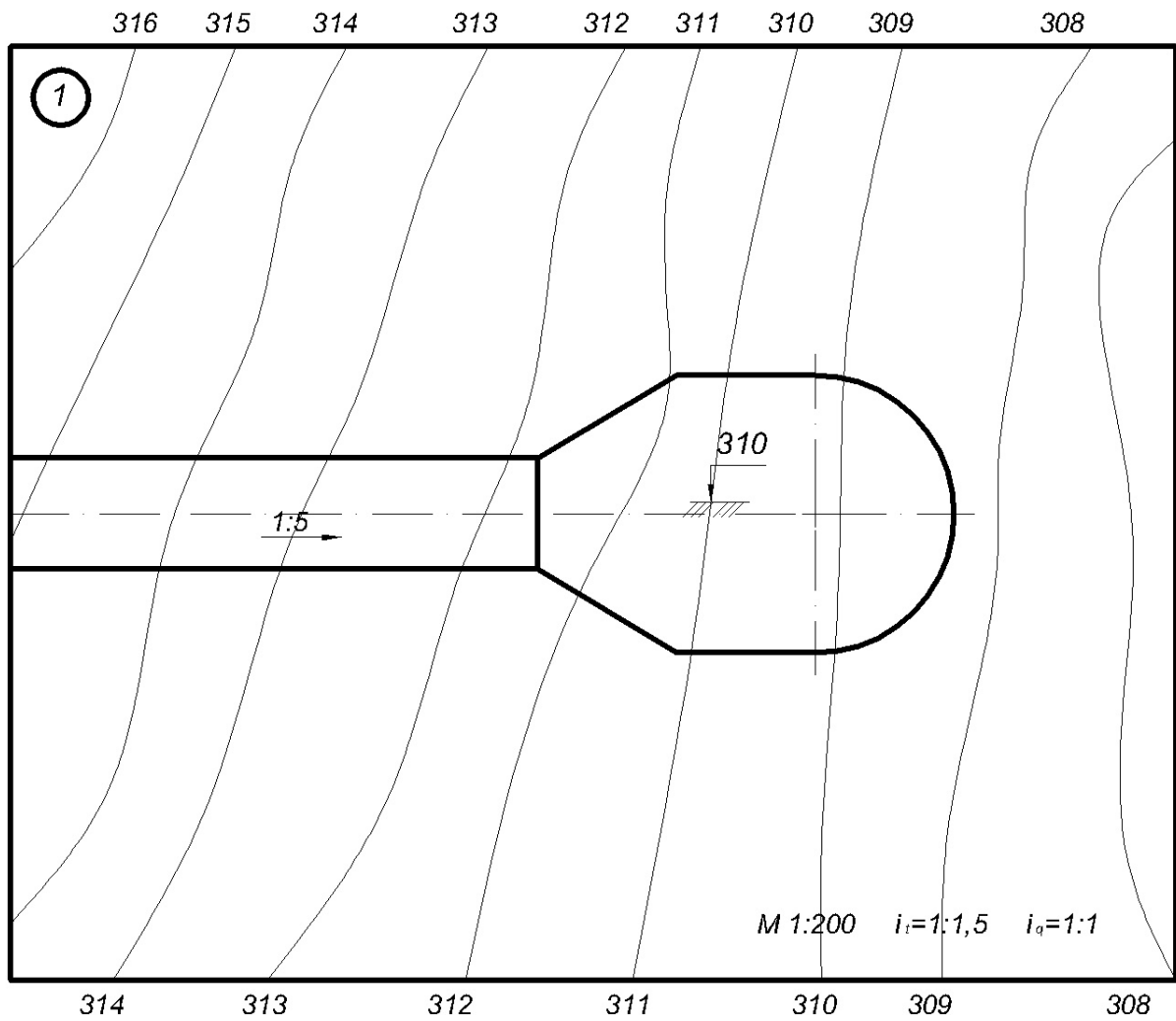
Adabiyotlar ro'yxati:

50. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
51. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
52. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
53. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

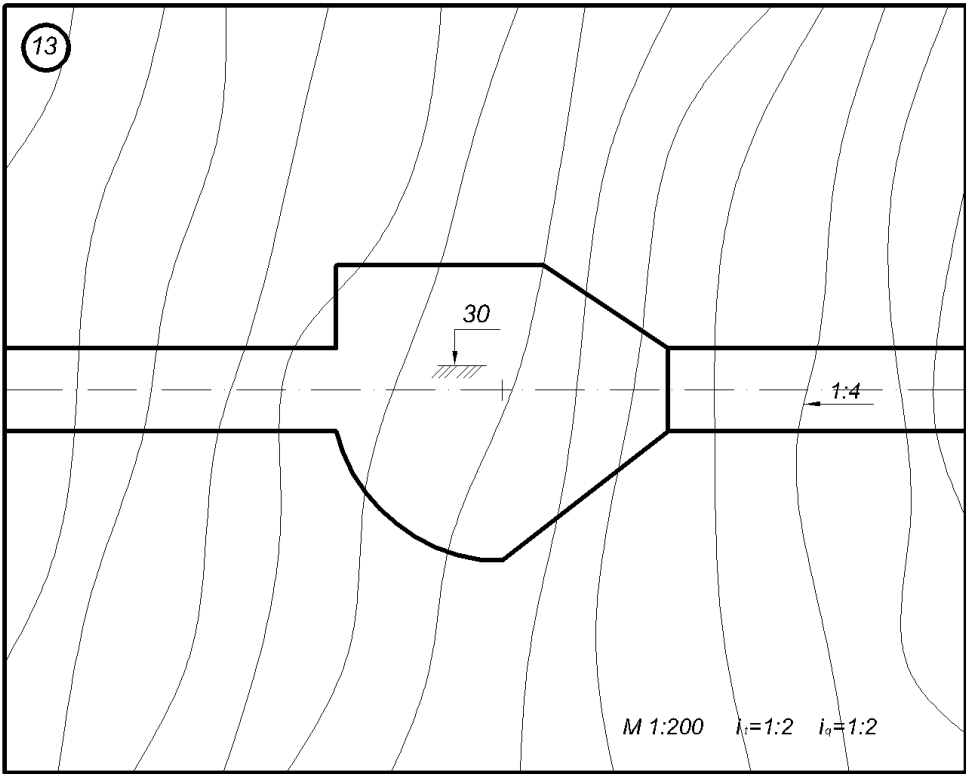
Internet ma'lumotlari

53. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
54. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
55. <https://www.andrew.cmu.edu/>
56. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar.

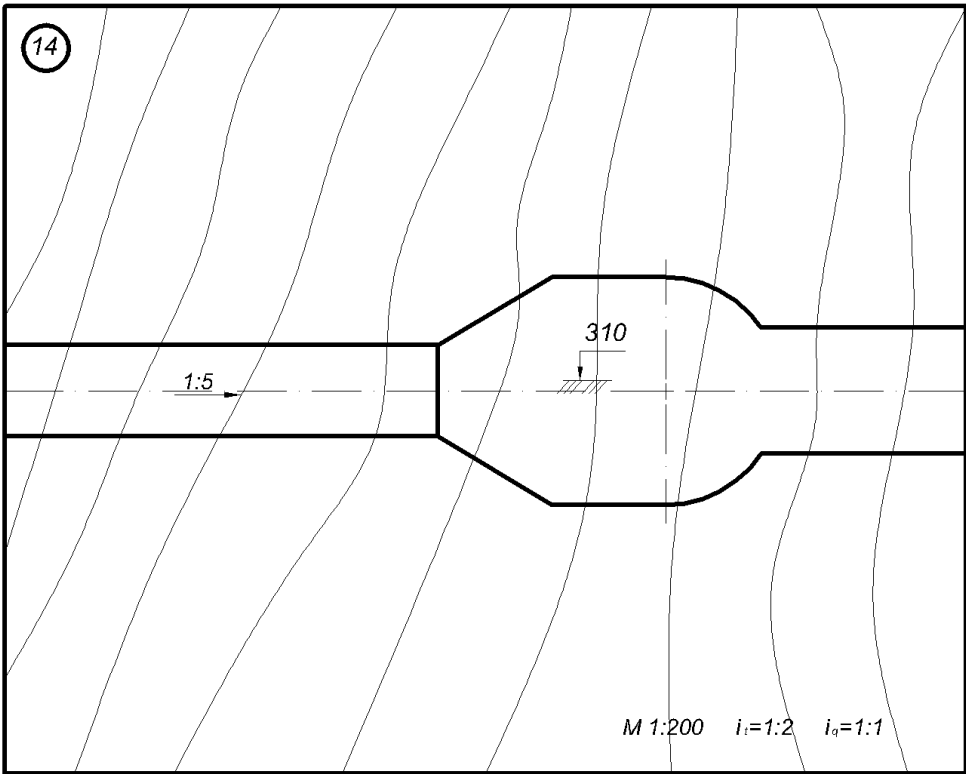


23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34



25 26 27 28 29 30 31 32 33

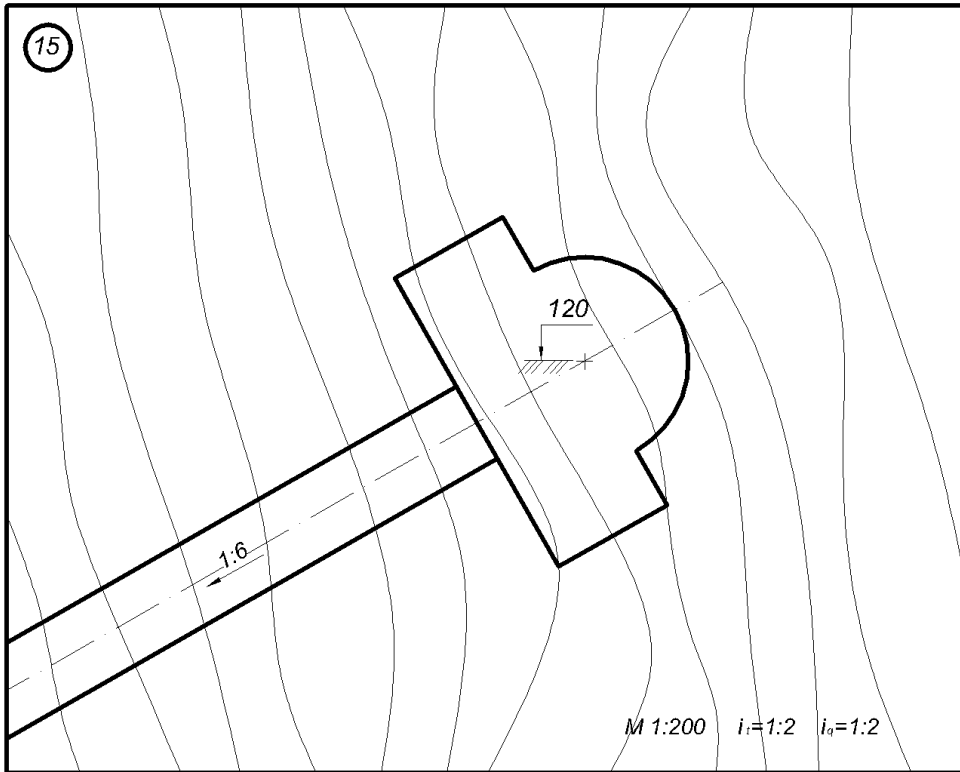
316 315 314 313 312 311 310 309 308 307



313 312 311 310 309 308 307

115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125

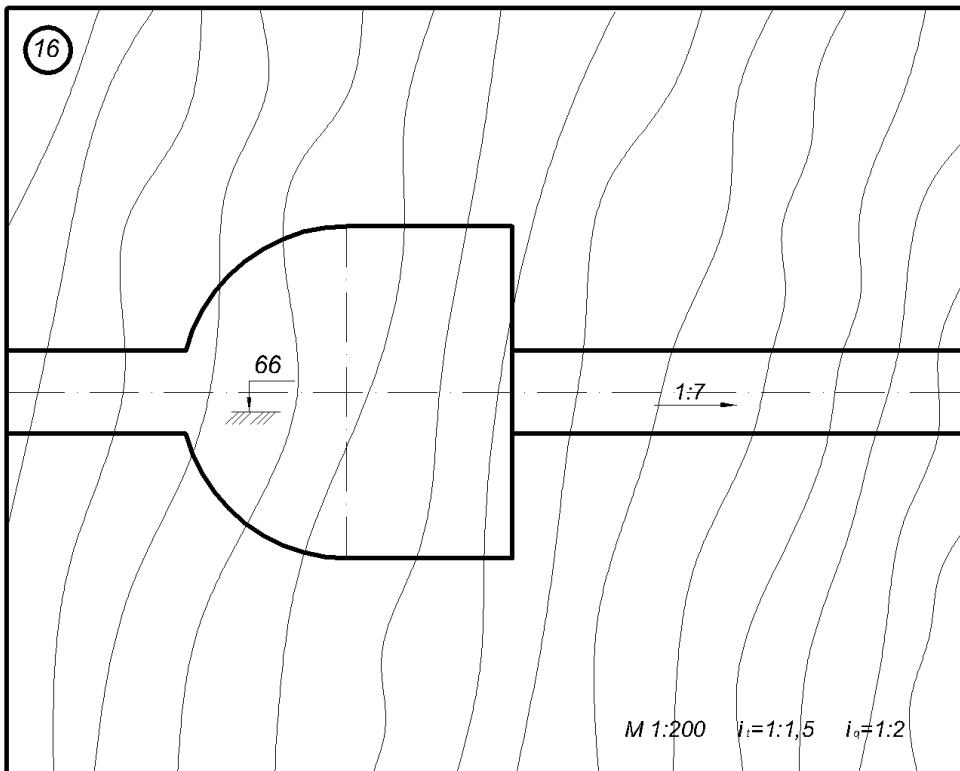
15



113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124

72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61

16



70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58

Keyslar banki

Keys 1. Topografik sirtning loyihalash jarayonida qiymatlar hisobiga ish noto'g'ri bajarildi. Muammoni aniqlang va topshiriqni bajaring.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Geometrik ob'ektlar proyeksiyalanadigan tekislik – H_0 gorizontal tekislik, ... deyiladi.
 - a) gorizontal tekislik
 - b) nol sathli tekislik
 - c) frontal tekislik
 - d) profil tekislik
2. H_0 gorizontal tekislik sathi sifatida qaysi dengiz sathi qabul qiligan?
 - a) Orol dengizi
 - b) Kaspiy dengizi
 - c) Qora dengizi
 - d) Baltika dengizi
3. H_0 gorizontal tekislik uzoqligini ko'rsatuvchi sonlar qanday o'lchov birligida ko'rsatiladi?
 - a) mm
 - b) m
 - c) sm
 - d) a) va c) javoblar to'g'ri
4. H_0 gorizontal tekislikda yotuvchi nuqta nima bilan belgilanadi?
 - a) belgilanmaydi
 - b) nol 0 bilan
 - c) (+) – musbat ishora bilan
 - d) (-) – manfiy ishora bilan
5. To'g'ri chiziq kesmasining gorizontal proyeksiyasining uzunligi nima deyiladi?
 - a) to'g'ri chiziq *qo'ymasi*
 - b) to'g'ri chiziqning qiymati
 - c) to'g'ri chiziqning gorizontali
 - d) to'g'ri chiziqning intervali

6. Kesmaning uchlarni balandliklarining farqini $h_B - h_A = \Delta h$ qo'ymaga nisbati kesmaning qiyaligi deyiladi?

- a) **qo'ymasi**
- b) qiyaligi
- c) gorizontali
- d) intervali

7. To'g'ri chiziqlarning proektsiyalari ham bir – biriga parallel, intervali teng va ishorasi bir yo'nalishda ko'tarilsa, qanday to'g'ri chiziqlar deyiladi?

- a) ayqash
- b) perpendikulyar
- c) kesishuvchi
- d) parallel

8. ... to'g'ri chiziqlarning proektsiyalari ham kesishadi va to'g'ri chiziqlarning kesishgan nuqtalari bir xil ishorali bo'ladi?

- a) ayqash
- b) perpendikulyar
- c) kesishuvchi
- d) parallel

9. ... to'g'ri chiziqlarning proektsiyalari o'zaro kesishadi va ularning proektsiyalaridagi ishoralar turlicha bo'ladi?

- a) ayqash
- b) perpendikulyar
- c) kesishuvchi
- d) parallel

10. Tekislikning eng katta qiyalik chizig'ini proektsiyasini gradiyatsiyalashga nima deb ataladi?

- a) tekislikning qiyalik masshtabi
- b) tekislikning qiyalik burchagi
- c) tekislikning yoyilish burchagi
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

11. Tekislik Δ ni proektsiyalar tekisligi H_0 hosil qilgan pasayish burchagi ϕ nima deb ataladi?

- a) tekislikning qiyalik masshtabi
- b) tekislikning qiyalik burchagi
- c) tekislikning yoyilish burchagi
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

12. Yer meridianining yo'nalishi bilan tekislikning izi yoki gorizontallarining proektsiyalari orasidagi **Ψ burchak tekislikning qanday burchagi** deyiladi?

- a) ko'tarilish
- b) qiyalik
- c) yoyilish
- d) a) va c) javoblar to'g'ri

Amaliy mashg'ulot 15-16.

Perspektiva

Ishdan maqsad: Talabalarda perspektiva haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantirish.

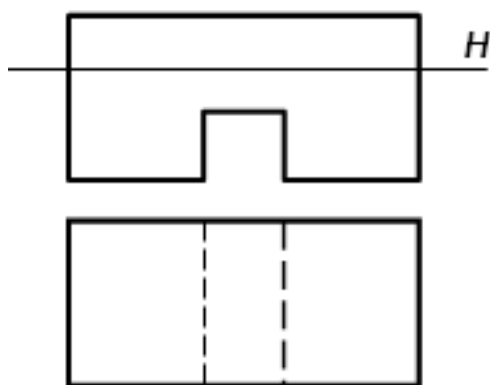
Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblarda yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

Masala: Binoning perspektiv tasvirini qurish

Bino perspektivasi ko'pgina nuqtalarning perspektivasidan yasaladi. Ular ko'rish nuqtalarining kartina tekisligidagi izlari sifatida quriladi. Perspektiva qurishning bir necha xillari bor. SHulardan arxitektorlar metodi yordamida bino perspektivasini qurish ko'rib chiqiladi.

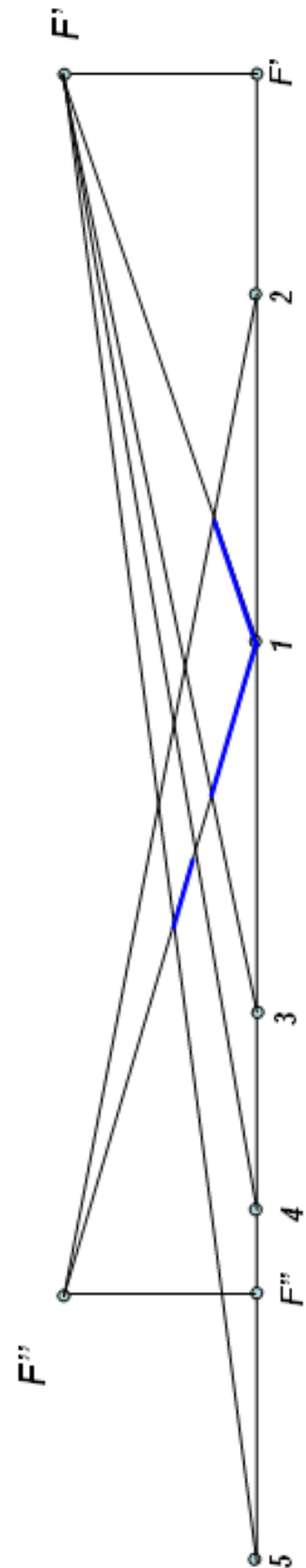
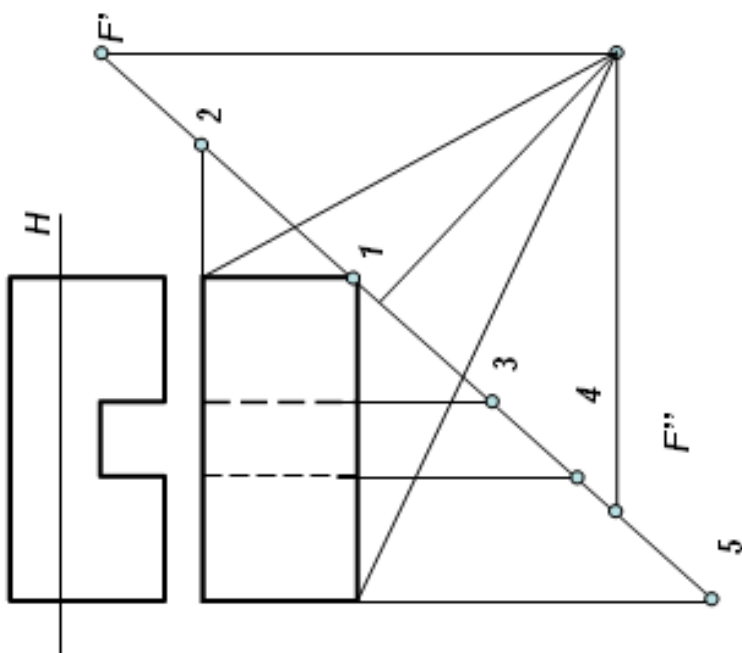
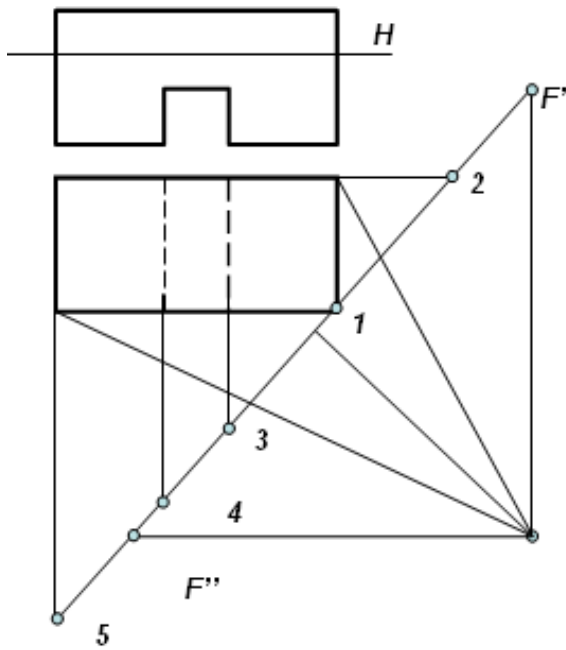
Birinchi bo'lib bu metodni ital'yan rassomi va arxitektori Andrea del Potstso 1693 yilda taklif etgan. Keyinchalik bu metod rivojlantirildi va Andrea Potstso metodi deb ataldi. Hozirgi vaqtda ob'ektlarni reja va fasadini perspektivda tasvirlash Arxitektorlar metodi deb yuritilmoqda.



Arxitektura ob'ektining perspektivasini qurish bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bo'lib binoning reja va fasadi chizib olinadi (1-shakl). So'ng chizmada kartina tekisligi elementlari bajarilib perspektiva apparati yaratiladi. Perspektiva apparatini yaratish uchun binoning rejasiga nisbatan ko'rish nuqtasi tanlab olinadi va kartina tekisligi o'tkazilib, bino fasadida gorizont chizig'i chizib olinadi.

1-bosqich: Kartina tekisligi (K)ni aniqlash. Berilgan binoning frontal va gorizont ko'rinishini chizib olingandan so'ng ko'rish(P) nuqtasi va gorizont chizig'i(H) chizib olinadi. Ko'rish nuqtasi(P) dan binoning gorizontal proektsiyasidagi ko'rindigan chetki nuqtalariga to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi va chiziqlar orasidagi burchakning bissektirissasi aniqlanadi. Aniqlangan bissektirissaga binoning ko'rish nuqtasi(P)ga eng yaqin turgan nuqtasi(1) orqali perpendikulyar (K kartina tekisligi) o'tkaziladi. So'ngra ko'rish nuqtasi(P)dan vertikal va gorizont chiziqlar kartina tekisligi bilan kesishguncha davom ettirilib, parallel chiziqlar uchrashuv nuqta(F' va F'')lari aniqlanadi. Binoning gorizont proektsiyasidagi xarakterli nuqtalarning kartina tekisligidagi izlari (1,2,3,4,5) sonlar bilan belgilanadi.

2-bosqich: Bino rejasini aniqlash.

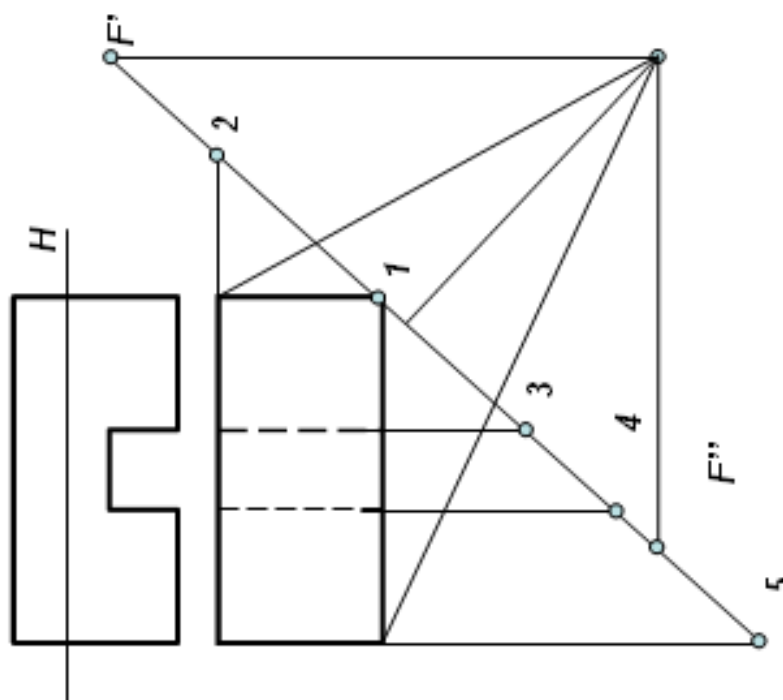


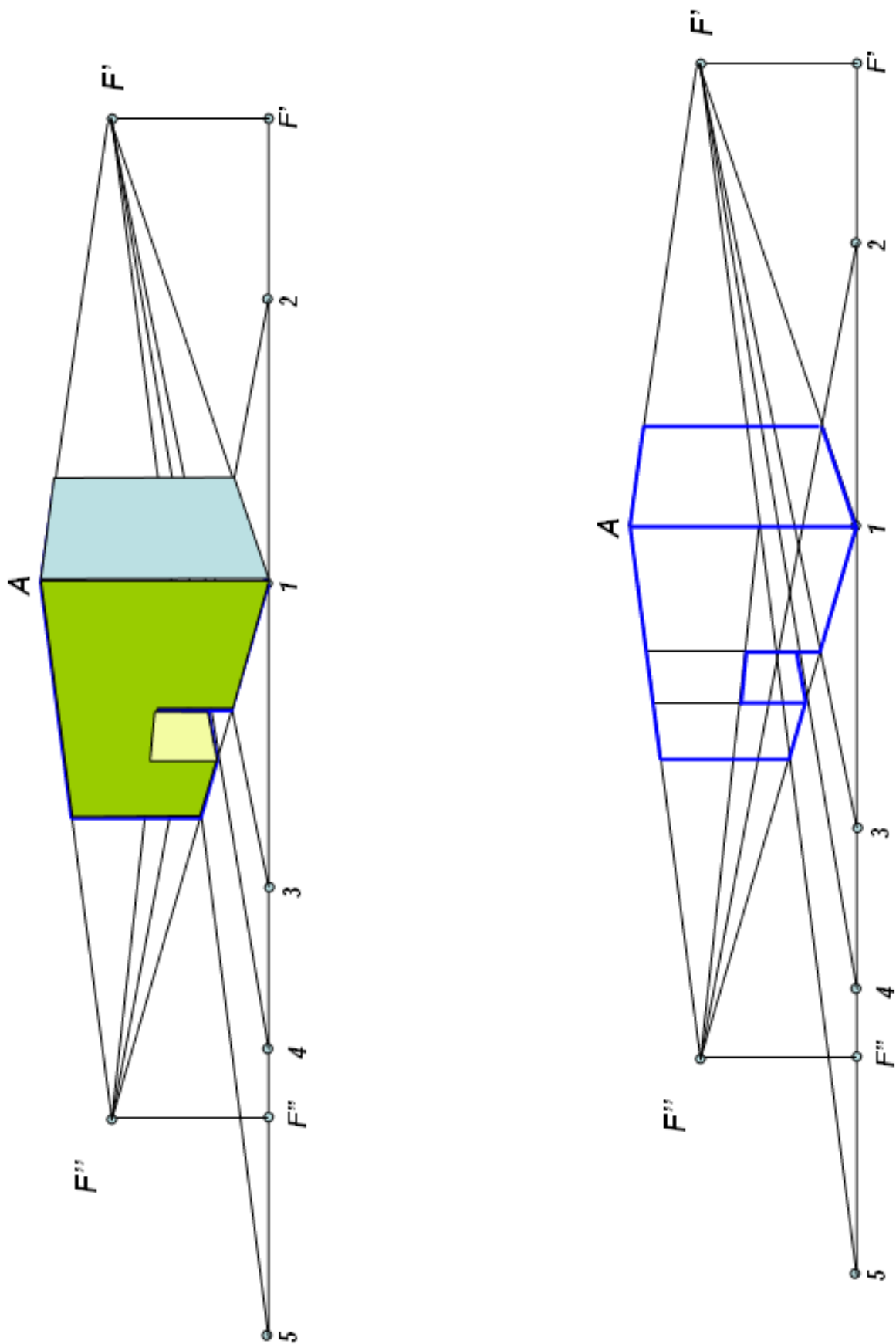
Hosil qilingan kartina tekisligini gorizontol holatga keltirib ikki marta

kattalashtirib chizib olinadi. Parallel chiziqlarning uchrashuv nuqtalari (F' va F'') nuqtalardan gorizont chizig'i H balandlikni ikki marta kattalashtirib uning ko'rish balandligini topib olamiz va kartina tekisligidagi 1 nuqta bilan birlashtirib olinadi. F'' va 2 nuqta, F' va 5 nuqtalar birlashtiriladi. SHu tartibda 3, 4 nuqtalar ham F' bilan birlishtiriladi. 1 nuqtani 1 va 2 chiziqlar kesishgan nuqtasi bilan birlashtiriladi, so'ngra

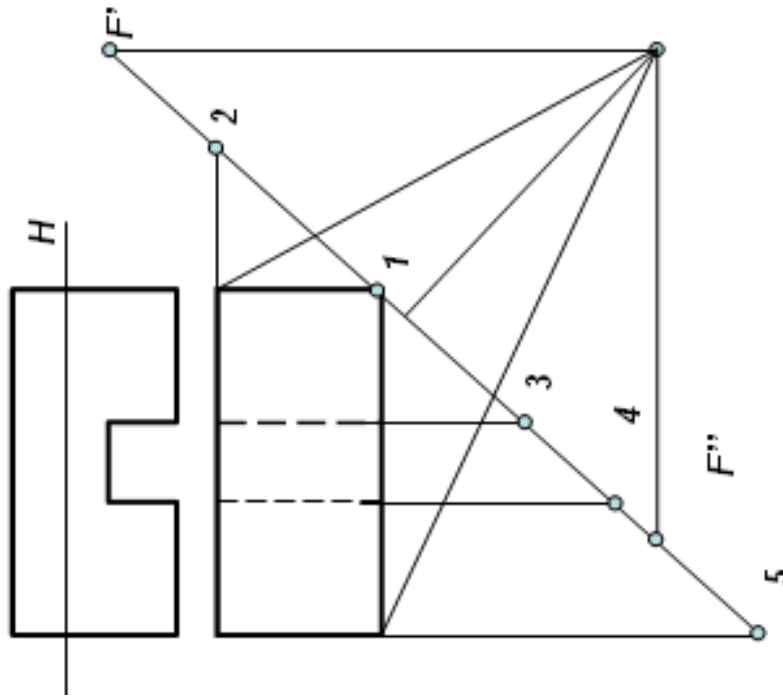
1 nuqtani 1 va 3 chiziqlar kesishgan nuqtasi birlashtiriladi. SHu tartibda 4 va 1 chiziqlar hamda 5 va 1 chiziqlar kesishgan nuqtalar birlashtiriladi. 5 va 2 chiziqlar kesishgan nuqta 5 va 1 chiziqlar kesishgan nuqta bilan, 5 va 2 chiziqlar kesishgan nuqta 1 va 2 chiziqlar kesishgan nuqtalari birlashtirilib binoning plani (rejasi) aniqlanadi.

3-bosqich: Bino perspektivasini yaratish. 1 nuqtadan bino balandligini chizmadan olib ikki marta kattalashtirib vertikal chiziq chizib olamiz va nuqtani A deb belgilaymiz. 1 nuqta kartina tekisligiga tegib turganligi uchun bu nuqtaning balandligi chizmadagi bino balandligi bilan teng bo'ladi. A nuqtani F' va F'' nuqtalar bilan birlashtiriladi. Ushbu topshiriqda bino balandligi $F'A$ va $F'I$ chiziqlari hamda $F''A$ va $F''I$ chiziqlari orasida bo'ladi. 5 va 1 chiziqlar kesishgan nuqtadan $F''A$ chiziq hamda 1 va 2 chiziqlar kesishgan nuqtadan $F'A$ chiziq bilan kesishguncha vertikal chiziq chiziladi. Natijada binoning balandligi aniqladi. $F'A$ va $F'I$ binoning Y o'qi bo'yicha o'lchamini ifoda etasa $F''A$ va $F''I$ binoning X o'qidagi o'lchamini ifoda etadi. 3 va 4 nuqtalar orasidagi binoning o'tish joyini chizish uchun. O'sha joyning frontal proektsiyasidagi balandligini o'lchab 1 nuqtadan ikki marta kattalashtirib qo'yamiz va F'' bilan birlashtiramiz. Ushbu tatashtirilgan chiziqqacha 3 va 4 nuqtalardan vertikal chiziq chiziladi va o'tish joyining balandligi aniqlanadi. 4 va 1 chiziqlar keshishgan nuqtadan $4F'$ yo'nalishida chiziq 3 va 1 chiziqlar keshigan nuqtadan chiqarilgan vertikal chiziqqacha davom ettiriladi.





Ish so'ngida chizmaga ishlov berilib ranglarga bo'yash tavsiya etiladi.



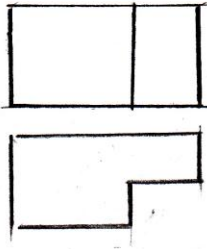
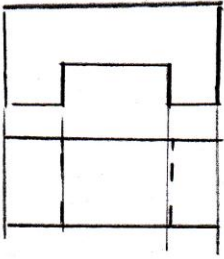
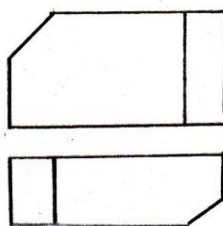
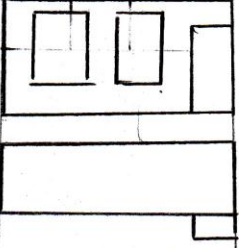
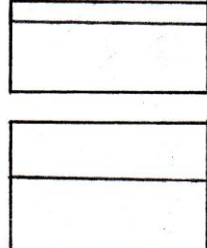
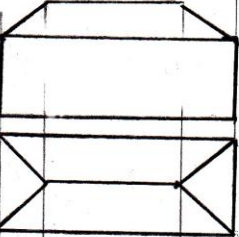
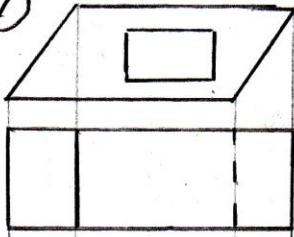
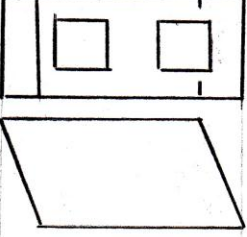
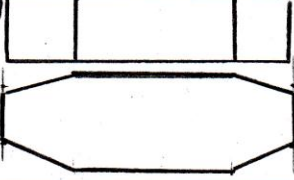
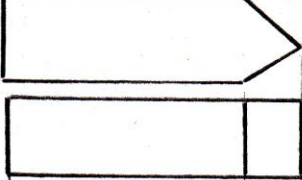
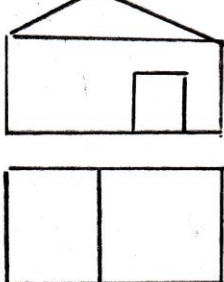
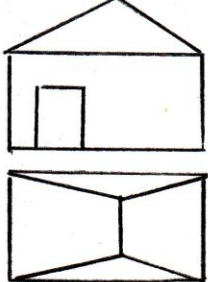
Adabiyotlar ro'yxati:

54. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
55. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
56. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
57. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

57. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
58. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
59. <https://www.andrew.cmu.edu/>
60. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar.

<p>①</p>  <p> $P_x = 2$ $P_y = 5$ $H = 2$ </p> <p>M 1:250</p>	<p>②</p>  <p> $P_x = 6$ $P_y = 4$ $H = 3$ </p> <p>M 1:250</p>
<p>③</p>  <p> $P_x = 1$ $P_y = 6$ $H = 4$ </p> <p>M 1:250</p>	<p>④</p>  <p> $P_x = 7$ $P_y = 5$ $H = 4$ </p> <p>M 1:250</p>
<p>⑤</p>  <p> $P_x = 2$ $P_y = 6$ $H = 4$ </p> <p>M 1:250</p>	<p>⑥</p>  <p> $P_x = 3$ $P_y = 7$ $H = 3$ </p>
<p>⑦</p>  <p> $P_x = 1$ $P_y = 8$ $H = 5$ </p> <p>M 1:250</p>	<p>⑧</p>  <p> $P_x = 7$ $P_y = 6$ $H = 8$ </p> <p>M 1:250</p>
<p>⑨</p>  <p> $P_x = 5$ $P_y = 3$ $H = 5$ </p> <p>M 1:250</p>	<p>⑩</p>  <p> $P_x = 10$ $P_y = 5$ $H = 3$ </p> <p>M 1:250</p>
<p>⑪</p>  <p> $P_x = 8$ $P_y = 9$ $H = 5$ </p> <p>M 1:250</p>	<p>⑫</p>  <p> $P_x = 1$ $P_y = 10$ $H = 6$ </p> <p>M 1:250</p>

Keyslar banki

Keys 1. Topografik sirtning loyihalash jarayonida qiyaliklar hisobiga ish noto'g'ri bajarildi. Muammoni aniqlang va topshiriqni bajaring.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Tekislik va nuqtaning yaqqol chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Perspektiv proyeksiyada parallel to'g'ri chiziqlar nechta nuqtada uchrashadi?
 - a) bir nuqtada uchrashadi
 - b) ikkita nuqtalarda uchrashadi
 - c) uchrashmaydi
 - d) cheksiz ko'p nuqtalarda uchrashadi
2. Kartina tekisligining orqasida turgan, proyeksiyalanayotgan buyumlar joylashgan fazo nima deb ataladi?
3. Kartina va neytral tekisliklar oralig'idagi ... deb ataladi?
 - a) buyumlar fazosi
 - b) mavhum fazo
 - c) oraliq fazo
 - d) neytral fazo
4. Neytral tekislikdan boshqa tomonda joylashgan fazoga ... deyiladi.?
 - a) buyumlar fazosi
 - b) mavhum fazo
 - c) oraliq fazo
 - d) neytral fazo
5. ... – tekislikda tasvirlash.
 - a) gumbaz perspektiva
 - b) panorama perspektiva
 - c) chiziqli perspektiva
 - d) kinoda tasvirlash
6. ... – sferik (shar) sirtlardagi tasvirlash..
 - a) gumbaz perspektiva
 - b) panorama perspektiva
 - c) chiziqli perspektiva
 - d) kinoda tasvirlash

7. ... – tsilindrik sirtlardagi tasvirlash.
- a) gumbaz perspektiva
 - b) panorama perspektiva
 - c) chiziqli perspektiva
 - d) kinoda tasvirlash
- 8.... – ko'rish nuqtasi S orqali o'tuvchi gorizontal tekislik.
- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
 - b) Neytral tekislik β
 - c) K kartina tekisligi yoki kartina
 - d) Buyumlar tekisligi H
9. ... – proektsiyalash ob'ekti joylashgan gorizontal proektsiyalar tekisligi
- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
 - b) Neytral tekislik β
 - c) K kartina tekisligi yoki kartina
 - d) Buyumlar tekisligi H
- 10.... – buyum tekisligiga perpendikulyar tekislik, perspektiv tasvirni hosil qilishda xizmat qiladi
- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
 - b) Neytral tekislik β
 - c) K kartina tekisligi yoki kartina
 - d) Buyumlar tekisligi H
11. ... – ko'rish nuqtasi S orqali o'tuvchi K kartina tekisligiga parallel tekislik.
- a) Ufq (gorizont) tekisligi α ayqash
 - b) Neytral tekislik β
 - c) K kartina tekisligi yoki kartina
 - d) Buyumlar tekisligi H

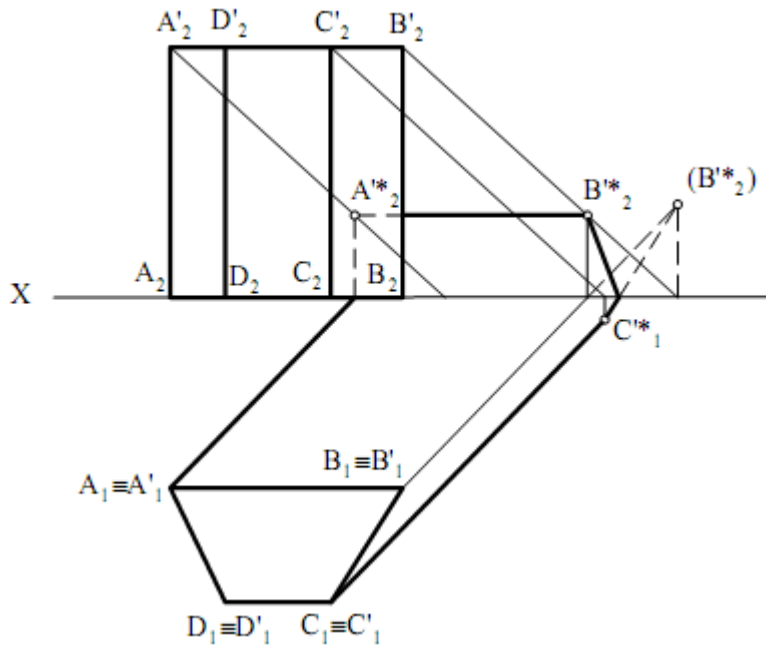
Amaliy mashg'ulot 15-16.
Ortogonal proektsiyalarda soyalar

Ishdan maqsad: Talabalarda soya haqida tushunchalarni rivojlantirish va ularga oid masalalarni ishlash bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantrish.

Masalaning qo'yilishi: Tinglovchi variant bo'yicha berilgan masalani A4 format qog'ozida kerakli asboblardan yordamida bajarishi lozim.

Ishni bajarish uchun namuna

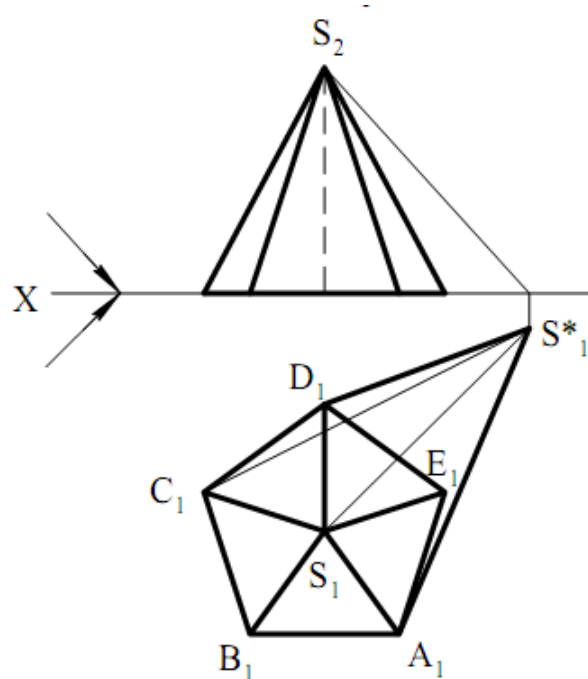
Prizma soyasi. Prizma soyasining konturi qirralarining soyalari bilan aniqlanadi (18/.1 shakl). Prizmaning yoritilganligini gorizontal proektsiyasi bo'yicha oson aniqlash mumkin, chunki ikki qirrasini – AA'D'D va DD'C'C – va yuqori asosi yorug'likka qaragan. SHundan kelib chiqadiki, AA'V'S'S siniq chiziq o'z soyasining konturi bo'ladi. Bu chiziqning soyasi prizmaning tushuvchi soyasi bo'ladi.



18.1 shakl

Piramida soyasi. Beshburchakli piramida soyasini quramiz(18.2 shakl).

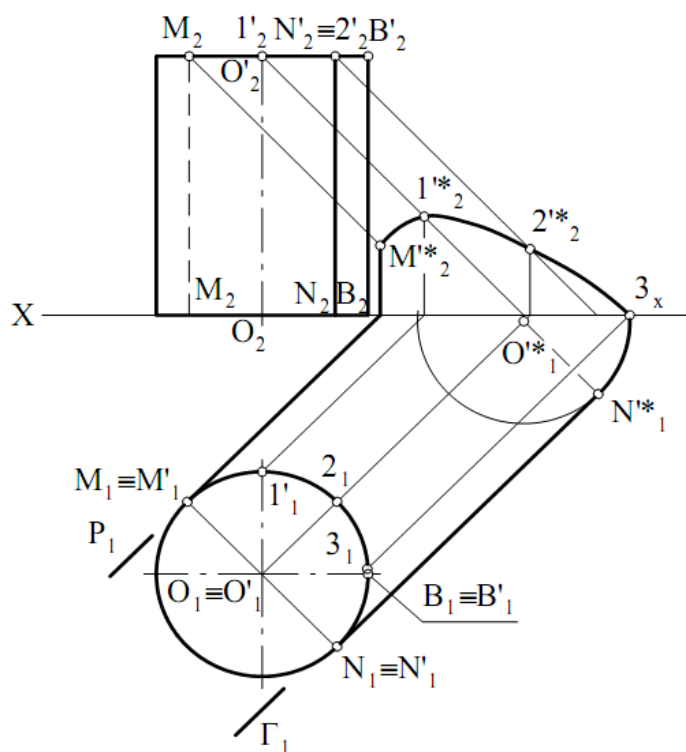
S uchining tushuvchi soyasi S^*_1 qurib olamiz va yon qirralarini soyasini aniqlaymiz. $A_1V_1S_1D_1E_1$ nuqtalarni S^*_1 nuqta bilan birlashtiramiz(chizmada to'g'ri chiziqlar $S^*_1S_1$, $S^*_1V_1$, $S^*_1E_1$ ko'rsatilgan).tushuvchi soyaning kontur chizig'i bo'lib $S^*_1A_1$ va $S^*_1D_1$ to'g'ri chiziqlar hisoblanadi. SHuning uchun o'z soyasida piramidaning ASE va DSE qirralari va asosi yotadi.



18.2 shakl

TSilindr soyasi. To'g'ri aylana tsilindrni o'z soyasini konturini aniqlash uchun ikkita proektsiyalovchi nurlar R va G tekisligini tsilindr sirtiga urinma va tashkil etuvchilarini V proektsiyalar tekisligi bilan 45° ostida o'tkazamiz. Yasovchilar

MM' va NN', tsilindrga R va G tekisliklar urinadi va yuqori va pastki asoslarining MBN yarim aylanasi o'z soyasining konturini aniqlaydi. TSilindrning tushuvchi soyasi konturi MM' va NN' yasovchilar va yarim aylanalar (MBN va M'B'N')ning soyalaridan iborat bo'ladi (18.3 shakl). TSilindr shunday joylashganki, uning soyasi bir vaqtning o'zida ikkita proektsiyalar tekisligiga tushadi. M'B'N' yarim aylananing soyasi V proektsiyalar tekisligida shu yarim aylanada tanlangan 1, 2 nuqtalar bo'yicha quriladi.



18.3 shakl

Adabiyotlar ro'yxati:

58. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
59. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
60. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
61. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

61. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
62. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
63. <https://www.andrew.cmu.edu/>
64. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Tarqatma materiallar

Variant	Nuqtaning nomi	R (asosining radiusi)	H (balandligi)
1	tsilindr	20	-80
2	tsilindr	40	-30
3	Konus	35	-60
4	konus	40	-25
5	tsilindr	35	15
6	konus	40	-60

Keyslar banki

Keys 1. TSilindrni soyasini yasashda frontal proektsiyalar tekisligiga soya sig'may qoldi. Muammoni aniqlang va topshiriqni bajaring.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Topshiriq chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

- . Yorug'lik nurlari orqali ob'ektlarni yoritishda ... hosil bo'ladi?
- a) proektsiyasi
 - b) soyasi
 - c) perspektivasi
 - d) a) va b) javoblar to'g'ri
2. Soya hosil qilishda nimalar talab etiladi. nima deb ataladi?
- a) yorug'lik manbai
 - b) soya tushadigan tekislik
 - c) o'z soyasi
 - d) a) va b) javoblar to'g'ri
3. Yoritish qanday usullarda bo'lishi mumkin?
- a) markaziy
 - b) parallel
 - c) markaziy va parallel
 - d) a) va c) javoblar to'g'ri
4. Markaziy yoritish nimalar hisobiga amalga oshiriladi?
- a) lampochka, sham va h.k.
 - b) quyosh

- c) oy
- d) io'g'ri javob yo'q

5. Jismning yoritilmagan qismi ...?.

- a) jismning o'z soyasi
- b) o'z soyasining konturi
- c) tushuvchi soya
- d) tushuvchi soya konturi

6. Jismning yoritilgan qismi α va o'z soyasi β ni ajratib turuvchi chiziq ℓ - nima deb ataladi?

- a) jismning o'z soyasi
- b) o'z soyasining konturi
- c) tushuvchi soya
- d) tushuvchi soya konturi

7. Fazoviy jism yoritish nurlarini to'sib qandaydir sirtida G ... hosil qiladi?

- a) jismning o'z soyasi
- b) o'z soyasining konturi
- c) tushuvchi soya
- d) tushuvchi soya konturi

8. Tushuvchi soyani β^s ajratib turuvchi chiziq ... hosil qiladi?

- a) jismning o'z soyasi
- b) o'z soyasining konturi
- c) tushuvchi soya
- d) tushuvchi soya konturi

9. Yoritish nurlarini S yo'nalishi sifatida nimaning parallel diagonallari qabul qilingan?

- a) piramida
- b) prizma
- c) parallogram
- d) kub

10. Yoritish nurlarining proektsiyalar tekisligidagi H, V, P_3 proektsiyalari koordinatalar o'qi (x, u va z)ga nisbatan mos ravishda necha gradus burchakni tashkil etadi

- a) 45°
- b) 30°
- c) 15°
- d) 5°

11. To'g'ri chiziqning holatiga qarab nurlar tekisligi qanday vaziyatda bo'lishi mumkin?

- a) perpendikulyar
- b) parallel
- c) umumiy va xususiy
- d) barcha javoblar noto'g'ri

II SEMESTR

AMALIY MASHGʻULOT

Ma'ruza 19. Konstruktorlik hujjatlar. Standartlar.

Reja:

1. Buyumlar va konstruktorlik hujjatlari turlari.
2. CHizmani taxt qilish.
3. Chiziq. SHriflar.
4. Formatlar.
5. Masshtablar.
6. O'lchamlarni qo'yish qoidalari.
7. Asosiy yozuv va ularni o'quv chizmalarida bajarish.

Tayanch iboralar: konstruktorlik hujjatlari, standartlar, chiziq, ko'rinishlar, format, Masshtablar, ramka chizig'i, o'lcham, SHriflar, Asosiy yozuv, strelka, lotin alifbosi, bosh harf va raqamlar, B –tipidagi shrift.

19.1. Buyumlar va konstruktorlik hujjatlari turlari

Detal chizmalarini keng miqyosda ishlatilishi va ularning har xil ko'rinishda bajarilishi detalni tayyorlashda birmuncha qiyinchiliklar kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Masalan, ishlab chiqarishni rivojlanishi detallarning yagona nushasini tayyorlash va bu nusxa chizmalarni ma'lum bir qoidaga amal qilib bajarilishi zarurligini taqozo qiladi. Bu qoidalar O'zbekiston Davlat standartlari(O'z.Dav.st.) bilan belgilanadi. Hozirgi vaqtda hamma standartlar bitta **konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimiga** KHYT (-Edinaya sistema konstruktorsko dokumentatsii) birlashtirilgan. Xalqaro standartlashtirish tashkilotlarining takliflari hisobga olinib, KHYT tarkibiga qo'shimch stahdartlar kiritildi.

Chizmalar Davlat standartlarida (qisqacha O'z.Dav.St. deb ataladi) ko'rsatilgan qonun va qoidalarga muvofiq chizilishi kerak. Davlatimizda KHYT "Ko'nstrukto'rlik hujjatlarning yagona mizimi" standartlari mavjud. Bu standartlar bo'yicha chizmalarga bir xil talablar qo'yiladi. Davlat standartlarini buzib bo'lmaydi, ular hamma uchun majburiydir.

19.2. CHizmani taxt qilish.

Grafik ishlarni bajarishda quydagi tavsiyalar beriladi. Detallarning chizmalarini chizish asosan ikki bosqichga bo'linadi: birinchi bosqich – chizmani qalamda ingichka chiziq bilan chizish, ikkinchi bosqich – bu chizmaning chiziqdarini ustidan qalam bilan yurgizib chiqish. Bunda avval aylana, aylana yoylari va egri chiziqdarini ustidan yurgazib chiqish, so'ngra qolgan og'ma va to'g'ri chiziqdarini chizish tavsiya etiladi. Chizmadagi shtrixovka chiziqdari o'q yoki asosiy chiziqdarga nisbatan 45° da chizilib, ularning og'ishi o'ng va chap tomonlarga nisbatan bir xildir.

Chiziqdarini ustidan yurgazishda quyidagi ketma – ketlikka rioya qilish tavsiya etiladi: a) tasvirdagi hamma asosiy chiziqdar (aylana va yoylar), so'ngra hamma vertikal chiziqdar ustidan bir xil yo`nalishdagi og`ma chiziqdar lekalolli egri chiziqdar yurgaziladi; b) ingichka tutash va shtrix chiziqdarining ustidan yurgaziladi;

c) o`q va markaziy chiziqlar o`lcham chiziqlari; strelkalar, o`lcham raqamlari va shtrixovkalash chiziqlari ustidan yurgaziladi. Ishning yakunida chizmalar hatolardan holi bo`lishi uchun chiziqlarning yo`g`onligi sinchiklab tekshirib chiqiladi.

Grafik ishlarni KHYT (konstruktorlik hujjatlarini yagona tizimi)ga kiruvchi formatlar, masshtablar, chiziq turlari, shriftlar, asosiy yozuvlar va boshqa qoidalarga asosan taxt qilinadi. Chizma geometriya va injenerlik grafikasi fanlaridan grafik ishlarni bajarish uchun chizmachilik asboblari, kompyuterda chizish uchun avtoCAD programasi yoki elektron trenajerda chizish uchun write Boord programasi bo`lishi kerak. Yuqorida keltirilgan chizmachilik asboblari va orgtexnikalar haqida qisqacha ma`lumot:

O`quv qurollari:

1. Chizmachilik taxtasi: Chizmalarni bajarish ko`pincha 1000x650x20mm o`lchamli chizma taxtalari ishlatiladi.

2. Reysshina: Reysshina ikkita plankali bo`lgan uzun chizg`ichdan iborat bo`lib, uning yordamida gorizontal va og`ma chiziqlar chizish mumkin. O`quv yurtlarida ikkinchi raqamli reysshina ishlatiladi.

3. Uchburchaklar: Vertikal va og`ma chiziqlarni chizishda uchburchakli chizig`ichlardan foydalaniladi. Uchburchaklar ikki tipda: 45° burchakli (kateti 185-220 mm) hamda 30° va 60° burchakli (kateti 250-300 mm) qilib tayorlanadi.

4. Lekalolar: Nuqtalar aylana yoylarida yotmagan egri chiziqlarni tutashtirish uchun har xil o`lchamda va shaklli lekalolar ishlatiladi.

5. Gotovalnya (Aylana va yoy chiziqlarini chizish uchun sirkullar to`plami): Chizmalarni qalamda va tushda bajarish uchun turli tipdagi gotovalnya (yeg`ma)lar ishlatiladi. O`quv yurtlarida har qanday grafik ishlarni y10, y11, y13, y14 markali gotovalniylardan foydalanib qalamda va tushda chizish mumkin.

6. Qalamlar: Chizma qamlari qattiq, o`rtacha qattqlikdagi va yumshoq qalamlarga bo`linadi. Qattiq qalamlar T va H harflari bilan, yumshoq qalamlar M va B harflari bilan va o`rtacha qattqlikdagi qalamlar TM va HB harflari bilan belgilanadi. T va H, M va B hariflar oldidagi raqam qancha katta bo`lsa, qalam shunchalik qattiq yoki yumshoq bo`ladi. Chizmalarni chizganda M va B, TM va HB, T va H, 2T va 2H markali qalamlar ko`proq ishlatiladi. Bu qalamlar kurakcha yoki ko`nus shaklida uchlanadi.

19.3. Chiziqlar. SHriftlar.

Chizmachilikda chiziqlar standartga rioya qilib chizilishi shart, faqat shundagina chizmani to`g`ri o`qib tushunish mumkin. Quyida GOST 2.303-68 tavsiya etgan chiziq turlari va ularning tadbig`i to`g`risida asosiy ma`lumotlar berilgan.

1. Asosiy tutash chiziq bilan chizmaning ko`rinib turadigan kontur chizig`i, o`tish chizig`i, chetga chiqarib chizilgan kesim va qirqim tarkibiga kiruvchi kontur chiziqlar chiziladi. Uning yo`g`onligi $s=0,5 \div 1,4$ mm bo`ladi. Bu chiziqni «TM», «HB», «M», «B» va «2M», «2B» qattqlikdagi qalamlarda chiziladi.

2. Ingichka tutash chiziq qalinligi asosiy chiziq qalinligidan 2-3 barobar ingichka bo`lib, asosan, kesim konturlari (ustiga chizilgan kesim), kesim va qirqimlarni shtrixlashda, chiqarish va o`lcham chiziqlarida va boshqalarda ishlatiladi. Bu chiziqni «T», «H», «2T», «2H» qattqlikdagi qalamlarda chiziladi.

3. Tutash to'liq chiziq yo'g'onligi asosiy chiziqdan 2-3 marta ingichka bo'lib, ko'rinish va qirqimlarni, mahalliy qirqimlarni chegaralash, detalni o'yiqlik chiziqlarini ko'rsatishda ishlatiladi.

4. Shtrix chiziq detallarni ko'rinmas kontur chiziqlarini ifodalashda ishlatiladi. Uning yo'g'onligi asosiy chiziqdan 2-3 marta ingichka, shtrixlar uzunligi $2 \div 8$ mm va ular orasidagi masofa 1-2 mm bo'ladi.

5. Ingichka shtrix-punktir chiziq o'q va markaz chiziqlarida, simmetriya o'qlari bo'lgan kesim chiziqlarida, detalning eng chetki yoki oraliq holatini ko'rsatish uchun ishlatiladi. Bu chiziq uzunligi $5 \div 30$ mm va shtrixlari orasidagi masofa esa $3 \div 5$ mm bo'lib o'rtasida 1 mm chiziqchasi yoki nuqtasi bo'ladi.

6. Yo'g'on shtrix-punktir chiziq yo'g'onligi $s/2$ dan $s/3$ gacha, uzunligi $3 \div 8$ mm bo'lib, qoplama beriladigan termik ishlov berish uchun mo'ljallangan sirtlarni va kesuvchi tekislik oldida joylashgan elementlarni tasvirlash chiziqlarini chizishda ishlatiladi.

7. Uzuq chiziq yo'g'onligi asosiy chiziqdan 1,5 barobar yo'g'on bo'lib uzunligi $8 \div 20$ mm bo'ladi va kesim, qirqimlarda tekislik chegaralarini ifodalashda ishlatiladi (kesim boshida va oxirida chiziladi).

8. Ingichka tutash sinikli chiziq yo'g'onligi asosiy chiziqdan 2-3 marta ingichka bo'lib, uzun sinikli chiziqlarida ishlatiladi.

Chizmalardagi xamma yozuvlar standart shrift bilan anik va yaqqol yozilishi kerak. Agar chizma to'g'ri va yaxshi chizilgan bo'lsa-yu ammo yomon yozilgan bo'lsa, bunday chizma kishida yomon taassurot qoldiradi.

Yozuvlarni yozishdan oldin standart shriftlarning shaklini va ularning tuzilishini yaxshi o'rganib olish lozim. O'rganishni tuzilishi oddiy bo'lgan shriftlardan boshlab, so'ngra murakkablariga o'tish kerak.

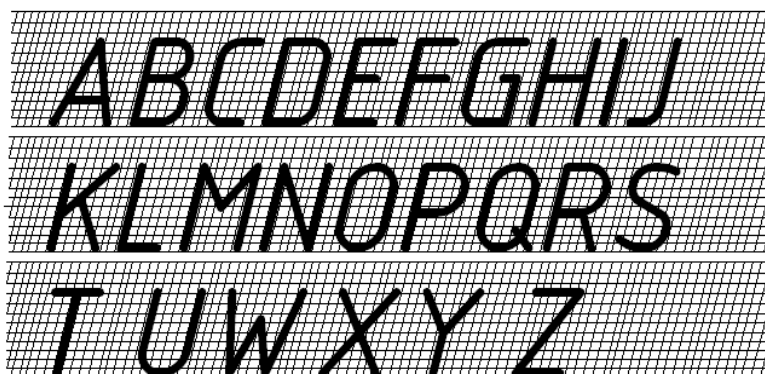
Bosh harflarning yozilishi va tuzilishi, kichik harf va raqamlarning tuzilishi quyidagi jadvalda berilgan.

B –tipidagi shrift

Shriftning ko'rsatgichlari.	Belgisi	Nisbiy o'lcham		Shriftning o'lchami mm			
				3,5	5	7	10
1.Bosh harf va raqamlar. Harf va raqamlarning balandligi	h	(10/10)h	10d	3,5	5,0	7,0	10,0
<i>A,M,V,X,Y harflarining eni</i>	g	(7/10)h	7d	2,4	3,5	4,9	7,0
B,D,G,H,K,N,O,P,Q,R,S,T, U,Z,O',G' harflari va 4 ni eni	g	(6/10)h	6d	2,1	3,0	4,2	6,0
C(Ch),E,F,L harflarning va 2,3,4,5, 6, 7, 8, 9, 0 raqamlarning eni	g	(5/10)h	5d	1,7	2,5	3,5	5,0
J harflarning eni	g	(4/10)h	4d	1,4	2,0	2,8	4,0
I harfi va 1 raqamining eni	g	(3/10)h	3d	1,0	1,5	2,1	3,0

2.Kichik harflar: a,e,m,n,o,r,s,u,v,x,z harflarning balandligi	h	(7/10)h	7d	2,5	3,5	5,0	7,0
b,d,f,g,h,i,j,k,l,p,q,t,y,o',g' harflarning balandligi	h	(10/10)h	10d	3,5	5,0	7,0	10,
b,d,e,g,h,k,n,o,p,q,s,u,v,x,y, z harflarning eni	g	(5/10)h	5d	1,7	2,5	3,5	5,0
<i>c(ch),f,r,t harflarning eni</i>	g	(4/10)h	4d	1,4	2,0	2,8	4,0
a harfining eni	g	(6/10)h	5d	1,7	2,5	3,5	5,0
3. Harf va raqamlar orasidagi masofa.	a	(2/10)h	2d	0,7	1,0	1,4	2,0
4.Satrlar asosi orasidagi masofa.	b	(17/10)h	17d	6,0	8,5	12,0	17,0
5.So'zlar orasidagi masofa	e	(6/10)h	6d	2,1	3,0	4,2	6,0
6.Harf chizig'i yo'g'onligi	d	(1/10)h	d	0,35	0,5	0,7	1,0

Agar yozuvlar faqat bosma harflarda yozilsa, so'zning birinchi harfi ham boshqa harflar singari bir xil balandlikda yoziladi. Yozuvlar kichik shriftlarda yozilsa, ularning yozma harflarda yozish tavsiya etiladi. Bu holda so'zning birinchi harfi bosma harfda yozilib, yo'g'onlashtirilmaydi. Yozuvlarda uchraydigan raqamlarning balandligi bosma harflarning balandligiga teng bo'ladi. Injenerlik grafikasida asosan B turdagi qiyaligi 75° ga teng bo'lgan shriftlar ishlatiladi.



Lotin alifbosidagi shriftlarning h-10 balandlikdagi namunasi yuqorida ko'rsatilgan, pastda esa, kichik shriftlarning namunalari va raqamlarning yozilish namunalari keltirilgan.

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

Yuqorida keltirilgan B- tipidagi shriftlar jadvaliga asosan o'quv chizmalarini tayyorlashda kerak bo'ladigan barcha shrift va raqamlarni o'lchamlarini nisbiy o'lchamlar qatoridan foydalanib aniqlash mumkin.

Qyuida lotin alifbosiga asoslangan o'zbek alifbosini(o'zbek tilida ishlatiladigan) shriftlarini namunalari berilgan. Bunda O' va G' shriftlarini yozilish namunasi hamda qo'shma hariflarni shrift shaklida yozilish namunasi berilgan: masalan Sh va Ch hariflarining shrift shaklida yozilishi.

ABCDEFGHIJ
KLMNOPRQ
STUVXYZ
O G Sh Ch

Lotin alifbosidagi C va W hariflarini o'zbek tilida ishlatilmaganligi uchun shriftlar qatoriga qo'shilmadi, lekin qo'shma hariflarning yozilishida C harifidan foydalanishimizni unutmasligimiz kerak, zero o'zbek alifbosi lotin alifbosi asosida yaratilgan. Yuqoridagi va pastdagi namunalarda bosh hariflar va kichik hariflarning yozilish namunalari keltirilgan. Bular ham barcha shriftlar singari B – tipidagi shriftlar o'lchamlari asosida yoziladi.

abdefghi j

klmnoprrq

stuvwxyz

ō ḡ sh ch

Bundan tashqari **Sh** va **Ch** shriftlari yozilishida alohida shrift shaklida yozilsa ham o'qilishida bir tovush orqali o'qiladi. Agarda zaruriyat bo'lsa, o'zbek tilidagi **Ng** qo'shimchasini ham yuqorida keltirilgan talablar asosida yozish mumkin. Ayrim shior va lavhalarni yozganda **Sh** va **Ch** shriftlarini bosh hariflar asosida yozilishi ko'zda tutilgan, quyida shu shriftlar ishtirokida yozilgan bir necha so'zlarni keltiramiz.

Chizma

Shaxmat

TOSHKENT

CHIRCHIQ

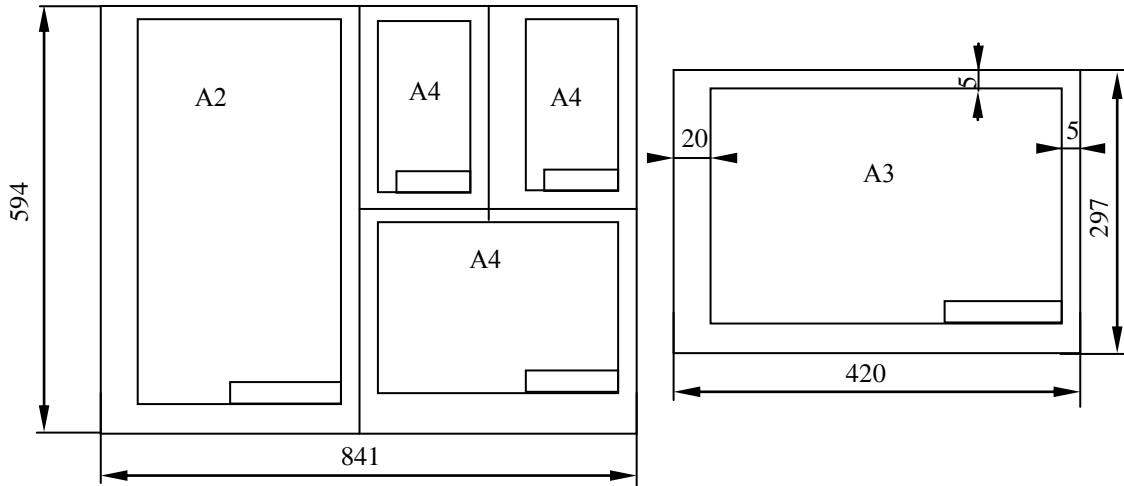
b. 19.4. Formatlar.

Tomonlarining o'lchami 841x 1189 mm yuzasi 1m² ga teng bo'lgan format asosiy format deb qabul qilinadi va A₀ bilan belgilanadi.

Listning formati uning tashqi qirg'og'ining o'lchamlari bilan aniqlanadi va ingichka chiziq bilan chiziladi.

Formatning ichki ramkasi tutash yo'g'on chiziq bilan chiziladi.

Bunda uning yuqori, ung va quyi tomonlari tashqi ramkadan 5 mm listni, tikish uchun chap tomondan 20 mm masofa qoldirib chiziladi.



Formatlarni nomer va belgisi.	A ₀ №44	A ₁ №24	A ₂ №22	A ₃ №12	A ₄ №11
Formattomonlarining o'lchami.	841x 1189	594x 841	429x 594	297x 420	210x 297

Xar bir keyingi asosiy format undan oldingi formatning uzun tomonini teng ikkiga bo'lishdan kelib chiqadi.

Asosiy formatlardan foydalanish noqulay bo'lganda qo'shimcha formatlardan xam foydalaniladi.

19.5. Masshtablar.

Buyumning chizmasini uning haqiqiy o'lchamida kattalashtirib yoki kichiklashtirib chizish mumkin. Masshtab deb chizmadagi kesim uzunligi qiymati nisbatiga aytiladi. Masshtablar uch turga bo'linadi.

Xaqiqiy kattalik masshtabi.	1:1						
Kichraytirish masshtabi.	1:2	1:2,5	1:4	1:5	1:10	1:15	1:20
Kattalashtirish masshtabi	2:1	2,5:1	4:1	5:1	10:1	20:1	40:1

Masshtab asosiy yozuv kattaligidagi joyga (6) 1:1, 1:2 yoki 2:1 ... ko'rinishda, qolgan hollarda M 1:1; M 1:2; M 2:1 tarzda yoziladi, ya'ni masshtab belgisining

oldiga «M» xarfi qo'yiladi. Chizma qanday masshtabda chizilishidan qat'iy nazar har doim uning haqiqiy o'lchamlari qo'yiladi.

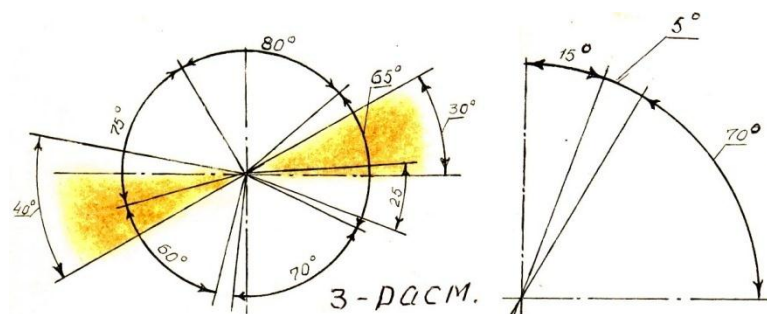
19.6. O'lchamlarni qo'yish qoidalari.

Chizmalarni chizishda konstruktor tasvirlanayotgan buyum va uning elementlari shakliga emas, ularning o'lchamlarini ham berish lozim. O'lchamsiz chizmada buyumning shakli to'g'risidagi umumiy ma'lumot olishimiz mumkin. Uning haqiqiy o'lchamlari to'g'risida esa fikr yurg'izib bo'lmaydi. Buyum chizmada qanchalik aniq chizilgan bo'lmasin, undan chiziqli o'lchamlar, uning haqiqiy (sonli) o'lchamlarini almashtira olmaydi, ya'ni chizmani bevosita o'lchab bu o'lchamlar bo'yicha buyum yasash mumkin emas.

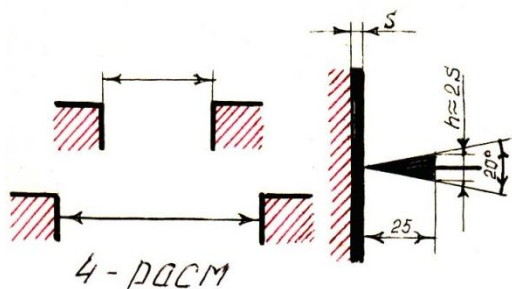
Buyumlar ularning o'lchamlari asosida yasaladi. Shuning uchun ham chizmalarning o'lchamlarini to'g'ri qo'yish va o'zaro bog'lab borish ayniqsa katta ahamiyatga ega. Agar o'lchamlar noto'g'ri

qo'yilgan bo'lsa tayyorlangan buyum yaroqsiz bo'lib chiqadi.

Chizmadagi hamma o'lchamlar soni mumkin qadar kam bo'lishi va shu bilan birga buyumni tayyorlash hamda nazorat qilish uchun etarli bo'lishi kerak. O'lchamlar qo'yish va ularni o'zaro bog'lashda hatoga yo'l qo'ymaslik uchun GOST 2.307-68, KXTYaada belgilangan qoidalarni mukammal bilib olish lozim.

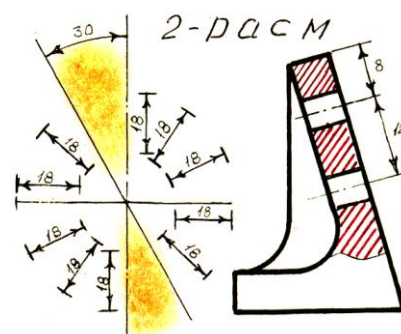


yo'g'onligiga harab aniqlanadi va ular bir formadagi barcha o'lcham chiziqlari uchun bir hil bo'lishi kerak. Strelkaning shakli va elementlarining tahminiy nisbatlari



4-shaklda ko'rsatilgan chizmadagi S-chiziq yo'g'onligi, h-strelkani yo'g'onligi va boshqa kattaliklar berilgan.

2. To'g'ri chizig'ni kesma o'lchamini shu kesmaga parallel bo'lgan o'lcham

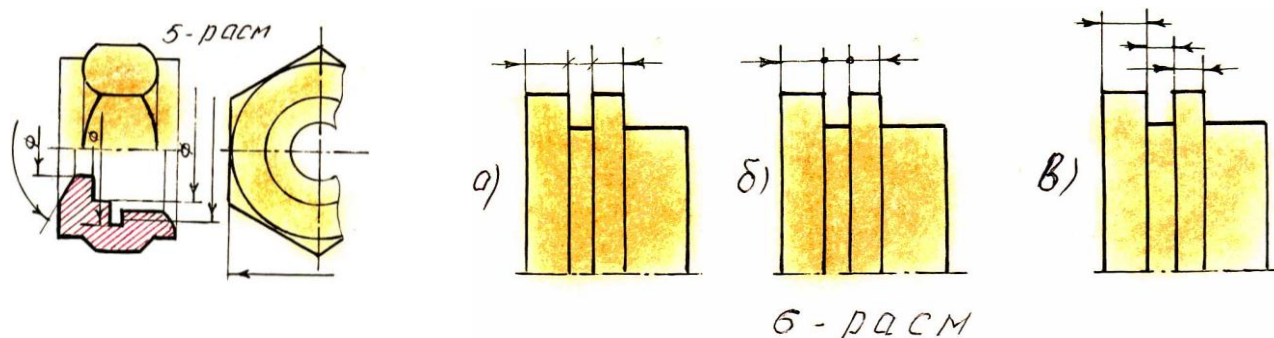


1. Chizmalarda o'lchamlar, o'lcham sonlari va o'lcham chiziqlari bilan ko'rsatiladi. O'lcham chiziqlari uchlariga strelkalar qo'yiladi. Strelkalar elementlarining o'lchamlari chizmada qabul qilingan kontur chizig'ning

chizig'i bilan ko'rsatiladi, chiqarish chiziqlari esa o'lcham chiziqlariga perpendikulyar o'tkaziladi (1.4-shakl).

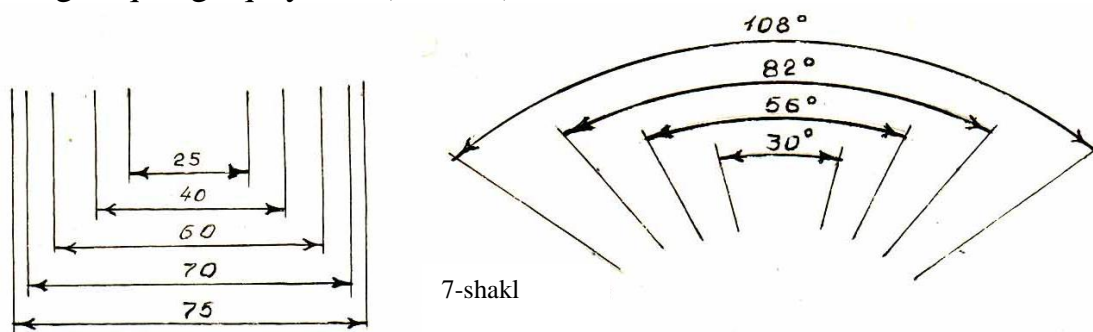
3. O'lcham chiziqlarini iloji boricha chizma konturidan tashharida chizish lozim. Parallel o'lcham chiziqlari o'lcham chiziqidan unga parallel bo'lgan kontur, o'q, markaz va chiqish chiziqlariga qadar bo'lgan oraliq 6÷10mm (5mm dan kam emas) bo'lishi zarur (1.4 va 6-shakllar).

4. Chizikli o'lchamlarning o'lcham chiziqlari va har hil qiyalikda

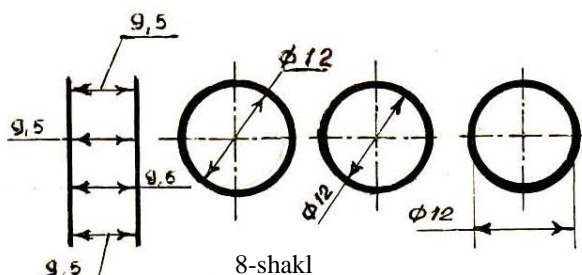


chizilgan bo'lsa, o'lcham sonlari ikkinchi shaklda ko'rsatilgandek yoziladi.

5. Burchakning o'lchami 2 va 3-shaklda ko'rsatilgandek qo'yiladi. Bunda o'lcham soni o'lcham chizig'i ustiga shu, chiziqqa parallel qilib uning o'rtasiga yoziladi. Bo'yalgan zonada (2 va 3 shaklda) o'lcham sonlari qo'yish mumkin emas. Bu holda o'lcham soni gorizontaal o'tkazilgan nuqtada ko'rsatiladi. Joy etishmagan hollarda kichik burchakning o'lcham sonlari hamma zonalarda ham chiqish chiziqining nuqtasiga qo'yiladi (3-shakl).



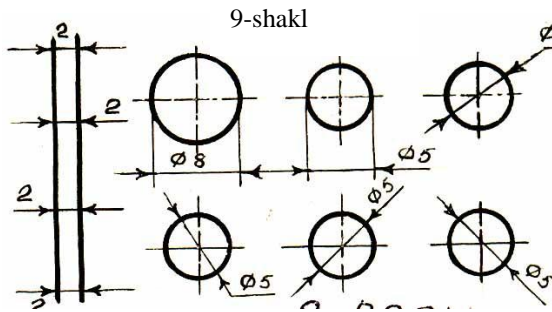
7-shakl



8-shakl

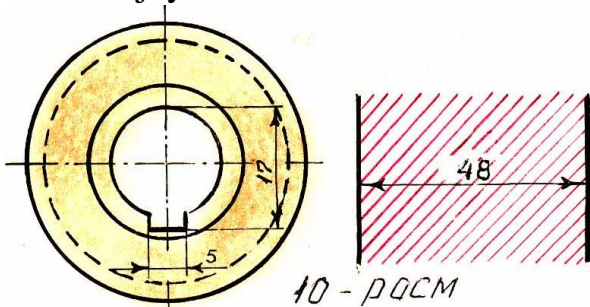
kesimi to'la chizmasidan simmetriya o'qigacha chizilgan bo'lsa, o'lcham chiziqlarini o'q chiziqidan bir oz o'tkazib uzib qo'yiladi.

7.6-shaklda strelkalarni qo'yish uchun joy etarli bo'lmasa, o'lcham chiziqiga ko'rinadigan nuqta yoki 45° ostida o'tkaziladigan shtrihlar bilan qo'yiladi.

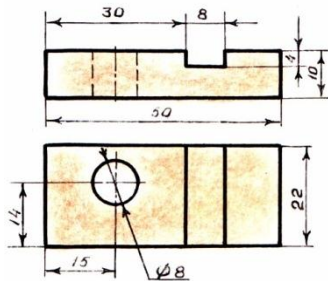


8. Umumiy bazadan ko`plab o`lcham ko`yiladigan bolsa, chiziqli va burchak o`lchamlari 7-shaklda ko`rsatilgandek qo`yilishi mumkin.

9. O`lcham chizig`i ustidagi o`lcham sonlarini yozish hamda strelkalar qo`yish uchun joy etarli bulmasada, o`lchamlar 8 va 9 shaklda ko`rsatilgandek bo`ladi.



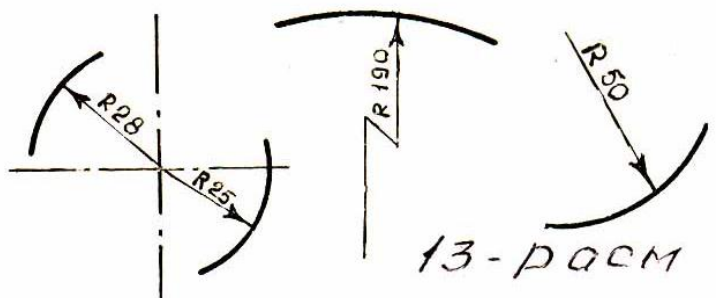
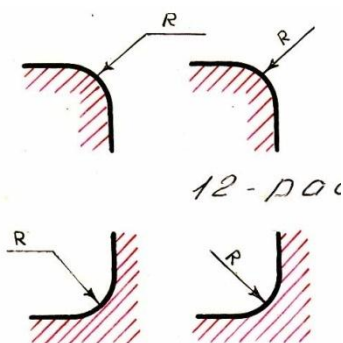
10.-shaklda o`lcham sonlarini o`lcham qo`yish uchun kontur chizig`ni uzulmaydigan va o`lcham sonlarini o`lcham chiziqdari, o`q va markaziy chiziqdari o`zaro kesishish joyiga qo`yilmaydi. O`lcham soni qo`yilgan joyda markaz chiziqdari uzib son yoziladigan joy shtrihlanmaydi.



11. Berilgan 11-shakldagi chizmada o`ziga (o`yik, teshik va shunga o`hshagan joylarga) tegishli o`lchamlarni shu chizmani bir eriga to`g`rilab qo`yish mumkin.

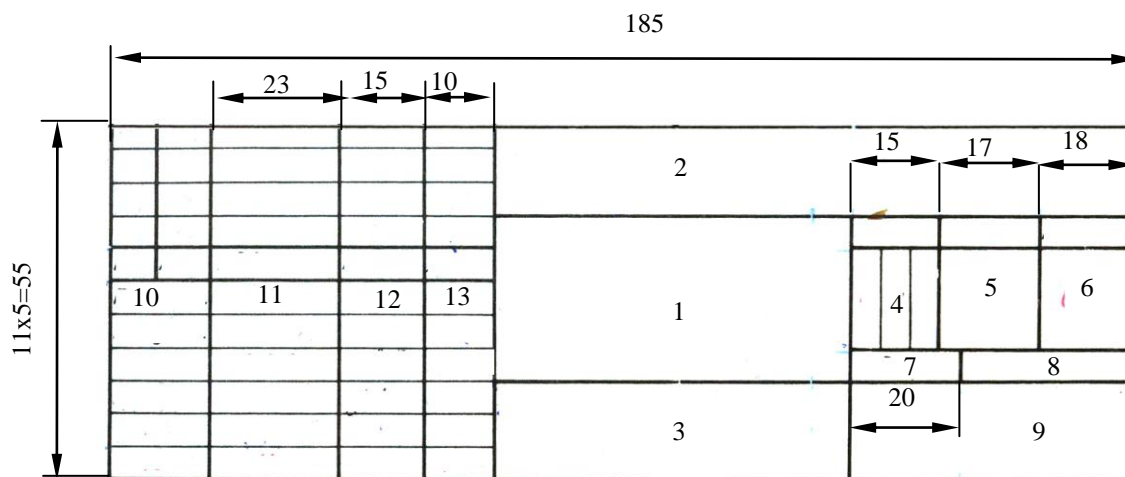
12. Tashqi va ichki yumaloqlash radiuslarining o`lchamlari

13-shaklda ko`rsatilib, o`lcham soni oldiga R bosh harfi qo`yib yoziladi.



19.7. Asosiy yozuv va ularni o'quv chizmalarida bajarish.

Xar bir o'quv chizmalarida, formatning pastki o'ng burchagiga asosiy yozuv joylashtiriladi yani (burchak shtampa). O'quv ishlarida asosiy yozuv kataklari quydagicha to'ldiriladi.(1-shakl).



1	Detal yoki yig'ma birlik nomi.
2	Xujjatning oliygohga qabul qilingan tartibi bo'yisha belgisi.
3	Detal materiyalining nomi (belgilanish) bu detal chizmalarida to'ldiriladi.
4	Shu hujjatlarga berilgan meyor (to'lg'azish shart emas).
5	Buyumning massasi (o'quv chizmalarida to'lg'azilmaydi).
6	Buyimning masishtabi.
7	Varaqning tartib raqami (bitta varaqdan iborat bo'lgan xujjatlarda bu katak to'lg'azilmaydi).
8	Ushbu xujjatning umumiy varaqlari soni (varaqlar soni, faqat xujjatning birinchi varag'idan to'lg'aziladi).
9	Oliyogoh nomi yoki guppa belgisi.
10	Xujjatga imzo qo'ygan shahsning vazifasi. Masalan: Chizdi: ... (Talaba) Tekshirdi: (O'qituvchi).
11	Xujjatga imzo qo'ygan shahslarning ismi shariflari.
12	11 katakda ko'rsatilgan shahslarning imzolari.
13	Xujjatga imzo qo'yilgan sana.

Adabiyotlar ro'yxati:

62. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
63. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
64. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
65. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

65. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
66. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
67. <https://www.andrew.cmu.edu/>
68. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. **Konstruktorlik hujjatlar. Standartlar.**
2. Buyumlar va konstruktorlik hujjatlari turlari.
3. CHizmani taxt qilish. Formatlar. Masshtablar.
4. Chiziqlar. Shriftlar.

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
konstruktorlik hujjatlar	design documentation	Chizma ushlariga doir hujjatlar
standartlar	Standards	Texnik hujjatlar
chiziq	Line	CHizmalardagi primitivlar
format	form	Asosiy yozuvga chizmada tasvirlangan jismning nomi, kim tomonidan chizilgan, qachon chizilgan, kim tomonidan tekshirilgan va qabul qilingan, chizilgan jismning materiali, masshtabi kabilar yoziladi
Masshtablar	Zoom	Buyum tasvirning chizmada asliga nisbatan qancha kattalashtirilib yoki kichiklashtirilib yoxud o'zining haqiqiy kattaligida chizilganini ko'rsatuvchi son
ramka chizig'i	frame size	CHizmani albom yoki kitob qilib tikish maqsadida uning ramkasi qog'ozining chap tomonidan 20 mm, qolgan uchta tomonidan 5 mm qoldirib chizilgan ramka
o'lcham	size	CHizmada buyumning parametrik kattaliklarini ko'rsatadi
Shrifltlar	Font	Insoniyat tomonidan yaratilgan chizmada xat yozishning eng qulay madaniy va standart shakli
Asosiy yozuv	The main entry points	CHizmada qog'ozning pastki o'ng burchagida joylashadigan va buyum to'g'risidagi barcha ma'lumotlari bilan to'ldirilgan qismi
strelka	arrow	O'lcham qo'yishda ishlatiladigan belgi

Keyslar banki

Keys 1. Detal chizmasini chizildi. CHizish vazifasi chiziqlarni o'rinli joylash. **Detal chizmasini chizishda** xatolik kelib chiqdi. Ya'ni chiziqlarni o'rinli o'rnatilmadi.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- **Detal chizmasini chizishi** uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish)

Nazorat savollari

1. Chizma chizishda qanday asboblardan foydalaniladilar?
 2. Standart nimah Standartlashtirish deganda nimani tushunasiz?
 3. Chizma qanday tartibla tush bilan chizib chiqariladi?
 4. Chizma chizishda qanday chiziqlardan fodalaniadi? Ular qanday ko'rinish va yo'g'onlikka ega?
 5. Chizma chizishda qanday formatlardan foydalanadilar?
 6. Chizma chizish uchun qanday masshtabalar qabul qilingan?
 7. Chizma shrifti o'lchami qanday anmqlanadi va uning qanday o'lchamlari davlat standarti tomonidan ruxsat etilgan ?
- Chizmaga o'lcham qo'yishning qanday qoidalarini bilasiz?
O'lcham qo'yishda qanday shartli belgilardan foydalanadilar?

Test savollari

17.O'lcham va kontur chiziqlari orasidagi oraliq kamida qancha **mm** bo'lishi kerak?

Javob: **A** **B** **C** **D** **E**
8 mm 12 mm 10 mm 5 mm 15 mm

18.Chiqarish chiziqlari o'lchamli chiziqlar uchlaridagi strelkadan necha **mm** chiqib turishi kerak?

Javob: **A** – 4...10 mm gacha **D** – 1...5 mm gacha
B – 3...7 mm gacha **E** – 6...10 mm gacha
C – 4 ...8 mm gacha

19.Parallel o'lchamli chiziqlar orasidagi oraliq eng kamida qancha **mm** bo'lishi kerak?

Javob: **A** **B** **C** **D** **E**
10 mm 7 mm 5 mm 8 mm 12 mm

20.Shtrixlash chiziqlari orasidagi masofa qancha bo'lishi kerak?

Javob:

A – 5 mm dan 10 mm gacha

D – 10 mm dan 20 mm

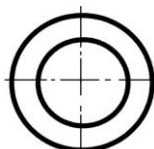
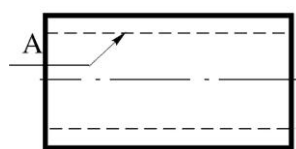
B – 3 mm dan 12 mm gacha

Ye – 15 mm dan 30 mm

C – 1 mm dan 10 mm gacha

11. «A» bilan belgilangan chiziqning nomini ayting?

Javob:



A – qalin asosiy tutash chiziq

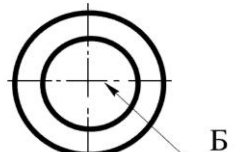
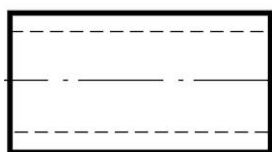
B – ingichka tutash chiziq

C – shtrix chiziq

D – ingichka shtrix-punktir chiziq

E – uzuq chiziq

«B» chiziqning yo'g'onligi qanday olinadi?



Javob:

A – $S/2$ dan $2/3$ gacha

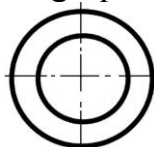
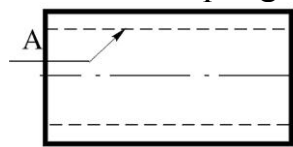
B – $S/2$

C – $S/3$

D – $S/3$ dan $S/2$ gacha

Ye – $3/4 S$

«A» chiziqning uzunligi qanday bo'lishi kerak?



Javob: **A** – $5 \div 10$ mm

B – $1 \div 5$ mm

C – $6 \div 10$ mm

D – $3 \div 7$ mm

Ye – $2 \div 8$ mm

Ma'ruza 20. Proeksion chizmachilik. DAST 2.305-68. Ko'rinishlar

Reja:

1. Ko'rinishlar.
2. Jismlarning sirtlarini kesishuvi.
3. Tasvirlar, yozuvlar, va belgilashlar.
4. Tasvirlarni bajarish asosiy qoidalari.

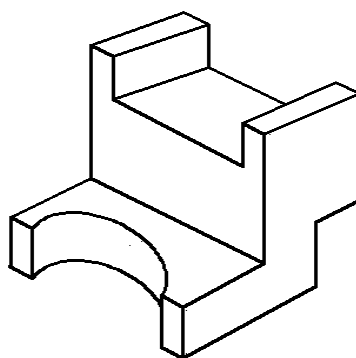
Tayanch iboralar: *satr, ASCIIZ-satrlar, sizeof() funktsiyasi, getline() funktsiyasi, string, satr qismi*

20.1. Ko'rinishlar.

Detallarning ko'rinib turgan tashqi qiyofasining tasviriga ko'rinish deyiladi. Ko'rinishlar soni kamroq bo'lishi uchun detalning ko'rinmas qismlari shtrix chiziq yordamida ko'rsatiladi.

Korinishlar mazmuni va ularning bajarilish holatlariga qarab asosiy, qo'shimcha va mahalliy kabi korinishlarga bo'linadi.

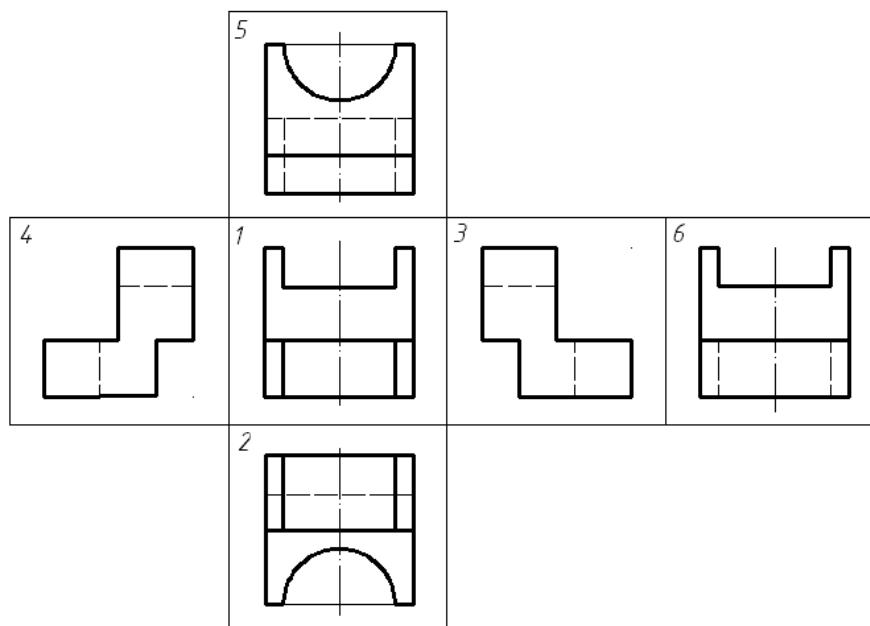
Asosiy ko'rinishlar. Asosiy ko'rinishda proeksiyalar tekisliklari uchun kubning olti tomoni qabul qilinadi. Detal (1 – shakl) fikran kubning ichiga joylashtirilib, uning tasviri har bir qirraga tushiriladi, so'ngra 122- shaklda ko'rsatilganidek kubni yoyib chizma teksligi bilan jipslashtriladi. Natijada detalning proeksiyalar tekisliklaridagi oltita tasviriga ega bo'linadi. Ko'rinishlarning chizma maydonida bunday joylanishini proyeksion bog'lanishlar deyiladi. Ko'rinishlar quydagi nomlar bilan yuritiladi:



1 – shakl

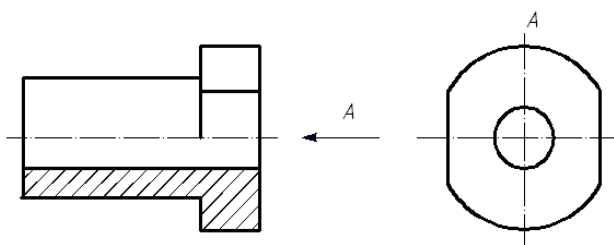
- 1 - olddan ko'rinishi yoki bosh ko'rinish;
- 2 - ustdan ko'rinish;
- 3 - chapdan ko'rinish;
- 4 - o'ngdan ko'rinish;
- 5 - ostidan ko'rinish;
- 6 - orqadan ko'rinish.

Shuni aytish kerakki, orqadan ko`rinish o`ngdan ko`rinishning yonida ham joylashishi mumkin. Chizmalarda ko`rinishlar nomi va proyeksion bog`lanish chiziqlari ko`rsatilmaydi. Lekin detalning ko`rinishlari o`zaro ma`lum masofada joylashgan bo`lib, bir-birlari bilan uzviy bog`langan bo`lishlari kerak. Masalan, ustdan ko`rinish olddan ko`rinishning tagiga joylashtiriladi (22- shakl).



2 – shakl

Chapdan ko`rinish olddan ko`rinishning o`ng tomoniga, o`ngdan ko`rinish esa uning chap tomoniga joylashtiriladi. Agar biror ko`rinish (qirqim) bosh ko`rinish bilan proyeksion bog`lanmagan holda joylashgan yoki ko`rinishlar har xil qog`ozda joylashgan bo`lsa, kuzatib borish yo`nalishi boshqacha harfda yoziladi. Masalan, A belgi bilan ko`rsatiladi. Bunda qaysi tomonga qarash kerakligi strelka va tegishli harf bilan ko`rsatiladi (23- shakl). Chizmalarda o`zaro proyeksion bog`lanishda bo`lmagan uchta asosiy holatlarni uchratish mumkin. Chunonchi, birorta ko`rinish bosh ko`rinishga nisbatan boshqa tasvir bilan ajratilgan, ko`rinishlardan birortasi bosh ko`rinishga nisbatan siljib tasvirlanganda ko`rinishlar bosh ko`rinishga nisbatan boshqa-boshqa qog`ozlarda tasvirlangan bo`ladilar.



3- shakl

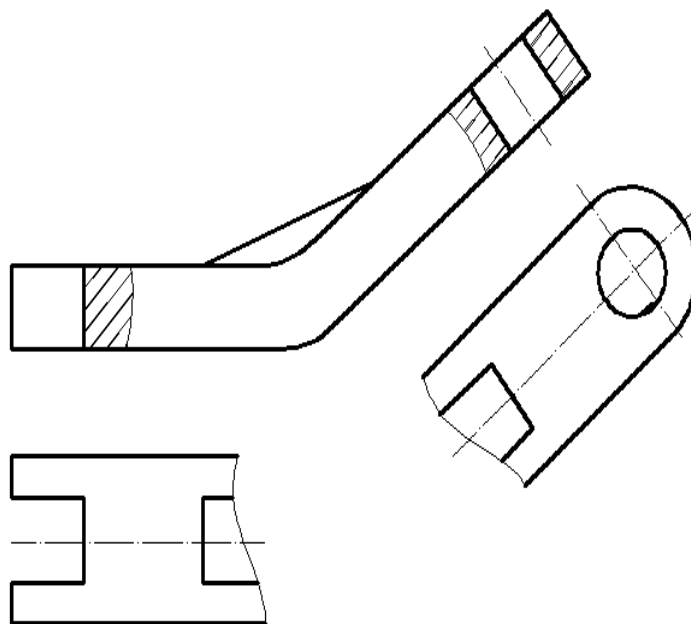
Qo`shimcha ko`rinishlar.

Buyumning asosiy tekisliklariga nisbatan parallel bo`lmagan tekislikdagi tasviriga qo`shimcha ko`rinish deyiladi. Buyumning biror qismining asosiy oltita ko`rinishlarda, uning shakli o`lchamlarni aniq ko`rsatish imkoni bo`lmagan

holatlarda qo`shimcha ko`rinish usulidan foydalaniladi. Bunda shakl asosiy ko`rinish tekisliklariga nisbatan parallel bo`lmagan yordamchi tekisliklarda hosil bo`ladi.

24- shaklda asosiy proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan qiya qismiga ega bo`lgan detalning chizmasi tasvirlangan. Detalning qiya qismiga parallel bo`lgan tekislikka uning shaklini tasvirlash tavsiya etiladi. Natijada shakl o`zining haqiqiy ko`rinishi bilan tasvirlanadi.

Agar qo`shimcha ko`rinish asosiy tasvir bilan o`zaro proyeksion bog`lanishda joylashgan bo`lsa strelka va ko`rinish yozuvlari ko`rsatilmaydi, bordi-yu qo`shimcha ko`rinishlar bosh ko`rinishga nisbatan siljib tasvirlansa, strelka va ko`rinish yozuvlari (A) harf bilan ko`rsatiladi.

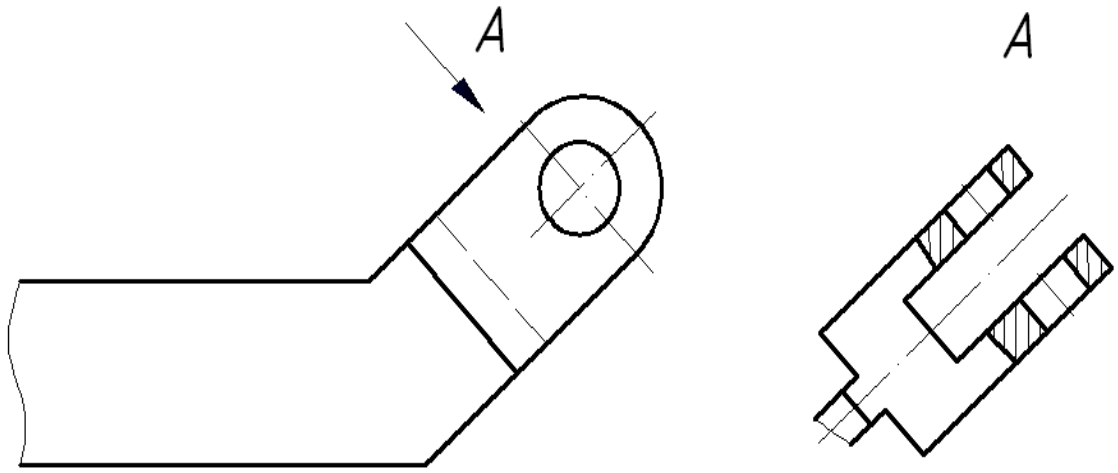


4 – shakl

20-Mahalliy ko`rinishlar.

Mahalliy ko`rinish deb detallarning ayrim chegaralangan qismlarining tasviriga aytiladi. Mahalliy ko`rinishlar asosan ikki holatlarda tasvirlanishi mumkin: Birinchi holatda mahalliy ko`rinish detalning tasvirlanadigan yuzasi bilan qo`shilib, uzluksiz to`lqinsimon chiziq orqali chegaralangan hollarda chizilib ko`rsatiladi.

Ikkinchi holatda detalning tasvirlanadigan qismi faqat o`zining ko`rinar kontur chizig`i bilan ko`rsatiladi. Bunda to`lqinsimon chiziq ko`rsatilmaydi. Har ikki holatda ham mahalliy ko`rinish qo`shimcha ko`rinishdagidek strelka va ko`rinish yozuvlari bilan ifodalab ko`rsatiladi (25- shakl).

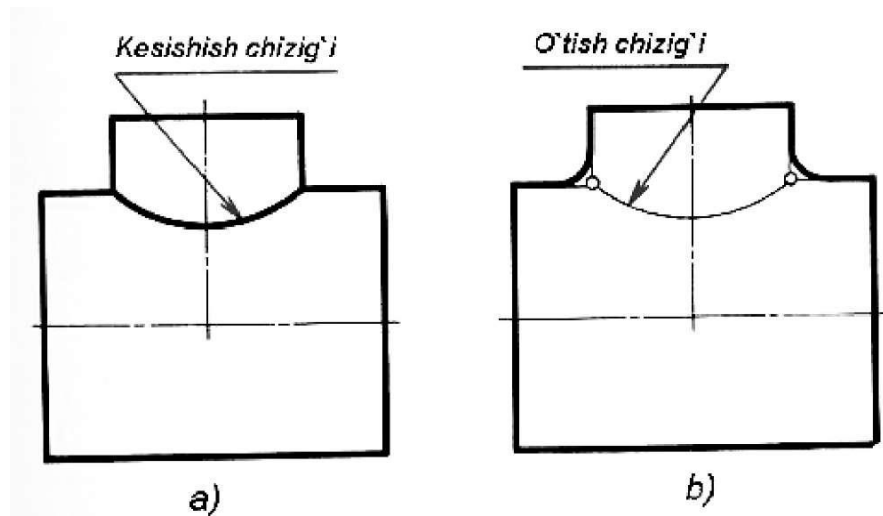


5- shakl.

20.2. Jismlarning sirtlarini kesishuvi.

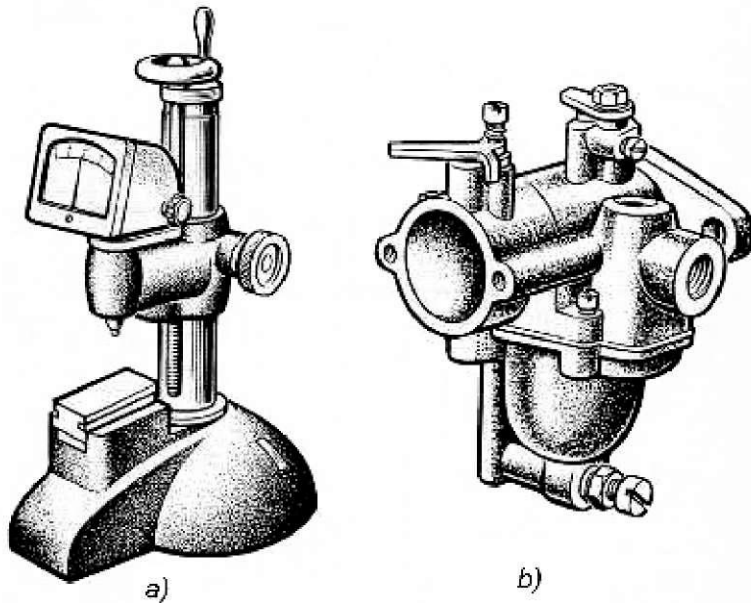
Sirtlarning o'zaro kesishish va o'tish chiziqlari to'g'risida umumiy ma'lumotlar.

Mashinalarning ko'pchilik detallari geometrik jismlarning o'zaro kesishishlaridan hosil bo'lgan konstruksiyalar ko'rinishida bo'ladi. Ushbu kesishuvchi sirtlar uchun umumiy bo'lgan chiziq *kesishish chizigi* deyiladi.



6- shakl.

Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'i va detallardagi o'tish chiziqlarining



chizmada tasvirlanishi 7-shakl. Har xil qurilma va apparatlar detallarida kesishish va o'tish chiziqlarining tasvirlanishi

Chizmalarda sirlarning o'zaro kesishish chizig' i tutash asosiy chiziq bilan tasvirlanadi (7-shakl, a). Quyma va qolipangan detal- larning o'zaro tutashish joylarida o'zaro kesishish chizig' i aniq ajralib ko'rinib turmaydi. Bunday hollarda tasavvurdagi kesishish chizig'i *oafish chizig'i* deb nomlanadi va chizmalarda shartli ravishda ingichka tutash chiziq bilan tasvirlanadi. Bu chiziq o'zaro kesishuvchi sirtlar konturlari davomining kesishish nuqtalaridan boshlanadi va tugaydi (7- shakl b).

Mashinasozlikda sirlarning har xil shakldagi kesishish va o'tish chiziqlariga ega bo'lgan detallar ko'p uchraydi. Ayniqsa quyish yo'li bilan tayyorlangan detallarda o'tish chiziqlari ko'p uchraydi. 7-shakl, a da tasvirlangan qattqlikni sinash asbobida har xil sirlarning o'tish chiziqlari ko'rinib turibdi.

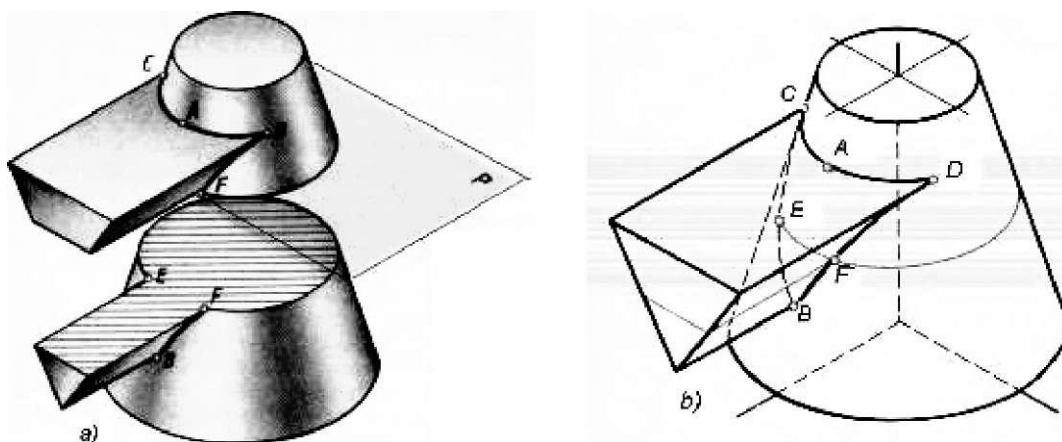
Qorish apparatining kojux va qopqog'i har xil o'tish chiziqlariga ega (7-shakl, b). Bu yerda silindrik va boshqa sirlarning o'zaro kesishish chiziqlarini ko'rish mumkin.

O'tkazish trubalari, ventilyatsion qurilmalar, rezervuarlar, mashina- larning kojuxlari va stanoklarning chizmalarini bajarishda kesishish va o'tish chiziqlarini aniq qurish talab qilinadi.

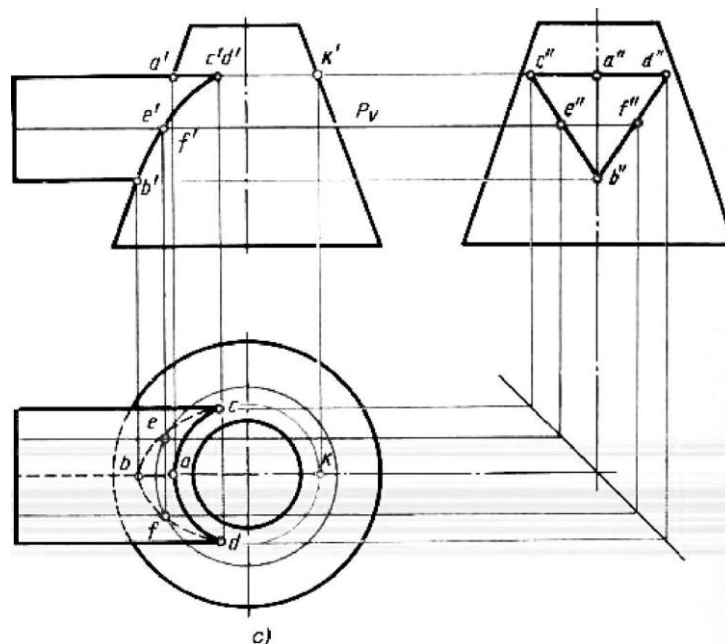
Sirlarning o'zaro kesishish chiziqlarini qurishning umumiy qoidalari. Jism sirlarining o'zaro kesishish chiziqlarini qurish metodi yordamchi kesuvchi tekisliklar o'tkazib, ushbu sirlarning shu tekisliklardagi keshishuvchi chiziqlarining alohida nuqtalarini topishdan iborat.

Sirlarning o'zaro kesishish chiziqlarini qurish o'rni ma'lum nuqta- larni topishdan boshlanadi. Masalan, prizmaning konus bilan kesishish chizig'i tasvirlangan 28-shakl, b da A va B nuqtalar shunday nuqtalar hisoblanadi. Shundan

keyin kesishish chizig'ining xarakterli, aylanish sirlari (silindrik, konik va h.) ning ocherk yasovchilarida yoki ko'rinadigan qismni ko'rinmaydiganidan ajratib turuvchi chetki qirralarida yotgan nuqtalari aniqlanadi. 8-shakldagi C va D nuqtalar ham shunday nuqtalardir. Ular prizma yuqorigi gorizontol tomonining chetki qirralarida joylashgan.



8-shakl. Prizmaning konus bilan kesishishi: a) yordamchi kesuvchi tekislik o'tkazib kesishish nuqtalarini topishning yaqqol tasvirlanishi; b) prizmaning konus bilan kesishish chizig'ining tasvirlanishi



9-shakl (davomi). Prizmaning konus bilan kesishishi: c) kesishish chizig'ining xarakterli (aylanish sirlarining ocherk yasovchilarida yotgan) nuqtalarini topish

Kesishish chizig'ining qolgan hamma nuqtalari oraliq nuqtalar deb ataladi (masalan, E va F nuqtalar). Ular odatda yordamchi parallel kesuvchi tekisliklardan foydalanib aniqlanadi (29-shakl, a).

Yordamchi tekisliklar sifatida berilgan sirtlarning ikkalasini ham to'g'ri chiziq yoki aylana kabi oddiy chiziqlar bilan kesadigan va aylanalar proyeksiya tekisliklariga parallel tekisliklarda yotadigan tekisliklar tanlanadi.

Ushbu misoldagi (29-shakl, *c*) P tekislik konusni aylana bo'yicha kesadi. Shu aylanadan foydalanib e va f nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari topiladi.

Chizmada sirtlarning kesishish chizig'ini qurishdan oldin hamma hollarda ham bu chiziqning fazodagi holatini fazoda tasavvur qilib ko'z oldiga keltirish kerak.

Silindr va prizma sirtlarining kesishishi. 10-shaklda uchbur- chakli prizmaning to'g'ri aylanish silindri bilan kesishish chizig'ini qurish tasvirlangan. Prizmaning yon tomonlari frontal tekislikka perpendikulyar joylashgan (242-shakl, a), shuning uchun bu jismlar kesishish chiziqlarining frontal proyeksiyalari prizma asosining frontal proyeksiyasi bilan ustma-ust tushadi. Sirtlarning kesishish chizig'ining gorizontal proyeksiyalari silindr gorizontal proyeksiyasi bilan ustma-ust tushadi va aylana shaklida tasvirlanadi. A va E nuqtalarning profil proyeksiyalari gorizontal va frontal proyeksiyalariga asosan bog'lanish chiziqlari yordamida aniqlanadi. B , C va D oraliq nuqtalarning proyeksiyalarini qurish uchun P_V , P_{V1} va P_{V2} yordamchi kesuvchi tekisliklardan foydalanib ularning frontal proyeksiyalari b' , c' va d' lar topiladi.

Ushbu misolda frontal proyeksiyalarda b' , c' va d' larni ixtiyoriy joyda belgilab olib, yordamchi kesuvchi tekisliklardan foydalanmaslik ham mumkin.

Bog'lanish chizig'ini gorizontal proyeksiyaga tushirib C , B va D nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari c , b , va d lar topiladi. Bog'lanish chiziqlari yordamida profil proyeksiyalarda b'' , c'' va d'' proyeksiyalar aniqlanadi.

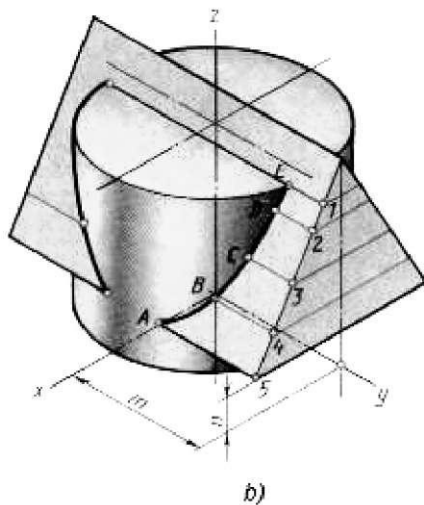
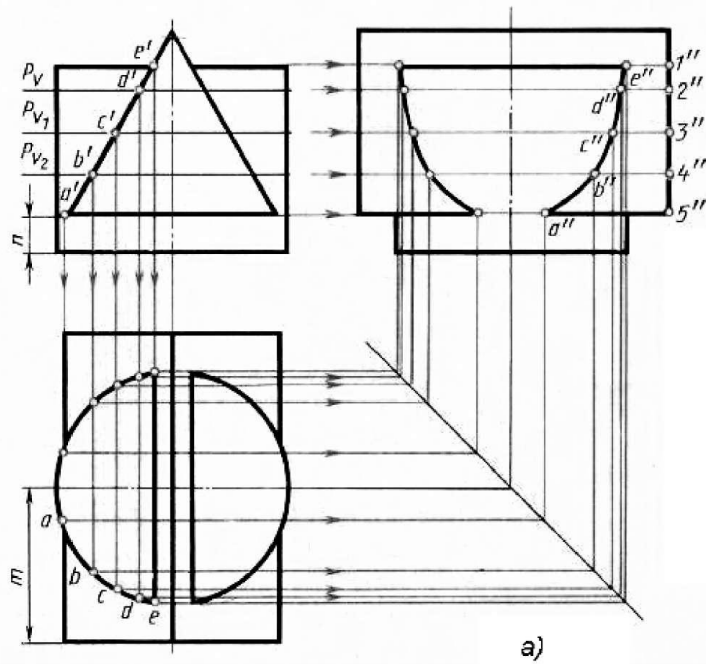
10-shakl, *b* da izometrik proyeksiyani qurish ko'rsatilgan. m va n o'lchamlardan foydalanib (9-shakl, a) silindr izometrik proyeksiyasi qurilgandan keyin, prizma asosining izometrik proyeksiyasi quriladi va undagi 1, 2, 3, 4 hamda 5 nuqtalar topiladi. Bu nuqtalardan kompleks chizmaning profil proyeksiyasidan olingan $1''e''$, $2''d''$ va h. Masofalar o'lchab qo'yilib A , B , C , D , E nuqtalar topiladi.

Izometrik proyeksiyada silindr va prizma sirtlarining kesishish chizig'i kompleks chizmadan olingan koordinatalar bo'yicha topilgan A , B , C , D , E nuqtalarni o'zaro tutashtirib hosil qilinadi.

Silindrik sirtlarning o'zaro kesishishi. Ko'p hollarda o'qlari o'zaro 90° burchak ostida joylashgan silindrik sirtlarning kesishish chiziqlarini yasashga to'g'ri keladi.

O'qlari proyeksiya tekisliklariga perpendikulyar bo'lgan ikkita to'g'ri aylanish silindr sirtlarining kesishish chizig'ini qurishni ko'rib chiqamiz.

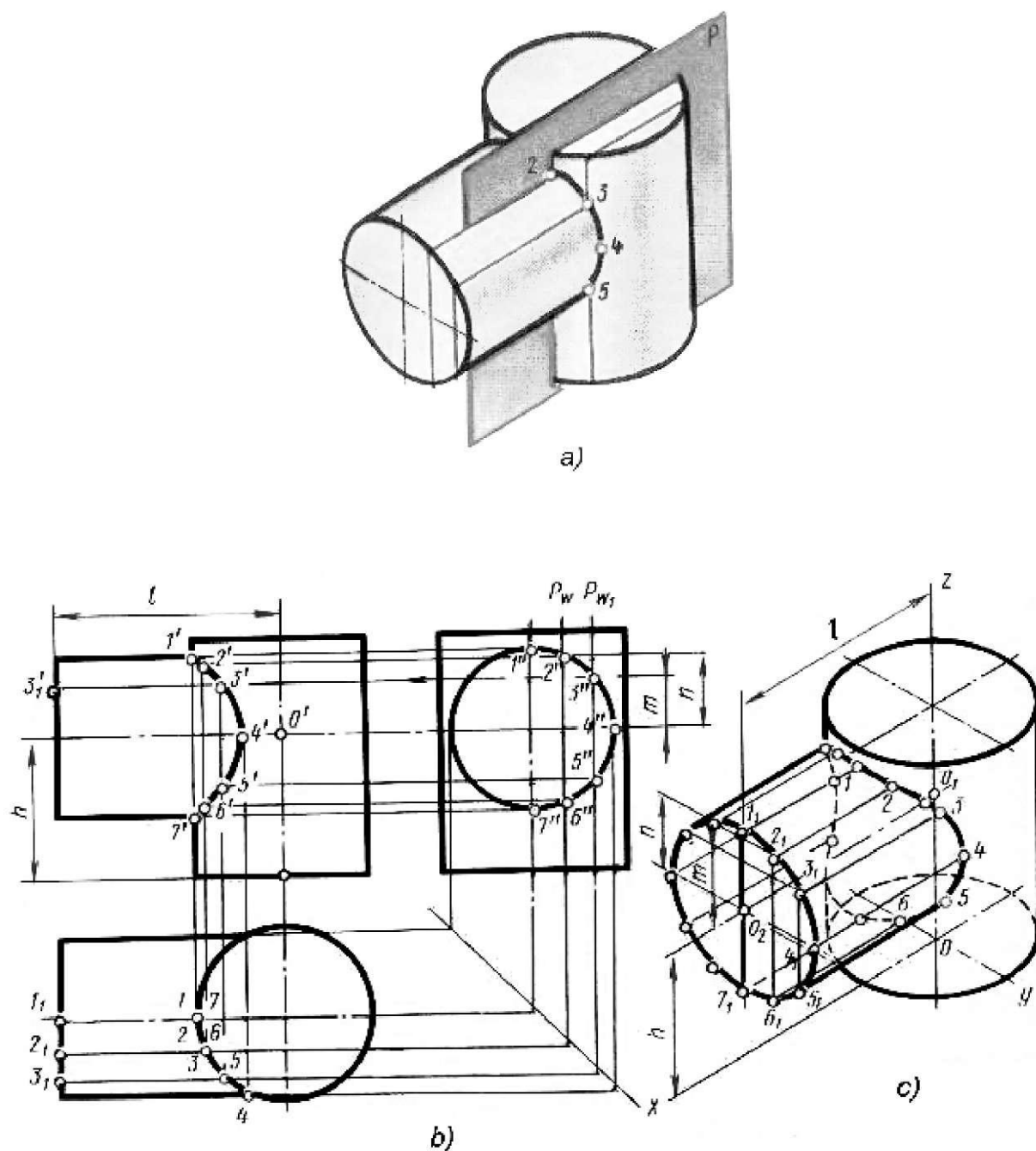
Ma'lumki, qurishni 1, 7 va 4 xarakterli nuqtalarning proyeksiyalarini topishdan boshlanadi. Oraliq nuqtalarning proyeksiyalarini qurish 10-shakl, *b* da ko'rsatilgan. Ushbu misolda kesishish chizig'ini ikkita silindrik sirtni ham yasovchilari bo'yicha kesib o'tadigan yordamchi parallel tekisliklardan foydalanib qurish umumiy usuli qo'llanilsa, bu yasovchilarning kesishishida kesishish chizig'ining oraliq nuqtalari (masalan 243-shakl, *a* dagi 2, 3 va 5 nuqtalar) topiladi. Ammo, quyidagi sabablarga asosan bu misolda bunday yasashlarni bajarishga zaruriyat yo'q.



10-shakl. Uchburchakli prizmaning to'g'ri aylanish silindri bilan kesishish chizig'ini qurish: a) kesishish chizig'ining chizmada aniqlanish tartibi; b) kesishish chizig'ining yaqqol tasvirda tasvirlanishi

Sirtlarning izlanayotgan kesishish chizig'ining gorizontaal proyeksiyasi katta silindrning gorizontaal proyeksiyasi - aylana bilan ustma-ust tushadi. Kesishish chizig'ining profil proyeksiyasi ham kichik silindrning profil proyeksiyasi - aylana bilan ustma-ust tushadi. Shun- day qilib, kesishishning izlanayotgan frontal proyeksiyasini nuqtalar bo'yicha nuqtaning ikkita proyeksiyasi ma'lum bo'lganda uchinchiini topish qoidasiga asosan oson qurish mumkin. Masalan, 3 nuqtaning gorizontaal proyeksiyasi bo'yicha (31-shakl, b) profil proyeksiyasi 3'' topiladi. Silindrlarning kesishish

chizig'iga tegishli bolgan 3 nuqtaning ikkita proyeksiyasi 3 va 3'' lar bo'yicha frontal proyeksiyasi 3' aniqlanadi.



11-shakl. Silindrik sirtlarning kesishishi: a) kesishish chizig'ining yaqqol tasvirda tasvirlanishi; b) kesishish chizig'ining chizmada aniqlanish tartibi

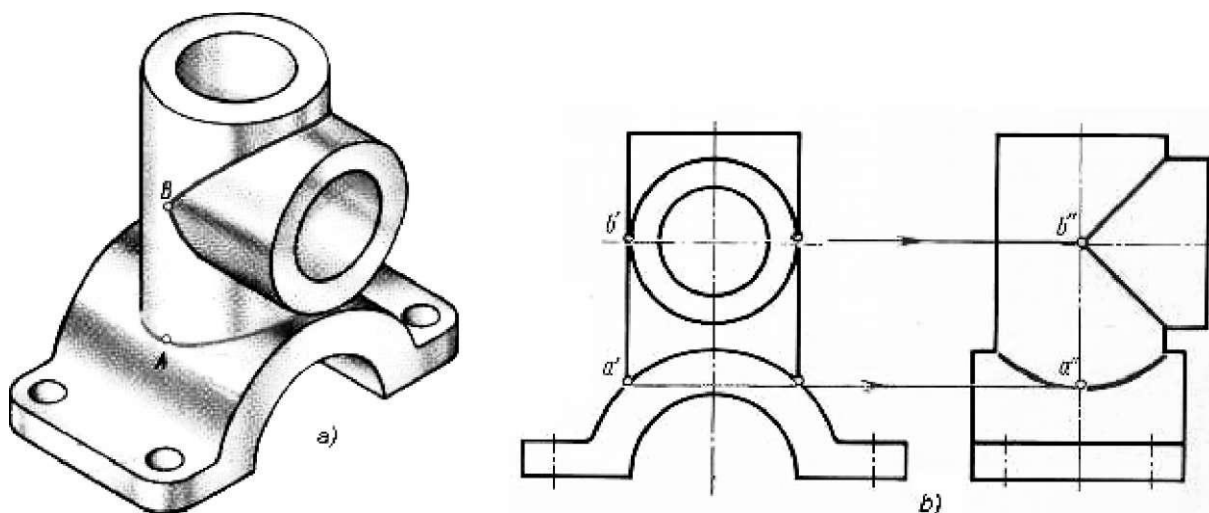
Kesishuvchi silindrlarning izometrik proyeksiyasini qurishni vertikal silmdning izometrik proyeksiyasini qurishdan boshlanadi. Shundan keyin, x oqqa parallel qilib o_j nuqta orqali gorizontil silindrning oqi o'tkaziladi. O_j nuqtaning vaziyati kompleks chizmadan olingan h kattalik bilan aniqlanadi (11-shakl, b). O nuqtadan z oqi boylab yuqoriga h ga teng kesma o'lchab qo'yiladi (11-shakl, c). O_j nuqtadan gorizontil

silindrning o'qi bo'ylab l kesmani o'lchab qoyib, gorizontil silindrni asosining markazi - O_2 nuqtani hosil qilamiz.

Sirtlarni kesishish chizig'ining izometrik proeksiyasi nuqtalar bo'yicha uchta koordinatadan foydalanib quriladi. Bu misolda izlanayotgan nuqtalarni birmuncha boshqacharoq qurish ham mumkin.

Masalan, 3 va 2 nuqtalar quyidagicha quriladi. O_2 markazdan z o'qiga parallel qilib yuqoriga kompleks chizmadan olingan m va n kesmalar o'lchab qo'yiladi. Bu kesmalarning uchlaridany o'qqa parallel bo'lgan to'g'ri chiziqlar gorizontil silindrning asosi bilan 3_1 va 2_2 nuqtalarda kesishguncha davom qildiriladi. Shundan keyin $1-3$ nuqtalardan x o'qqa parallel to'g'ri chiziqlar otkazilib, ularda kompleks chizmaning frontal yoki gorizontil proyeksiyalaridan olingan gorizontil silindr asosidan kesishish chizig'igacha bolgan masofaga teng kesma o'lchab qo'yiladi. Bu kesmalar uchlaridagi nuqtalar kesishish chizig'iga tegishli bo'ladi. Hosil bo'lgan nuqtalar orqali lekalo yordamida egri chiziq o'tkazilib, uning ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari ajratilib tasvirlanadi.

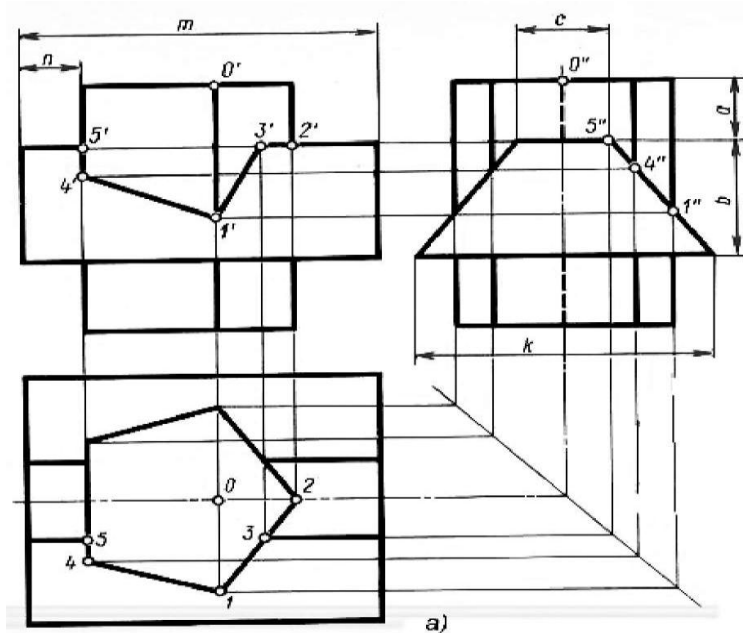
Agar o'zaro kesishuvchi silindrik sirtlarning diametrlari bir xil bo'lsa, u holda kesishish chizig'ining frontal proyeksiyasi ikkita o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziq shaklida tasvirlanadi (12-shakl, b).



12-shakl. Bir xil diametrlil silindrik sirtlarning kesishish chiziqlarini: a) yaqqol tasvirda va b) kompleks chizmada tasvirlanishi

O'qlari o'zaro perpendikulyar bolgan silindrik sirtlarning kesishi- shiga misol 13-shaklda keltirilgan. Korpus silindrik sirtining bittasi vertikal, ikkinchisi (yarmi) esa gorizontil o'qqa ega.

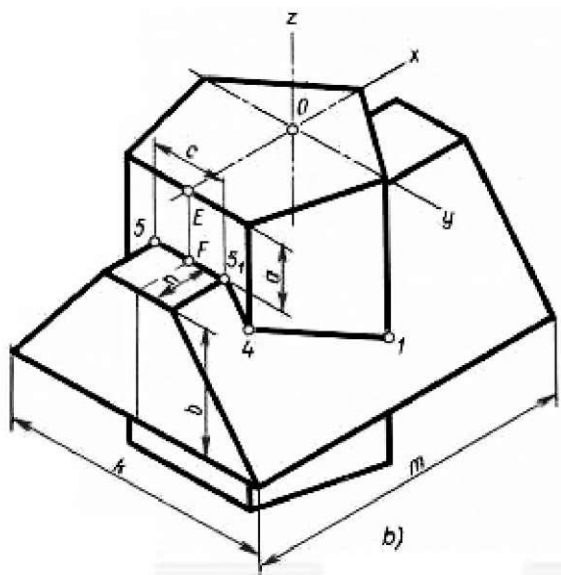
Agar kesishuvchi silindrik sirtlarning o'qlari o'zaro to'g'ri burchak ostida joylashmagan bo'lsa, ularning kesishish chiziqlari yordamchi kesuvchi tekisliklar yoki boshqa usullardan (masalan, sferalar usuli) foydalanib quriladi.



14- shakl.

Prizma va piramida sirtlarining kesishishi. Ikkita ko'pyoqlilarning o'zaro kesishishi- da sirtlarning kesishish chizig'i siniq chiziq shaklida bo'ladi.

Agar ikkita prizmaning qirralari o'zaro perpendikulyar bo'lsa (14-shakl), prizmalarining o'zaro kesishish chizig'i quyidagi tartibda quriladi.



Kesishish chiziqlarining gorizont va profil proyeksiyalari mos holda beshburchakning gorizont proyeksiyasi (bitta prizmaning asosi) va to'rtburchak qismining profil proyeksiyasi (ikkinchi prizmaning asosi) bilan ustma-ust tushadi.

14-shakl. Prizma sirtlarining o'zaro kesishishi: a) kesishish chizig'ining chizmada aniqlanish tartibi; b) kesishish chizig'ining yaqqol tasvirda tasvirlanishi

nuqtalarini

topish

yo'li

bilan

quriladi.

Masalan, beshburchakli prizma qirrasining to'rtburchakli prizmaning tomoni bilan kesishish nuqtasi I nuqtaning gorizontal I va profil I'' proyeksiyalarini olib, bog'lanish chiziqlari yordamida qurish usullari-dan foydalanib I nuqtaning kesishish chizig'iga tegishli frontal proyeksiyasi I' ni oson aniqlash mumkin.

O'zaro kesishuvchi ikkita prizmaning izometrik proyeksiyasini (14-shakl, b) mos nuqtalarning koordinatalari bo'yicha qurish mumkin.

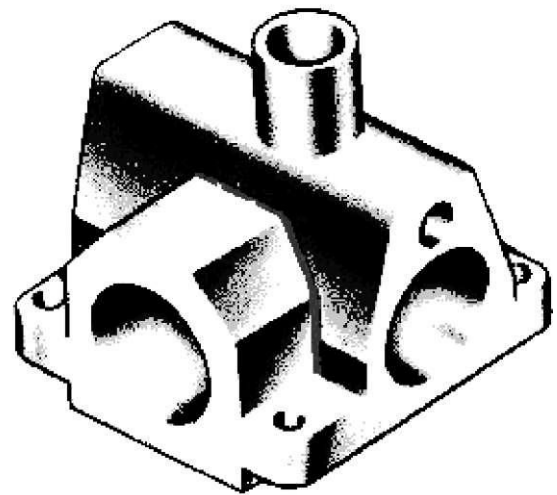
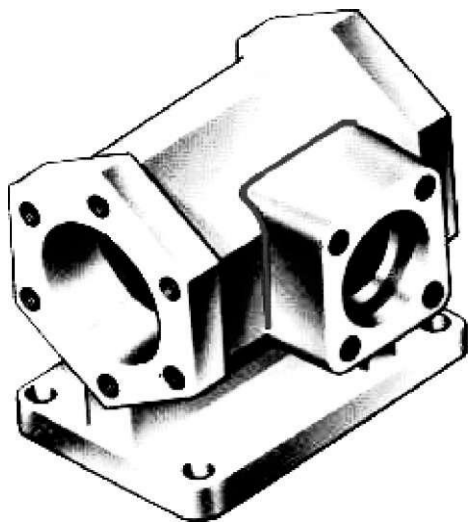
Masalan, beshburchakli prizmaning chap tomonida simmetrik joylashgan 5 va 5_1 nuqtalarning izometrik proyeksiyalari quyidagicha quriladi. Yasashlarning qulayligi uchun beshburchakli prizmaning yuqorigi asosida yotgan O nuqtani koordinatalar boshi sifatida qabul qilib, undan chap tomonga x izometriya o'qiga parallel yonalishda kompleks chizmaning frontal yoki gorizontal proyeksiyasidan olingan x_5 koordinataga teng bo'lgan OE kesma o'lchab qo'yiladi. Shundan keyin E nuqtadan z o'qqa parallel qilib pastga ikkinchi koordinata $z_5=a$ ga teng bo'lgan EF kesma o'lchab qo'yiladi va nihoyat, F nuqtadan o ng va chap tomonga y o'qiga parallel yonalishda uchinchi koordinata $y_5=c/2$ ga teng bo'lgan $F5$ kesmalar o'lchab qo'yiladi. Shundan keyin F nuqtadan x o'qiga parallel qilib kompleks chizmadan olingan n kesma o'lchab qo'yiladi. Uning uchidan y o'qiga parallel chiziq o'tkazib, unda c ga teng kesma o'lchab qo'yiladi. Z o'qiga parallel yonalishda pastga qarab b ga teng kesma, y o'qiga parallel k ga teng kesmalar o'lchab qo'yiladi. Natijada to'rtburchakli prizma asosining izometriyasi hosil qilinadi.

Beshburchakli prizma qirrasidagi 1 va 4 nuqtalarni faqat bitta z koordinatadan foydalanib ham qurish mumkin.

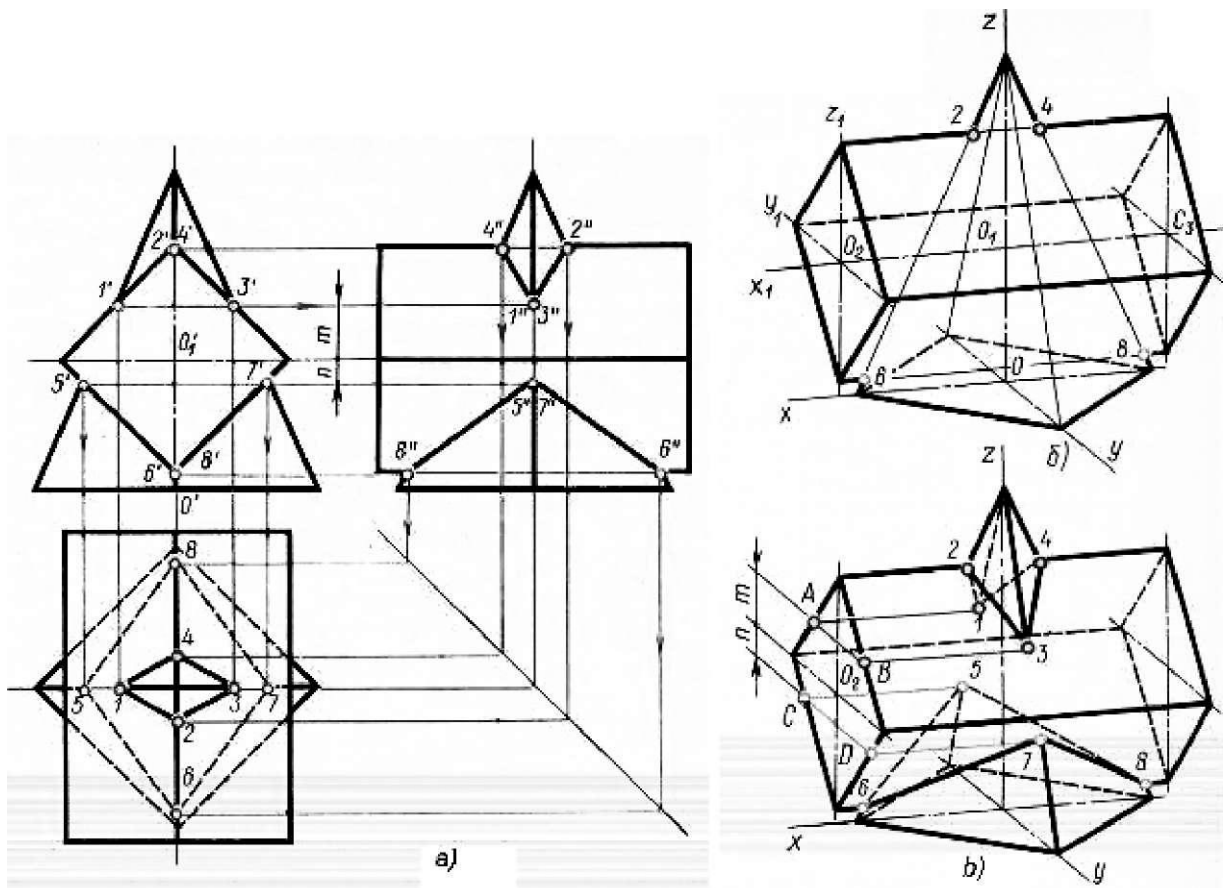
Bunday yasashlarni bajarish talab qilinadigan misollar 15-shaklda keltirilgan.

To'rtburchakli prizmaning to'rtburchakli piramida bilan kesishish chizig'ini (15-shakl, a) bitta kopyoqli qirrasining ikkinchi kopyoqli yoqlari bilan kesishish nuqtalari bo'yicha quriladi.

Masalan, izlanayotgan kesishish chizig'ining xarakterli 1 va 3 nuqtalarining proyeksiyalari quyidagi tartibda topiladi. Nuqtalarning frontal proyeksiyalari $1'$ va $3'$ aniq ko'rinib turibdi. $1''$ va $3''$ profil proyeksiyalari hamda gorizontal 1 va 3 lar bog'lanish chiziqlari yordamida topiladi. 2 va 4 nuqtalar ham shu tartibda topiladi.



15-shakl. Mashinasozlik detallarida prizmatik sirtlarning o'zaro kesishishiga misollar



aksonometrik proyeksiyada tasvirlanishi

15-shakl, *b* da dimetrik proyeksiyani qurish ketma-ketligi ko'rsatilgan. Oldin piramida quriladi. Prizmani qurish uchun kompleks chizmaning frontal proyeksiyasidan olingan ($O'O'_1$) OO_1 kesma O nuqtadan boshlab o'lchab qo'yilib O_1 nuqta topiladi (35-shakl, *b*). O_1 nuqta orqali x o'qqa parallel qilib tort tomonli prizmaning simmetriya

o'qi o'tkaziladi va unda O_1 nuqtadan o'ng va chapga prizma baland- ligining yarmi o'lchab qo'yiladi. O_2 va O_3 nuqtalar orqali y va z o'qlariga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazilib, ularda mos ravishda prizma asosi to'rtburchak diagonallarining yarmi va to'liq uzunliklari o'lchab qo'yiladi. Diagonal uchlarini to'g'ri chiziqlar bilan tutashtirib, prizma asosining dimetrik proyeksiyasi hosil qilinadi.

Prizma va piramida qirralarining kesishish nuqtalari 2, 4, 6 va 8 larning dimetrik proyeksiyalari qo'shimcha yasashlarsiz topiladi (35- shakl, c).

Piramida qirralarining prizma tomonlari bilan kesishish nuqtalari 1, 3, 5, 7 lar koordinatalari bo'yicha aniqlanadi.

Ushbu misolda 1, 3, 5 va 7 nuqtalarning dimetrik proyeksiyalarini boshqa usulda ham qurish mumkin. Prizmaning chap asosi o'rtasi - O_2 nuqtadan z o'qi bo'yicha balandga va pastga mos holda kompleks chizmadan olingan m va n kesmalar o'lchab qo'yiladi. m va n kesmalarining uchlaridany o'qqa parallel qilib prizma asosidagi A, B, C va D nuqtalar bilan kesishguncha to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Shu nuqtalardan x o'qqa parallel chiziq o'tkazilib, piramida qirralari bilan kesishguncha davom qildiriladi. Natijada izlanayotgan 1, 3, 5 va 7 nuqtalar topiladi.

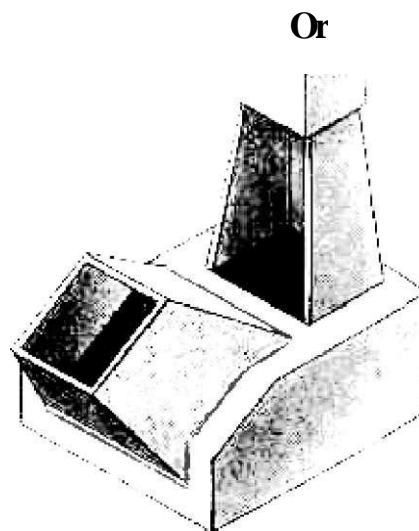
35-shaklda qiyshiq beshburchakli prizma shakldagi korpusli optik komparator tasviri keltirilgan. Ekran patruboki to'rtburchakli piramida shaklida bajarilgan.

Silindr va konus sirtlarining kesishishi. Vertikal to'g'ri kesik konusning silindr bilan kesishishi 16-shaklda ko'rsatilgan. Silindr

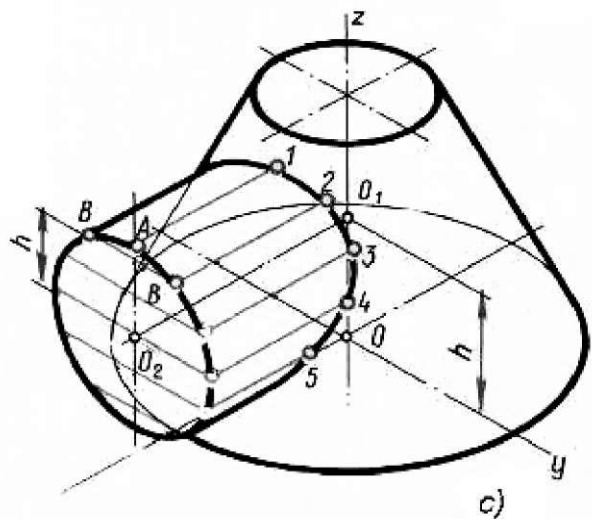
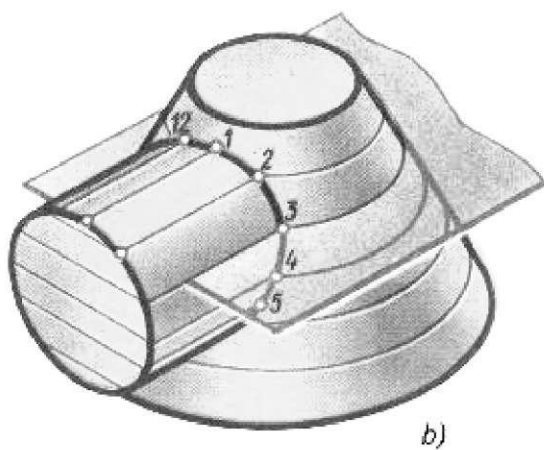
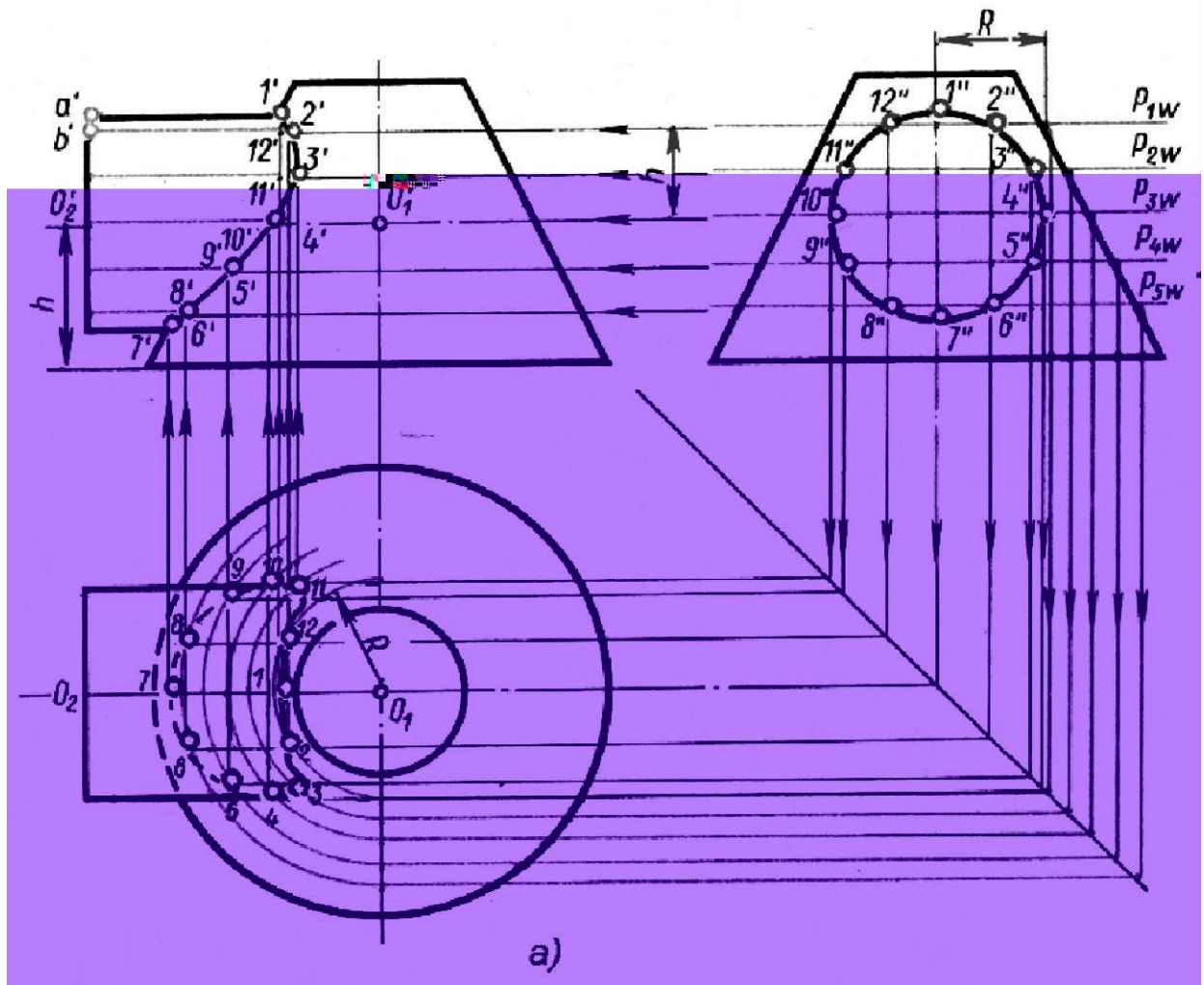
va konusning o'qlari O_1 nuqtada kesishadi va bitta tekislikda yotadi.

Oldingi misollardagi kabi avval kesishish chizig'ining xarakterli 1, 7 va 4, 10 nuqtalarini aniqlab olamiz.

Oraliq nuqtalarni aniqlash uchun yordamchi gorizontal kesuvchi tekislik P_1, P_5 lar o'tkaziladi (16-shakl, a). Ular konusni aylana, silindrni esa, yasovchilari bo'yicha kesadilar



16-shakl. Prizmatik va piramidal sirtlarning qo'llanilishiga (16-shakl,b).



17-shakl. Silindr va konus sirlarining kesishishi: a) kesishish chizig'ini kompleks chizmada qurish; b) kesuvchi tekislikning sirlarni kesish

vaziyati; c) jismlarning o'zaro kesishishini aksonometrik proyeksiyada tasvirlanishi

Kesishish chizig'ining izlanayotgan nuqtalari yasovchilarning aylana bilan kesishish nuqtalarida yotadi.

Kesishish nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalarini aniqlash uchun yordamchi P_1 , P_5 tekisliklar konusni kesishidan hosil boladigan aylana yoylarining gorizontaal proyeksiyalarini O_1 markazdan o'tkaziladi (17-shakl, a). Ushbu aylana yoylarining olchamlari profil proek- siyadan olingan.

$1''-12''$ nuqtalarning profil proyeksiyalari ma'lum bolganligi sababli, bog'lanish chiziqlarini mos aylana yoylari bilan kesishguncha davom ettirib, $1-12$ nuqtalarning gorizontaal proyeksiyalari topiladi. Topilgan profil va gorizontaal proyeksiyalar bo'yicha bog'lanish chiziqlarini o'tkazib, nuqtalarning $1'-12'$ frontal proyeksiyalari aniqlanadi.

Kesishish chizig'iga tegishli bolgan frontal va gorizontaal proyek- siyalardagi aniqlangan nuqtalar lekalo yordamida tutashtiriladi.

Kesishish chizig'ining gorizontaal proyeksiyadagi bir qismi ko'rinar, bir qismi esa ko'rinmaydigan bo'ladi. Bu qismlar o'rtasidagi chegara silindr o'qi orqali o'tkazilgan yordamchi kesuvchi tekislik P_3 yordamida aniqlanadi. P_3 tekislikdan yuqorida joylashgan nuqtalar (profil proyeksi- yaga qarang) gorizontaal tekislikda ko'rinar, P_3 tekislikdan pastda joylashgan nuqtalar esa ko'rinmas bo'ladi.

Kesishuvchi silindr va konusning izometrik proyeksiyasi quyidagi tartibda yasaladi. Oldin konusning izometrik proyeksiyasi bajariladi (17-shakl, c). Shundan keyin konus pastki asosining markazi O dan uning o'qi bo'ylab yuqoriga $OO_1=h$ koordinata o'lchab qo'yiladi va O_1 nuqta aniqlanib, shu nuqta orqali x izometriya o'qiga parallel qilib silindrning o'qi o'tkaziladi. Shu o'q bo'yicha O_1 nuqtadan $x=O_1O_2$ koordinata o'lchab qo'yilib silindr asosi aylanasing markazi - O_2 aniqlanadi.

Kesishish chizig'ini qurish uchun kompleks chizmadan olingan koordinatalari bo'yicha shu nuqtalarning izometrik proyeksiyalari topiladi. Koordinata boshi sifatida O_2 nuqta (silindr asosining markazi) qabul qilinadi. Profil proyeksiyadagi z o'qidan olingan koordinatalar bo'yicha kesuvchi tekislikning izlari oval bilan kesishguncha y o'qiga parallel qilib o'tkaziladi. Hosil bo'lgan A, B, C, \dots nuqtalardan x o'qiga parallel qilib silindr yasovchilari - to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi va ularda kompleks chizmaning frontal proyeksiyasidan olingan $A1, B2, \dots$ koordinatalar o'lchab qo'yilib, izlanayotgan kesishish chizig'iga tegishli bo'lgan $2-12$ nuqtalar aniqlanadi.

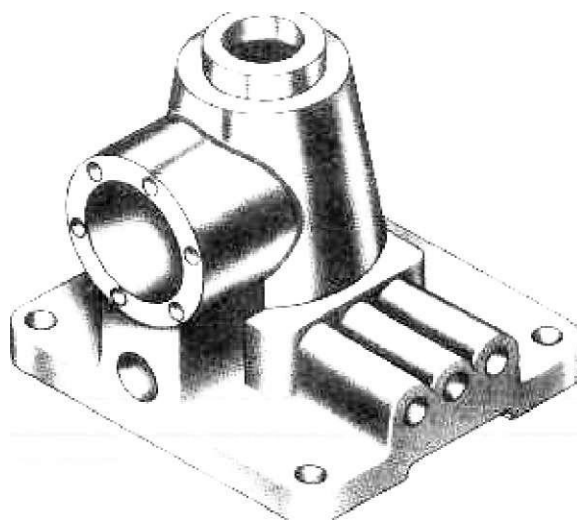
Topilgan nuqtalar lekalo yordamida egri chiziq bilan tutashtiriladi.

18-shaklda tasvirlangan detaldagi konik sirtning silindrik sirt bilan kesishish chizig'i yuqorida ko'rib chiqilgan usulda quriladi.

O'qlari parallel bo'lgan silindr va konus sirtlarining kesishish chiziqlarini qurish (19-shakl) ham 38-shakldagiga o'xshash tartibda bajariladi.

Konus va silindrlarni aylana bo'yicha kesadigan yordamchi gorizontalk tekisliklar, masalan, P_1 , P_2 va P_3 lar tanlanadi (39-shakl).

Bu tekisliklarning silindrni kesishidan hosil bo'lgan aylana diametri o'zgarmas va D ga teng bo'ladi; konuslarning tekislik bilan kesishishidan hosil bolgan aylanalarning diametrlari har xil bo'ladi. Ushbu aylanalar o'zaro kesishishining gorizontalk proyeksiyasi kesishish chizig'ining izlanayotgan nuqtalarining gorizontalk proyeksiyalari 1-9 larni hosil qiladi. Bu nuqtalarning frontal proyeksiyalari 1'-9' lar yordamchi tekisliklar P_{v1} , P_{v2} , P_{v3} larning frontal izlari va bog'lanish chiziqlaridan foydalanib topiladi. Nuqtalarning profil proyeksiyalari ularning ikkita aniqlangan proyeksiyalariga asosan quriladi.



19-shakl. Silindr va konus sirtlarining kesishishiga misol

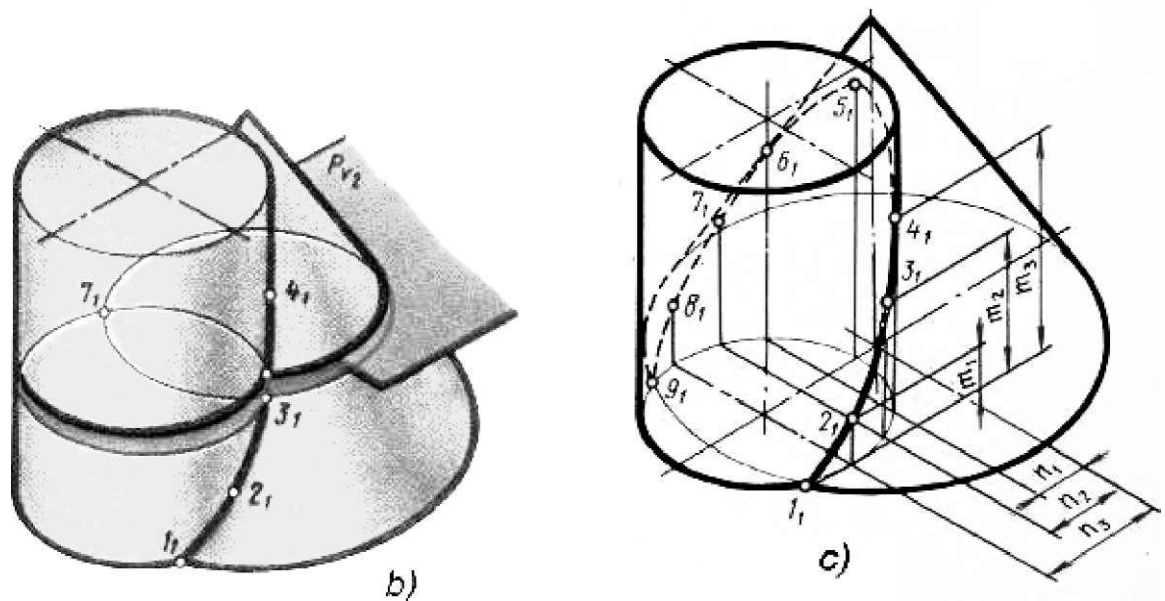
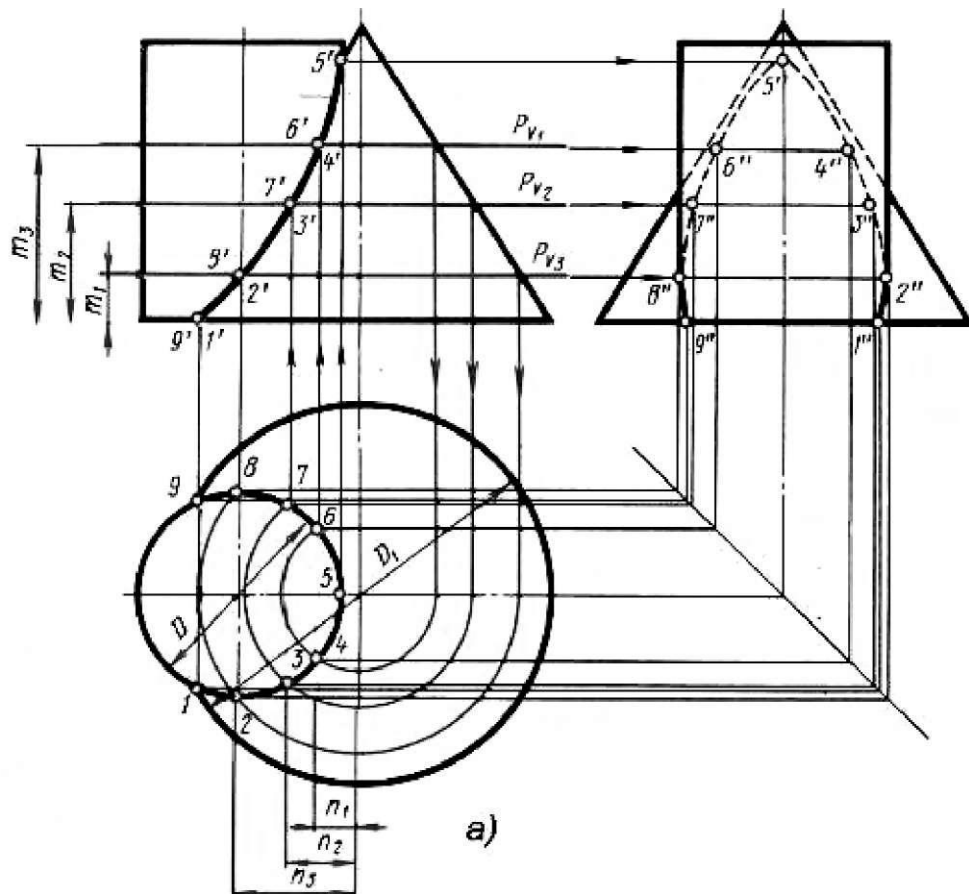
Ushbu misolda xarakterli nuqtalar quyidagilardir: kesishish chizig'ining yuqorigi nuqtasi - 5 nuqta proyeksiyasini topish aniq korinib turgan gorizontalk hamda 1, 9 nuqtalarning proyeksiyalaridan boshlanadi.

1 va 9 nuqtalar silindr va konus asosining kesishishidan hosil bolgan.

Kesishuvchi silindr va konusning izometrik proyeksiyasi (19-shakl) oldingi misoldagi (38-shakl, c) bosqichlarga o'xshash tartibda bajariladi.

Yasash konus va silindrning izometriya o'qlarini o'tkazishdan boshlanadi, shundan keyin n_3 koordinata bilan aniqlanadigan markazlari orasidagi masofa bo'yicha ularning asoslari (ellipslar) yasaladi.

Agar kompleks chizmada kesishish chizig'i qurilgan bo'lsa, uning aksonometrik proyeksiyasini undagi nuqtalarning koordinatalari bo'yicha qurish maqsadga muvofiq (18-shakl, a va c).

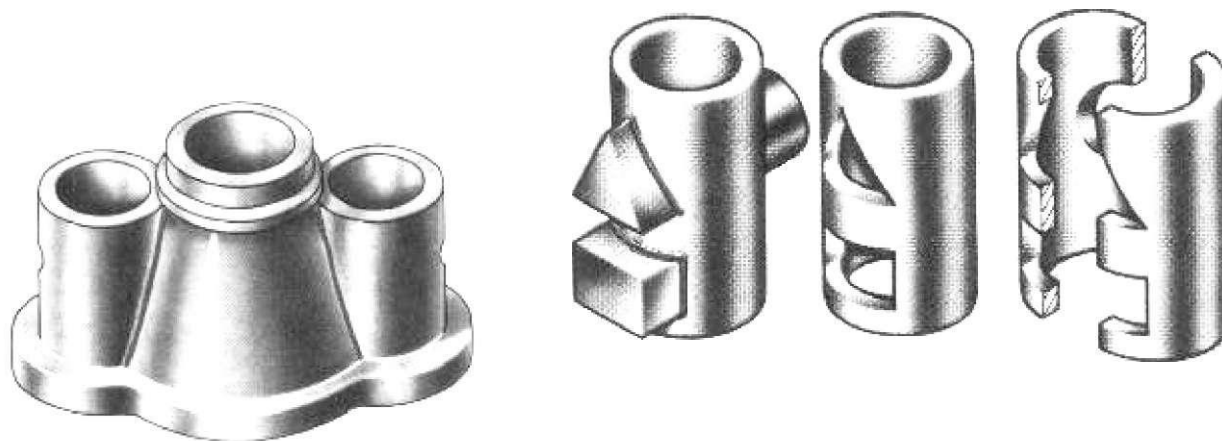


19 -shakl. O'qlari parallel bo'lgan silindr va konus sirtlarining kesishishi: a) kesishish chizig'ini kompleks chizmada qurish; b) kesuvchi tekislikning sirtlarni kesish vaziyati; c) jismlarning o'zaro kesishishini aksonometrik proyeksiyada tasvirlanishi

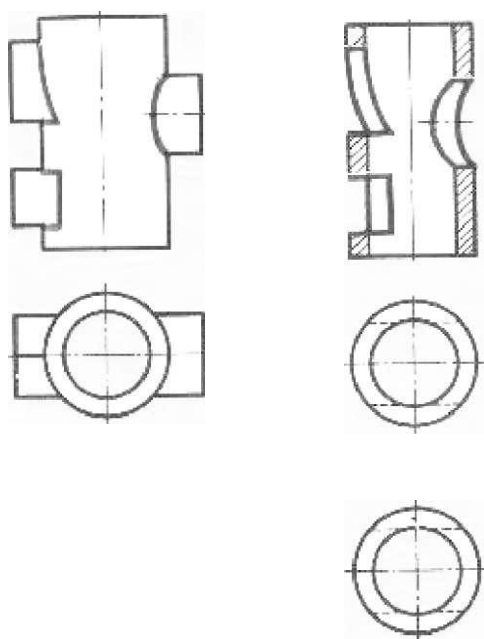
19-b -shaklda ikkita silindrning konus bilan kesishadigan shakldagi detal tasvirlangan. Silindrlar va konus o'qlari parallel joylashgan.

19-s-shaklda sirtlarning kesishishiga misollar keltirilgan.

Sfera va silindr sirtlarining kesishishi. Aylanish o'qi gorizontalka perpendikulyar joylashgan silindr markazi silindr o'qida joylashgan shar bilan frontal proyeksiyada to'g'ri chiziq kesmasi sifatida proyeksiyalanadigan aylana bo'yicha kesishadi (20-shakl). Haqiqatan ham, silindr kontur yasovchisi va shar ocherkining kesishish chizig'ining A va B nuqtalari orqali P yordamchi gorizontalka tekislik o'tkazib quyidagilarni qayd qilishimiz mumkin. P tekislik silindrni



20-shakl. O'qlari parallel bo'lgan silindr va tonus sirtlarining kesishi- shiga misol 41-shakl. Sirtlarning kesishishiga misol va ularning chizmada tasvirlanishi



ham, sharni ham proyeksiyalovchi tekislikda yotgan bir xil diametrli aylana bo'yicha kesadi. Shuning uchun uning frontal proyeksiyasi $a'b'$ kesma ko'rinishida tasvirlanadi.

Markazlari shu sirtlarning o'qlarida yotgan konus yoki sharning shar bilan kesishishida (20-shakl) kesishish chizig'ining frontal proyeksiyasi ham to'g'ri chiziq shaklida proyeksiyalanadi.

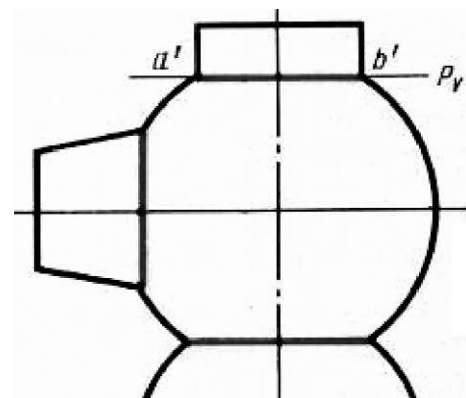
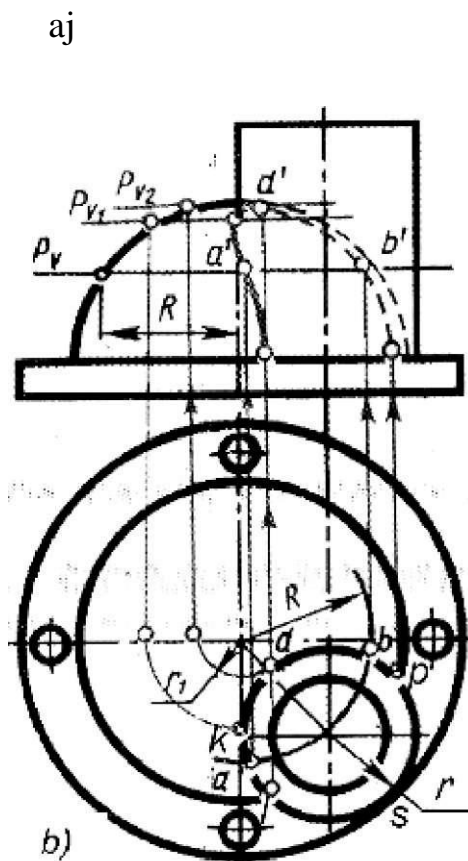
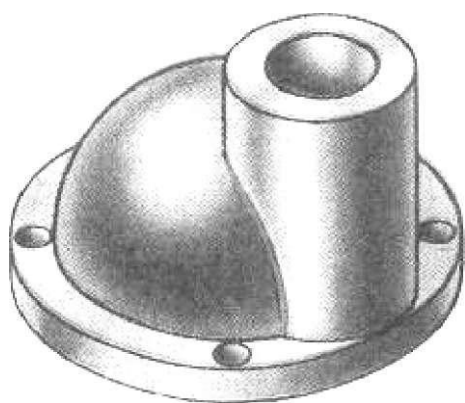
Agar shar markazi silindr o'qidan tashqarida joylashsa, kompleks chizmada kesishish chizig'i lekalo egri chiziqlari ko'rinishida bo'ladi. Kesishish chizig'ini qurish uchun gorizontaal yordamchi tekisliklardan foydalaniladi.

Tor va silindr sirtlarining kesishishi. 22-shaklda shakli tor va silindr sirtlarining kesishishidan hosil bo'lgan patrubok tasvirlangan. Patrubokning flanslarsiz kompleks chizmasi 22-shakl, b da keltirilgan.

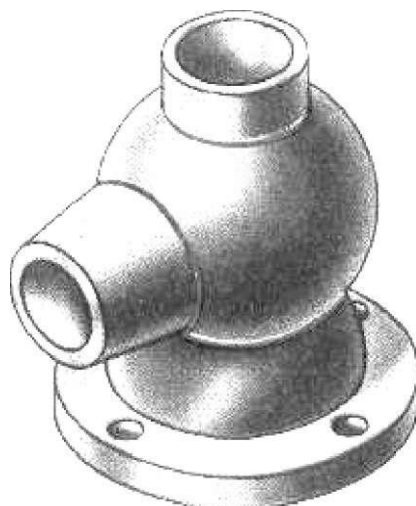
Bu misolda aniq ko'rinish turgan nuqtalar - K va S , xarakterli nuqtalar esa L va P hisoblanadi. Oraliq nuqtalarning proyeksiyalarini aniqlash uchun frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan $P-P_3$ yordamchi tekisliklardan foydalaniladi. Masalan, P tekislik tor sirtini R radiusli aylana, silindr sirtini esa ikkita A va V yasovchilari bo'yicha kesadi.

22-shakl. Sfera va silindr sirtlarining kesishishi

Bu yasovchilarning R radiusli aylana bilan o'zaro kesishishidan frontal proyeksiyalarda hosil bo'lgan ikkita a' va b' nuqtalar izlanayotgan kesishish chizig'iga tegishli bo'ladi.



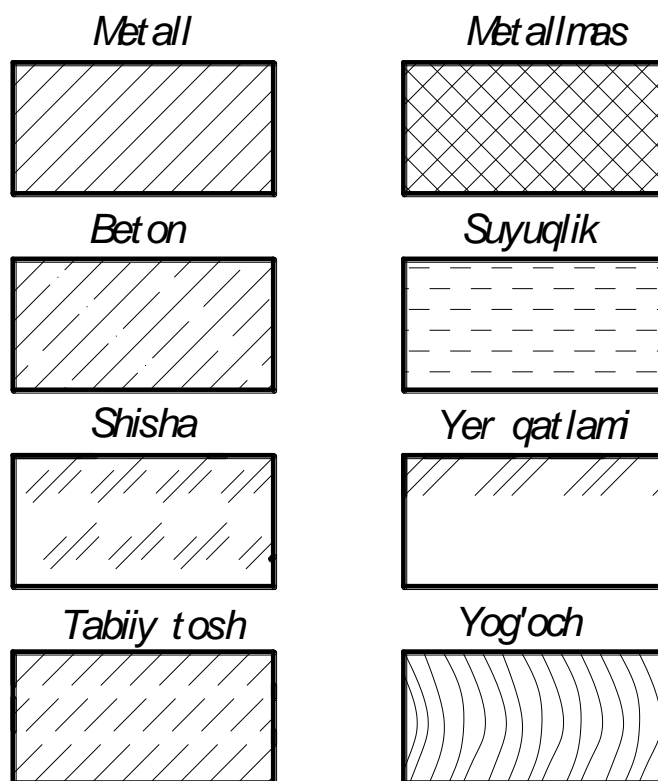
22-shakl. Tor va silindr sirtlari kesishishining yaqqol tasviri (a), va kompleks chizmada tasvirlanishi (b)



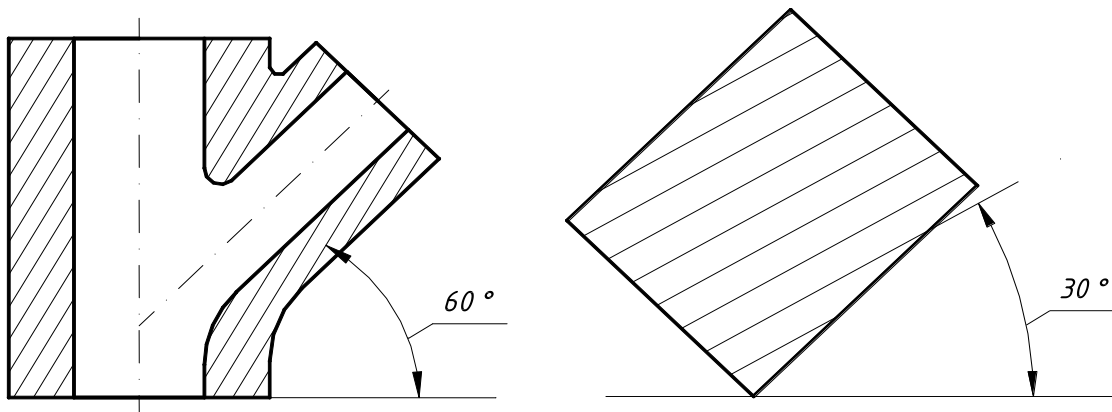
20.6. Tasvirlar, yozuvlar va belgilashlar.

Mashinasozlikda ishlatiladigan turli materiallarning chizmalardagi kesim va qirqimlarda tasvirini bir-biridan ajratish maqsadida GOST 2.306-68 ularni grafik ravishda shartli ifodalashni tavsiya etadi. Bu shartli ifoda, asosan, shtrixlashdan iborat bo'lib, ularning tasviri 28-shaklda ko'rsatilgan.

Shtrixlash og'ama parallel chiziqlardan iborat bo'lib, chizmada ularning asosiy chiziq sifatida olingan konturga, yoki o'q chizig'iga yoxud chizmadagi asosiy yozuvga nisbatan 45° burchak ostida chiziladi. Agar shtrixlash chizig'lari detal konturi yoki o'q yo'nalishiga to'g'ri kelib qolsa, u holda kesim yuzalarini 30° yoki 60° burchak ostida shtrixlash tavsiya etiladi (23-shakl).



23-shakl



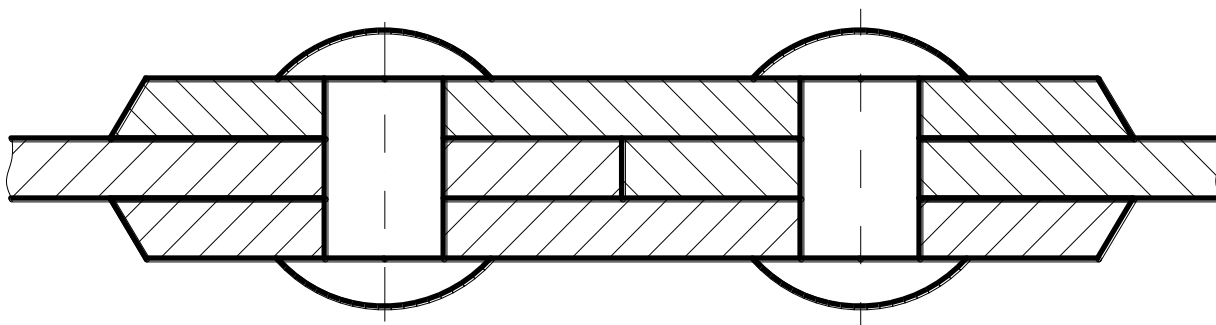
23-shakl

Bitta chizmaning o'zidagi hamma pronektsiyalarda kesim va qirqimlarning shtrixlash chiziqlari bir tomonga yo'naladi va shtrixlar orasidagi masofa bir xil bo'ladi. Shtrixlash chiziqlari orasidagi masofa $1 \div 10$ mm gacha olinadi. Bu masofani tanlashda shtrixlanishi kerak bo'lgan yuzaning katta-kichikligiga qaraladi.

Metallar va metallmas materiallar uchun shtrixlash chiziqlari oralig'i bir xilda hamda yaqinroq olinadi. Armaturali beton va g'isht uchun esa bu masofa ikki marta kattaroq olinishi zarur.

Yog'och, faner, shisha kabilar qo'lda shtrixlanadi.

Agar ikki va undan ortiq detallar yonma-yon joylashgan bo'lsalar, ulardan birining shtrixi, masalan, chapga, ikkinchisini o'ngga, ya'ni qarama-qarshi tomonga yo'nalgan bo'ladi. Ba'zi bir hollarda esa shtrixlash chiziqlarini bir-biridan siljitib yuritiladi (2`4-shakl).



24-shakl

20.7. Tasvirlarni bajarish asosiy qoidalari.

Adabiyotlar ro'yxati:

Adabiyotlar ro'yxati:

66. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
67. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
68. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
69. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

69. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
70. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
71. <https://www.andrew.cmu.edu/>
72. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Mustaqil ta'lim mavzulari:

1. Qiya kesim Sodda va murakkab qirqimlar.
 4. Mahalliy qirqimlar.

Glossariy

Keyslar banki

Keys 1. Detalning yaqqol tasviriga asosan detalning oldidan, ustidan yonidan ko'rinishlari chizildi. Lekin ko'rinishlari noto'g'ri chizildi. Detalning ko'rinishlarini to'g'ri chizilishi va joylashtirilishini ta'minlash kerak.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- **Detalning ko'rinishlarini** bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish).
- Imkoniyatlaridan kelib chiqib bir nechta usulda **detalning ko'rinishlarini** taqdim eting (individual holda).

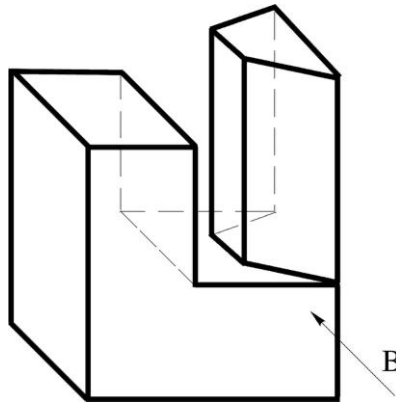
Nazorat savollari:

1. Ko`rinish deb nimaga aytiladi?
2. Qanday asosiy ko`rinishlarni bilasiz va ular chizmada qanday joylashadi?
3. Qanday ko`rinishlar qo`shimcha ko`rinishlar deyiladi U chizmada qanday belgilanadi?
4. Qanday ko`rinish mahalliy ko`rinish deyiladi U chizmada qanday belgilanadi?

Test savollari:

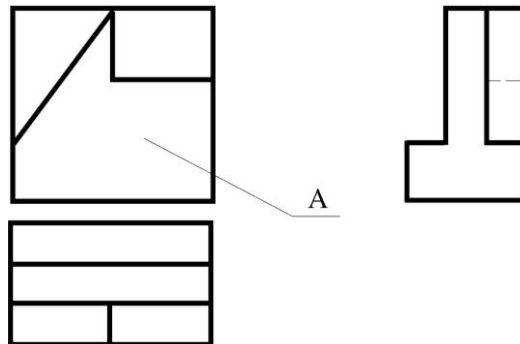
1. B harfli strelka bo'yicha qarash yo'nalishi qaysi ko'rinishga mos keladi?

- a) – ostdan ko'rinishga
- d) – bosh ko'rinishga
- c) – qo`shimcha ko'rinishga
- d) – chapdan ko'rinishga
- e) – orqadan ko'rinishga

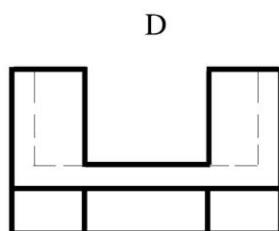
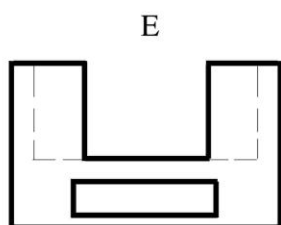
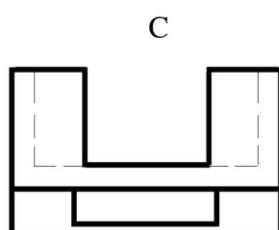
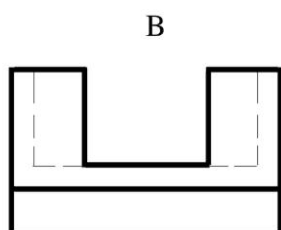
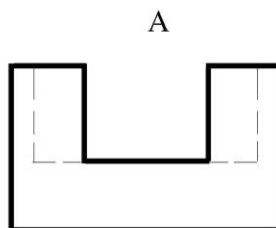
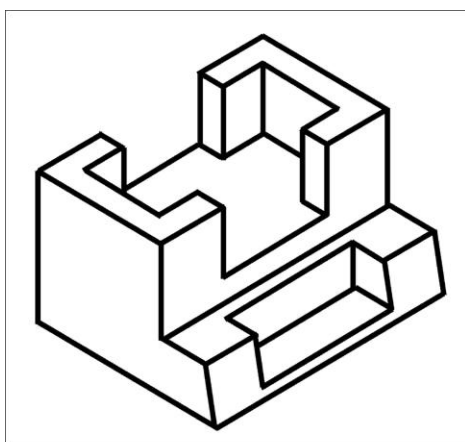


1. A harfi bilan ko'rsatilgan ko'rinish qaysi ko'rinishga mos keladi?

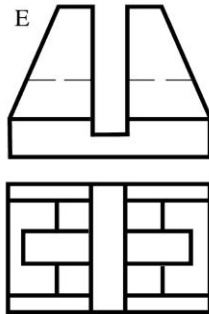
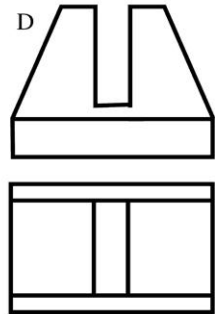
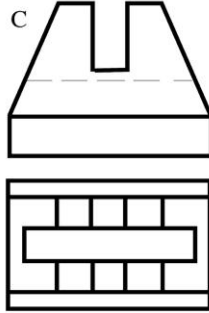
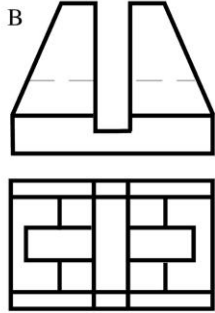
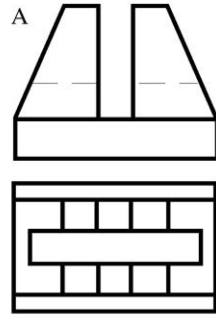
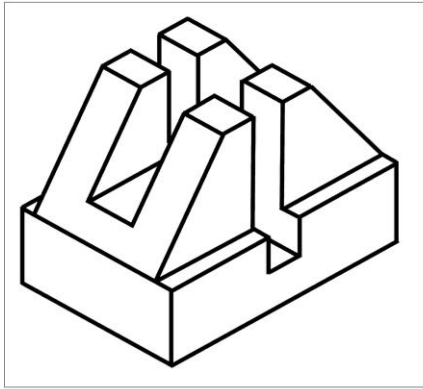
- a) – ostdan ko'rinishga
- b) – chapdan ko'rinishga
- c) – orqadan ko'rinishga
- d) – olddan ko'rinishga
- e) – ustdan ko'rinishga



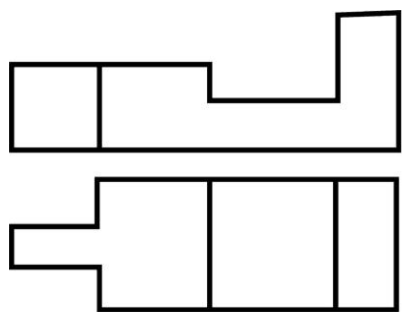
2. Qaysi chizmada buyumning olddan ko'rinishi to'g'ri tasvirlangan ?



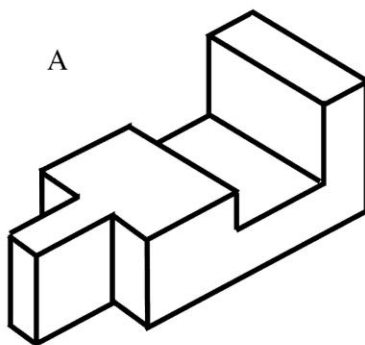
3. Qaysi chizmada berilgan aksionometrik proyeksiyaga mos keluvchi buyumning bosh ko'rinishi va ustidan ko'rinishi to'g'ri tasvirlangan ?



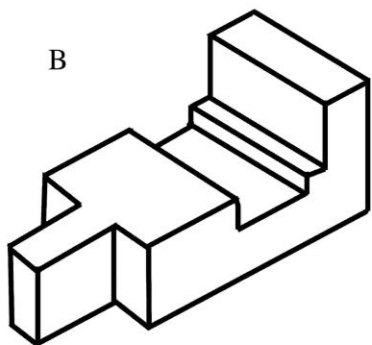
4. Berilgan aksionometrik proyeksiyalardan qaysi biri buyumning chizmasiga mos keladi ?



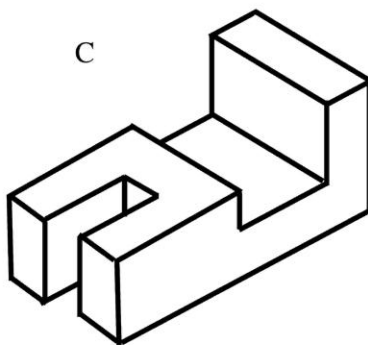
A



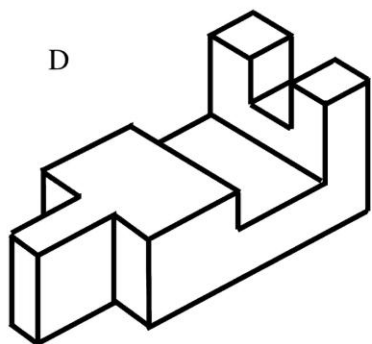
B



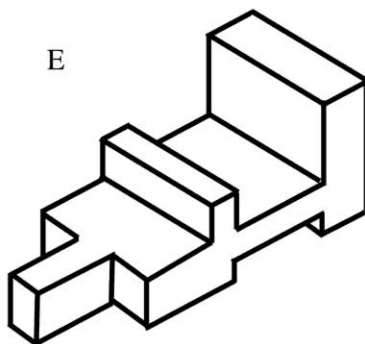
C



D



E



Ma'ruza 21-22. Qirqimlar va kesimlar.

Reja:

1. Qirqimlar
2. Detallning qiya kesimlari.
3. Chiqaruv elementlari.

21.1. Qirqimlar

Hamma vaqt kesimlarda buyumlarning shakllarini tushunarli qilib berib bo'lmaydi. Buyumning shaklini chizmasiga qarab aniqlasa bo'ladi. Buyumning shakli qancha murakkab bo'lsa, chizmada ko'rinmas chiziqlar ham shuncha ko'p bo'ladi. Boshqa chiziqlar bilan kesishib, ular chizmani tushunarsiz qilib yuboradi va chizmani o'qishni qiyinlashtiradi.

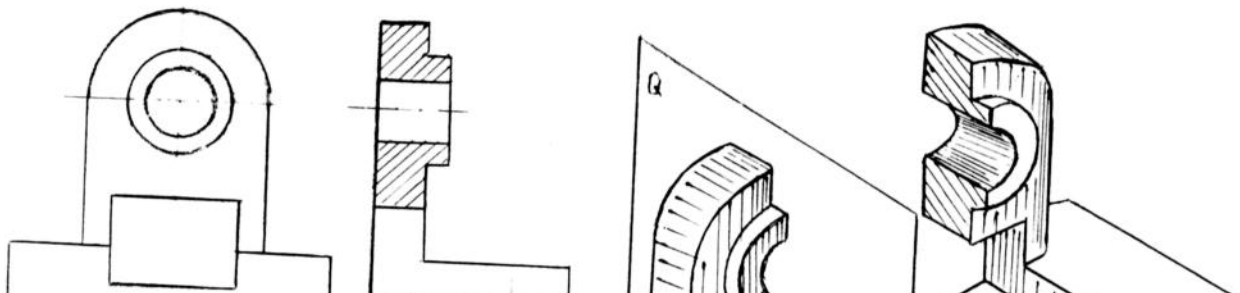
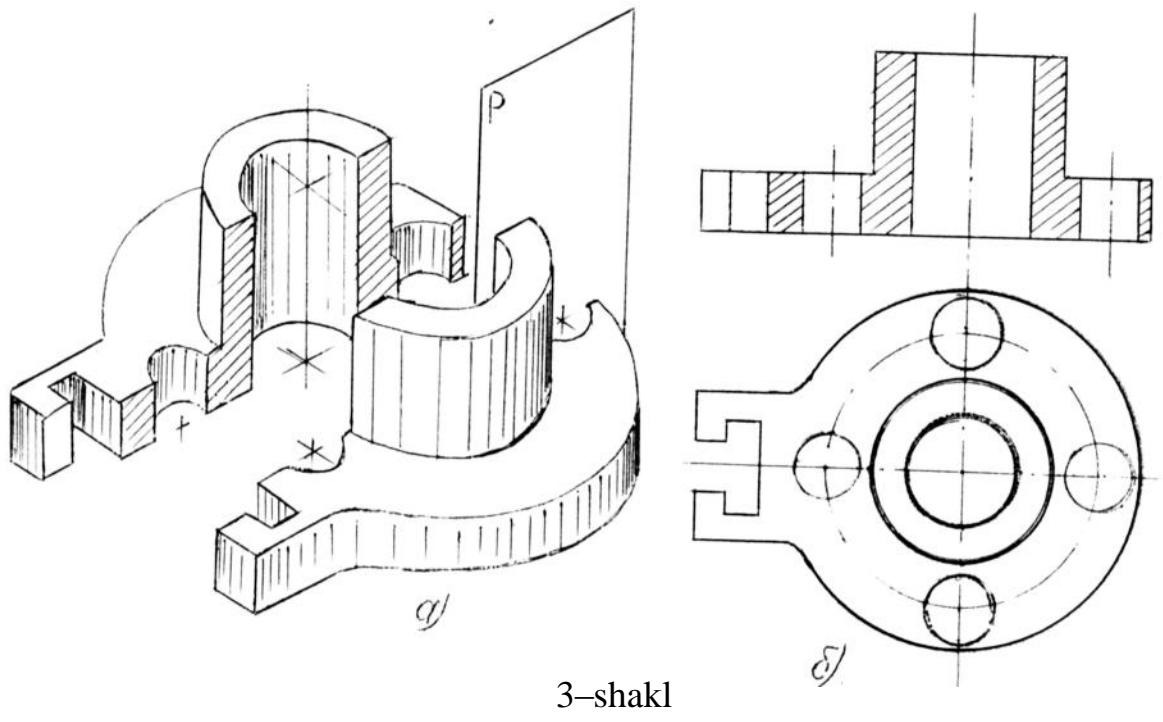
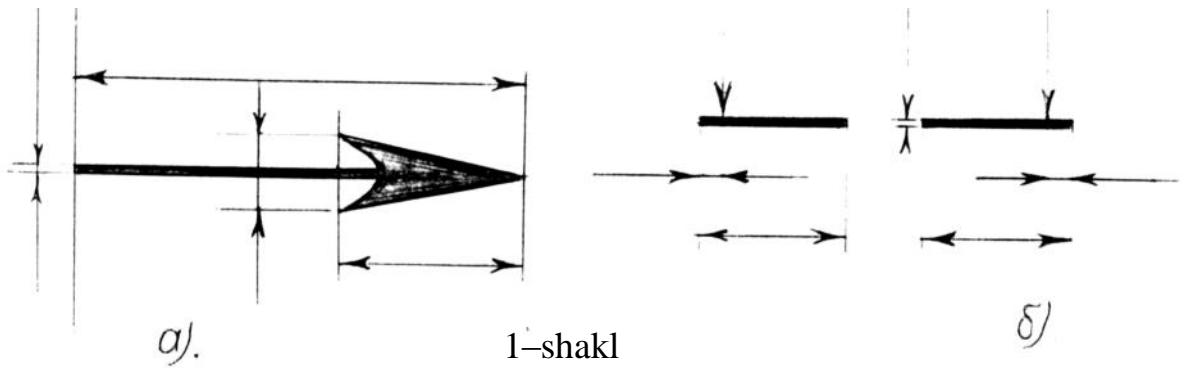
Qirqimlar ham GOST-2.305-68 ga muvofiq bajariladi, qirqimlar buyumning ko'zga ko'rinmaydigan ichki tuzilishini aniqlash maqsadida chiziladi. Agar chizmada buyumning ichki tuzilishi to'g'ri va aniq ko'rsatilmagan bo'lsa, bu chizma bo'yicha buyum haqida to'la tasavvur olib bo'lmaydi. Buyumning ichki tuzilishini to'laroq aniqlash uchun bitta yoki bir nechta kesuvchi tekislik bilan buyumni fikran kesib ko'rsatilgan tasviri, ya'ni qirqimi berilishi kerak. Buyumning bir yoki bir nechta kesuvchi tekislik bilan fikran kesilgan va tekislik orqasida joylashgan hamda kuzatuvchiga ko'rinadigan qismlari ko'rsatiladigan shartli tasviri qirqim deyiladi. Qirqimda buyumning kesuvchi tekislikdagi va kesuvchi tekislik orqasidagi qismi ham ko'rsatiladi. Kesuvchi tekisliklarning fazoviy vaziyati chizmada kesim chizig'i bilan ko'rtiladi (2 – shakl, b).

Kesuvchi tekislikning gorizontalar proeksiyalar tekisligiga nisbatan joylashishiga qarab, qirqimlar GOST 2.305-68 ga muvofiq quyidagicha nomlanadi:

Vertikal (frontal va profil) qirqimlar, bunda kesuvchi tekislik gorizontalar proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'ladi. Kesuvchi tekislik frontal proeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, frontal qirqim deyiladi (3 – shakl, a, b). 3 – shakl, a da buyum frontal proeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan P tekislik bilan kesilgandan keyin uning oldingi qismi fikran olib tashlangan, qolgan qismi frontal proeksiyalar tekisligida to'liq tasvirlangan (3 – shakl, b). Agar kesuvchi tekislik profil proeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, profil qirqim deyiladi (3 – shakl).

Gorizontalar qirqim, bunda kesuvchi tekislik gorizontalar proeksiyalar tekisligiga parallel bo'ladi (39 – shakl).

Qiya qirqim bunda kesuvchi tekislik gorizontalar proeksiyalar tekisligiga biror burchak (to'g'ri burchakdan farqli) ostida joylashgan bo'ladi (1 – shakl).



Agar kesuvchi tekislik proeksiyalar tekisligidan birortasiga parallel ham, perpendikulyar ham bo'lmasa, u holda qirqimni kesuvchi tekislikka nisbatan parallel joylashtirish mumkin. Bunday qirqimlarni chizmaning istalgan yeriga joylashtirish mumkin. Chizmani qulay vaziyatga burib chizilsa, «burilgan» so'zi qo'shib yoziladi (48 – shakl, A-A burilgan). Kesuvchi tekislikning soniga qarab qirqimlar oddiy va murakkab bo'ladi.

Oddiy qirqimlar. Agar buyumning ichki tuzilishini bitta kesuvchi tekislik bilan kesib ko'rsatilsa, bunday qirqim oddiy qirqim deyiladi. Agar buyumni gorizontal proeksiyalar tekisligiga nisbatan perpendikulyar bo'lgan bitta kesuvchi tekislik bilan kesilsa, bunday qirqim oddiy vertikal (frontal yoki profil) qirqim deyiladi (37, 38 – shakllar).

Agar buyumni gorizontal proeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan bitta kesuvchi tekislik bilan kesilsa, hosil bo'lgan qirqim oddiy gorizontal qirqim deyiladi (48 – shakl).

Agar buyumni gorizontal proeksiyalar tekisligiga nisbatan ixtiyoriy burchak ostida joylashgan bitta kesuvchi tekislik bilan kesilsa, hosil bo'lgan qirqim oddiy qiya qirqim deyiladi (49 – shakl).

Murakkab qirqimlar. Ba`zan buyumning ichki tuzilishini bitta kesuvchi tekislik yordamida ko'rsatib bo'lmaydi, bunda bir necha kesuvchi tekislikdan foydalanishga to'g'ri keladi (50 – shakl).

Agar buyumning ichki tuzilishini ikki va undan ortiq kesuvchi tekislik bilan kesib ko'rsatilsa, bunday qirqim murakkab qirqim deyiladi.

Murakkab gorizontal va murakkab vertikal qirqimlar bo'ladi. Kesuvchi tekisliklarning vaziyatiga qarab, murakkab qirqimlar pog'onali va siniq qirqimlarga bo'linadi.

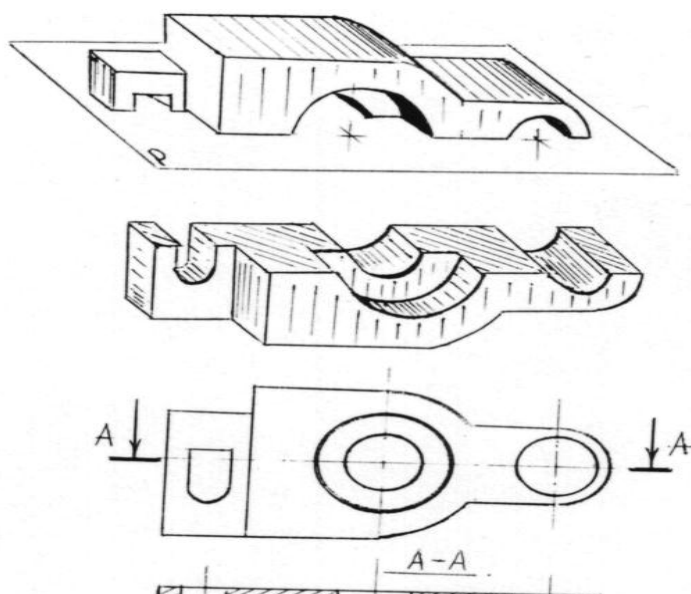
Agar buyumni o'zaro parallel bo'lgan bir nechta kesuvchi tekisliklar bilan kesilsa, bunday qirqim pog'onali qirqim deyiladi (6– shakl).

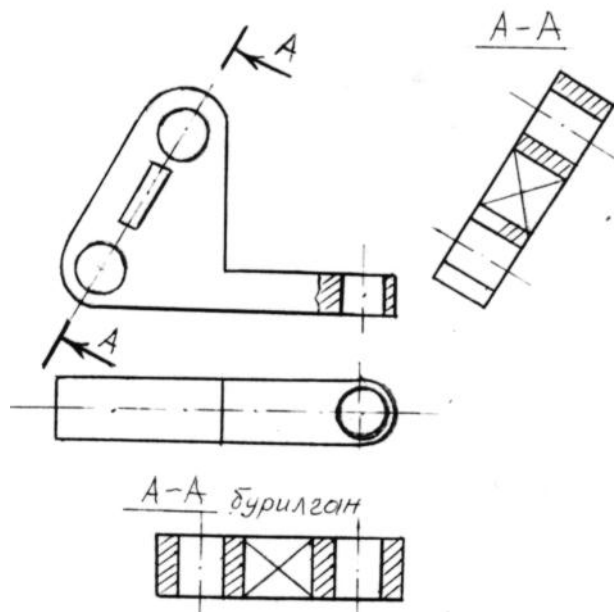
Agar kesuvchi tekisliklar o'zaro kesishsa, bunday qirqim siniq qirqim deyiladi.

Siniq qirqimni hosil qilish uchun kesuvchi tekislikni shartli ravishda burib, uni ikkinchi kesuvchi tekislik qatoriga keltiriladi.

6 – shaklda qiya tekislik gorizontal proeksiyalar tekisligi qatoriga keltirilgan. Ba`zan qirqimlarni bo'ylama va ko'ndalang qirqimlar deb ham yuritiladi.

Agar kesuvchi tekislik buyumning bo'ylamasi yoki balandligi bo'yicha yunalgan bo'lsa bunday qirqim bo'ylama qirqim deyiladi. (6 – shakl)



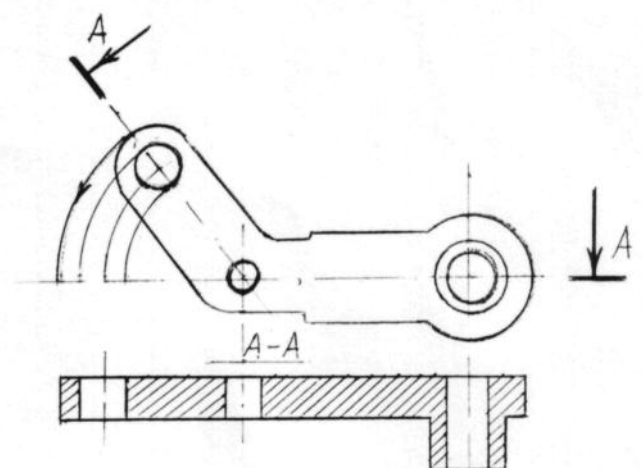
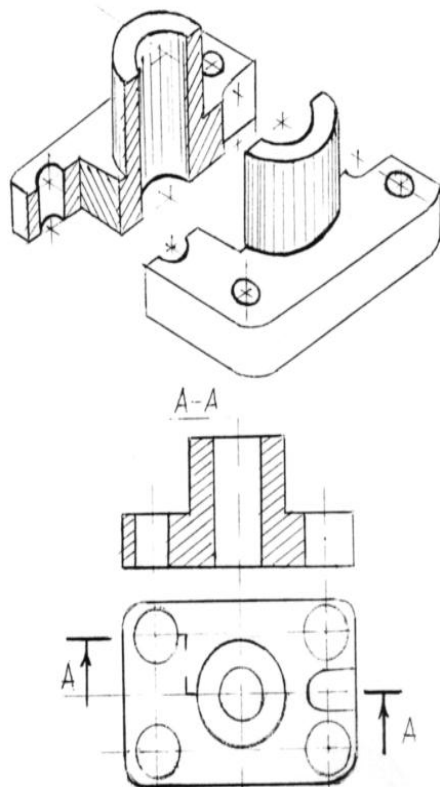


7-shakl

Agar kesuvchi tekislik buyumning bo'lamasiga yoki balandligiga perpendikulyar bo'lsa, bunday qirqim ko'ndalang qirqim deyiladi. (7 – shakl A-A qirqim).

Buyumning tuzilishini ayrim cheklangan joyda ko'rsatish uchun berilgan qirqim maxalliy qirqim deyiladi. Chizmada maxalliy qirqim tutash to'lqinsimon chiziq (z\2..8\3) bilan ajralib qo'yiladi. (bu chiziq taxminan chiziladi) U tasvirdagi boshqa chiziqlar ustiga tushib qolmasligi kerak. (8 – shakl).

Buyumning ba'zi elementlari proeksiyalar tekisligiga nisbatan qiyaroq bo'lsa, qirqimda kesuvchi tekislik orqasida joylashgan xamma elementlari ko'rsatilsa xam, qirralar buzib tasvirlanadi, shuning uchun bu qirralar chizmada ko'rsatilmaydi (43 – shakl)

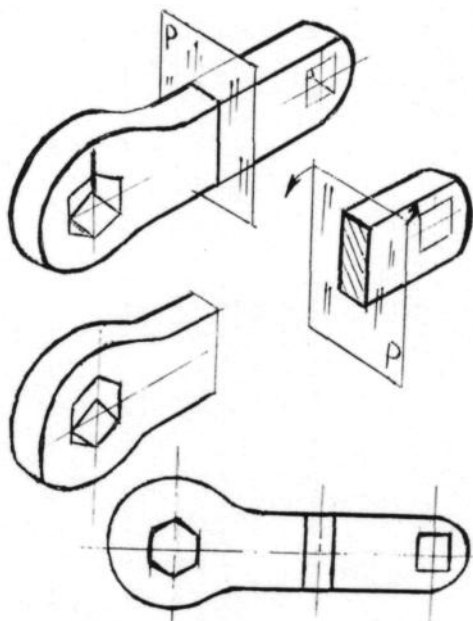


7-shakl

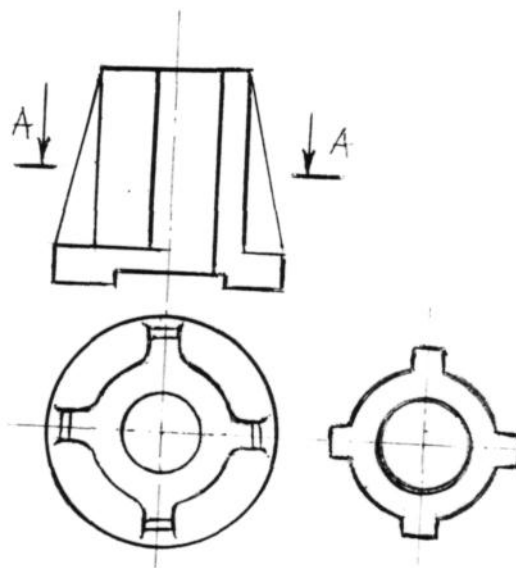
KESIMLARNING TASVIRLANISHI

Kesimlar quyidagicha tasvirlanadi:

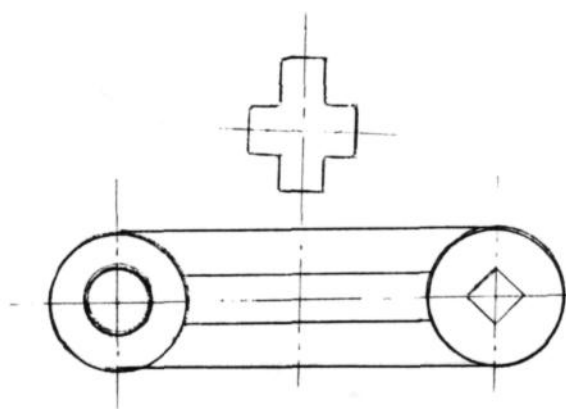
1. Ustiga chizilgan kesimlar (9 – shakl, b)
2. Chiqarilgan kesimlar (10 – shakl, b)



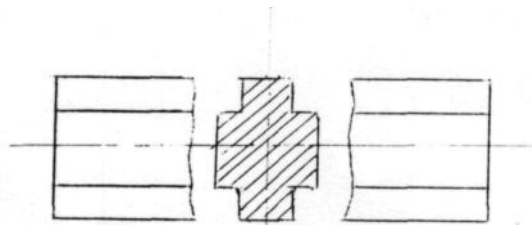
9-shakl



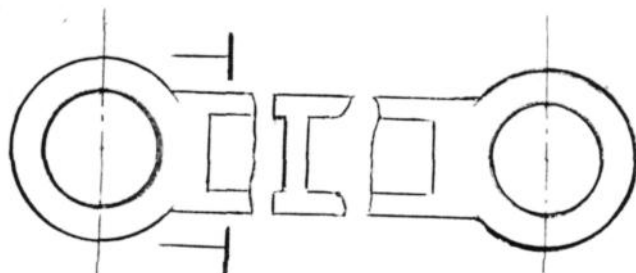
10 – shakl



11 – shakl



11 – shakl



12 - shakl

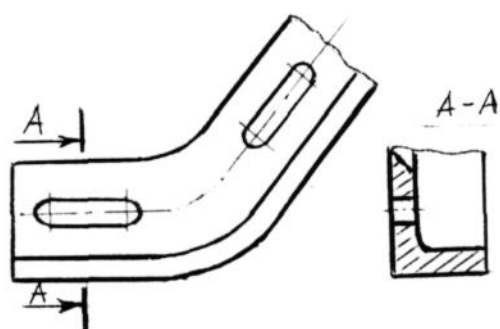
Ustiga chizilgan kesimlarni o'qishda ko'p noqulayliklar bor, shuning uchun kesimni chetga chiqarib tasvirlash ancha afzal. Chetga chiqarib tasvirlangan kesim konturi asosiy tutash chiziq (S) bilan chiziladi (6 – shakl). Ustiga chizilgan kesim konturi esa ingichka tutash chiziq ($S/2=S/3$) bilan chiziladi (4 – shakl b).

Chetga chiqarib chizilgan va ustiga chizilgan kesimlarning simmetrik o'qlari ingichka shtrix-punktir chiziq bilan ko'rstiladi, ular strelka va xarflar belgilanmaydi (4 – shakl va 6 – shakllar).

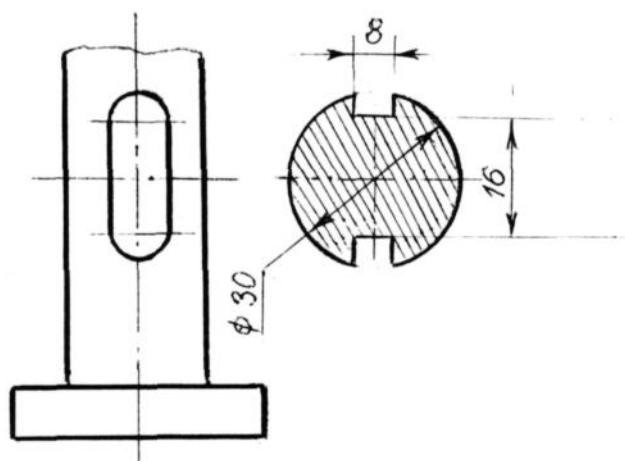
Chiqarilagan kesimlarni ko'rinish qismlari orasidagi uzoq joyga joylashtirish mumkin. Agar kesim tasviri simmetrik buyumlarga tasviri simmetrik buyumlarga tegishli bo'lsa, xarf va strelka belgilari qo'yilmaydi (7 – shakl). Agar tasvir simmetrik buyumlarga tegishli bo'lmasa, kesim chizig'i va kuzatuvchi strelka qo'yiladi, ammo xarf bilan belgilanmaydi. (8 – shakl).

Kesim chizmaning istalgan bo'sh joyiga chiziladigan xollarda kesuvchi tekislikning vaziyati uzoq chiziq bilan ko'rstiladi va strelka oldiga rus alfavitining bosh xarflari yoziladi. Masalan, A-A, B-B, bu xarflarning tagiga ingichka tutash chiziq chizib qo'yiladi. (9 – shakl, A-A, B-B). Bitta buyumning bir nechta bir xil chiqarilgan kesimlarida kesim chiziqlari bir xil xarflari bilan belgilanadi (9 – shakl, A-A).

Qiya joylashgan buyumga tegishli bo'lgan bir necha bir xil kesimlarni ifodalovchi kesim burilgan vaziyatda chizilsa, bir xil xarflar oldiga burilgan so'zi yozib qo'yiladi (10– shakl, A-A burilgan). Agar kesuvchi tekisliklar o'zaro parallel bo'lmasa, burilgan so'zi yozilmaydi (55 – shakl).

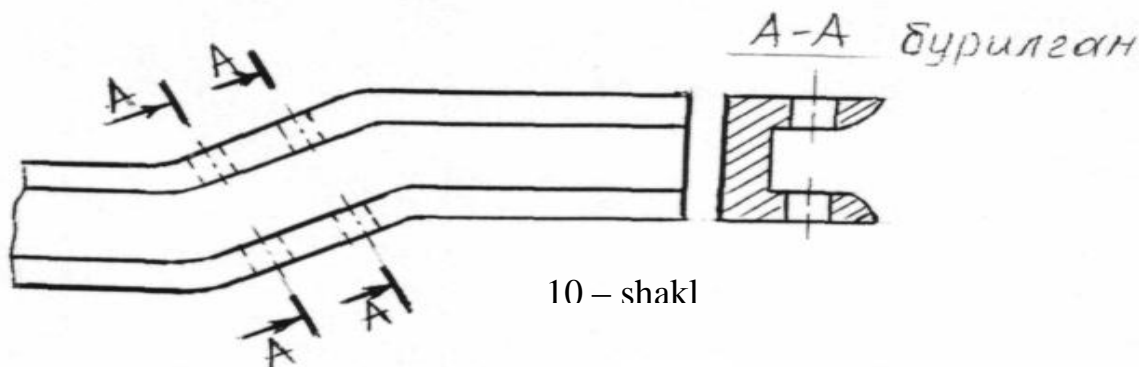


8 – shakl



9 – shakl

Kesuvchi tekisliklarni tanlashda ularning normal ko'ndalang kesim hosil



10 – shakl

qilishiga e'tibor berish zarur. Agar kesuvchi tekislik kichik teshik yoki chuqurchani cheklovchi aylanish sirtining o'qi orqali o'tsa, teshik yoki chuqurcha konturi to'liq ko'rsatiladi. (10 – shakl, A-A). Agar kesuvchi tekislik aylanish sirti bo'lmagan teshik orqali o'tsa, u xolda, kesim emas, balki qirqim beriladi. (8 – shakl). Kesim xam ko'rinishdagi kabi masshtab bilan chiziladi. Kesimga o'lchash qo'yish 9 – shaklda ko'rsatilgan.

21-22.3. Chiqaruv elementlari.

CHIQRISH ELEMENTLARI Chizmada predmetning biror qismi kichik o'lchamlarda tasvirlangan bo'lib, uning grafik shaklini ko'rsatish va zarur o'lchamlarni qo'yish imkoniyati bo'lmagan hollarda uning chiqarish elementi deb nomlanadigan qo'shimcha (kattalashtirilgan) tasviri bajariladi. Chiqarish elementlari predmetning asosiy tasviridagiga qaraganda batafsil bajarilib, undan mazmunan farq qilishi mumkin. Masalan tasvir ko'rinish bo'lib, chiqarish elementi qirqim bo'lishi ham mumkin. Chizmada chiqarish elementlarining qo'llanilishi Chiqarish elementida tasvirlanayotgan joy ko'rinish, qirqim, kesimda aylana shaklidagi yopiq ingichka tutash chiziq va bosma harf (alfavit tartibida) yoki harfning raqamli indeksi (A1, A2 va h.) bilan chiqarish chizig'ining tokchasida belgilanadi. Chiqarish elementi shu harf bilan belgilanib, qavsning ichida uning qaysi masshtabda bajarilganligi ko'rsatiladi. Chiqarish elementlarini tasvirlanayotgan predmetning imkoni boricha mos joyiga yaqinda joylashtirib, ko'pincha undan predmetda asboblarni (silliqlash chamberagi, rezba keskich) qaytarib chiqarish uchun o'yiqcha yoki faska bo'lgan hollarda qo'llaniladi. Silindrik sirtlarni tashqi silliqlashda ishlatiladigan 21 ariqchalarning shakli va o'lchamlarini ko'rsatish usullari DST 8820-69 bo'yicha 57- va 58-shakllarda, ichki ko'ndalang silliqlashlardagisi esa 59-shaklda ko'rsatilgan. 58-shakl. Silindrik sirtlarni silliqlashda bajariladigan ariqchalarning shakli va o'lchamlari 10-shakl. Ichki silliqlashdagi ariqchalarning shakli va o'lchamlari Tekis sirt bo'yicha silliqlashda ariqchalarning shakli va o'lchamlari 60-shaklda, o'lchamlari esa quyidagi.

Adabiyotlar ro'yxati:

70. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.

71. **Descriptive Geometry 1** by Pál Ledneczki Ph.D
72. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
73. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

73. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
74. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
75. <https://www.andrew.cmu.edu/>
76. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Keyslar banki

Keys 1. Detal chizmasini chizildi. CHizish vazifasi chiziqlarni o'rinli joylash. **Detal chizmasini chizishda** xatolik kelib chiqdi. Ya'ni chiziqlarni o'rinli o'rnatilmadi.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- **Detal chizmasini chizishi** uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish)

Nazorat savollari

Keyslar banki

Keys 1. Detal chizmasini chizildi. CHizish vazifasi chiziqlarni o'rinli joylash. **Detal chizmasini chizishda** xatolik kelib chiqdi. Ya'ni chiziqlarni o'rinli o'rnatilmadi.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- **Detal chizmasini chizishi** uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish)

Nazorat savollari

1. Qanday kesimlar mavjudh ular chizmada qanday tasvirlanadi va belgilanadi?
2. Qirqim deb nimaga aytiladih u qanday hosil qilinadira nniyayagiladi?
3. Qanday qirqimlar mavjudh ular qanday belgilanadi?
4. Kesim chizig'i nimah u qanday yasaladi?
5. 10 O'tish chizig'i deb nimaga aytiladih u qanday usullar bilan yasaladi?

6. Fazoviy tasavvur nimah uni rivojlantirishni qanday omillarini bilasiz?
7. Buyum modeli uning nimasi bo`yicha yasaladi?
8. Qanday hollarda chiqarish elementlarining tasviri bajariladi?
9. Chiqarish elementlarining tasvirini bajarish va uni chizmada joylashtirish tartibini aytib bering.

Ma'ruza 23-24. Detallarning aksonometrik proektsiyalar. Detallarning elementlarini tasvirlash va belgilash.

Reja:

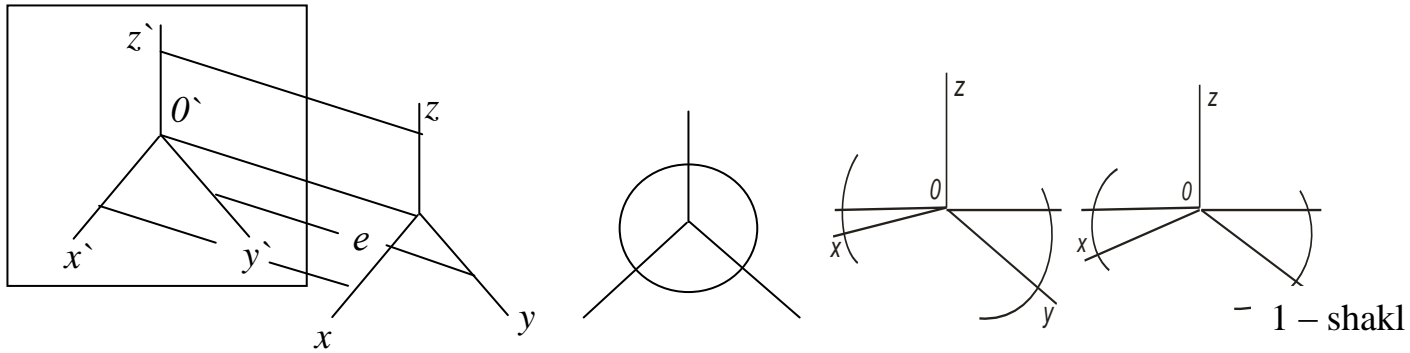
1. Aksonometrik proektsiya turlari.
2. Detallarning texnik rasmlarini chizish asoslari.
3. Sirtlarga soya berish asoslari (shtrixlash, shraffirlash, tushlash, pardoqlash va boshqalar).

23.1. Aksonometrik proektsiyalar turlari.

Fazodagi O nuqtada kesishuvchi o'zaro perpendikulyar uchta chiziq aksonometrik o'qlar deb qabul qilinib, bu koordinatalar sistemasini aksonometrik P tekislikka S yo'nalish bo'yicha proyeksiyalash orqali aksonometriyada koordinata o'qlarining proyeksiyalari hosil qilinadi. Har bir o'q uchun umumiy bo'lgan e kesma masshtab birligi sifatida qabul qilinib, natural masshtab birligi deb ataladi. Bu kesmaning P tekislikdagi proyeksiyalari aksonometrik masshtab birliklari deyiladi. Ularning natural masshtab birligiga nisbatlari aksonometrik o'qlari bo'yicha o'zgarish koeffitsiyentlari deyiladi. Aksonometrik o'qlar bo'yicha o'zgarish koeffitsiyentlari uchala o'q bo'yicha bir xil $e_x=e_y=e_z$ bo'lsa, izometrik proyeksiya yoki qisqacha izometriya deyiladi. Agar o'zgarish koeffitsiyentlari ikkita o'q bo'yicha bir xil bo'lib, uchinchisi ulardan farq qilsa, ya'ni $e_x \neq e_z = e_y$ yoki $e_x=e_y \neq e_z$ bo'lsa, dimetrik proyeksiya yoki qisqacha dimetriya deyiladi. Uchala o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyentlari turlicha, ya'ni $e_x \neq e_y \neq e_z$ bo'lsa, trimetrik proyeksiya yoki qisqacha trimetriya deyiladi.

S yo'nalish P ga perpendikulyar bo'lsa, to'g'ri burchakli, og'ma bo'lsa, qiyshiq burchakli aksonometrik proyeksiya deyiladi.

1. To'g'ri burchakli aksonometrik proyeksiyalar. To'g'ri burchakli izometrik proyeksiya uchun, $e_x=e_y=e_z$ ga binoan $3e^2=2$ kelib chiqadi va bundan $e=\sqrt{2/3}=0,8165 \sim 0,82$ ni hosil qilish mumkin. Demak, $e_x=e_y=e_z = 0,82$ ga teng ekan. Izometriyada uchala o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyentlari bir xil bo'lgani uchun koordinata o'qlari orasidagi burchak ham o'zaro teng bo'ladi (60 – shakl, a).

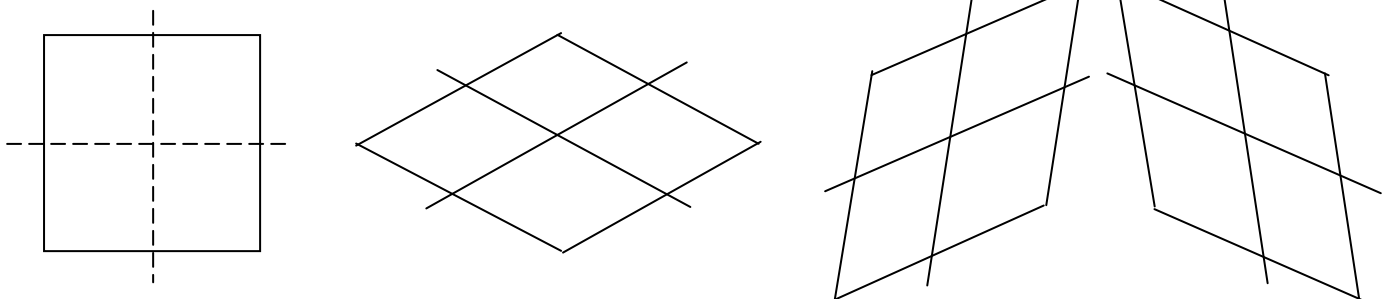


To`g`ri burchakli diametrik proyeksiyada $e_x=e_z$ qabul qilinib, e_y ularga nisbatan ikki marta kichik bo`lgani uchun $2e+0,5e^2=2$ olinadi. Bunda $e=0,9428=0,94$, ya`ni $e_x=e_z=0,94$, $e_y=0,47$ kelib chiqadi. Demak, o`zgarish koeffitsiyenti x va z o`qlar uchun 0,94, y o`q uchun ikki marta kam, ya`ni 0,47 olinar ekan. Shunday bo`lgandan keyin koordinata o`qlari orasidagi burchaklar 1 – shakl, b dagidek chiziladi.

To`g`ri burchakli trimetrik proyeksiyada aksonometrik o`qlar bo`yicha o`zgarish koeffitsiyentlari har xil bo`ladi. Masalan $e_x=0,89$, $e_z=0,95$, $e_y=0,56$ olinsa, koordinata o`qlar 1 – shakl, c dagidek chiziladi.

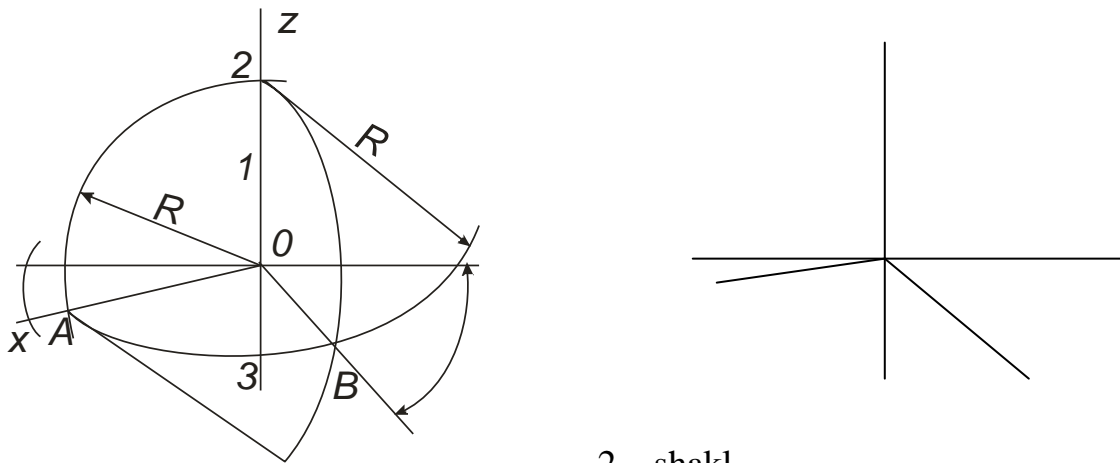
To`g`ri burchakli izometriya va diametriyalar standartlashtirilganligi uchun izometriyada barcha o`qlar bo`yicha, dimetriyada x va z o`qlar bo`yicha o`zgarish koeffitsiyentlari e kesmaning haqiqiy uzunligiga tenglashtirilgan, dimetriyada u o`q bo`yicha 0,5 e olinadi.

To`g`ri burchakli izometriya. Standart izometriyada narsalar o`zgarish koeffitsiyentisiz bajariladi, ya`ni barcha o`qlar bo`yicha $e_x=e_y=e_z=1$ qilib olinadi. Shunda narsa o`ziga nisbatan 1,22 marta kattalashtirib tasvirlanadi.



12 – shakl

To`g`ri burchakli diametriya. Koordinata o`qlarida transportirda aniq yoki taxminiy 70 va 410 li burchaklarni yasash mumkin (2 – shakl, a, b). z o`q chiziladi va unga uchta teng bo`lak o`rinlari belgilanadi. 2 nuqtadan 23 radius bilan, 0 da 02 radius bilan yoylar chizilib, A nuqta topiladi va u 0 bilan tutashtiriladi. A nuqtadan A2 radius bilan yoy chizib, R radiusdagi yoy bilan kesishtiriladi va hosil bo`lgan B nuqta O bilan tutashtiriladi (2 – shakl, a).



2 – shakl

O`zaro perpendikulyar chiziqlar o`tkazilib, gorizontaal chiziqqa 0 dan ikki tomonga teng sakkizta bo`laklar qo`yiladi. Sakkizinchi nuqtalardan pastga chizilgan chiziq'larga 1 va 7 bo`laklar olib qo`yiladi hamda hosil qilingan A va B nuqtalar O bilan tutashtiriladi (61 – shakl, b).

Qiyshiq burchakli aksonometrik proyeksiyalar. Qiyshiq burchakli aksonometrik proyeksiyalar ham standartlashtirilgan bo`lib, qiyshiq burchakli izometriya va qiyshiq burchakli dimetriyalarga bo`linadi.

Qiyshiq burchakli izometriya. Bu proyeksiya to`g`ri burchakli izometriyadagi kabi barcha o`qlar bo`yicha o`zgarish koeffitsiyentisiz, ya`ni $x=y=z=1$ qilib chiziladi.

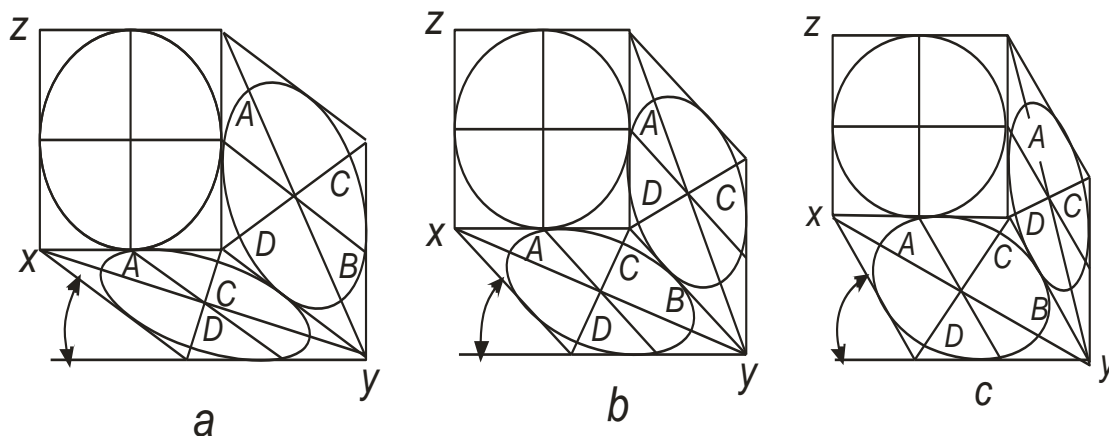
Qiyshiq burchakli izometriya: frontal izometriya va gorizontaal izometriyadan iborat.

Frontal izometriya. Koordinata o`qlari 2–shakl, a, b, c larga tasvirlangandek uch xil ko`rinishda bo`ladi. Bu yerda faqat y o`q 300, 450 va 600 ga o`zgarishi mumkin. Aylanalarning frontal izometriyada tasvirlanishi 61 – shakl, a, b, c larga ko`rsatilgan bo`lib, V da uchala chizmalarda aylana o`z kattaligida tasvirlanadi. Qolgan tekisliklarda y o`qning o`zgarishi natijasida aylanalarning shakli ham o`zgaradi.

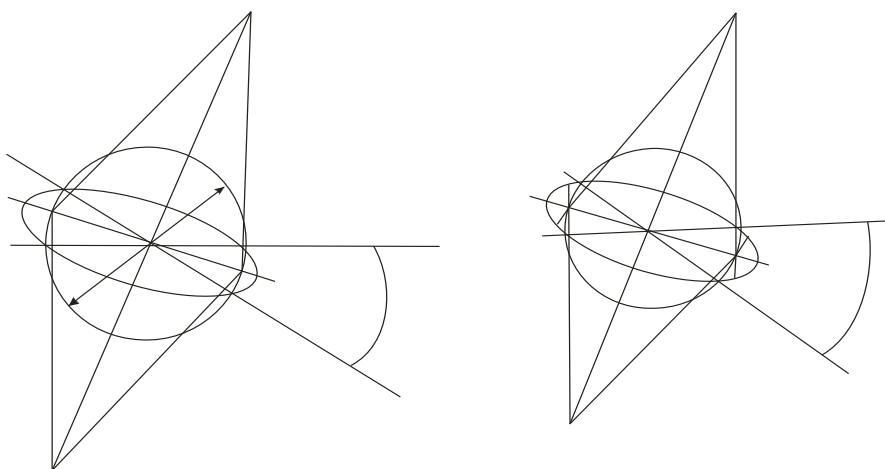
y o`q 300 da olinsa (64 – shakl, a), H dagi ovalning katta o`qi $AB=1,37$ d, kichik o`qi $CD=0,37$ d ga teng bo`ladi. W da $AB=1,22$ d kichik o`q $CD=0,71$ d bo`ladi.

y o`q 450 da olinsa (61 – shakl, a), H va W da aylanalar bir xil ovallar ko`rinishida bo`lib, ularning katta o`qi $AB=1,30$ d ga, kichik o`qi $CD=0,54$ d ga teng bo`ladi.

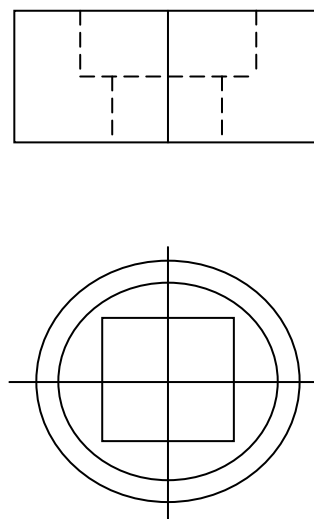
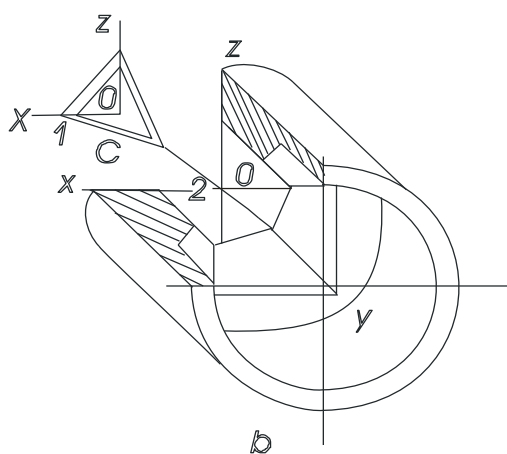
y o`q 600 da olinsa (64 – shakl, c), H dagi ovalning katta o`qi $AB=1,22$ d ga, kichik o`qi $CD=0,71$ d ga teng tasvirlanadi. W da esa $AB=1,37$ d, kichik o`qi $CD=0,37$ d bo`ladi.



3 – shakl



4 – shakl



64 – shakl

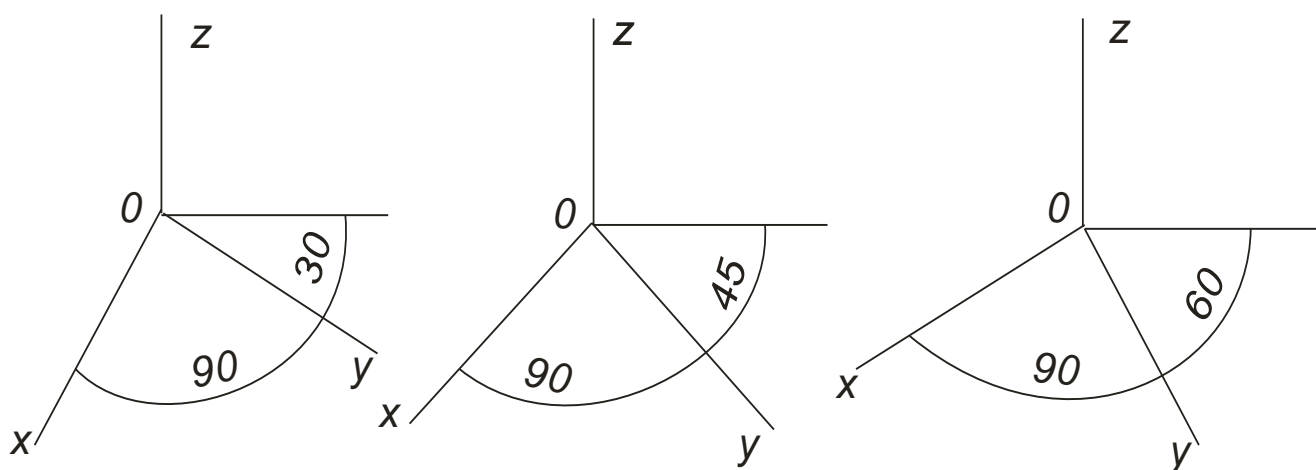
Ovallarning katta o`qi $AB=1,22$ d ga, kichik o`qi $CD=0,71$ d olinsa, ular to`g`ri burchakli izometriyadagi kabi chiziladi (62-shakl, a, b va c). Ovalarning katta o`qlari $AB=1,37$ d, kichik o`qi $CD=0,37$ d ga teng bo`lsa, ularni chizish -shakl, d, da katta o`qi $AB=1,30$ d ga, kichik o`qi $CD=0,54$ d bo`lsa, uni chizish 63– shakl, e da ko`rsatilgan. Bu yerda ovalarning katta va kichik o`qlarining tasvirda joylashishiga ahamiyat berib chizish tavsiya etiladi.

Katta o`qi $AB=1,37$ d, kichik o`qi $CD=0,37$ d ga teng bo`lgan ovalni chizish (64 – shakl, d) uchun 300 li burchak teng ikkiga bo`linib, katta o`qyo`nalishi

aniqlanadi. Katta o`qqa perpendikulyar qilib, kichik o`q o`tkaziladi va unga aylana markazidan $1,5d$ ga teng masofa ikki tomonlama o`lchab qo`yiladi. O1 dan 12 yoy, O2 dan 34 yoqlar chizilib, ular bir oz davom ettiriladi. Katta o`q va aylana kesishgan nuqtalardan $OC/2$ masofa o`lchab qo`yilsa, O3 va O4 lar topiladi. O1 va O2 lar O3 va O4 lar bilan tutashtirib davom ettirilsa, oval yoqlarida o`tish nuqtalari M, N, K, L lar belgilanadi. O3 va O4 lardan ovalning uchlari yumaloqlanadi.

Katta o`qi $AB=1,30d$ ga, kichik o`qi $CD=0,54d$ li ovalni chizish (65 – shakl, e) uchun d diametrli aylana chiziladi va 450 li burchak teng ikkiga bo`linsa, katta o`q yo`nalishi aniqlanadi. Katta o`qqa perpendikulyar qilib kichik o`q o`tkaziladi. Aylana markazi O dan kichik o`qqa $1,25s$ ga teng masofalar ikki tomonlama o`lchab qo`yiladi. O1 dan 12 yoy, O2 dan 34 yoqlar chizilib biroz davom ettiriladi. Aylananing katta o`q bilan kesishgan nuqtalari O1 va O2 larni O3 va O4 lar bilan tutashtirib, oval yoqida o`tish nuqtalari M, N, K, L lar topiladi va ularning ishtirokida oval uchlari yumaloqlanadi.

Silindrik detalning frontal izometriyasini chizishda u proyeksiyalarda qanday tasvirlanishiga qaramay, doimo aylanalar V ga parallel joylashtirilib chiziladi (64 – shakl, b). Detalning teshigini ochib ko`rsatish maqsadida uning chorak qismi qirgiladi, kesimni shtrixlash sxemasi 65-shakl, c da berilgan.



65 – shakl

23.2. Texnik rasmlarni chizish

Texnikaviy rasm chizishda quyidagi qoidalarga amal qilish kerak:

1. Texnikaviy rasm chizishda aksonometrik proektsiya turlaridan birortasi tanlab olinadi va uning qoidalariga amal qilinadi.

2. Texnikaviy rasm chizishda chizmachilik asboblari ishlatmasdan narsalarning nisbatini ko`zda aniqlab chiziladi, ya`ni ko`z bilan chamalash o`rgatiladi.

3. Texnikaviy rasm chizishda qog`oz mahkamlanadi va har tomonga aylantirmasdan bir vaziyatda saqlanadi. Rasm chizuvchi bo`sh qog`oz ustida ha tomonlama yengil harakat qilishi kerak.

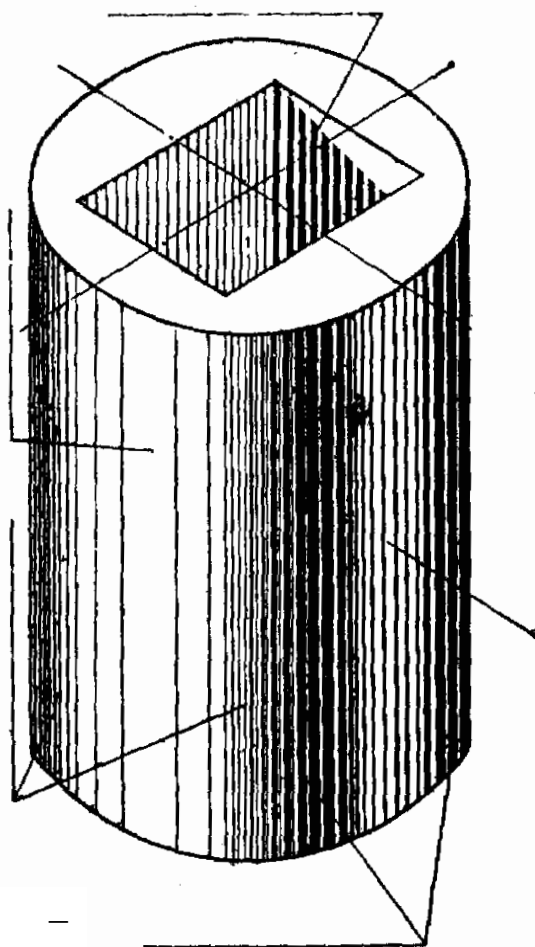
4. Rasm GOST ga binoan aniq formatda bajarilib, ramka chizig`i va burchak shtamplari chizilishi, ya`ni rasm taxt qilinishi lozim.

5. Yozuvlarning hammasi standart shriftlar bilan yoziladi. Texnikaviy rasm chizishda chiziqlarga alohida e`tibor berish zarur.

Rasm elementlarining asosiy ajralmas qismi chiziq bo`lib, uning vazifasi turlichadir. Rasm chizishda qalamni bosmasdan yengil yurgiziladi. Chiziq rasm ko`rinishini aniqlaydi, jismni fazodan ajratadi, asosiy proektsiyalarni belgilaydi, alohida qismlarga ajratib, hajmni ifoda qiladi.

Har qanday narsa uch o`lchamga: balandlik, kenglik va uzunlikka ega bo`lib, hajm va ma`lum bir shakldan iborat. Hajm deganda predmetning uch o`lchamga egaligi va shakl deganda uning tashqi qiyofasini tushunamiz. Shuning uchun rasm chizishda shaklning hajmliligini sezish zarur. Rasm chizishdan avval narsaning hamma tomonlarini aniqlab ko`rish kerak. Shundan keyingina uning rasmini to`g`ri bajarish mumkin.

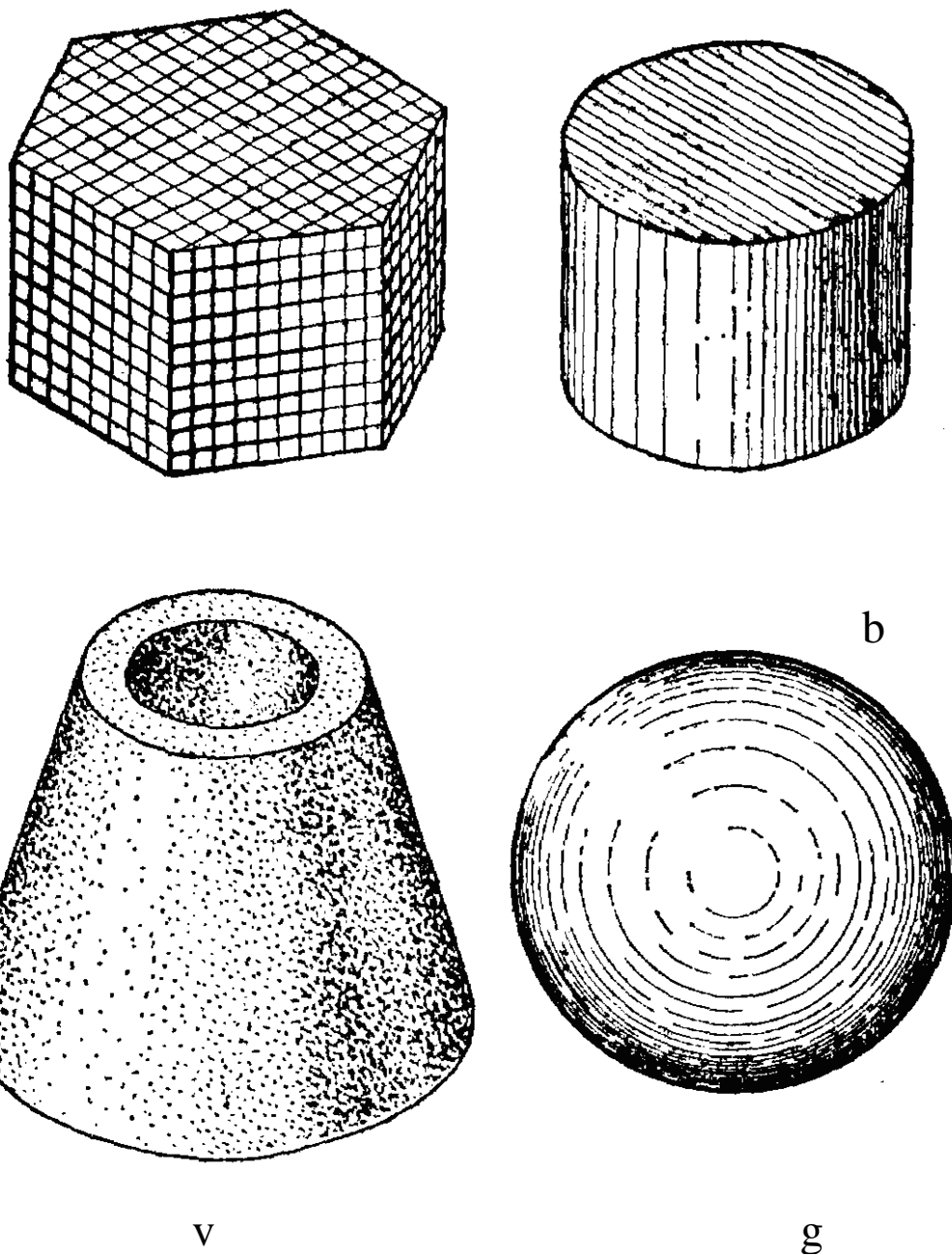
Narsaning hajmi unga tushib turgan yorug`lik yordamida yaxshi aniqlanadi. Narsalarni idrok qilish va undan nusxa ko`chirib, rasm yaratish yorug`lik va soya yordamida bajariladi. Narsa ustiga tushgan yorug`lik uning harakteriga qarab har xil: eng yorug`dan tim qoragacha bo`lishi mumkin. Yorug`lik manbaiga qarab narsadagi soyalar har xil bo`ladi. Agar narsa aylanish sirti (shar, konus, silindr va shu kabilar) dan iborat bo`lsa, u vaqtda yorug`likning narsa yuzasiga tik tushib turgan joyi uning yaltirog`i deyiladi. (66 – shakl).



Yaltirog`ining qarama-qarshi tomonini narsaning o`z soyasi deyiladi. Yorug`lik sirtga urinma bo`lib o`tgan joy (yaltirog`idan to o`z soyasigacha) yarim soya deyiladi.

Narsalarning o`z soyasi tomoniga boshqa biror narsa, ya`ni boshqa narsa o`z yorug`ligi ta`sirini o`tkazsa, bu joyni refleks deyiladi.

Yorug`lik va soyalarni rasmda to`g`ri tasvirlash uchun qo`yidagi pardoqlash (soyalash) usullaridan foylanamiz (66 – shakl):



67 – shakl

1. Tushovka-bu usulda soya nuqtalar yordamida ifoda qilinakdi (67 – shakl, v)
2. Shtrixovka-bunda soyalash to`g`ri chiziqlar bilan ajratiladi. Soyalar asosan sirt yasovchilariga parallel olinadi. Yassi shakllarda koordinata o`qlariga parallel shtrixlanishi mumkin. (67 – shakl, b, g)
3. Shrafirovka usulida soyalar to`r shaklida bajariladi, ya`ni ikki tomonlama chiziqlar bilan shtrixlanadi. Aylanma sirtlar bo`lgan hollarda ular sirt yuzasida yotuvchi ellipsimon chiziqlar yordamida soyalanadi (67 – shakl, a).

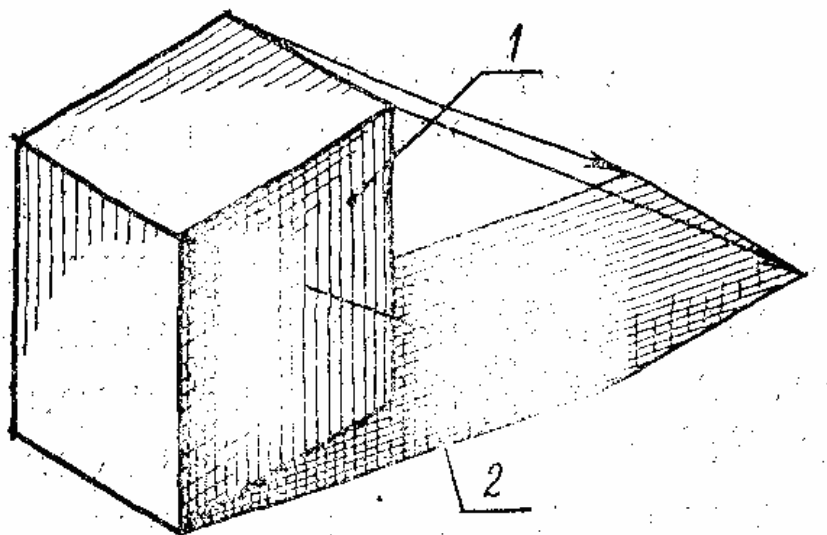
4. Pardoqlash usuli-rasm soyasi qalam bilan ishqalanib, qoraytiriladi yoki buyoq tush suyultirilib mo`yqalamda bo`yaladi.

23.3. Soyalar

Agar predmet yaxshi yoritilgan bo`lsa va uning sirtida yorug` soya hosil bo`lsa, shunda predmet shaklini to`g`ri tasavvur qilish mumkin. Yorug`likning predmet sirtida taqsimlanishi faqat shakligagina emas, balki yorug`lik nuri yo`nalishiga ham bog`liq. Yorug` soyaning quyidagi elementlari mavjud: yorug`lik, yarimsoya, soya.

Soyalar o`z soyasi va tushuvchi soyalarga bo`linadi (28 – shakl). O`z soyasi 1 predmetning yoritilgan qismida paydo bo`ladi. Predmetning yoritilgan va yoritilmagan qismini ajratib turuvchi chiziq yoki palosa o`z soyasining chegarasi deyiladi. Ko`pyoqlar sirtlarida bu aniq ajralib turadi, aylanish sirtlarida esa o`z soyasi chegarasijuda sezilarli bo`lmay yorug`likdan soyaga ravon o`tadi.

Tushuvchi soya 2 deb, bir predmetdan boshqa predmetga yoki asos tekisligiga tushadigan soyaga aytiladi. Tushuvchi soya aniq chegaraga ega bo`ladi.

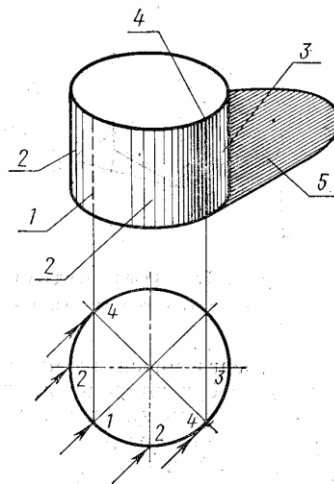


68 – shakl

68 – shakl. Predmetning soyalarini hosil bo`lishi. 1-o`z soyasi, 2-tushuvchi

soya.

Yorug`lik nuri



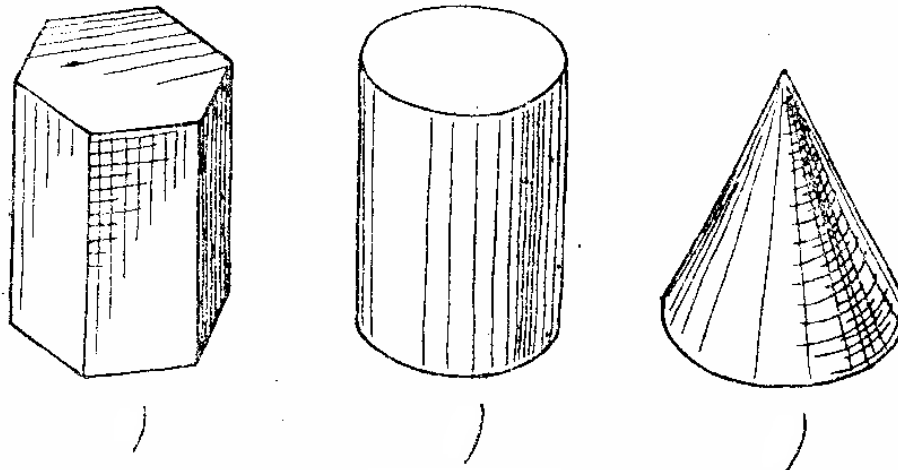
69-shakl

Yorug` soyaning egri sirtida taqsimlanishi. 1-yorug`lik (yaltiroqlik), 2-yarim soya, 3-refleks, 4-yorug`-soya chegarasi, 5-tushuvchi soya; 4-1-4-yoritilgan qismi, 4-3-4-o`z soyasi.

Egri sirtlarda eng ko`p ravshanlik nur yuzaga perpendikulyar tushganda hosil bo`ladi. (69 – shakl). Bunda, agar yuza silliq yoki yarqiragan bo`lsa, u holda yuzada yaltiroqlik 1 hosil bo`ladi. Yuza uchastkalari yorug`lik nuri yo`nalishidan qiyalashgan sari yuzaning yoritilganligi kamayadi va yarim soya 2 hosil qiladi. Yorug`lik nuri sirt bo`ylab tushganda sirt kam yoritiladi, bunda yorug`lik-soya chegarasi 4, ya`ni sirtning eng qorong`u joyi hosil bo`ladi.

Predmetning o`z va tushuvchi soyasi, shuningdek, turli yoritilganlikka ega: o`z soyasi, odatda, tushuvchi soyadan yorug`roq bo`ladi. Bu shuning uchunki, predmetning yoritilmagan uchastkasiga qaytgan nurlartushadi va uni bir oz yoritib refleks 3 hosil qiladi. Soya tushuruvchi predmetdan uzoqlashgan sari tushuvchi soya birmuncha yorug`lashib boradi.

O`z va tushuvchi soyani to`g`ri tushurish uchun avvalo yorug`lik nurlari yo`nalishini ko`rsatish zarur, bunda yorug`lik nurining ikkilamchi (gorizontal) proektsiyasi $aA0$ keyin esa nur aksonometriyasi $AA0$ tasvirlanadi (70 – shakl). Nur yo`nalishining ikkinchi proektsiyasini predmetning asosiga nisbatan mo`ljallab, uning yon yoqlarining yoki egri sirtning yoritilishini aniqlash mumkin.



70 – shakl

70 – shakl. Texnikaviy rasmda o`z soya va tushuvchi soya chegaralarini yasash sxemasi. a – yorug`lik nuri yo`nalishi, b – prizma soyasi, v – silindr soyasi, g – konus soyasi.

Nurning gorizontaal tekislikka nisbatan qiyaligi α ixtiyoriy olinadi. Prizma uchlarini yoki tasvirlanayotgan predmet xarakterli nuqtalarining soyalari berilgan $A_a A_0$ ga o`xshash «nur uchburchakliklari» ni yasash yo`li bilan quriladi. Gorizontaal tekislikka parallel BS va SD to`g`ri chiziqlar bu to`g`ri chiziqlarga parallel va kattaligi bo`yicha teng bo`lgan B_0S_0 va S_0D_0 soyalarni tushiradi.

Rasmlarda predmetlar sirtiga soylar turli usullar, shtrixlash, girafirovkalash, tushlash yoki bo`yash (otmivka) bilan beriladi.

Shtrixlash ingichka to`g`ri chiziqlar yoki predmet shaklini takrorlovchi turli yo`g`onlikdagi va zichlikdagi egri chiziqlar bilan bajariladi: shrafirovka kesishadigan shtrixlar bilan chiziladi: tushlash bir-biriga juda yaqin, deyarli tutash bo`lgan turli yo`nalishdagi shtrixlar bilan bajariladi: bo`yash tush yoki bo`yoqda bajariladi.

Texnikaviy rasm chizishda odatda shtrixlash va shrafirovka qo`llaniladi. Qirrali predmetlarning rasmini chizishda (31 – shakl, a) shtrixlar qirralarga parallel qilib ikki yo`nalishda chiziladi (shrafirovka), bunda chegara qirralarga yaqinlashgan sari shtrixlar zichlashtirib boriladi. Shtrixovka predmetning yoritilgan yoqlarida, uning tashqi konturlarida yengil shtrixlar bilan chiziladi. Aylanish sirtlarida (31 – shakl, b, v lar) shtrixlash chiziqlari bo`ylab, egri chiziqlar bilan esa sirtning bukilgan yo`nalish bo`ylab yoki ikkalasini birga qo`llab bajarilishi mumkin.

Adabiyotlar ro`yxati:

74. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
75. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
76. Azimov T.J. CHizma geometriya. O`quv qo`llanma. T.: TDTU, 2005 y.

77. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

77. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
78. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
79. <https://www.andrew.cmu.edu/>
80. [https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet)

Ma'ruza 25-26. Rezbalar.

Reja:

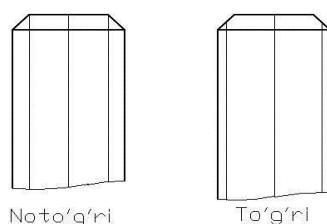
1. Rezbalarni tasvirlashi va belgilanishi.
2. Rezbaning asosiy parametrlari.
3. TSilindrik va konussimon rezbalar.
4. Detallarning ish chizmalari.

25.1. Rezbalarni tasvirlashi va belgilanishi.

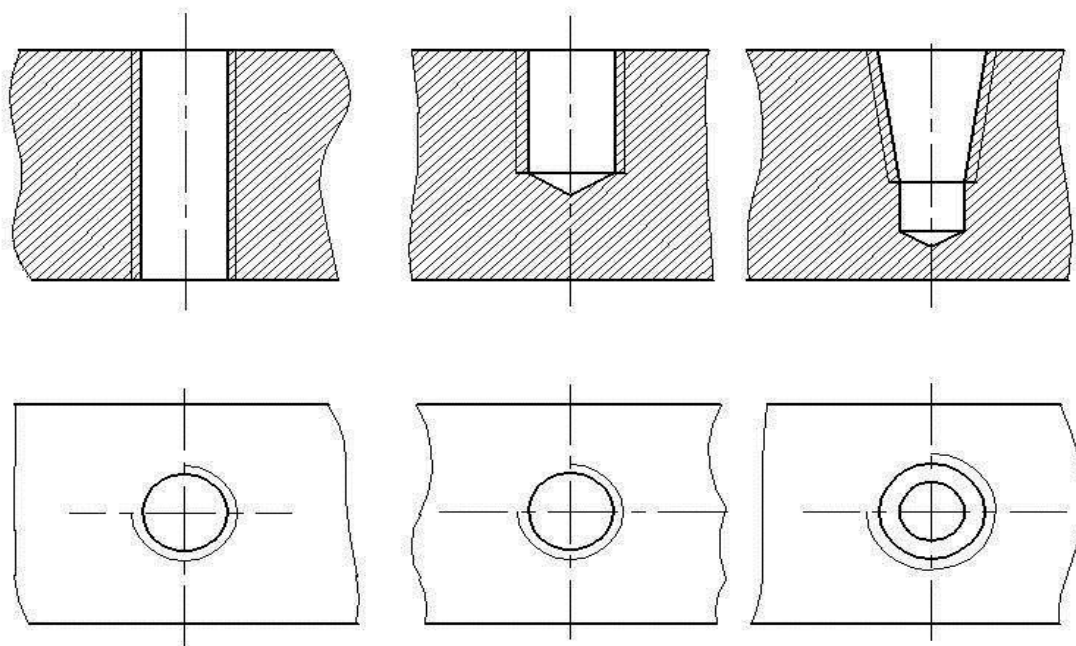
Rezbalar tashqi ichki bo'lishi mumkin. Agarda rezbalar sterjenda, ya'ni detalni tashqi sirtida bo'lsa, tashqi rezba bo'lib, uning tashqi diametri tutash asosiy chiziq, ichki diametri esa ingichka tutash chiziq bilan tasvirlanadi. 40-shakl.

Tashqi rezbalarni - plashkalar, rezba frezalari yoki maxsus stanoklarda tayorlash mumkin.

Agarda rezba detalning ichki qismida bo'lsa, uni kesib ko'rsatilganda, rezbaning tashqi diametri asosiy qalin chiziq, ichki diametri ingichka tutash chiziq bilan tasvirlanadi. 41-shakl.



71- shakl



72- shakl

Rezbali detallarni bir – biriga biriktirish oson bo'lishi uchun, bo'lt, shpilka va vintlarning uchlari quyidagicha yasaladi.

1. tekis. 2. konusli. 3. sfera. 4. silindrik.

Briktirish detallaridan biri bo'lt bo'lib, ikki qismdan iborat bo'ladi:

a) kalla qismi (kallagi)

a) tanasi (sterjeni).

konusli Kalla qismi - olti qirrali, to'rt qirrali prizma, yarim yumoloq qilib ishlanadi. Boltning kalla qismi 30° faskali yoki tekis, tanasining uchi tekis, silindrik, sfera yoki 45° faskali bo'lishi mumkin.

Chizmada bo'ltni quyidagicha belgilanadi: M20x90. bu yetrda M 20 - metrik rezba, diametri 20mm, 90 – sterjenning uzunligi.

Bo'ltning qolgan o'lchamlari, bo'lt rezbasining diametri (M 20) ga qarab quyidagi formulalar bo'yicha, butun songa to'ldirgan holda aniqlanadi.

$$D = 2d \quad S = 1,7d \quad d_1 = 0,85d \quad l_1 = 1,5d \quad H = 0,7d$$

Quyidagi shakillarda bo'lt kallagida faska olingandan keyin hosil bo'ladigan egri chiziqlar - giperbo'lalarni aylana bilan almashtirib chizish ko'rsatilgan.

Buning uchun gorizontal proyeksiyada diametri D_1 – teng qilib aylana chiziladi. Aylanadagi 1 va 4 –chi nuqtalarni frontal 1" va profil 4" proyeksiyalarini topib, bu nuqtalardan gorizontal chiziqqa nisbatan 30° chiziq chizilsa, yon qirralar bilan kesishib 2" va 5" nuqtalar topiladi. 2' va 3' nuqtalarning profil proyeksiyasi 2" va 3" bo'lib, olinadigan faskaning ostki nuqtasidir. 5"- nuqtadan gorizontal chiziq o'tkazilsa, chiziladigan yoyning yuqorigi nuqtasi hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan nuqtalarning yoy chiziqlar bilan tutashtirish kerak.

Agarda $D = S$ – bo'lsa, u holda profilda proyeksiyasidagi 5" bo'lmaydi, chiziladigan yoy, yuqoridagi gorizontal chiziqqa urinma bo'ladi.

GAYKA.

Gaykalar olti, yoqli, kvadrat va gayka-barashka turida tayorlanadi. Olti yoqli gaykalar - oddiy, o'yiqli, yupqa va qalin faskali qilib tayorlanadi. Qalin gaykalar – o'q bo'yicha zoriqish ko'p bo'lgan hollarda ishlatiladi. Gaykani faskasini chizish, huddi bo'lt kallagi faskasini chizishga o'hshaydi.

Gaykani chizishda, oldin gorizontal proyeksiyada diametri $D=2d$ teng bo'lgan aylana chizib, uni olti bo'lakka bo'lish va har bir H nuqtadan frontal va profil proyeksiyalarga olib chiqib, balandligi $H=0,8d$ ga teng bo'lgan to'rt burchak chiziladi. So'ngra, yuqorida aytilganidek faska chizig'I chiziladi.

25.2. Rezbaning asosiy parametrlari

Rezba ishlatilishiga qarab ikki hil bo'ladi:

a) briktiruvchi, b) yurgizuvchi.

Briktiruvchi rezbalarga profili uchburchak shaklida bo'lgan rezbalar kiradi. Boshqa profildagi rezbalar (masalan: to'g'ri burchak, trapetsiya shaklidagi) yurgizuvchi detallarda ishlatiladi.

Rezbaning qadami: rezbaning ikki uchi orasidagi masofaga aytiladi. (P-masofa), ya'ni detal bir butun aylantirilganda, to'g'ri yo'nalgan masofaga aytiladi. Rezba yo'nalishi bo'yicha ikki xil bo'ladi:

a) o'ng rezba; b) chap rezba.

O'ng rezba- uning ko'rinadigan qismi chapdan o'ng tomonga qarab ko'tariladi.

Chap rezba- uning ko'rinadigan qismi o'ngdan chapga qarab ko'tariladi.

Rezba, bir va ko'p yo'llik bo'lib, aylana bo'yicha yo'li bir, ikki, uch yo'lli bo'lishi mumkin.

Rezba detalning tashqi va ichki sirtida o'yilgan bo'lishi mumkin. Masalan: bolt, shpilka, vint, truba - tashqi rezbali detallar,

Gayka, mufta - ichki rezbali detallar.

Rezba quyidagi turlarga bo'linadi:

I. Metrik rezba: profili teng tomonli uchburchak ko'rinishida bo'lib, undagi burchagi 60^0 bo'ladi. 72- shakl.

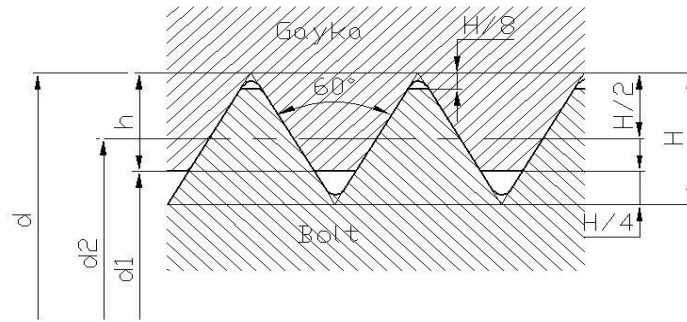
Metrik rezbalar o'zining mustahkamligi bilan boshqa rezbalardan farq qiladi, shuning uchun ular briktiruvchi detallarda (masalan, bolt, shpilka, vint, gaykalarda ishlatiladi). Metrik rezbalar yirik va mayda qadamli qilib tayorlanadi. Mayda qadamli rezbaning yirik qadamli rezbadan farqi shundaki, bir-xil diametrdagi uning qadami mayda va chuqurligi kam bo'ladi.

Metrik rezbaning shartli belgisi "M" bo'lib, u rezba diametrlarining sonli ifodasi oldiga qo'shib yoziladi.

Masalan, diametri 16 mm bo'lgan metrik rezbaning belgisi M 16. Agarda mayda metrik rezba bo'lsa, uning qadami qo'shib yoziladi. Masalan, M 16 x 1. Bu erda 1- rezbaning qadami.

Agarda rezba chapaqay bo'lsa, "chap" so'zi qo'shib yoziladi.

Masalan, M 16 chap.



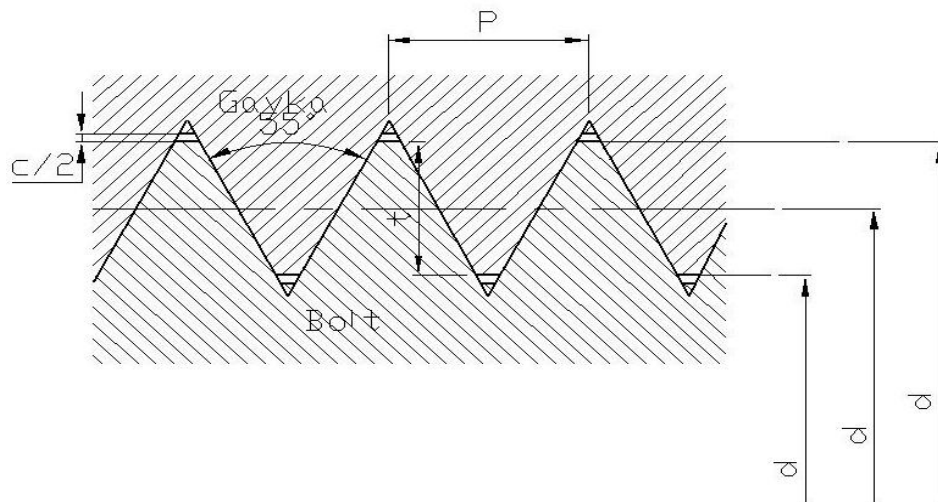
72- shakl

Dyuymli rezba: profili teng yonli uchburchak bo'lib, uning uchidagi burchagi 55° bo'ladi. Belgisi (") shaklida. 188 – shakl.

Masalan, bir dyuymning yozilishi - I". I" - 25,4 mm ga tengdir.

Dyuymli konus rezba chizmada quyidagicha belgilanadi K 2", bu erda -K- konus so'zining bosh harfi.

2"- rezba diametrining o'lchami.

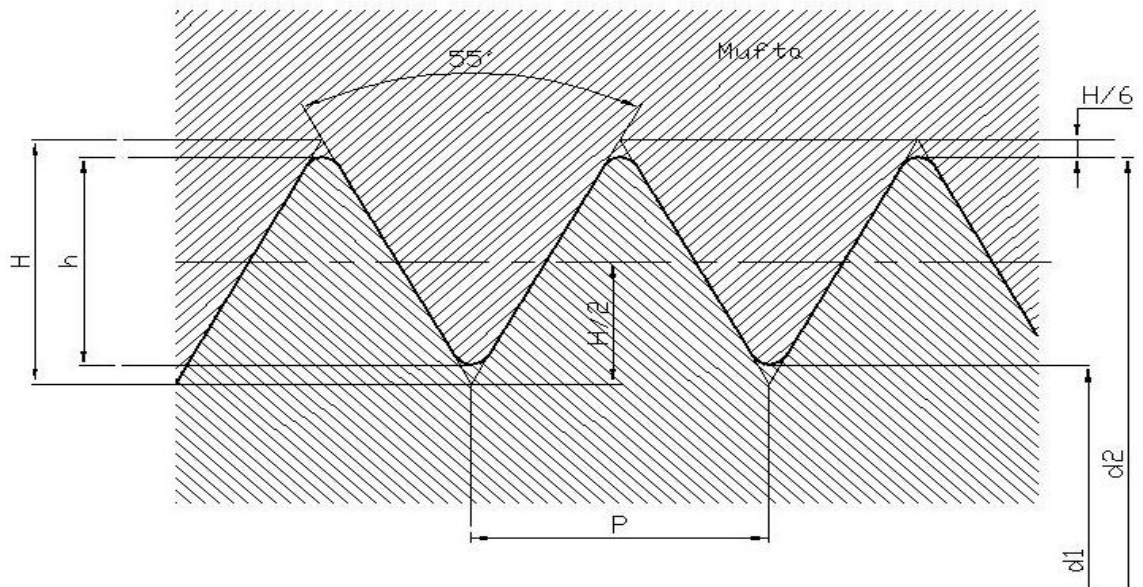


73- shakl

Truba rezba ikki xil bo'ladi: Silindrik truba rezba, Konus truba rezba.

1.Silindrik truba rezba - unga katta bo'lmagan bosim ostida ishlash uchun mo'ljallangan bo'lib, suv, gaz trubalarda va ularni biriktiruvchi detallarda ishlatiladi. Rezbaning shartli belgisida "trub" so'zi, rez'ba diametrining sonli ifodasi oldiga yoziladi. 39-shakl.

Masalan: Trub I 1/2"



74- shakl

3

Rezba uchining yarim yoy shaklida qilishdan maqsad, ularni jipsligini mustahkamlash uchun o'raladigan zichlagich yaxshi o'ralishi uchun qulaylik tug'dirishdir.

Konus truba rezba yuqori bosim ostida, yuqori temperaturada ishlaydigan mustahkam va zich birikmalarni talab qiladi, truba va yasamalarda ishlatiladi.

Chizmada konus truba rezba quyidagicha belgilanadi: K trub 1/2"- bu yerda K-konus so'zini bosh harfi. Bunday konus truba rezbalarning yasovchi uchburchagini bissektrissasi konus o'qiga perpendikulyar yo'nalgan bo'lib konuslik esa I:16- ga teng.

Qolgan rezbalar bilan qisqacha tanishtiramiz.

Trapeziyasimon rezba metal qirquvchi stanok, presslarning yurgizish vintlarida, og'ir yuk ko'tara oladigan ilmoqlarda ishlanadi. Bunday rezbaning profili teng yonli trapesiyadan iborat bo'lib, uchidagi burchagi 30^0 ga teng.

Trapeziyasimon rezbalar metrik rezbalar singari bir xil diametrdada turli qadamli: yirik, o'rtacha va mayda qadamli bo'ladi.

Tirak rezbalar bunday rezbalarning yasovchisi teng yonsiz trapesiyadan iborat bo'lib, uning bir yoni ya'ni ish bajaruvchi tomoni 3^0 burchak, ikkinchi tomoni esa 30^0 burchak tashkil qiladi.

To'g'ri burchakli rezba xarakatga keltiruvchi detallarda masalan, oddiy yuk ko'taruvchi asbob presslarning vintlarida ishlatiladi. Bu rezba standartlashtirilmagan.

Yarim aylanasimon rezba bunday rezbalar elektr lampalarida va potronlarda ishlatiladi.

Brikmalar to'g'risida umumiy ma'lumotlar.

Har bir mashina, stanok va asbob-uskunalar, turli inshoot qismlari, turli detallarni brikmalaridan tashkil topgan bo'lib, qandaydir ish bajaradilar. Lekin detallarning tuzulishlari va bajaradigan vazifalariga qarab brikmalar turlicha bo'ladi. Ishlab chiqarishda yoki inshoot qismlarida ikki detalni bir – biri bilan

ajraladigah va ajralmaydigan qilib biriktirish mumkin. Ma'lumot uchun ajralmas birikmalarni ko'rib chiqamiz. Bunday birikmalar ajralish vaqtida, brikma detallari buziladi, yoki sinadi. Bu birikmalarga payvandlash, kavsharlash yoki parchinlash kiradi. Ajraluvchan birikmalar ajralish vaqtida, brikma qismlari buzulmaydi yoki sindirilmaydi. Bu brikmalar ikki hil bo'ladi: qo'zg'aluvchi va qo'zg'almaydigan brikmalar. Detaillari bir – biriga nisbatan siljishi mumkin bo'lgan birikmalar—qo'zg'aluvchi brikma bo'lib, ularga quyidagilar kiradi: shponkali birikmalar va shlistli birikma.

Qo'zg'almaydigan lekin ajraladigan birikma detallarida rezbalar ishlatiladi va ularga quyidagilar kiradi:

1. Boltli birikma.
2. Shpilkali birikma.
3. Bintli birikma.
4. Fitinkali (muftali) birikma.

Ishlab chiqarishda ko'pgina standart detallar qatori rezbali birikmalardan ham ko'p foydalaniladi. Shuning uchun rezbali birikmalarni chizmasini puxta o'rganish talab qilinadi.

Rezbali brikmalar har –xil turdagi rezbalar yordamida bajariladi. Rezbani tayorlash quyidagicha bajariladi: tokarlik stanogining patroniga silindrik o'q o'rnatilib, unga tekis aylanma harakat beriladi. So'ngra rezba o'yuvchi asbob (kesgich)ni yaqinlashtirib, o'qqa (materialga) o'yib kiritiladi. Agar kesgichga tekis ilgarilanma xarakat berilsa, material sirtida rezba deb ataluvchi vint o'ramlari hosil bo'ladi.

Shpil'kali brikmalar.

Shpilka ikki uchi rezbali bo'lib, bir tomoni bilan detalga buraladi, ikkinchi tomoniga avval shayba joylashtirilib, so'ngra gayka buraladi. Shpilka, bo'ltlarni ishlatish maqsadga muvofiq bo'lmagan joylarda (qalin detallarda) ishlatiladi. Shpilkaning ikkala uchidagi rezbasi yirik yoki mayda metrik rezba bo'lishi mumkin. Tashqi ko'rinishiga qarab shpilka quyidagicha bo'ladi:

A – tipidagi o'yiqsiz shpilka.

B – tipidagi o'yiqli shpilka.

Shpilkaning detalga burab kiritiladigan qismi – o'rnatiladigan uchi bo'lib, rezbasing uzunligi L_1 – ga teng, gayka buraladigan qismi tarang tortiladigan uchi deb ataladi va rezbasining uzunligi L_0 ga tengdir. 192-shakl.

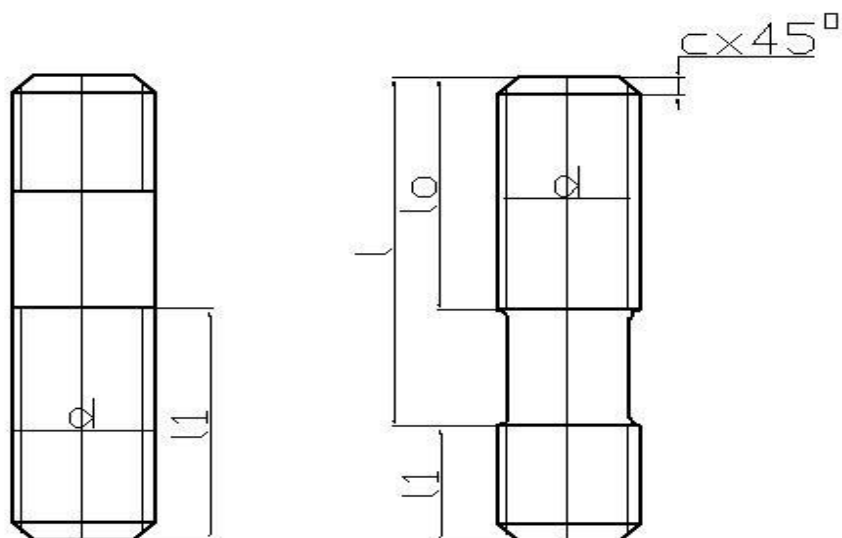
Rezbaning uzunligi biriktiruvchi detalga bog'liqdir. Agar shpilka po'lat yoki bronzaga buralib kiradigan bo'lsa, o'rnatiladigan uchining uzunligi $L_1 = d$ bo'lib, agarda cho'yanga buralib kiradigan bo'lsa $L_1 = 1,25d$ bo'ladi. Engil qotishmalardan tayyorlangan detallar uchun $L_1 = 2d$ ga teng qilib olinadi.

Shpilka uyasi – shpilka buralib kiritiladigan rezbali teshik, shpilka uyasi deb ataladi. Uyani tayorlash quyidagicha bajariladi. Detal parma bilan $d_1 = 0,85d$ ga teng bo'lgan diametrda va chuqurligi $L = 1,5d$ ga teng chuqurlikda o'yiladi. So'ngra metchik yordamida rezba o'yiladi. Bu erda d – rezbaning diametri, uchidagi burchak 120° ga tengdir.

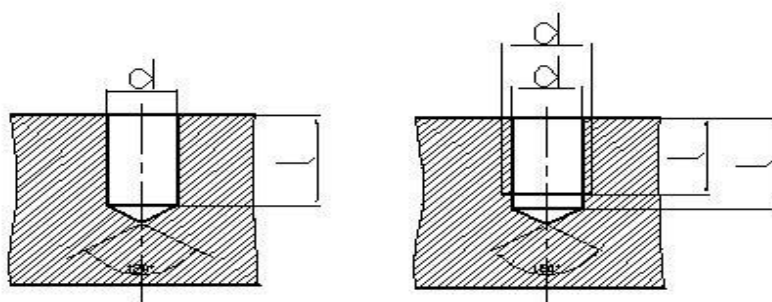
Vintlar - bir uchida turli shakldagi kallagi, ikkinchi uchida rezba ishlangan o'qdan iborat detaldir.

Vasifasiga qarab vintlar mustaxkamlash vintlari hamda o'rnatish vintlariga bo'linadi.

Shpilka



Shpilka uyasi



75- shakl

Mustaxkamlash vintlarining kallagi yashirin, yarim yashirin, yarim yumaloq, silindrik va olti yoqli chuqursimon bo'lgan silindrik shakldagi kallakli qilib ishlanadi.

O'rnatish vintlarining kallagida buragich uchun o'yoq ishlangan bo'ladi, hamda kalitda burash uchun to'rt yoki olti yoqli qilib ishlanadi.

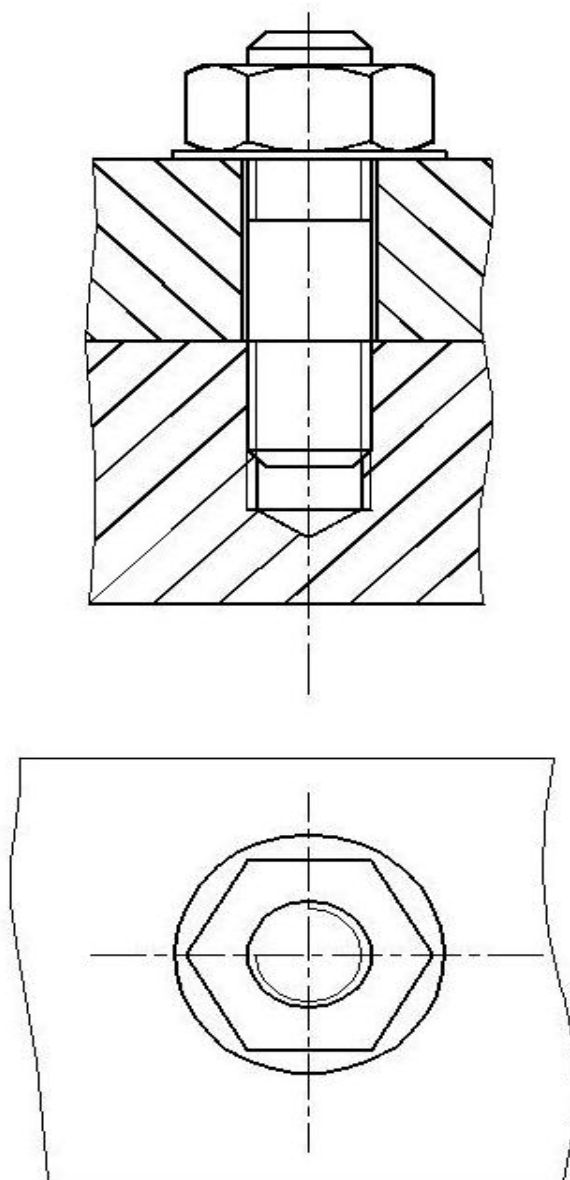
Shaybalar - shaybalar ikki detalni yuzasini buzulishdan saqlash va ularga ta'sir qiladigan zo'riqishni bir me'yorda uzatish va tarqatish maqsadida bo'lt kallagi, vint kallagi yoki gayka ostiga qo'yiladi.

Shplintlar - shplintlar gaykalarni o'z - o'zidan buralib ketishining oldini olish uchun shpilka ishlatiladi. Shplintlar asosan kesimi yarim yumaloq, yumshoq po'lat simdan tayyorlanadi. Shartli diametri (teshik diametriga teng) $d = 5 \text{ mm}$ bo'ladi.

Bunday birikmalar quyidagi hollarda ishlatiladi:

1. bo'ltning kallagiga joy bo'lmasa;
2. biriktiriladigan detallarning biri juda qalin bo'lsa (bu holda uzun bo'lt qo'yish maqsadga muvofiq bo'lmaydi).

Shpilkali birikmalarni chizish tartibi. Buning uchun qalin detalda chuqurligi $1,85 d$ – ga teng, diametri $0,85 d$ – ga teng bo'lgan chuqurcha parma yordamida tayorlanadi. So'ngra metchik yordamida, diametri shpilka diametriga teng qilib rezba o'yiladi. Bu rezbali chuqurchaga shpilkaning $1,35 d$ – ga teng bo'lgan rezbalik uchi burab kirgiziladi. Ikkinchi biriktiruvchi detalda $d_0 = 1,1 d$ – ga teng teshik tayorlanib, shpilkaning ikkinchi uchiga kirgiziladi, so'ngra shayba o'rnatilib, gayka bilan mustaxkamlanadi(193- shakl).



76- shakl

5.4- Bo'ltli birikmalar

Bo'ltli birikmalar – bunday birikmalarni chizish uchun, bo'lt, gayka va shaybalarning o'lchamlari quyidagicha shartli nisbatlari bo'yicha chizish mumkin.

Bo'ltning uzunligi $L = b + S_{sh} + H + K + C$

Bu erda: L – bo'ltning uzunligi

B - biriktiriladigan detallar qalinligi

S - shaybaning qalinligi

H – gaykaning qalinligi

K - bo'ltning gaykadan chiqib turadigan extiyot qismi.

Bo'ltli birikmalarni chizishda oldin ust ko'rinishdan (gorizontal proyeksiyasidan) boshlab chiziladi. Birikma detallaridagi teshikning o'lchami $d_0 = 1,1 d$. Bu erda d - bo'ltning diametri.

Bo'lt kallagi va gaykadagi faskani chizish usulida faska olishdan hosil bo'lgan aylana diametri “kalitbob” o'lchamdan kichik yoki tehg bo'lishi mumkin, yani $D < S$. Bu erda S – gaykaning yoki bo'lt kallagining “kalitbob” o'lchami.

Yigish chizmalarida bo'ltli birikmalarni tez va oson chizish uchun, ularni shartli nisbati bo'yicha chiziladi. Bunday hollarda bo'lt kallagi, gayka, shayba elementlarining o'lchamlari bo'lt rezbasining diametriga qarab quyidagi formulalar orqali topiladi. 76-shakl.

Rezbaning kichik diametri $d_1 = 0,85 d$

Bo'lt kallagi yoki gaykaning katta diametri $D = 2 d$

Gaykaning qalinligi $H = 0,8 d$

Bo'lt kallagining qalinligi $H_1 = 0,7 d$

Bo'lt uchidagi faska $C = 0,1 d$

Ikki detaldagi bo'lt uchun teshik diametri $d_0 = 1,1 d$

Bo'ltning gaykadan chiqib turadigan uchining uzunligi $k = 0,3 d$

Shaybaning katta diametri $D_{sh} = 2,2 d$

Shaybaning qalinligi $S_{sh} = 0,15 d$

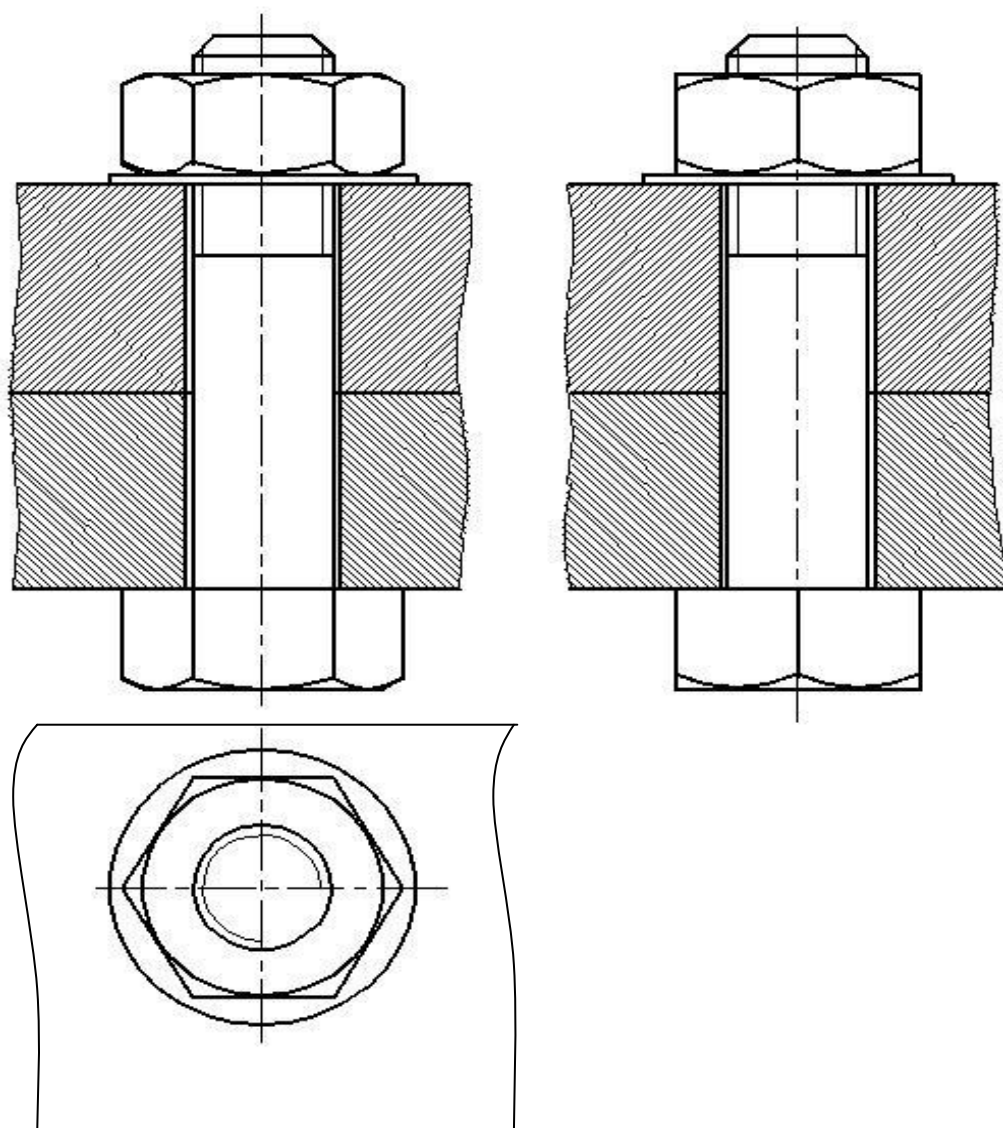
Bo'lt rezbasining uzunligi $L_0 = 1,5 + 2d$

Faskadan hosil bo'lgan egri chiziqlarning radiusi

$R_1 = 1,5 d$

$R_2 =$ yasash yo'li bilan aniqlanadi

$R_3 = d$



77- shakl

Birikmani chizish uchun bo'lt rezbasining diametri va bo'lt o'qining uzunligi beriladi.

Yig'ish chizmalarini chizishda bo'ltli birikmalarni yana ham soddalashtirib chizish mumkin.

Bu vazifani bajarishda quyidagilarga e'tibor bering.

Boltdagi rezbaning kichik diametri, bolt uchidagi faska chizig'idan boshlanadi, lekin faskaning uchidan o'tmaydi.

Ikki detalning orasidagi chiziq, bo'lt o'qiga boradi.

Bo'lt o'qi bilan kallagi tutashgan joyida $r=c$ radiusida yoy bo'ladi.

Gayka va bo'lt kallagidagi faskadan hosil bo'lgan egri chiziq (yoy)ning

qirralar bilan uchrashish nuqtalarini frontal va gorizontal proyeksiyalari bir to'g'ri chiziqda yotadi.

Truba birikmalari

Bunday birikmalar suv, gaz, bug' trubalarni bir – biriga ulash yoki ularning yo'nalishini o'zgartirish uchun ishlatiladi. Trubalarni bir – biriga ulash uchun fittinglar ishlatiladi. Ular turlicha bo'ladi: uch yoqli, krest va boshqalar. Rezba trubalarda tashqi tomondan va fittinglarda ichki tomondan tayorlanadi.

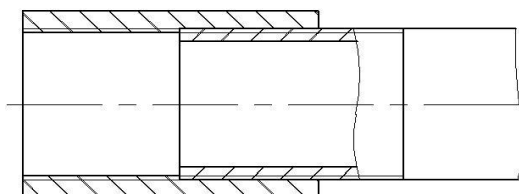
Bunday birikmalarning turlarida fittingdan tashqari gayka ham ishlatiladi. Bundan maqsad, birikmadan suyuqlik yoki gaz chiqib ketmaslik uchun, fitting bilan gayka oralig'ida moylangan kanop zichlagich o'ralib, gayka bilan mustaxkamlanadi. 195-shakl.

Vazifani bajarishda quyidagilarga ahamiyat berish kerak.

1. bo'lt va shpilkadagi rezbaning ichki diametri, ularning uchidagi faska chizig'iga borishi, lekin faska uchidan o'tmasligi kerak.

2. bo'lt kallagidagi va gaykadagi faska olingandan hosil bo'lgan egri chiziqlarni, to'g'ri chiziqlar bilan kesishgan nuqtalarning frontal va profil proyeksiyalari bir to'g'ri chiziqda yotadi.

3. shpilka buralib kirgizilgandan so'ng, detalning qolgan qismidagi rezbaning tashqi va ichki diametri, shpilkaning tashqi va ichki diametri to'g'risida bo'ladi, lekin shpilka faskasining uchidan o'tmasligi shart.



78- shakl

Adabiyotlar ro'yxati:

78. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
79. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
80. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
81. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

81. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
82. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
83. <https://www.andrew.cmu.edu/>
84. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
Bolt	bolt	Bolt – bir uchi kallak , ikkinchi uchi rezbaga ega bo'lgan silindrik sterjen . Boltli birikma buyum korpusiga qopqog'ini mahkamlashda eng ko'p qo'llaniladigan birikma . Korpus va qalpoqning quloqlari teshiklaridan bolt o'tkazilib , unga shayba kiydiriladi va gayka bilan burab qotiriladi .
Gayka	nut	Gaykalar olti, yoqli, kvadrat va gayka-barashka turida tayorlanadi. Olti yoqli gaykalar - oddiy, o'yiqli, yupqa va qalin faskali qilib tayorlanadi
Shpilka	stud	Shpilka – ikkita uchi rezbaga ega bo'lgan silindrik sterjen . Shpilkali birikma korpus tanasida boltga bo'ljallangan quloq bo'lmagan taqdirda tadbiq qilinadi .shpilka uchun korpusda rezballi teshik ochiladi va unga shpilka burab kiritiladi . shayba tushiriladi va gayka yordamida qotiriladi .
Vint	screw	Vint – bir uchi rezba , ikkinchi uchi turli xil shakldagi qalpoq bilan chegaralangan silindrik sterjen . Vintli birikma uncha katta kuchlanish talab qilinmaydigan detallarni o'zaro mahkamlashda turli ko'rinishdagi vintlardan foydalaniladi . Vintlar uchun rezballi teshiklar ochiladi va qopqoq qo'yib teshiklari orqali vintlar burab kiritiladi hamda qotiriladi .

Shponka	Spurs	Shponka - harakat uzatuvchi val va g'ildirakni biriktiruvchi prizmasimon detal- tiqin. Shponka uchun valda ariqcha ochiladi, va unga shponka bosim ostida joylashtiriladi. G'ildirakda shponka uchun ariqcha qirqiladi. Tishli g'ildirak valga surilib kiritiladi va chiqariladi.
Payvand chokli	svarochnyy scandal	Payvand chokli - birikma ikkita detalni bir-biri bilan ajralmaydigan qilib biriktirishda ishlatiladi.
Parchin mix	riveted joint	Parchin mix - chokli birikma uncha qalin bo'lmagan yupqa metall materiallarni bir – biri bilan biriktirishda qo'llaniladi
Tirak rezba	buttress thread	Tirak rezbalar bunday rezbalarning yasovchisi teng yonsiz trapesiyadan iborat bo'lib, uning bir yoni ya'ni ish bajaruvchi tomoni 30° burchak, ikkinchi tomoni esa 30° burchak tashkil qiladi.
Truba rezba	pipe thread	Truba rezba ikki xil bo'ladi: Slindrik truba rezba, Konus truba rezba.
Dyuymli rezba	inch thread	Dyuymli rezba: profili teng yonli uchburchak bo'lib, uning uchidagi burchagi 55° bo'ladi. Belgisi (") shaklida.
Metrik rezba	metric thread	. Metrik rezba: profili teng tomonli uchburchak ko'rinishida bo'lib, undagi burchagi 60° bo'ladi.
Trapesiyasimon rezba	Trapesiyasimon thread	Trapesiyasimon rezba metal qirquvchi stanok, presslarning yurgizish vintlarida, og'ir yuk ko'tara oladigan ilmoqlarda ishlanadi.

Keys 1.

Bolt, Gayka, Shpilka chizmalari chizildi. CHizishning vazifasi biriktiruvchilarni detallarni tugri tasvirlash. Detallar chizmalarida chizishda xatolik kelib chiqdi. Ya'ni chiziqnlarni o'rinli o'rnatilmadi.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Detallar chizmalarini chizishi uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish)

Nazorat savollari

1. Rezba yo'nalishi bo'yicha necha xil bo'ladi: ?
2. Konus truba qanday xollarda ishlatiladi. ?
3. Qanday rezbaning shartli belgisi "M" bo'lib, u rezba diametrlarining sonli ifodasi oldiga qo'shib yoziladi ?
4. Elektr lampalarida va potronlarda qanday rezba ishlatiladi?
5. Chizmada bo'ltni qanday belgilanadi?
6. Shponkada qanday sirtlar bor ?
7. Qanday birikma chokli birikma uncha qalin bo'lmagan yupqa metall materiallarni bir – biri bilan biriktirishda qo'llaniladi ?
8. Shponka qayday detallarni dirikniradi?-
9. Shponka dirikuvchi detallarga qanday qrnatiladi?

Test savollari

1. Rezbali birikmalar biriktirish usulig qarab..... bo'ladi
 - a) Biriktiriladigan yoki biriktirilmaydigon
 - b) Ajraladigon yoki ajralmaydigon
 - c) O'rnatiladigon yoki o'rnatilmaydigon
 - d) To'g'ri javob yo'q
2. Dyumli rezbalarning profili teng yonli uchburchak bo'liib uning uchidagi burchagi ga teng
 - a) 60°

b) 30°

c) 55°

d) 45°

3. Mashina mexanizmlarni maxkamlashda qanday rezba ishlatiladi ?

a) Dyum

b) Tirak

c) Trapetsiadaly

d) Metrik

4. Qaysi rezbaning qadami katta?

a) M20x1

b) M20

c) M

d)

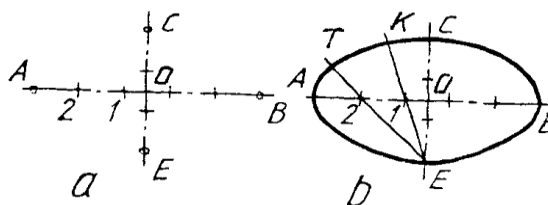
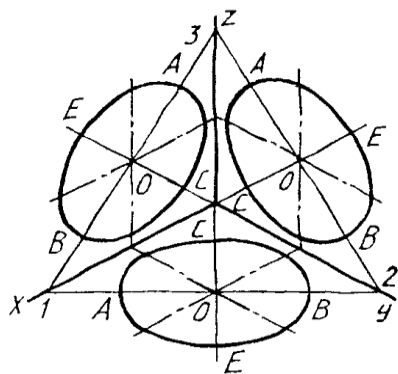
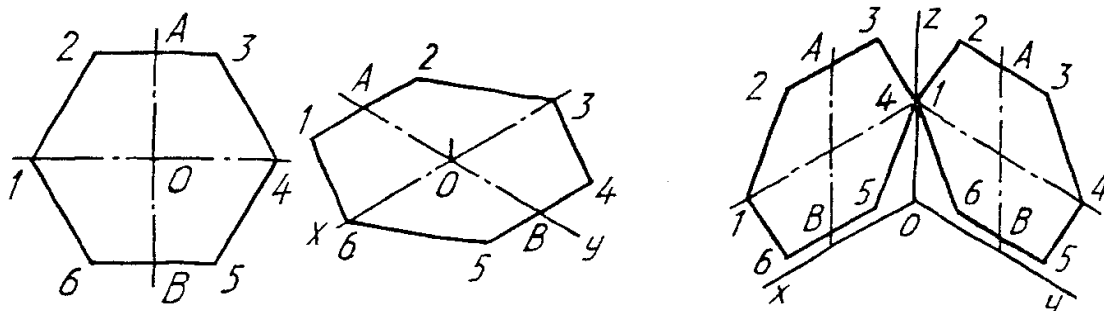
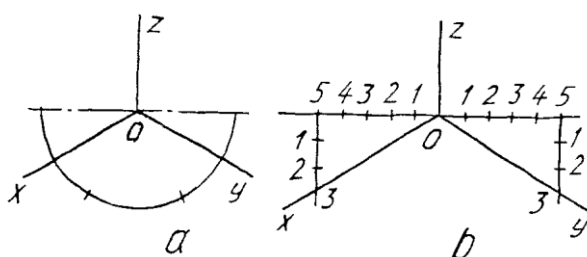
Ma'ruza 27-28. Detallarning eskizlari.

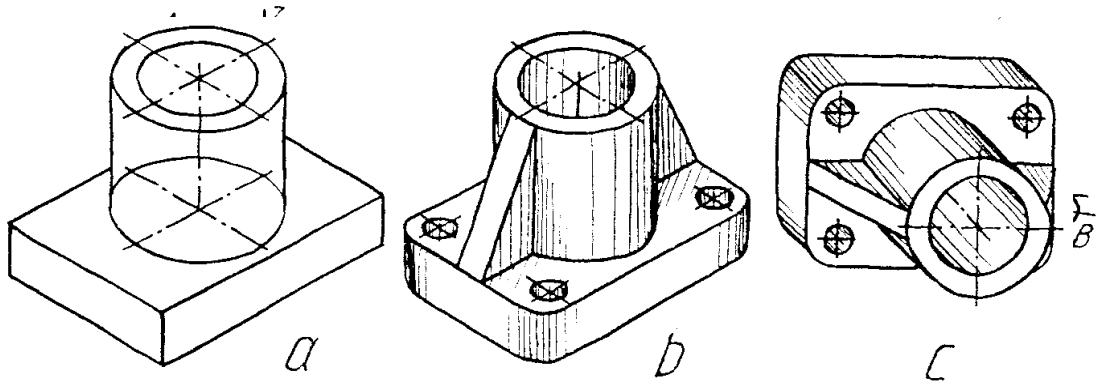
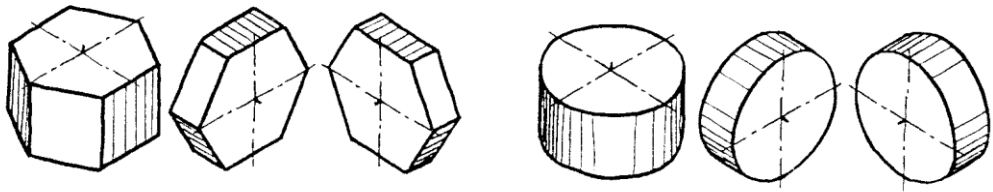
Reja:

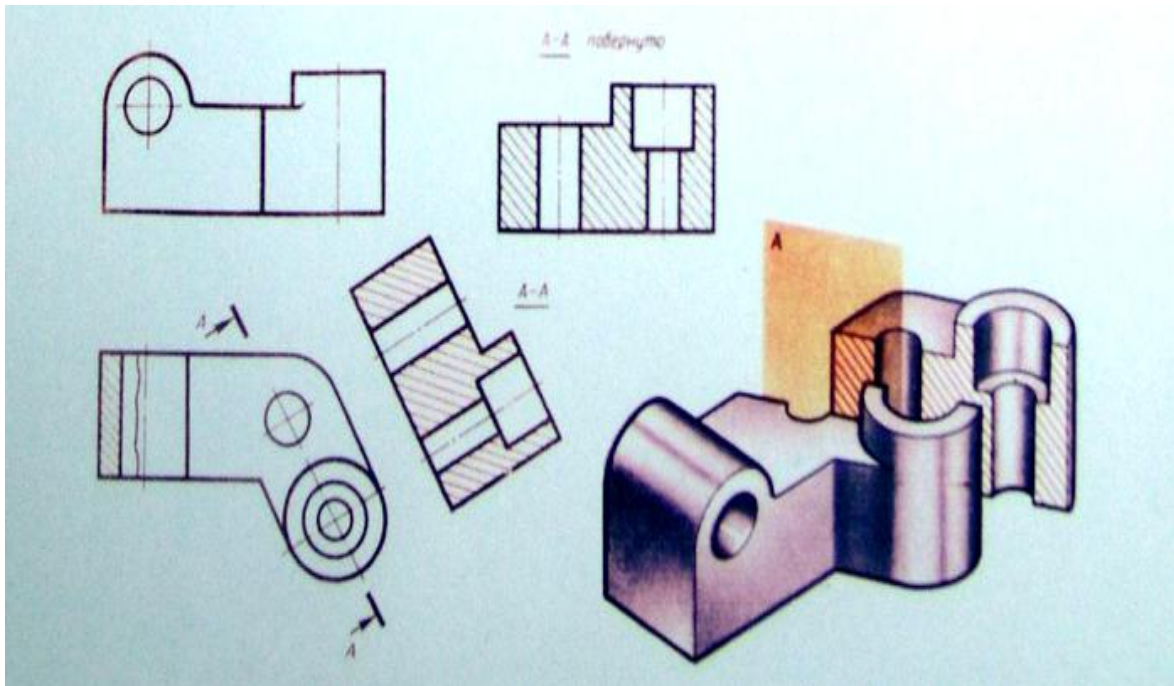
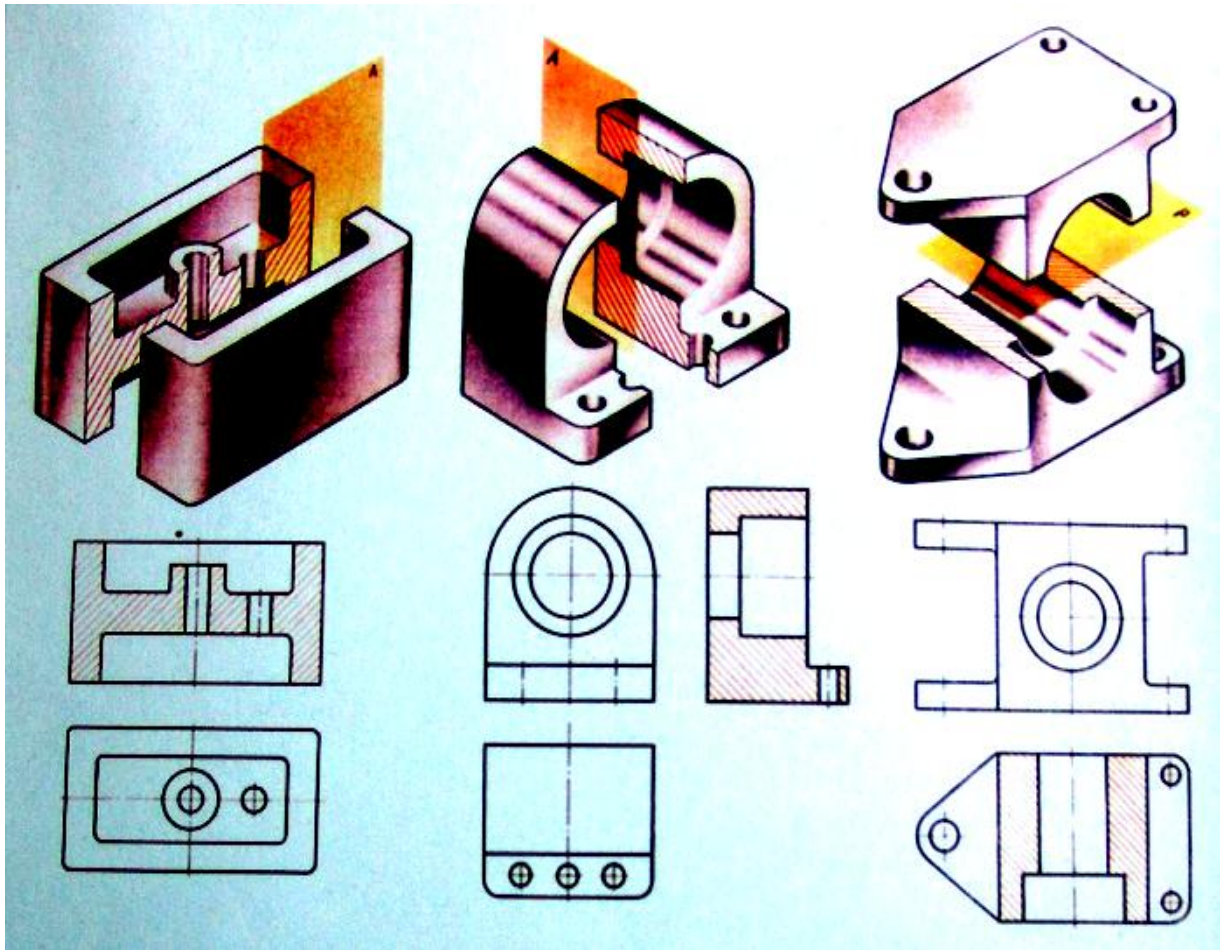
1. Detallarning eskizlari.
2. Detallarga o'lchamlar qo'yish qoidalari.
3. Yigma birliklarning tasvirlari.

27-28.1. Detallarning eskizlari.

Eskiz tuzish bosqichlari, texnik rasmda aksonometriya o'qlaridan foydalanish va ularni hosil qilish. Biror detalning eskizi va texnik rasmini bajarish hamda unda maqsadga muvofiq qirqimni qo'llash. Quyida amaliy mashg'ulotda o'rgatiladigan chizmalar keltirilgan.



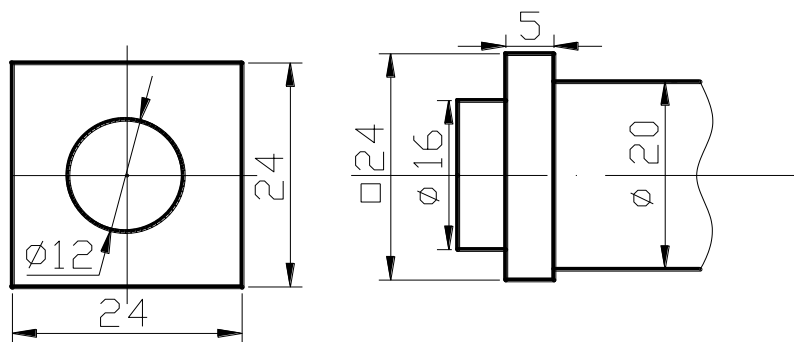




27-28.2. Detallarga o'lchamlar qo'yish qoidalari.

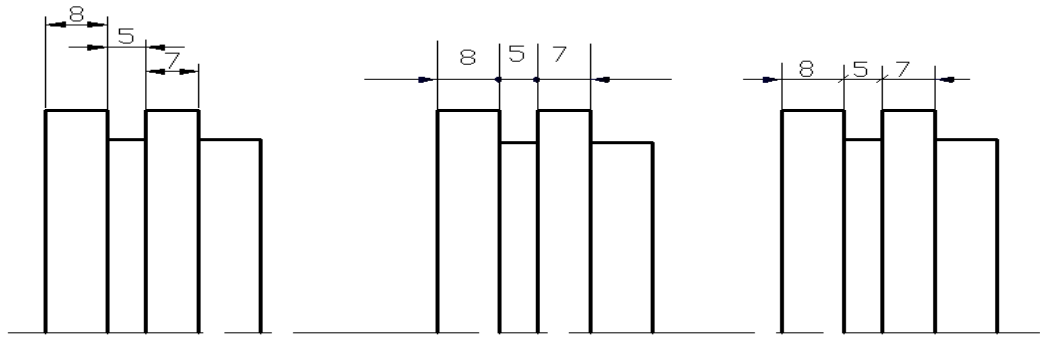
O'lcham qo'yish usullari O'z.Dav.St. 2.307-96 ga muvofiq amalga oshiriladi. Har bir harsani tashqi qiyofasini tasvirlash bilan birga uning chiziqli o'lchamlarini berish ham kerak. Detallar ularning o'lchamlari asosida yasaladi. Shuning uchun ham chizmalarning o'lchamlari to'g'ri va aniq qo'yilishi katta ahamiyatga ega. Ko'pincha detallarning chizmalari bu chizmalarni chizgan kishilarning ishtirokisiz o'qiladi. Shuning uchun detalni tayyorlash uchun kerakli bo'lgan hamma o'lchamlar berilgan bo'lishi kerak. Chizma o'lchamlari xatosiz, bir marta qo'yiladi. Chizmalarda o'lchamlar o'lcham soni bilan ko'rsatiladi. O'lcham soni o'lcham chizig'i ustki qismining taxminan o'rtasiga qo'yiladi. O'lchamlar ikki hil bo'ladi: a) chiziqli o'lchamlar; b) burchakli o'lchamlar. Chiziqli o'lchamlar **mm** da beriladi, masalan, 5 mm, 150 mm, 30500mm. Burchakli o'lchamlar gradus, minut va sekundlarda ko'rsatiladi, masalan, 30^0 ; 90^0 ; $41^025'30''$.

O'lcham chiziqlari tutash ingichka chiziq bilan chizilib ikki uchi strelkalar bilan chegaralanadi. Strelka o'lchanayotgan ikki nuqtaning chegarasini ko'rsatadi. Strelka burchagi taxminan 20^0 , uzunligi kontur chiziqning yo'g'onligiga nisbatan tanlanadi. O'lcham chiziqlari to'g'ri chiziq yoki aylana yoyi ko'rinishida chiziladi. O'lcham chiziqlari kontur chiziqlariga, o'q chiziqlariga, chiqarish chiziqlariga nisbatan perpendikulyar qilib o'tkaziladi (1- shakl). O'lcham chizig'i bilan kontur chizig'i orasidagi yoki o'zaro parallel o'lcham chiziqlari orasidagi masofa 6...10 mm bo'lishi kerak.



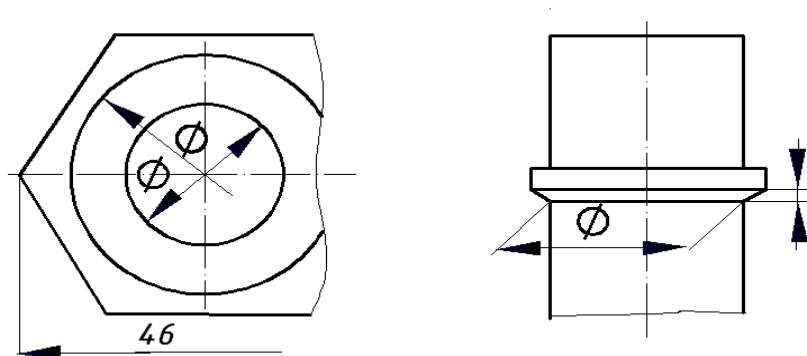
1– shakl

O'lcham chiziqlari o'zaro kesishmaydi. O'lcham chizig'i sifatida kontur chiziqdan, o'q chiziqlardan va chiqarish chiziqlaridan foydalanish mumkin emas. Aylana yoyining ko'rsatishda o'lcham soni tepasiga yoy belgisi qo'yiladi. Chiqarish chizig'i kontur chiziqdan chiqariladi va strelkadan 1...5 mm chiqib turadi. Yoylarning radius o'lchamlarini ko'rsatishda strelkani yoyga nisbatan yo'naltirib, bitta strelka bilan chegaralanadi. Simmetrik detalning chizma o'qgacha ko'rsatilsa yoki o'qdan o'tkazib qo'yilsa, o'lcham chizig'i o'qdan o'tkazib uziladi.



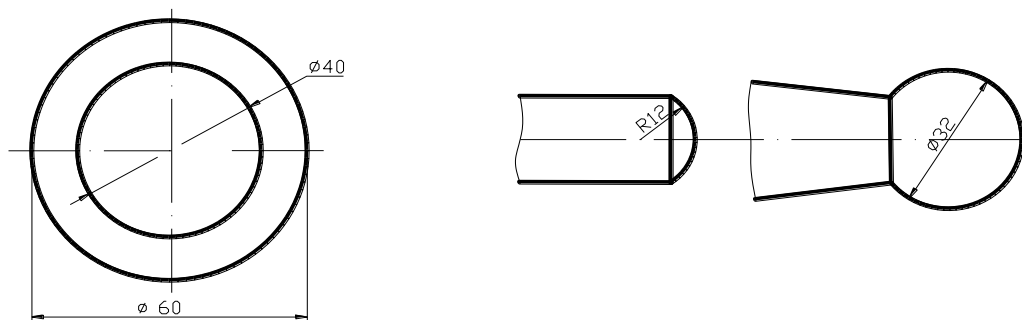
2 – shakl

Agar chizmada strelka qo`yish uchun o`lcham chizig`ining uzunligi yetarli bo`lmasa, o`lcham chizig`i davom ettirilib strelkaning chiqarish chizig`ining orqa tomoniga qo`yiladi. O`lcham chiziqlarida strelka uchun joy kam bo`lsa, strelka o`rnida 45° li kesma chiziq va aniq nuqtalar chiziladi (2- shakl). Chizmalarda 3- shakldgidek o`lcham qo`yish lozim bo`lsa, o`lchanayotgan kontur chiziq bilan parallelogram tashkil qilishi kerak. O`lcham sonlari standart shriflilar bilan yozilib, o`lcham chizig`ining yuqori qismiga va o`lcham chizig`ining o`rtasiga mo`ljallab qo`yiladi. Raqamning balandligi tegishli formatdagi hamma chizmalar uchun bir hil bo`lishi kerak. O`lcham chiziq vertikal joylashgan bo`lsa, raqam chiziqqa nisbatan chapdan qo`yiladi.



3 – shakl

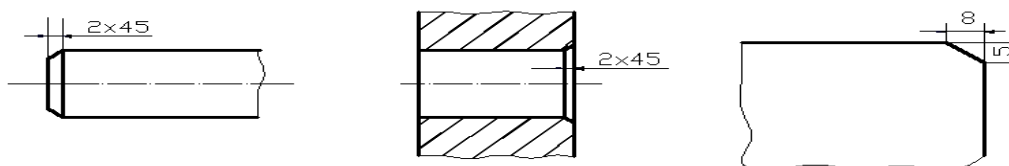
O`lcham raqamlari chizmadagi chiziqlar bilan kesishmasligi kerak. O`q va markaz chiziqlarini kesishgan joyiga o`lcham sonini yozish mumkin emas. Chizmada o`lcham sonlarini qo`yish uchun joy yetarli bo`lmasa chiqarish chizig`ining davomiga yoki chetga chiqarib tokcha ustiga yoziladi. Aylana diametrini ko`rsatishda, o`lcham chizig`i aylana markazidan o`tkazib uziladi.



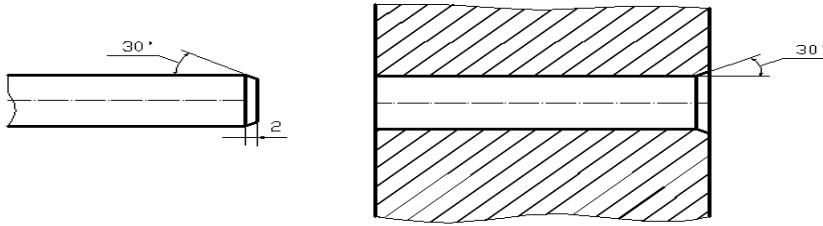
4– shakl

Shartli belgilar va ularning yozilishi. Radius o`lchami soni oldiga bosma R harfi qo`shib yoziladi. Uning balandligi raqam balandligiga teng bo`ladi. Bir markazdan bir necha radius o`lcham chiziqlari o`tkazilsa, har qanday ikki radius bir to`g`ri chiziqda yotmasligi kerak.

Radius o`lchami katta bo`lsa markazni aylana yoyiga yaqinlashtirib, radius o`lcham chizig`ini 90° ga teng bo`lgan siniq chiziq bilan ko`rsatiladi. Tashqi va ichki yumaloqlash radiuslar o`lchamlari 4- shaklda ko`rsatilgandek qo`yiladi. Aylana diametr belgi bilan ifodalanib u barcha hollarda diametr o`lchami sonining oldiga yonma-yon qilib yoziladi. Belgining balandligi o`lcham soni raqamining balandligiga teng bo`lib, yumaloq qismining o`lchami umumiy balandlikning $5/7$ qismiga teng bo`ladi. Uning o`rtasidagi to`g`ri chizig`i 75° da chiziladi. Agar diametr o`lchami aylana ichida ko`rsatilsa, o`lcham soni aylana markazidan bir oz siljitib yoziladi. Kichik diametrdagi aylanalarning o`lcham chiziqlari, strelkalar, diametr belgilari va o`lcham sonlari 7- shakldagidek ko`rsatiladi. Sferani belgilash uchun diametr yoki radius o`lchami sonlari oldiga \emptyset yoki R belgisi qo`yiladi, masalan R12 yoki $\emptyset 16$ (7- shakl). Chizmada sferani boshqa sirtlardan ajratish mumkin bo`lmay qolsa o`lcham soni oldiga sfera so`zi qo`shib yoziladi: masalan, sfera R40. Kvadrat va kvadrat shaklidagi teshiklarning o`lchamlari ko`rsatiladi; masalan: $\square 20$, kvadrat belgisining o`lchami raqam balandligining $5/7$ qismiga teng.



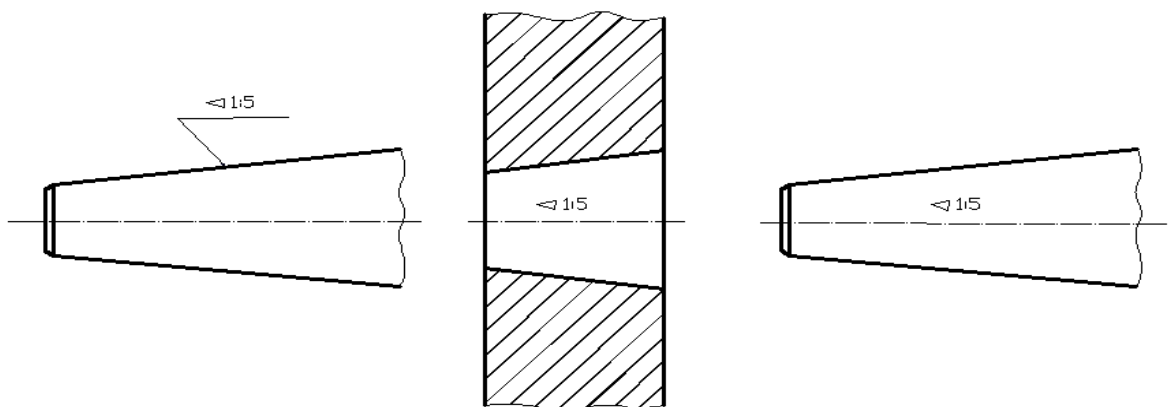
5 – shakl



84 – shakl(a)

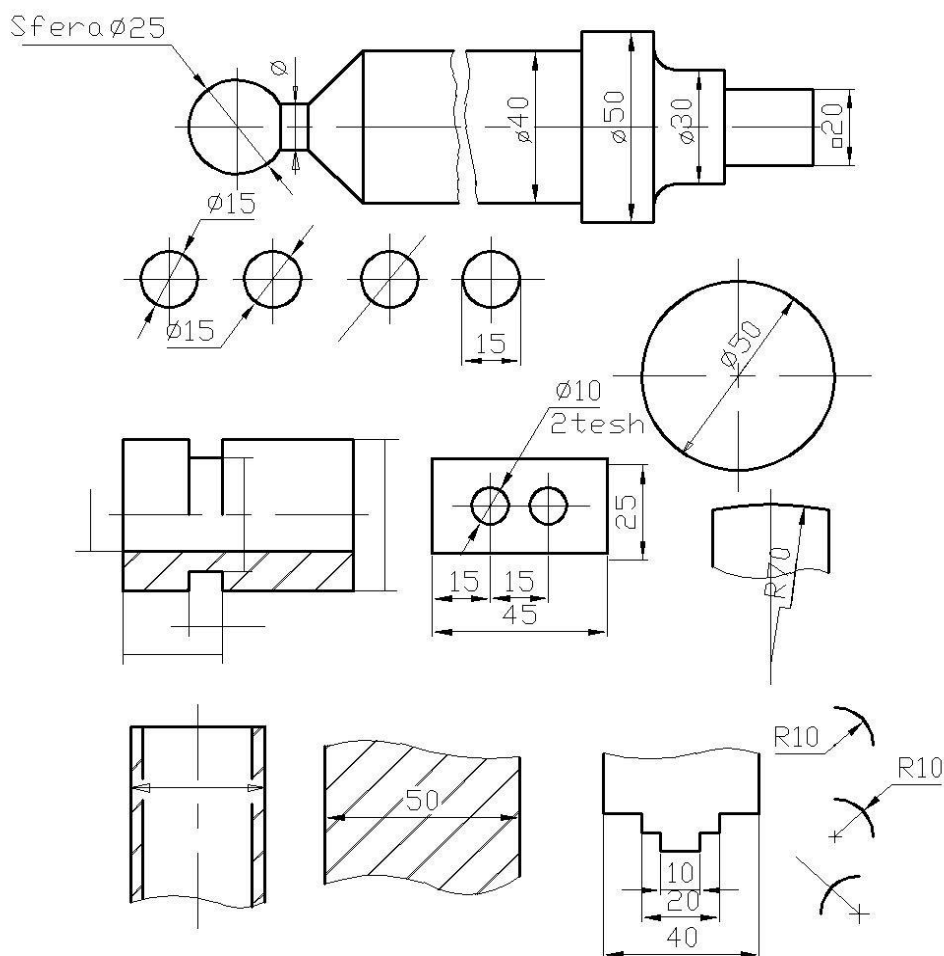
Davlat standartlari asosida har bir chiziq turiga ahamiyat berilishi va ularni bir biridan ajralib turilishi chizmada ko'rsatib berilishi talab qilinadi. Chizmaning sifatini, o'lcham qo'yish qoidalarini, chiziq turlari va shartli belgilardan to'g'ri foydalanishlarini talab qiladi. Bundan tashqari bo'yalgan qisimlarni to'g'ri ko'rsatish, kerakli joyga o'lcham sonlarini to'g'ri yozilishi va qirqim yuzalarini to'g'ri shtrixovka qilish ham shular jumlasiga kiradi.

Chizmalardagi qiyaliklar qimmati chiqarish chizig'ining tokchasida ko'rsatiladi. Qiyalikning o'lcham sonidan oldin o'tkir burchak < belgisi qo'yiladi. Uning uchi qiyalik tomon yo'nalgan bo'ladi. Qiyalik nisbatda va foizda ko'rsatiladi (6- shakl a). Konuslikni aniqlovchi o'lcham soni oldiga uchi konus uchi tomon yo'nalgan > belgi qo'yiladi. Konuslik chizmada foizda yoki nisbatda ko'rsatiladi. Chizmalardagi faskallarning o'lchamlari 5- shakldagidek ko'rsatiladi. Undagi birinchi raqam faskani balandligini, ikkinchisi esa burchakni gradusini bildiradi. (6- shakl b).



6 – shakl(b)

O'lchamlar qo'yish		
Shartli belgilar		
O'lchanadigan element	Belgi	Misol
Diametr	Φ	$\Phi 10$
Radius	R	$R 25$
Kvadrat	\square	$\square 7$
Sferaning radiusi Sferaning diametri	Sfera R Sfera Φ \bigcirc	$R 13$ $\Phi 45$ $\bigcirc R 12 \quad \bigcirc \Phi 26$



86 – shakl

Chizma chizishdan oldin (A3) formatga ramka chiziladi. Ramka formatning chap tomonidan 20 mm va qolgan tomonlardan 5 mm dan masofa qoldirib tutash chiziq yordamida chiziladi. Chizmaning o'ng tomoniga pastki qismiga asosiy yozub o'rni joylashtiriladi.(185x55). Asosiy yozuvning o'lchamlari O'z.Dav.St. 2.104-96 da berilgan.

Adabiyotlar ro'yxati:

82. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
83. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
84. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
85. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

85. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
86. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
87. <https://www.andrew.cmu.edu/>
88. [https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet)

Ma'ruza 29-30. Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarni tasvirlash.

Reja:

1. Ajraladigan birikmalarni tasvirlash.
2. Ajralmaydigan birikmalarni tasvirlash.
3. Uzatmalar va ularni tasvirlash.
4. SHartliklar va soddalashtirishlar.
5. Umumiy kurinish chizmalarini ukish.

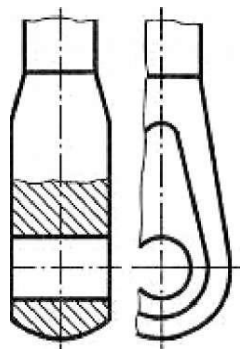
30.4. SHartliklar va soddalashtirishlar.

SHARTLILIK VA SODDALASHTIRISHLAR

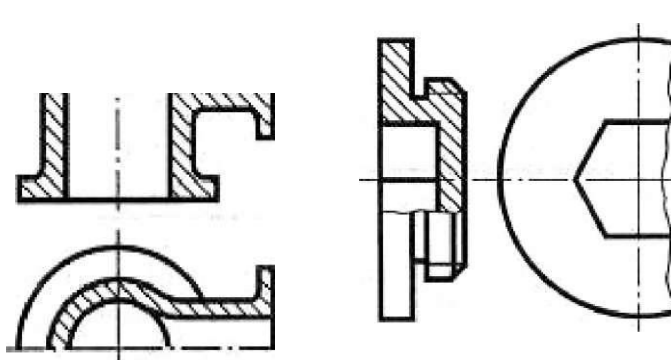
Mashinasozlik chizmalarini bajarishda DST 2.305-68 tomonidan tasvirlarning yaqqolligini va ularning tushinishga ta'sir qilmasdan chizma ishlarini qisqartirishga komaklashadigan shartlilik va soddalashtirishlarni qo'llashga ruxsat berilgan.

Simmetrik shakllarni tasvirlash. Agar korinish, qirqim yoki kesim simmetrik shakl korinishida bolsa, u holda tasvirning yarmini (1- shakl, *a*), yoki uzish chizigini otkazgan holda yarmidan koprogini chizib korsatishga ruxsat beriladi (1- shakl, *b*).

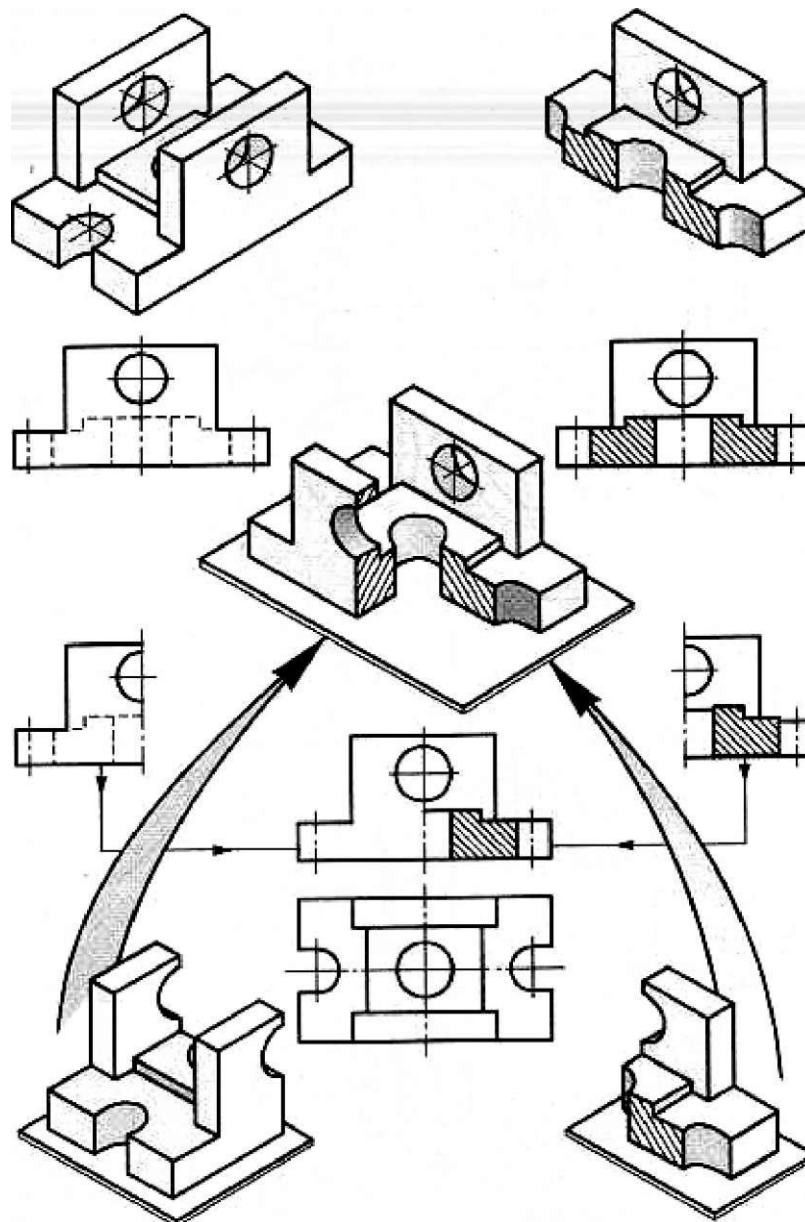
Bitta tasvirda ko^rinish va qirqimning bir qismini birlashtirib tasvirlash. Bitta tasvirda korinishning bir qismi bilan qirqimning bir qismini birlashtirib tasvirlashga ruxsat etiladi (3-shakl).



1-shakl. Simmetrik shakllarda soddalashtirishlarning qo'llanilishi



2-shakl. KoYinishning bir qismi bilan qirqimning bir qismini birlashtirib tasvirlash

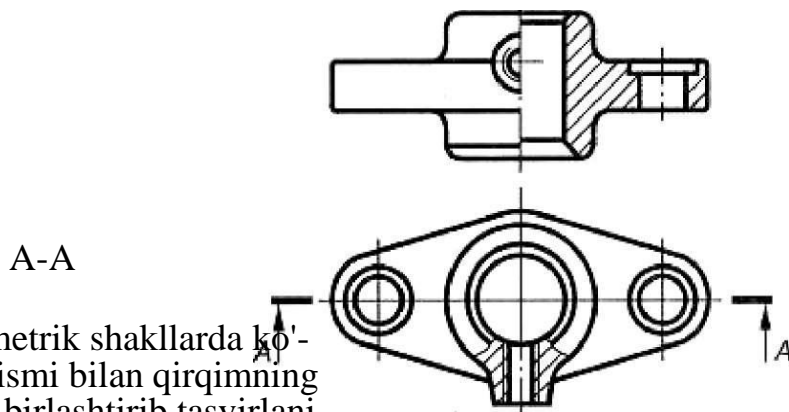


89-shakl. Ko'rinishning yarmi bilan qirqimning yarmini birlashtirish

Ko'rinishning bir qismi bilan qirqimning bir qismini ularni ingichka to'liqsimon tutash chiziq bilan ajratib, birgalikda qo'shib tasvirlash mumkin (162-shakl). Buning bilan chizma soddalashib, tasvirlar soni qisqaradi. Har bir simmetrik shakl bolgan ko'rinishning bir qismi bilan qirqimning bir qismini birlashtirishda ajratuvchi chiziq sifatida simmetriya o'qi xizmat qiladi (164-shakl).

Agar predmet to'liq simmetrik bo'lmasdan uning bir qismi aylantirilgan sirtidan iborat simmetriya tekisligiga ega bo'lsa, u holda qirqim va ko'rinishni ingichka shtrix-punktir chiziq bilan ajratib tasvirlashga ruxsat qilinadi (165-shakl).

Ko'rinish yoki qirqimning simmetriya o'qi bilan biron chiziq kontur ustma-ust tushadigan hollarda simmetriya o'qi ko'rinish va qirqimni



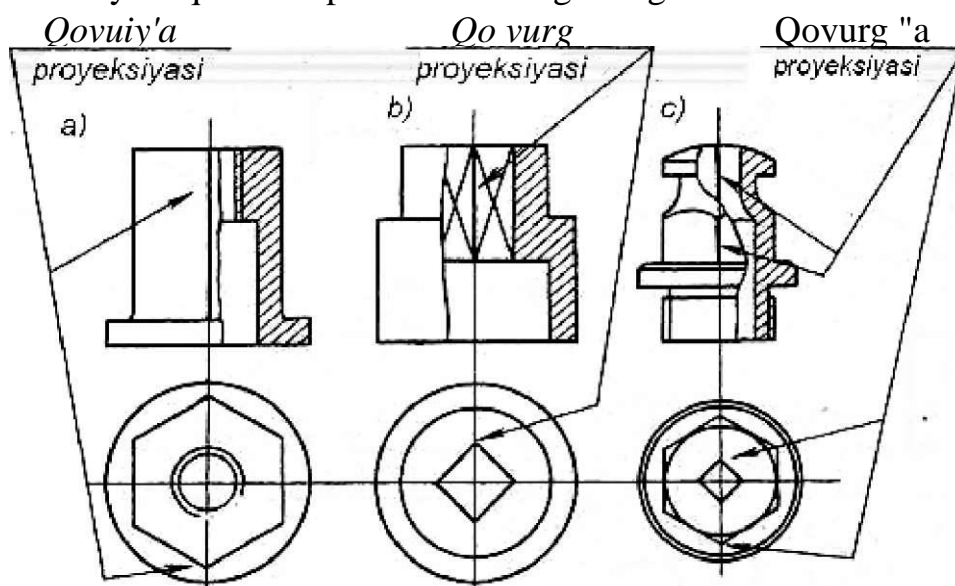
90-shakl. Simmetrik shakllarda ko'rinishning bir qismi bilan qirqimning bir qismini birlashtirib tasvirlanishi

5-shakl. Predmetning birqismida ko'rinish va qirqimning birlashtirib tasvirlanishi

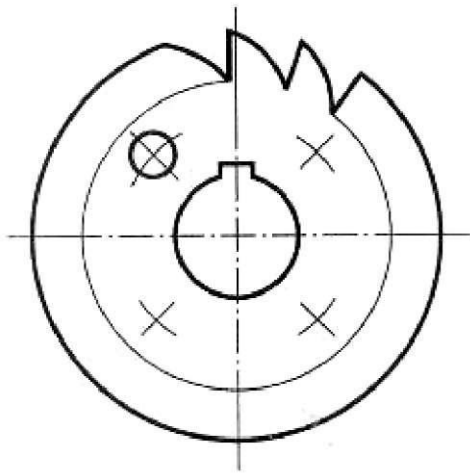
chegaralovchi vazifasini bajara olmaydi, chunki u korinishga ham, qirqimga ham bir xil darajada tegishli boladi. Bunga oxshash mos kelishlarni ko'rsatuvchi misollar 6-shaklda keltirilgan.

6-shakl, *a* dagi detalning bosh korinishida tashqi qirra proyeksiyasi detal simmetriya o'qi bilan ustma-ust tushadi. Bunday hollarda korinishning yarmi bilan qirqimning yarmini ajratuvchi to'liqsimon tutash chiziqni simmetriya o'qidan ongda otkaziladi.

6-shakl, *b* da prizmatik shakldagi teshikli detalning prizma qirrasida simmetriya o'qi bilan ustma-ust tushadigan hol tasvirlangan. Bunday hollarda to'liqsimon tutash chiziqni simmetriya o'qidan chapdan otkazishga to'g'ri keladi.



5-shakl. Ko'rinishning bir qismi bilan qirqimning bir qismini birlashtirib tasvirlashda uchraydigan xususiy hollar

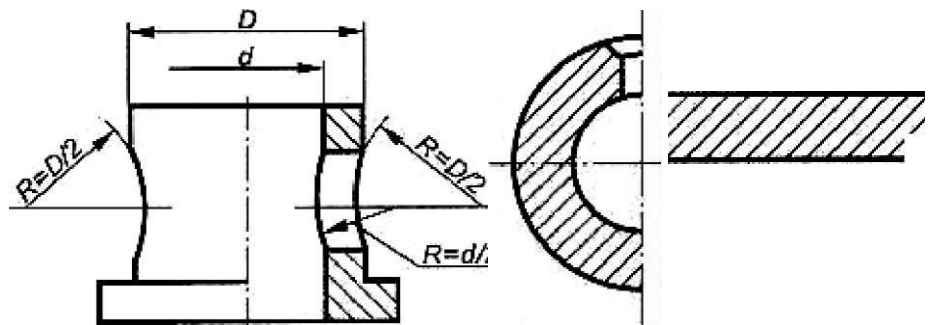


6-shakl. Predmetning bir xil elementlarini chizmada soddalashtirib tasvirlash

qilinmaydigan hollarda tasvirlash ham mumkin.

shakl).

Val, vint, parchin mixlarni tasvirlash. Boltlar, vintlar, shponkalar va boshqa ichi g'ovak bo'lmagan detallar, shuningdek tishli g'ildirakning tishlari, ichi g'ovak bo'lmagan vallar, o'qlar, tutqichlar



Simmetriya o'qi bilan ko'rinishga ham, qirqimga ham teglshll

kontur chiziqlari ustma-ust tushadigan hollarda ularni ajratuvchi to'lqinsimon tutash chiziq 166-shakl, c ko'rilshda o'tkaziladi.

Predmetning bir xil elementlarini tasvirlash.

Agar predmetda bir tekis joylashgan, bir nechta, bir xil elementlar mavjud bo'lsa, uning tasvirlashda shunday elementlardan 1-2 tasni to'liq ko'rsatiladi, masalan, bitta teshik yoki ikkita tish (6-shakl).

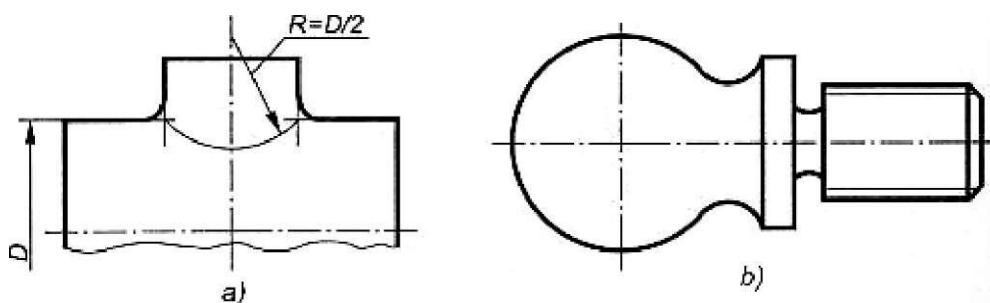
O'qish chiziqlaridan foydalanish. Ko'rinish va qirqimlarda sirtlarning o'zaro kesishish chiziqlarini aniq yasash talab ularning proyeksiyalarini soddalashtirib Masalan, lekalo chiziqlari o'rniga aylana yoydan foydalanish mumkin (7-shakl, a), yoki uning umuman tasvirlamaslikka ham ruxsat qilinadi (91-shakl, b, 92-shakl).

a)

b)

7-shakl. O'tish chiziqlarini chizmada soddalashtirib tasvirlanishi

va shunga o'xshash detallarning boshqa qismlari bo'ylama kesimda (sharhlar har doim) kesilmasdan tasvirlanadi. Odatda, yig'ish chizmalarida gayka va shayban

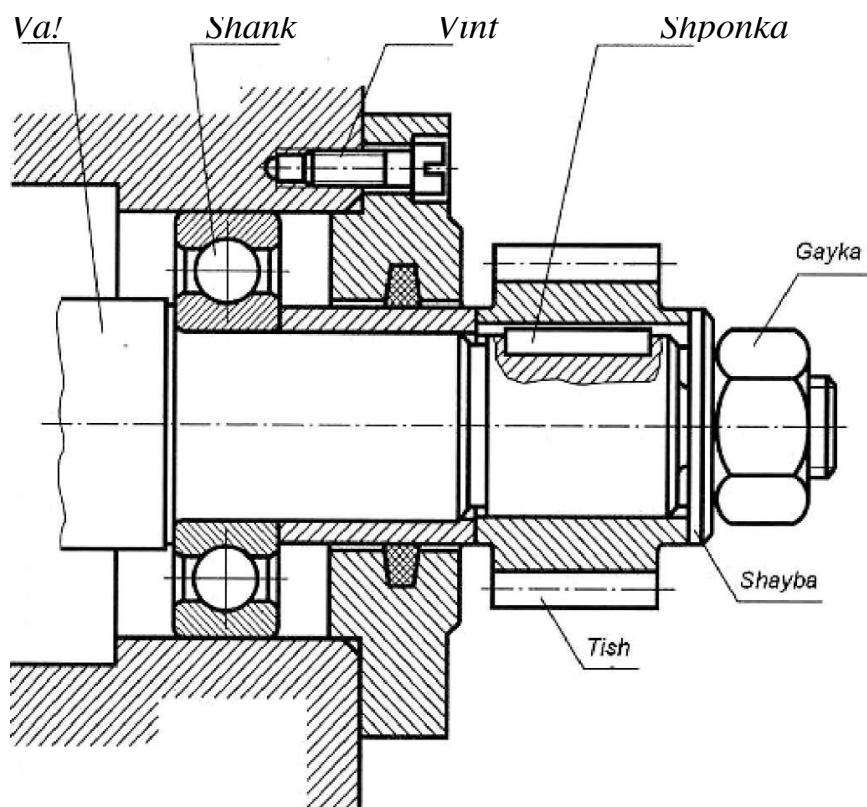


8-shakl. O'tish chiziqlarini chizmada soddalashtirib tasvirlanishi (a), yoki umuman ko'rsatmaslik (b)

ko'rsatiladi (8- shakl).

Mustahkamlik qovurg'alari yoki yupqa devorlarning tasvirlari.

Maxoviklarning kegay (spisa)lari, tishli gildiraklar, mustahkamlik qovurgasiga oxshash yupqa devorlar kesuvchi tekislik ularning o'qi yoki uzun tomoni boylab yonalgan bolsa, qirqimlarda shtrixlamasdan tasvirlanadi (9 -shakl).

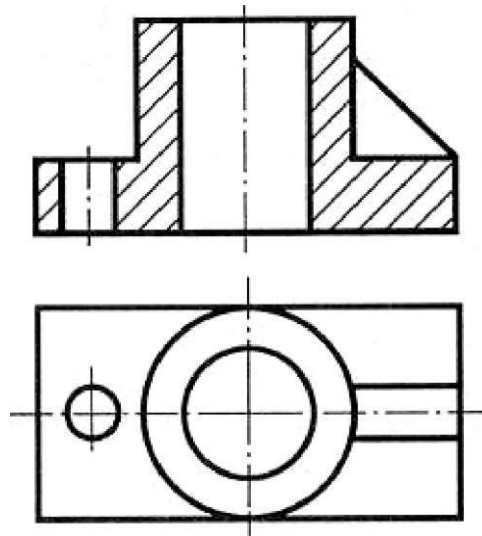


9-shakl. detallarning soddalashtirib tasvirlash

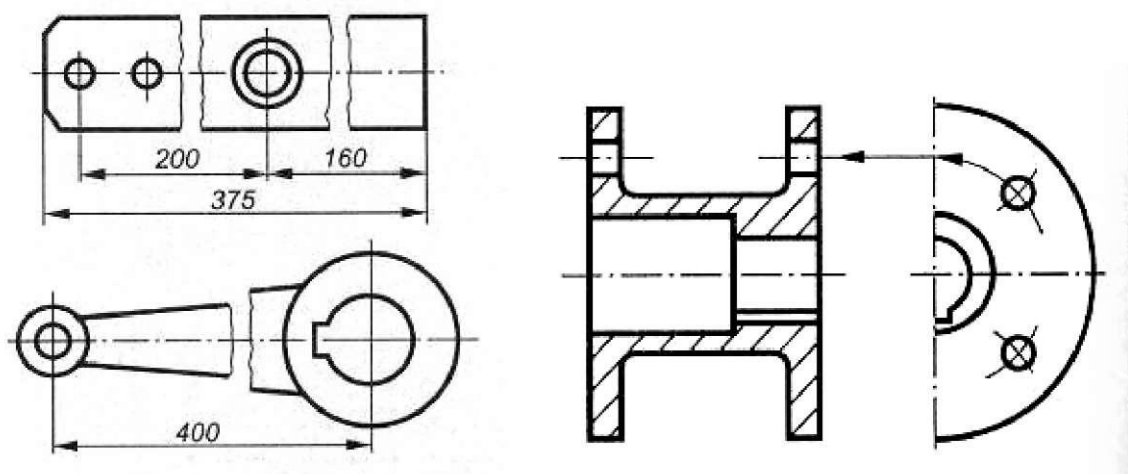
Kondalang qirqimda bu elementlar shtrixlanadi (172-shakl, *a* da kegay kesimiga qarang).

Agar bunday elementlarda teshik yoki oyiqchalar bolsa, ularni korsatish uchun 173-shakldagi kabi mahalliy qirqimlar qollaniladi.

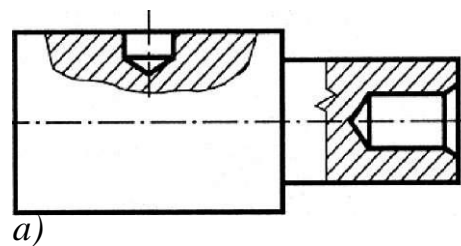
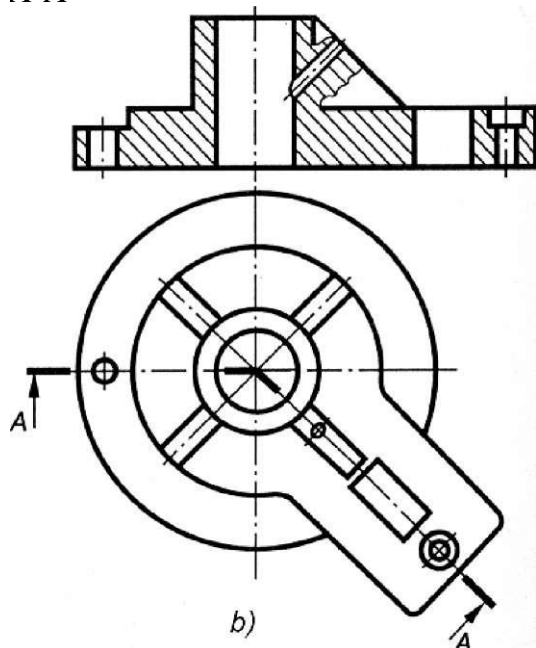
Detallarni chizmada uzib tasvirlash. Uzun predmetlar, shuningdek ozgarmas yoki biror qonuniyat boyicha ozgaradigan kesimga ega elementlarni (vallar, zanjirlar, prokatlangan polat profillar, shatunlar va h.) chizmada uzib tasvirlashga standartlar tomonidan ruxsat qilingan. Bu holda chizmada predmet uzunligining haqiqiy olchami korsatiladi.



Teshikni kesuvchi tekislikka dumalatib chiqarish. Agar flanetsda yoki silindrik, konik va shunga oxshash aylanish jismlarining kondalang kesimlarida joylashgan teshiklarning hech biri kesuvchi tekislikka tushmasa, ulardan bittasini qirqimda tasvirlash mumkin. Bu holda teshik kesuvchi tekislikka proyeksion boglanish chizigida chiqarilmasdan, teshik markazlaridan otgan aylana boyicha dumalatib chiqariladi (175-shakl).



A-A



10-shakl. Teshik yoki o'yiqchasi bo'lgan detallarda mahalliy qirqimlarning qo'llanilishi

11-shakl. Uzun detallarni chizmada uzib tasvirlash

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
Ajraluvchan birikmalar		ajralish vaqtida, brikma qismlari buzulmaydi yoki sindirilmaydi
Ajraluvchan birikmalar		Qo'zg'almaydigan lekin ajraladigan birikma detallarida rezbalari ishlatiladi va ularga quyidagilar kiradi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Boltli birikma. 2. Shpilkali birikma. 3. Bintli birikma. 4. Fitinkali (muftali) birikma.
Shpilka		ikki uchi rezbali bo'lib, bir tomoni bilan detalga buraladi, ikkinchi tomoniga avval shayba joylashtirilib, so'ngra gayka buraladi.

<i>Shpilka uyasi</i>		– shpilka buralib kiritiladigan rezbali teshik, shpilka uyasi deb ataladi. Uyani tayorlash quyidagicha bajariladi. Detal parma bilan $d_1 = 0,85 d$ ga teng bo'lgan diametrda va chuqurligi $L = 1,5 \div 2d$ ga teng chuqurlikda o'yiladi. So'ngra metchik yordamida rezba o'yiladi. Bu erda d – rezbaning diametri, uchidagi burchak 120^0 ga tengdir.
<i>Vintlar</i>		- bir uchida turli shakldagi kallagi, ikkinchi uchida rezba ishlangan o'qdan iborat detaldir. Vasifasiga qarab vintlar mustaxkamlash vintlari hamda o'rnatish vintlariga bo'linadi. Birikmani chizish uchun bo'lt rezbasining diametri va bo'lt o'qining uzunligi beriladi.
Truba birikmalari		Bunday birikmalar suv, gaz, bu trubalarni bir – biriga ulash yoki ularni yo'nalishini o'zgartirish uchun ishlatiladi. Trubalarni bir – biriga ulash uchun fitting ishlatiladi. Ular turlicha bo'ladi: uch yoki krest va boshqalar. Rezba trubalarda tasl tomondan va fittinglarda ichki tomondan tayorlanadi.
soddalashtirib chizish		Yig'ish chizmalarini chizishda bo'ltli birikmalarni yana ham soddalashtirib chizish mumkin.

Keyslar banki

Keys 1. Boltli, shpilka vintli birikmalarni chizish vazifasida ko'rinishlarni to'g'ri joylash. **Detal chizmasini chizishda** xatolik kelib chiqdi. Ya'ni chiziqlarni o'rinli o'rnatilmadi.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

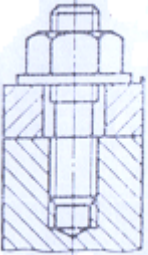
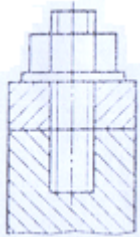
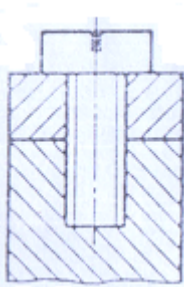

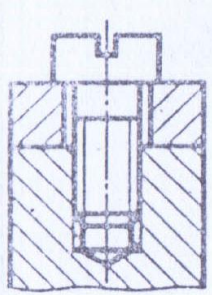
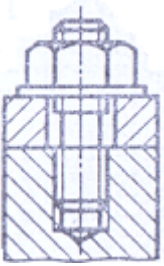
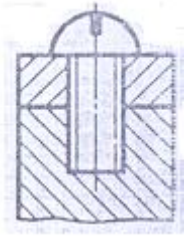
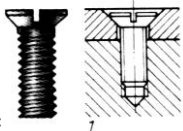
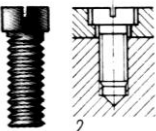
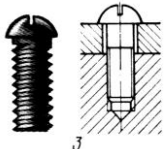
- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).

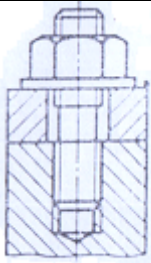
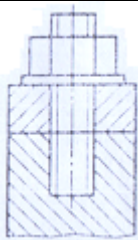
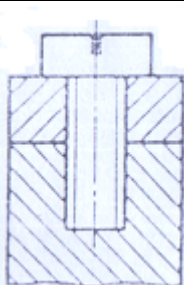
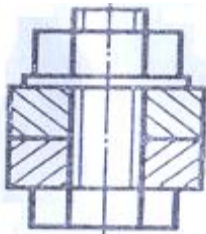
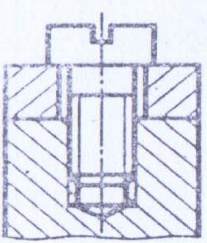
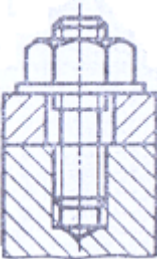
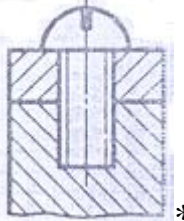
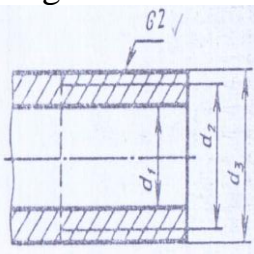
- **Birikma chizmalarin chizilishi** uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish)

Nazorat savollari

1. Birikmalar necha turga bo'linadi va qaysilar ?
2. Araladigan birikmalarga misollar keltiring ?
3. Ajralmaydigan birikmalarni sanab bering ?
4. Qo'zg'almas birikmalarga misollar keltiring ?
5. Qo'zg'aluvchan birikmalarga qanday birikmalar misol bo'ladi ?
6. Yig'ish chizmalarini chizishda bo'ltli birikmalarni yana ham soddalashtirib chizish mumkin.
7. Birikmani chizish uchun bo'lt rezbasining diametri va bo'lt o'qining uzunligi beriladi.
8. SNpilka buralib kiritiladigan rezbali teshik qanday taladi?
9. Uyani tayorlash qandau bajariladi?
10. Vint qanday detal ?

Test savollari

SHpilkali birikmalar				
Qaysi chizmada detallar birikmasining asl tasviri chizilgan				
Qaysi chizmada shpilkali birikma tasvirlangan				Xamma javob to'g'ri
Vintli birikmalar				
Qaysi vint yarim yashirinli kallakga ega?				Xamma javob to'g'ri.

Qaysi detallar vintli chizilgan	chizmada larning birikmasi					
Qaysi detallar soddalashtirib tasvirlangan	chizmada birikmasi				To'g'ri javob yo'q	
Qaysi taxminman teng	diametr 2"ga		d_1	d_2	d_3	d
Ajraladigon birikmalar qanday aytiladi	deb birikmalarga	*Birikma detallarini bir – biridan ajratilganda shkastlanmasa, yani ishga yaroqsiz xolga kelmaydigon birikmalarga.	Bir – biriga nisbatan siljishi mumkin bo'lgan birikmalarga	Bir – biridan ajralganda shkastlanadigon va bir – biriga nisbatan siljishi mumkin bo'lgan birikmalarga	To'g'ri javob yo'q	
Birikmadan detallarni buzish yuli ajratib olinsa bunday birikmalar deyiladi.	faqat bilan	Ajraladigon birikmalar	*Ajralmaydigon birikmalar	Qo'zg'aladigon birikmalar	Hamma javob to'g'ri	
Ajralmaydigon birikmalarga quyidagi keltirilgan misollardan qaysi birida to'g'ri		*Parchinlash: payvandlash va yelimlash	SHponkali shlitsli	Parchinlash shponkali payvandlash	Parchinlash payvandlash shlitsli	
Qanday chizma yoki		*Bir marta	CHizmachilik	Ko'p marta	To'g'ri javob	

<p>sxema eskiz deb ataladi</p>	<p>foydalanish uchun chizmachilik asboblari siz va masshtabga rioya qilmay, lekin buyum o'lchamlari nisbati saqlangan holda bajarilgan chizma (yoki sxema)</p>	<p>asboblaridan foydalangan xolda masshtabga rioya qilinib bajarilgan chizma (yoki sxema)</p>	<p>ishlatish uchun, chizmachilik asboblaridan foydalangan xolda, masshtabga rioya qilmay, buyum o'lchamlari nisbati saqlangan holda bajarilgan chizma (yoki sxema)</p>	<p>yo'q</p>
------------------------------------	---	---	---	-------------

Ma'ruza 31-32. Buyumlarni yigish chizmalari.

Reja:

1. Buyumlarni yigish chizmalari.
2. Umumiy kurinish yig'ish chizmalarini o'qish.
3. Spetsifikatsiya va uning tarkibi.

31.1. Buyumlarni yigish chizmalari

Yig'ish chizmasi – yig'ish birligi tasviri va uni yig'ish uchun zarur bo'lgan boshqa ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Konstruktsiyasi murakkab bo'lmagan buyumlar uchun faqat yig'ish chizmasi bajariladi.

Umumiy ko'rinish chizmasi buyumning konstruktsiyasini, uning asosiy tarkibiy qismlarining o'zaro bog'lanishini va buyumning ishlash printsipini aniqlaydi. O'quv jarayonida umumiy ko'rinish chizmalaridan emas balki yig'ish chizmalaridan (3.8-rasm) foydalaniladi. Yig'ish chizmalariga, shuningdek gidro-pnevmo va elektromontaj chizmalari ham kiradi.

Yig'ish chizmalarining mazmuni davlat standartlari bo'yicha belgilanadi.

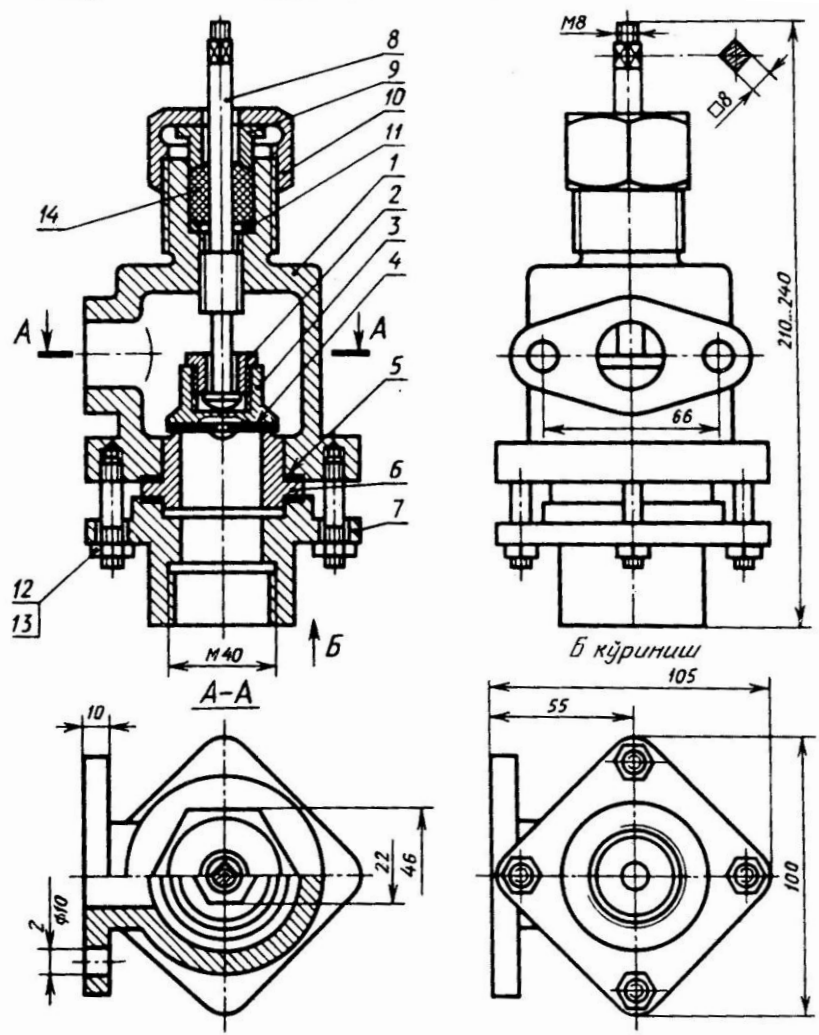
Yig'ish chizmasiga quyidagi talablar qo'yiladi:

-ushbu chizma bo'yicha yig'iladigan tarkibiy qismlarning joylashishi va o'zaro bog'lanishi to'g'risida tasavvur beradigan yig'ma birlik tasviri;

-ekspluatatsion, gabarit, o'rnatish va biriktirish o'lchamlari, shuningdek ma'lumot va boshqa o'lchamlari, parametrlar va ushbu chizma bo'yicha bajarilishi yoki tekshirilishi zarur bo'lgan talablar;

-detallarning biriktirish tavsifi va usuli, shu jumladan ajralmaydigan birikmalar (payvandlash, qalaylash, yelimlash va shunga o'xshash) to'g'risidagi ko'rsatmalar;

-yig'ma birlik tarkibiga kiruvchi tarkibiy qismlarning chetga chiqarish chiziqlarining nuqtalarida joylashgan pozitsiya nomerlari; buyumning asosiy tavsifnomasi (zarur bo'lgan hollarda).



					СПТУ. ХХХХХХ. ХХХ СБ			
Эзг.	Лист	Ишлаган	Тезо	Сана	Вентиль Ишгиш чизмаси	Лит.	Мақса	Машиқаб
						СА		1:2
						Лист	Листлар	1

<i>Format</i>	<i>Zona</i>	<i>Pozitsiya</i>	<i>Belgisi</i>	<i>Nomi</i>	<i>Soni</i>	<i>Eslatma</i>
				<u>Hujjatlar</u>		
A3			<i>NamMPI. XX XXXX XXX YCh</i>	<i>Yig'ish chizmasi</i>	<i>1</i>	
				<u>Detallar</u>		
A4		<i>1</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX1</i>	<i>Korpus</i>	<i>1</i>	
A4		<i>2</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX2</i>	<i>Gayka</i>	<i>1</i>	
A4		<i>3</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX3</i>	<i>Zolotnik</i>	<i>1</i>	
A4		<i>4</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX4</i>	<i>Qistirma</i>	<i>1</i>	
A4		<i>5</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX5</i>	<i>Qistirma</i>	<i>1</i>	
A4		<i>6</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX6</i>	<i>Vtulka</i>	<i>1</i>	
A4		<i>7</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX7</i>	<i>Flanets</i>	<i>1</i>	
A4		<i>8</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX8</i>	<i>Shtok</i>	<i>1</i>	
A4		<i>9</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX9</i>	<i>Siqish vtulkasi</i>	<i>1</i>	
		<i>10</i>	<i>NamMPI. XX XXXX X10</i>	<i>Tashlama gayka</i>	<i>1</i>	
		<i>11</i>	<i>NamMPI. XX XXXX X11</i>	<u>Halqa</u>	<i>1</i>	
				<u>Standart buyymlar</u>		
		<i>12</i>		<i>Gayka M8-6H DAST 5915-2000</i>	<i>4</i>	
		<i>13</i>		<i>Shilka M8-6gx40 58 DAST22034- 2002</i>	<i>4</i>	

		14						
					<i>NamMPI.XX XXXX XXX</i>			
<i>O'z</i>	<i>Var</i>	<i>Hujjat</i>	<i>imzo</i>	<i>Sana</i>		<i>Lit</i>	<i>Varaq</i>	<i>varaqlar</i>
<i>Chizdi</i>					VENTIL			<i>1</i>
<i>tekshirdi</i>								

Yig`ish chizmalarini o`qish va ularning detallarga ajratib chizish

Yig`ish chizmalarini o`qishda quyidagi tartibga rioya qilish zarur:

Buyum nomi aniqlanadi.

Buyumni tavsifi keltirilgan pasporti bilan tanishib chiqiladi.

Chizmada tasvirlangan buyum detallarini (ko`rinishlari, qitraqimlari, kesimlari) berilishi Aniqlanadi va ular bir-birlari Bilan taqqoslanib buyum shakli va tuzilishi haqidagi umumiy tasavvurlar hosil qilinadi.

Spetsifikatsiyadan foydalanib har bir detal o`rganib chiqiladi.

Detallar bir-biri bilan o`zaro qanday (rezbali, shponkali, shtiftli, qalaylash, payvandlash) biriktirilganligi Aniqlanadi. Buyumning harakatlanuvchi qismlarining harakati o`rganiladi.

Chizmada berilgan barcha ma'lumotlaraniqlab olinadi.

Buyum qanday usulda va yig`ish jarayoni qanday tartibda olib borilishi o`rganiladi.

3.8-rasmda keltirilgan chizmani o`qish tartibi quyidagicha:

1.Yig`ish chizmasida «ventil» tasvirlangan

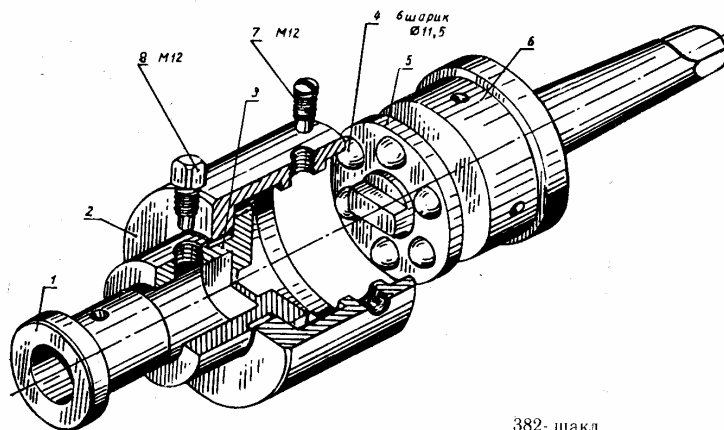
2.Ventil suyulikni bir tomondan ikkinchi tomonga o`tkazish uchun yoki uni saqlab turish uchun mo`ljallangan.

3. Chizmada to`rtta tasvir mavjud: frontal qirqim, chapdan ko`rinish, ustdan ko`rinishning yarimi gorizontal qirqimning yarmi bilan qo`shib ko`rsatilgan ko`rinish, B ko`rinish (strelka bo`yicha ko`rinish).

4.Buyum 14 nomli tarkibiy qismlardan iborat.

5.Buyumda 2 xil nomli standart bumlar ishlatilgan: to`rtta gayka M8-6H va to`rtta shpilka M8-6gx40 58.

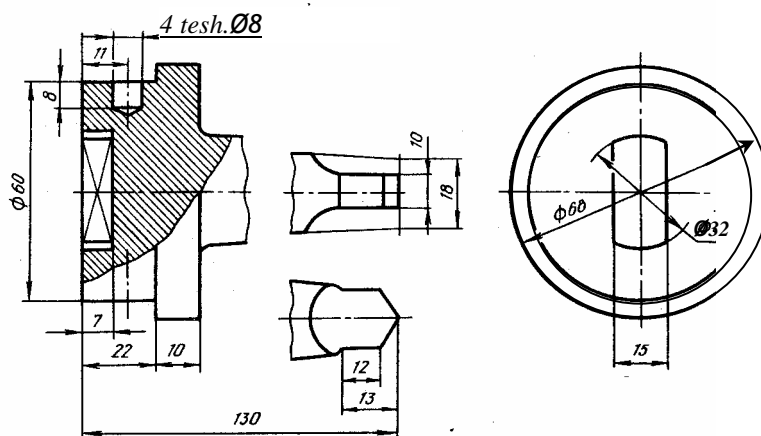
Yig`ish chizmalarini(3.10-rasm.) chizishda uning har bir detalini(3.11, 3.12, 3.14-rasmlar) alohida-alohida ajratib olish va ish chizmasini chizishni boshlashdan iborat. Ish chizmalarini chizishdan avval, yig`ish chizmasi tarkibiga kiruvchi har bir detalning geometrik tuzilishi, nomi, materiali, vazifasi, stsepfikatsiyasi shuningdek, ko`rinishlar soni, qirqim,kesim va o`lchamlari bilan tanishib chiqish zarur. Bundan tashqarii detallarning o`zaro birikish usullarini aniqlab, berilgan qitraqimlardagi shtrix chiziqlarning qarama-qarshi chizilganligidan foydalanib, har bir detailnig chegara chizig`ini aniqlash kerak. Detailarning gabarit o`lchamlariga qarab davlat standartlari bo`yicha qog`oz formatlari tanlanadi va yig`ish chizmasidagi masshtabga rioya qilgan holda detallarning ish chizmalari tayyorlanadi.



382-шакл.

O`quvchi biror uzelni asliga qarab, uning tarkibiga kiruvchi detallarning eskizlarini yoki ish chizmalarini hamda shu chizmalar asosida yig`ish chizmasini bajarishi lozim. 3.10-rasmda keltirigan patronning aksonometrik tasvirini asl nusxa deb tasavvur qilib. Uning yig`ma chizmasini (3.16-rasm) ortogonal proektsiyada tuzish mumkin. Patronning fazoviy tasviriga qarab, fikran detallarni bir-biridan ajratish va ularning soni, nomi, materiallari va tartib raqamlari hamda standart detallar Aniqlanadi. DAST bo`yicha yig`ma chizmaning spetsifikatsiyasi tuziladi va detallarning o`zaro birikishi bilan tanishib chiqiladi. Pa^{3.11-rasm} rda kvadrat shaklidagi teshiklar Parma Bilan o`yish uchun qo`llaniladigan maqsud uch tishli parmani mahkamlash uchun qo`llanadi. Uch tishli parmaning silindrsimon tomoni patrongagi vtulka 1 ga mahkamlanadi. Vtulka 1 esa stakan 3 ga o`rnatiladi va ular vint 8 bilan mahkamlanadi. Stakan 3 dagi o`yiqqa diska 5 ning ikkinchi tomoni xvostovik 6 detalning o`yiq qismiga kirib harakat qiladi.

Xvostovik 6 ning ikkinchi tomoni standart konussimon sirtidan iborat bo`lib, dastgohga birlashtiriladi. Teshiklarni parmalash jarayonida o`q bo`yicha yo`nalgan



96-rasm

kuch disk 6 ga joylashgan sharik 4 orqali xvostovik 6 ga ta'sir qiladi. Shuning uchun 2 va 6 detallar vint 7 bilan mahkamlanadi.

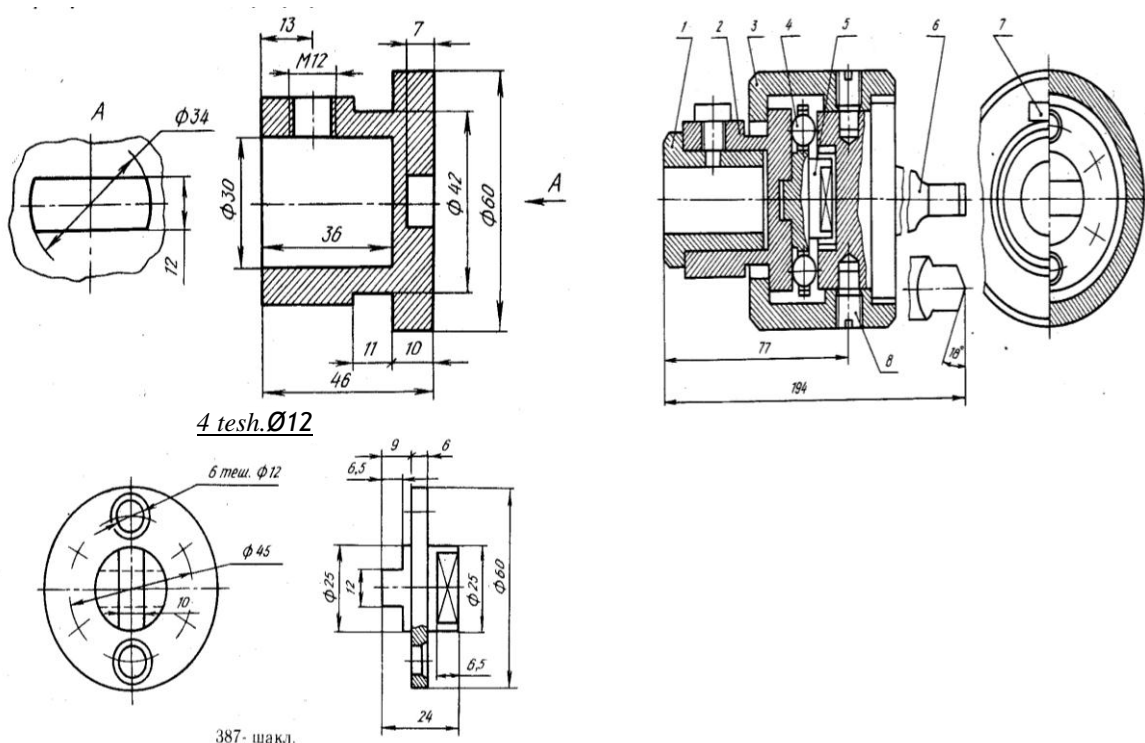
Patron tarkibiga kiruvchi detallar chizmasi bilan tanishib chiqamiz.

1. Xvostovik 6 detal aylanish sirtidan iborat bo`lib, asosan silindr va konus sirtlarning birkishidan tashkil topgan (3.11-rasm). Xvostovik ning chizmasi frontal va profil ko`rinishlarda va detaldagi o`yiqqlar shaklini aniqlash uchun mahalliy qirqim bilan ko`rsatilgan.

2.Korpus 2 ning 3.12-rasmda frontal ko`rinishi tasvirlangan. Detaldagi ichki teshiklarni va rezbalarni ko`rsatish uchun frontal qirqim berilgan.

3.Vtulka 1 frontal qirqim bilan tasvirlangan (3.13- rasm).

4.Stakan 3 ning chizmasi detalning ichki qismlarini aniq ko`rsatish uchun qirqim bilan tasvirlangan (3.14-rasm).



5. Disk 5 chizmasida bosh va chap ko`rinishlarda tasvirlangan (3.15-rasm). Teshiklarning ichki sirlari mahalliy qirqim yordamida ko`rsatilgan. Standart 7,8 detallarning asosiy o`lchamlari standart bo`yicha aniqlanadi va uning chizmasi chiziladi.

Patronning tarkibiga kiruvchi detallarning chizmalari asosida uning yig`ma chizmasi tuziladi (3.16-rasm). Yig`ma chizmada tarkibiy qismlarni va ularning birikish usullarini ko`rsatish uchun qirqim beriladi, so`ngra uning gabarit va montaj o`lchamlari qo`yiladi.

Ish so`nggida yig`ish chizmasining spetsifikatsiyasi va asosiy yozuvlari to`lg`aziladi .

Format	Zona	Pozitsiya	Belgisi	Nomi	Soni	Materiali
				<u>Hujjatlar</u>		
A3			NamMPI. XX XXXX XXX YCh	Yig'ish chizmasi	1	
				<u>Detallar</u>		
A4		1	NamMPI. XX XXXX XX1	Vtulka	1	Po'lat 50
A4		2	NamMPI. XX XXXX XX2	Korpus	1	Po'lat 50
A4		3	NamMPI. XX XXXX XX3	Stakan	1	Po'lat 50
A4		4	NamMPI. XX XXXX XX4	Sharcha	6	Po'lat 50
A4		5	NamMPI. XX XXXX XX5	Disk	1	Po'lat 50
A4		6	NamMPI. XX XXXX XX6	Xvostovik	1	Po'lat 50
				<u>Standart buyymlar</u>		
		7		Vint M12	4	Po'lat 50
		8		Vint M12x30	1	Po'lat 50
				NamMPI.XX XXXX XXX		
O'z	Var	Hujjat	imzo	Sana		
Chizdi					Lit	Varaq
tekshirdi						varaqlar
						1
					PATRON	

31.3. Spetsifikatsiya va uning tarkibi.

Biror buyum yoki detalni tarkibiga kiruvchi barcha asosiy tarkibiy qismlarning ro'yxati kiritilgan jadval spetsifikatsiya deyiladi. 196-shakl.

Spetsifikatsiya alohida A4 formatda tuziladi.

Spetsifikatsiya – yig'ma birlik, kompleks va komplektlar tarkibini aniqlash, konstruktorlik xujjatlarini komplektlash, ko'rsatilgan buyumlarni ishlab chiqarishga joriy etishni planlashtirish uchun kerak.

Spetsifikatsiya quyidagi bo'limlardan iborat: „Xujjatlar“, „Komplekslar“, „Detallar“, „Standart buyumlar“, „Materiallar“ va boshqalar. Har bir bo'limning nomi Spetsifikatsiyaning „Nomi“ grafasi sarlovha sifatida o'rsatiladi va ostiga ingichka chizib qo'yiladi.

1. „**Format**“ grafasi: Bu grafada spetsifikatsiyada nomi yozilgan hujjatlarning formati keltiriladi. Agar hujjatlar har xil formatlarda bir necha listlarda bajarilgan bo'lsa, bu grafaga yulduzcha (*) belgisi qo'yilib, „Eslatma“ grafasiga esa hamma formatlar yoziladi.

2. „**Zona**“ grafasi. Agar chizma sathi zonalarga bo'linsa, buyumning tarkibiy qismlari joylashtirilgan zonalari ko'rsatiladi.

3. „**Pozitsiya**“ (poz) grafasi. Bu grafada spetsifikatsiyasi yozilayotgan buyum tarkibiga bevosita kiruvchi qismlarning tartib raqamlari spetsifikatsiyada yozilgan tartibda ko'rsatiladi.

4. „**Belgisi**“ grafasi. Bu grafada yoziladigan hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi. „Standart buyumlar“, „Boshqa buyumlar“ va „Materiallar“ bo'limlari uchun bu grafa to'ldirilmaydi.

5. „**Nomi**“ grafasi. Bu grafada quyidagi ma'lumotlar beriladi:

a) Buyumning o'zi uchun tuzilgan hujjatlarning nomi, masalan, „Yig'ish chizmasi“, „Gabarit chizmasi“, „Montaj chizmasi“, „Texnikaviy shartlar“ va boshqalar.

b) Buyumning nomi konstruktorlik hujjatlarining asosiy yozuvidagi nomiga ko'ra to'ldiriladi, masalan, detallar uchun: „Vtulka“, „o'q“, „Kran korpusi“, „qopqoq“ va boshqalar.

d) „Standart buyumlar“ grafasida standartlar tomonidan buyumga berilgan raqam va belgilar keltiriladi.

6. „**Soni**“ grafasida:

a) Buyumning tarkibiy qismlari uchun spetsifikatsiyasi yozilayotgan bitta buyumdagi detallarning soni yoziladi.

b) „Materiallar“ grafasida spetsifikatsiyasi tuzilayotgan mazkur materialning umumiy soni va o'lchov birligi yozib ko'rsatiladi.

d) „Hujjatlar“ bo'limi uchun bu grafa to'ldirilmaydi.

7. „**Eslatma**“ grafasida: Ikki va undan ortiq listlarda va turli formatlarda bajarilgan hujjatlar uchun bu grafada formatlar belgisi ko'rsatiladi.

Adabiyotlar ro'yxati:

86. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
87. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
88. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
89. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

89. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
90. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
91. <https://www.andrew.cmu.edu/>
92. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. Detallarning eskizlari. Detallarga o'lchamlar qo'yish qoidalari.
2. Yigma birlikmalarning tasvirlari.
3. Yigma birliklarda qirqim.
4. Spetsifikatsiya tuzish.

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
Yigma birlikma	assembly unit	Duym, mashina va mexanizmkar
Spetsifikatsiya	specification	Biror buyum yoki detalni tarkibiga kiruvchi barcha asosiy tarkibiy qismlarning ro'yxati kiritilgan jadval
detallashtirish		Detallarga ajratish
Eslatma'' grafasida	Note	Ikki va undan ortiq listlarda va turli formatlarda bajarilgan hujjatlar uchun bu grafada formatlar belgisi ko'rsatiladi
Materiallar	material	grafasida spesifikasiyasi tuzilayotgan mazkur materialning umumiy soni va o'lchov birligi yozib ko'rsatiladi.
„ Nomi '' grafasi.	name	<p>Bu grafada quyidagi ma'lumotlar beriladi:</p> <p>a)Buyumning o'zi uchun tuzilgan hujjatlarning nomi, masalan, „Yig'ish chizmasi'', „Gabarit chizmasi'', „Montaj chizmasi'', „Texnikaviy shartlar'' va boshqalar.</p> <p>b) Buyumning nomi konstruktorlik hujjatlarining asosiy yozuvidagi nomiga ko'ra to'ldiriladi, masalan, detallar uchun:„Vtulka'', „o'q'', „Kran korpusi'', „qopqoq'' va boshqalar.</p> <p>d)„Standart buyumlar'' grafasida standartlar tomonidan buyumga berilgan raqam va belgilar keltiriladi.</p> <p>6.)„Soni'' grafasida:</p> <p>a) Buyumning tarkibiy qismlari uchun spesifikasiyasi yozilayotgan bitta buyumdagi detallarning soni yoziladi.</p> <p>b)„ Materiallar'' grafasida spesifikasiyasi tuzilayotgan mazkur materialning umumiy soni va o'lchov birligi yozib ko'rsatiladi.</p> <p>d)„Hujjatlar'' bo'limi uchun bu grafa to'ldirilmaydi.</p>

4. „Belgisi” grafasi.	mark	Bu grafada yoziladigan hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi. „Standart buyumlar”, „Boshqa buyumlar” va „Materiallar” bo'limlari uchun bu grafa to'ldirilmaydi.
3. „Pozisiya”(poz) grafasi	POZIS	Bu grafada spesifikasiyasi yozilayotgan buyum tarkibiga bevosita kiruvchi qismlarning tartib raqamlari spesifikasiyada yozilgan tartibda ko'rsatiladi.

Keyslar banki

Keys 1. yig'ma birlikning yig'ish chizmasini chizildi. CHizish vazifasi birikmadagi detallarni o'rinli joylash. **Detal chizmalarida** xatolik kelib chiqdi. Ya'ni ko'rinishlarda chiziqlarni o'rinli o'rnatilmadi.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- **yig'ish chizmasini chizishi** uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish)

Nazorat savollari

1. Spesifikasiya alohida qanday formatda tuziladi ?
2. Yig'ish chizmalarini o'qish va ularning detallarga ajratib chizish qanday nomlanadi ?
3. Yig'ish chizmalaridagi detallar qanday belgilanadi?
4. Yig'ish chizmalaridagi detallar qirgimda qanday aniqlanadi ?
5. Yig'ish chizmalarida qanday olchamlar ishlatiladi ?
6. Yig'ish chizmalaridagi detallarni ajratib ish chizmalarini chizishda olchamlar qanday olinadi ?
7. Yig'ish chizmalaridagi rezba olchamlari qoyiladi, nima uchun ?
8. Yig'ish chizmalarida soddalashtirish ishlatiladimi ?

Yig'ish chizmasiga qanday talablar qo'yiladi ?

Test savollari

sabollar	javoblar			
	A	B	C	D
Spetsifikatsiyada nechta ustun dor	7 ta	6 ta	9 ta	8 ta
Spetsifikatsiyadagi ustun va qatorlar soni ozgaradimi ?	ha	yoq	Ustun soni ozgarmaydi	qatorlar soni ozgarmaydi

Ma'ruza 33-34. Qurilish konstruktsiyalarining chizmalari.

Reja:

1. Qurilish konstruktsiyalarining chizmalari.
2. Metall qurilish konstruktsiyalarining chizmalarini bajarish.
3. Yogoch qurilish konstruktsiyalarining chizmalarini bajarish.
4. Temirbeton qurilish konstruktsiyalarining chizmalarini bajarish.

34.1. Qurilish konstruktsiyalarining chizmalari

Arxitektura elementlari va asosiy konstruktsiyalar haqida qisqacha ma'lumot.

Binoning alohida mustaqil bo'lgan qismlari uning konstruktiv elementlari deyiladi: Fundament, qavatlar orasidagi bostirma, xonalar orasidagi devorlar, ichki asosiy devorlar, eshik bo'shlig'i, tashqi asosiy devorlar, oyna bo'shlig'i, ko'tarma, zinapoya marshi, zina maydonchasi, karniz, derazalar orasidagi devorlar, qiyalik, sokol.

Asos - fundament qo'yiladigan va binoning og'irligini ko'taradigan tabiiy tuproq. Bu yana sun'iy bo'lishi mumkin.

Poydevor - binoning devorlari va kolonnalarini ko'tarib turadigan yerga tekkan qismi: lentasimon, ustunsimon, yaxlit, svayli bo'lishi mumkin.

Poydevorlar xarsang tosh, xarsang toshli beton, pishgan g'isht, yog'och va boshqa materiallardan ishlanadi. Keyingi paytda yig'ma beton va temir beton yigmalaridan foydalanilyapti.

Qiya yo'lka - bino devorlarini namlikdan saqlaydi. Kengligi 700 - 1000 mm. bo'lib, qiyaligi 1 - 3 % bo'ladi.

Devorlar - xonalarni tashqi temperatura va atmosfera ta'siridan saqlaydi. Devorlar o'z og'irligidan tashqari bostirma va tomning og'irligini ko'taradi. Devorlar ichki va tashqi devorlarga bo'linadi. Og'irlik ko'taradigan devorlar asosiy devorlar deb ataladi. Ichki devorlar esa xonalarni bir-biridan ajratib turadi. Devorlarni g'ishtdan, betondan, yog'ochdan va boshqa materiallardan ishlash mumkin.

Sinch - sinchli uylarning asosiy og'irligini ko'taradigan konstruktsiyasi hisoblanadi. Sinchlar vertical kolonnalar va gorizontaal to'sinlardan iborat.

To'siq - binoning bir qavatida ichki bo'shligidagi xonalarni bir biridan ajratadi.

To'siqlar g'ishtdan, yog'ochdan, plastmassadan, shlakobetondan, keramikadan va gipsli plitalardan bo'lishi mumkin.

Bostirmalar - binoni balandliklari bo'yicha qavatlarga bo'lib turadi. Uni xozirda asosan temir - betondan, goxida yog'ochdan va metallardan qilinadi.

Pol - sement, asfalt, ksilolit, plastmassa plitalaridan, taxtadan, parketdan, linoleumdan bo'lishi mumkin.

Tom - og'irlik ko'taradigan qismi stropila, har xil turdagi ferma va temir - beton panellardan bo'lishi mumkin. Ishlab chiqarish binolarining tomi isitilgan yoki sovuq xolatida yopilishi mumkin. Turar joy binolarining tomi tunuka, shifer va x.k. lar bilan yopilishi mumkin. Karniz - devorning eng yuqorisidan gorizontaal chiqib turadigan qismi. Karniz devorni yog'inlardan saqlaydi. Karnizni devor ishlangan materialdan yoki tayyor bloklardan ishlanadi.

Oyna(deraza) - xonani tabiiy yorug'lik bilan taminlaydi.

Xozirgi paytda tayyor oyna bloklari ishlatilmoqda. Oynalar bir tabaqali, ikki tabaqali yoki balkonga chiqadigan eshigi bilan birga bo'lishi mumkin.

Eshiklar - xonalarni bir-biriga bog'lab turadi. Eshiklar bir tomonga ochiladigan, ikki tarafga ochiladigan yoki aylanib ochiladigan bo'lishi mumkin. Ular ko'pincha yog'ochdan yasaladi. Xozirda plastmassa va oynali eshiklar ham ko'p ishlatilmoqda.

Darvoza - ishlab chiqarish binolarida, qishloq xo'jalik binolarida katta transportlar uchun o'rnatiladi. Ular ikki tabaqali, surib ochiladigan, ko'tarib ochiladigan va qaytarib qo'yiladigan bo'lishi mumkin.

Zina - qavatlarni bir-biri bilan bog'lab turish uchun xizmat qiladi. U maydonchadan va qiya ko'tarilgan elementlardan tashkil topgan. Xozirda zinaning hamma elementlari temir betondan, ba'zi hollarda metallardan ishlanadi.

Pandus - silliq qiya yo'lka bo'lib, binoga kiraverishda qilinadi. Pandusning qiyaligi 5 – 12 % bo'ladi.

Rampa - omborxonalar oldidagi maydoncha. Yerdan 1,15 m. balandlikda bo'lib, eni 3-6 m. bo'ladi. U mashinaga yukni ortishda va tushirishda ishni osonlashtiradi. Rampaning yon tomonida pantus bo'ladi.

Liftlar - ko'p qavatli turar joy binolarida va ishlab chiqarish binolarida yuklarni tashish uchun ishlatiladi. Liftning shaxtasi yonmaydigan materialdan ishlanadi. Lift eshigi ochiladigan maydonchani eni 1,6 m. dan kam bo'lmasligi kerak.

32.2. Metall

Tayanch so'zlar va iboralar:

metall konstruktsiyalar, prokatlangan po'lat, po'lat list, po'lat yoki alyuminiy qotishma, uglerodli po'lat, ligerlangan po'lat, mustahkamlik chegarasi, oquvchanlik chegarasi, nisbiy uzayish, po'latning kimyoviy tarkibi, oquvchanlik maydonchasi, puxtalanish bosqichlari, oddiy, mustahkam va o'ta mustahkam po'latlar, « σ - ϵ » diagramma, listli po'lat, burchakli profillar, qo'shtavr, shvellerlar, kvadratli po'lat, doirali va egilgan profillar.

Metall konstruktsiyalar. Po'lat yoki alyuminiy qotishmalardan tayyorlangan metall konstruktsiyalar temirbeton konstruktsiyalarga qaraganda nisbatan kichik massaga, tayyorlash va montaj qilinishi yetarli darajada oddiy, biroq, chirishga tez chalinishi tufayli oshirilgan foydalanish chiqimlariga ega bo'ladi. Bu ularni himoya qilish uchun vaqti-vaqti bilan bo'yash, rux bilan qoplash, emal, plastmassa yoki sof alyuminiydan himoya qoplamalar qoplash kabi tadbirlar ko'rishni taqozo etadi. Konstruktsiyalarning shakli chirish sodir bo'lishiga imkon tug'diradigan suv va kir to'tarhishiga yo'l qo'ymasligi kerak.

Po'lat konstruktsiyalar oraliqlari katta (isitiladigan binolarda 30 m va undan ortiq), balandligi ulkan va ko'p yuk ko'taradigan ko'prik krani bo'ladigan sanoat binolari qurishga ishlatiladi. Po'lat konstruktsiyalar oraliqlari katta jamoat binolari (ko'rgazma pavilonlari), osmono'par imoratlar, minorali inshootlarga, listlangan konstruktsiyalar esa rezervuarlar, gazgolderlar, bunkerlar, truboprovodlar va shunga o'xshashlarga ham ishlatiladi. Namunaviy bo'lmagan qurilishning alohida

Adabiyotlar ro'yxati:

90. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
91. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
92. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
93. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

93. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
94. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
95. <https://www.andrew.cmu.edu/>
96. https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. Buyumlarni yigish chizmalari. Umumiy kurinish chizmalarini o'qish.
2. Qurilish konstruktsiyalarining chizmalari.
3. Metall, yogoch va temirbeton qurilish konstruktsiyalarining chizmalarini bajarish

Glossariy

Termin	Terminology	O'zbek tilidagi sharhi
Liftlar	lifts	Ko'p qavatli turar joy binolarida va ishlab chiqarish binolarida yuklarni tashish uchun ishlatiladi. Liftning shaxtasi yonmaydigan materialdan ishlanadi. Lift eshigi ochiladigan maydonchani eni 1,6 m. dan kam bo'lmasligi kerak.
Rampa	The ramp	Omborxonalar oldidagi maydoncha. Yerdan 1,15 m. balandlikda bo'lib, eni 3-6 m. bo'ladi. U mashinaga yukni ortishda va tushirishda ishni osonlashtiradi. Rampaning yon tomonida pantus bo'ladi.
Pandus	ramp	Silliq qiya yo'lka bo'lib, binoga kiraverishda qilinadi. Pandusning qiyaligi 5 – 12 % bo'ladi.

Zina	stairs	Zavatlarni bir-biri bilan bog'lab turish uchun xizmat qiladi. U maydonchadan va qiya ko'tarilgan elementlardan tashkil topgan. Xozirda zinaning hamma elementlari temir betondan, ba'zi hollarda metallan ishlanadi.
Darvoza	gate	Ishlab chiqarish binolarida, qishloq xo'jalik binolarida katta transportlar uchun o'rnatiladi. Ular ikki tabaqali, surib ochiladigan, ko'tarib ochiladigan va qaytarib qo'yiladigan bo'lishi mumkin.
Eshiklar	Doors	Xonalarni bir-biriga bog'lab turadi. Eshiklar bir tomonga ochiladigan, ikki tarafga ochiladigan yoki aylanib ochiladigan bo'lishi mumkin. Ular ko'pincha yog'ochdan yasaladi. Xozirda plastmassa va oynali eshiklar ham ko'p ishlatilmoqda.
Oyna(deraza)	window	Xonani tabiiy yorug'lik bilan taminlaydi.
Tom	roof	Og'irlik ko'taradigan qismi stropila, har xil turdagi ferma va temir - beton panellardan bo'lishi mumkin. Ishlab chiqarish binolarining tomi isitilgan yoki sovuq xolatida yopilishi mumkin. Turar joy binolarining tomi tunuka, shifer va x.k. lar bilan yopilishi mumkin.
Pol	floor	Sement, asfalt, ksilolit, plastmassa plitalaridan, taxtadan, parketdan, linoleumdan, lominat bo'lishi mumkin.

Keyslar banki

Keys 1.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- **yig'ish chizmasini chizishi** uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish)

Nazorat savollari

1. Qanday hollarni dilasiz ?
2. Tomning turlarini sanab oting.
3. Deraza qanday vazifani dajaradi ?
4. Lift qanday vazifani dajaradi ?
5. Qanday qurilish konstruktsiyalarini bilasiz ?

Test savollari

sabollar	javoblar			
	A	B	C	D
Spetsifikatsiyada nechta ustun dor	7 ta	6 ta	9 ta	8 ta
Spetsifikatsiyadagi ustun va qatorlar soni ozgaradimi ?	ha	yoq	Ustun soni ozgarmaydi	qatorlar soni ozgar maydi

Ma'ruza 35-36. Binoning arxitektura-qurilish chizmalari.

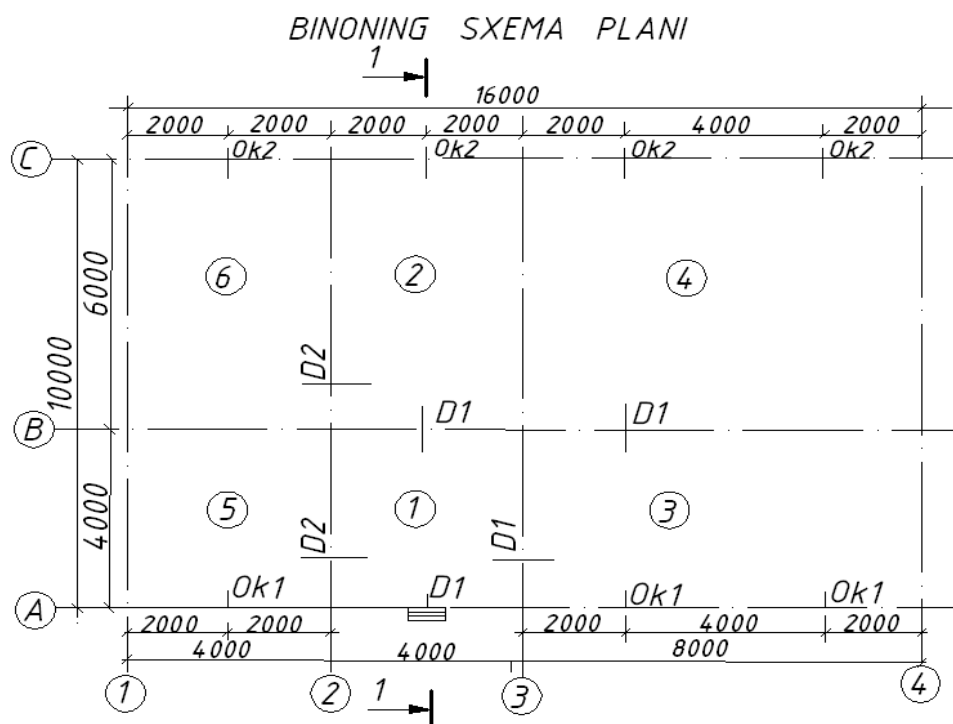
Reja:

1. Plan, fasad, qirqim, bosh plan.
2. Rasm solish. Umumiy tushunchalar.
3. Perspektiva yoki aksonometriya chizish asosi.
4. Rasm kompozitsiyasi, yoruglik va soya.
5. Rasm chizish texnikasi.

36.1. Plan, fasad, qirqim, bosh plan.

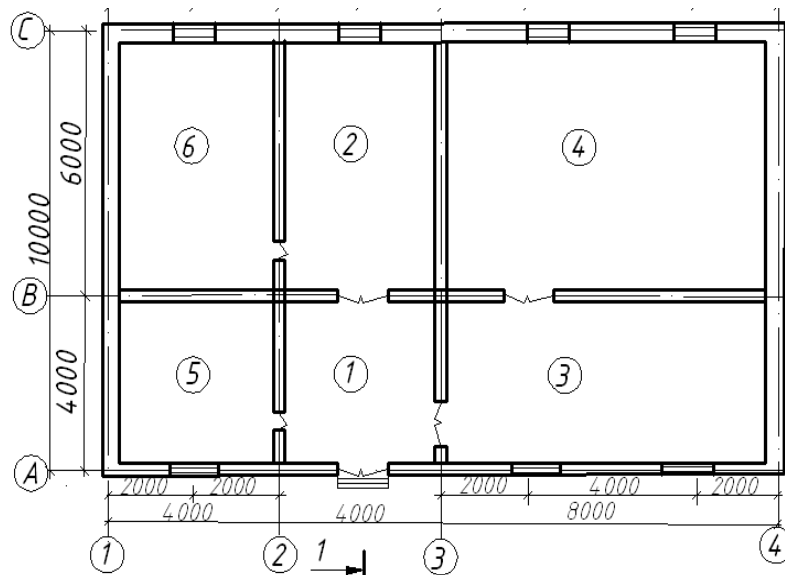
Binoni planini chizish uchun quyidagi sxema – plan berilgan. Bunda asosiy koordinata o'qlari shtrix-punktir chiziqda oraliq o'lchamlari bilan berilib vertical holatdagi o'qlar tugallanish joyida halqa ichida ularning tartib raqamlari yozilgan, gorizontol koordinata o'qlarida esa, harflar bilan belgilangan. Bu sxemadan foydalanib binoning fasadini va qirqimini chizish mumkin. Bino devorlari g'ishdan bo'lib, tashqi devor ikki g'isht, ichki devor biryarim g'isht qolgan to'siq devorlar esa bir g'isht qalinligida berilgan. Bazi to'siq devorlar vazifasiga qarab yarim fisht qalinlikda ham bo'lishi mumkin. Eslatib o'tamiz g'isht o'lchami 250x120x60 mm. Koordinata o'qi bo'ylab devor qalinligi chizilganda: tashqi devor qalinligi 5/1 nisbatda o'qning ichki tomoniga, qolgan qismi tashqi tomoniga chiziladi, ichki devorlar 2/1 nisbatda o'qning ikki tomoniga joylashtiriladi. 199-shakl.

Tashqi devor qalinligi 600mm, ichki devor qalinligi 400mm, to'siq devorlar bajaruvchi vazifasiga va hajmiga qarab 300mm, 200mm, va 100mm bo'lishi mumkin. Bunda g'isht oralig'idagi qorishma va suvoqning qalinligi hisobga oilb umumlashtirilgan.



97- shakl

Sxema planda eshik va derazalarning o'rnatilish joyining markazi devor o'qlariga nisbatan masofada berilgan. Eshiklar D1 yoki D2 qilib belgilangan (D-dверный проем). Derazalar esa Ok1,Ok2... qilib belgilangan(Ok-okонных проемов). Bazi chizmalarda CB va B1,B2 belgilarni uchratish mumkin(CB – Steklyaniy blok, V – Varota), bular yorug'lik o'tkazuvchi shishali bloklar(CB) va darvozalardir(B1,B2). Bu belgilardagi raqamlar o'lchamlari har xil ekanligini bildiradi.

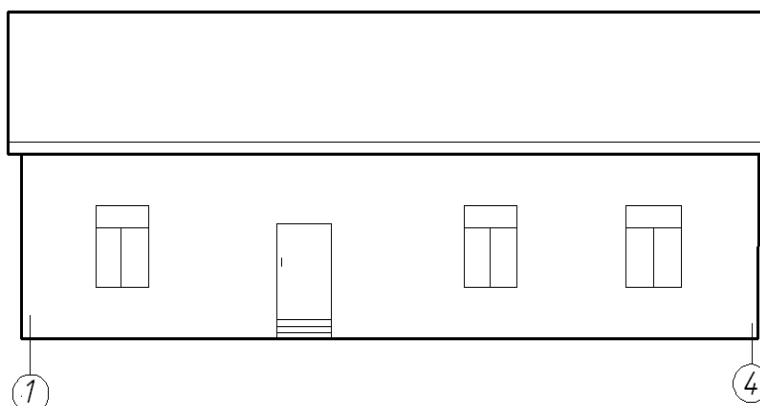


98- shakl

Binoning planini chizishda sxema-planda o'lchmi berilmagan biror to'siq devor, eshik va derazalarning boshqa oraliqlari yoki maiyshiy xizmat anjomlarini joylashtirishda o'lchamlarni chizmaga nisbatan chiziqli masshtabda olinadi. Bino xonalari raqam tartibi bilan ko'rsatilgan: 1- yo'lak(xonalarga kirish uchun yolak xona), 2- darsxona, 3- mexmonxona, 4- yotoqxona, 5- oshxona,6- bolalar yotoqxonasi. 50- shakl.

Bu raqamlar ostida xonalarga kerakli jixozlarni joylashtirish mumkin. Binoning sxema planidan foydalanib uning plani chiziladi. Asosiy qilinadigan ishlar: tashqi va ichki devor qalinliklarini chizib chiqish, eshik va derazalarni o'lchamlari bo'yicha joylashtirish, kerakli joylarga jixozlarni o'rnatish.

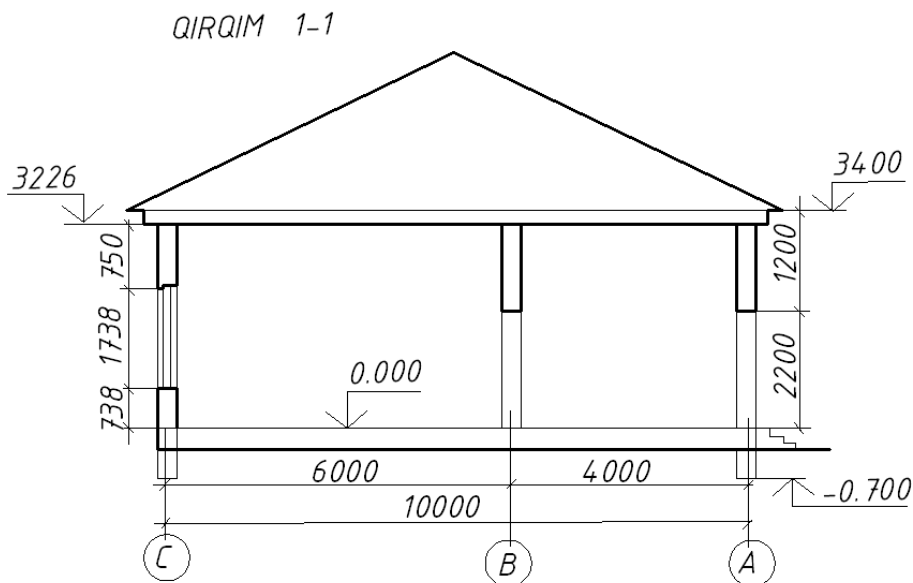
FASAD 1-4



99- shakl

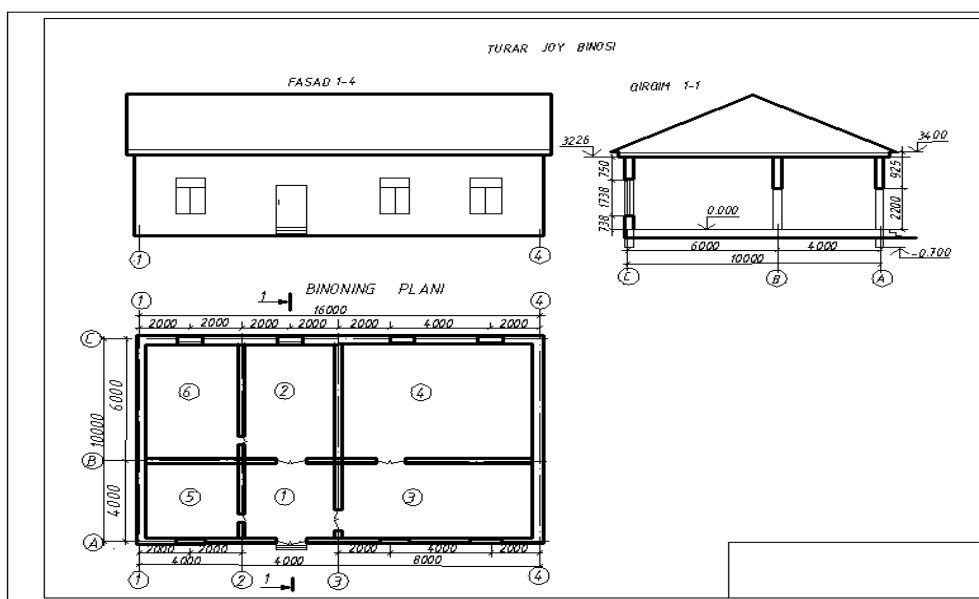
Binoning qirqimi chizishga kirishishdan oldin uni plani asosida fasadini chizish maqsadga muvofiqdir. 51-shakl.

Binoning qirqimi chizilganda uning o'lchamlari saqlab qolinadi. Eshik va derazalarning balandlik o'lchamlari keltirilgan jadvaldan olinadi. Qirqimda chizmada ko'rsatilgandek balandlik o'lchamlaridan foydalaniladi. Balandlik o'lchami birinchi qavat satxiga nisbatan belgilanadi, chunki birinchi qavat satxi doimo 0.000 qilib belgilanadi. Agarda balandlik o'lchami birinchi qavat satxidan pastda ko'rsatilsa, oldiga minus ishorasi qo'yiladi. Masalan: - 0.700. 202- shakl.



100- shakl

Binoning planidan foydalanib uning fasadi va qirqimi chiziladi. Faqat ularni joylashtirishda proyeksiyon chizmalarni frontal, gorizontaal va profil chizmalari singari joylashtirilishi maqsadga muvofiqdir. Quyidagi shakilda namuna keltirilgan. 53-shakl.

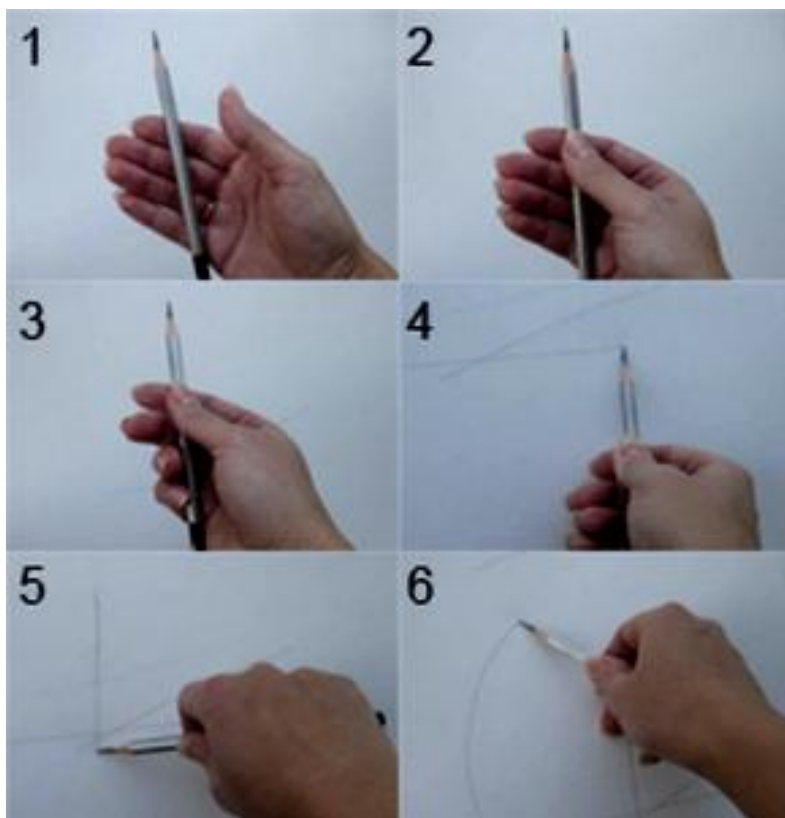
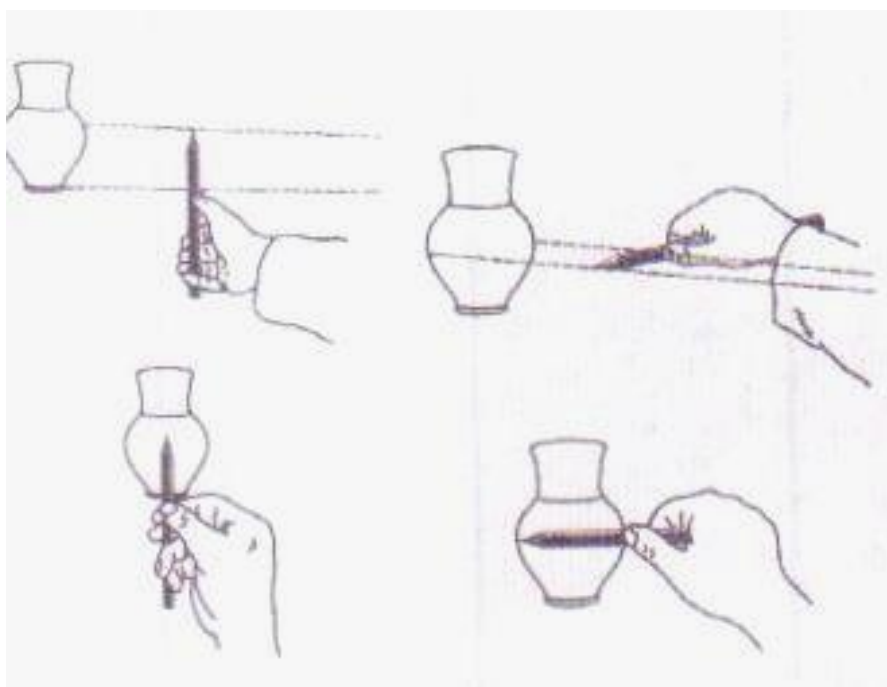


101- shakl

36.2. Rasm solish. Umumiy tushunchalar

Oddiy geometrik shakllar tasviri

Qalamtasvir mashg'ulotlarining asosiy vazifasi – natura o'lchamlarini to'g'ri ifodalagan holda, realistic ko'rsatib berishdan iborat. Bunda ko'z bilan o'lchash (masofa va jism o'lchamlarini qalam bilan ko'zda chamalash) qobiliyatini rivojlantirish va ko'zni to'g'ri qaratish orqali erishiladi.(101-rasm)



Qalamni to'g'ri ushlash qoidalari.

Tasviriy san'atning asoiy qonun-qoidalarini.

Perspektiva qonuni. Talabalarga narsani o'ziga qarab, xotira va tasavvurdan rasm chizishga o'rgatishda realistik tasviriy san'at qonun-qoidalarining nazariy asoslarini bilishlari katta ahamiyatga ega.

Buyum tekisligida jismni haqqoniy tasvirlash uchun, uning bizga ko'rinib turgan qismi, undagi xos bo'lgan quyidagi barcha xarakterli jihatlari va xususiyatlarini tasavvur etish lozim:

1. Konstruktiv jihatdan tuzilishi.
2. Nisbati.
3. Hajmi.
4. Qanday materialga ega ekanligi.
5. Fazoda joylashuvi.

Bizni o'rab turgan atrofimizdagi barcha buyumlar tasviriy san'atning asoiy qonunlaridan biri bo'lgan perspektiv qisqarishlarga ega. Tasvirlanayotgan buyumlar, ushbu buyumning qaysi tomonidan tasvirlanishidan qat'iy nazar (uzoqdan, yaqindan, yuqoridan, to'g'ridan yoki chekkadan), chizuvchiga perspektiv o'zgarib ko'rinadi. 2-rasmda temir yo'llar, simyog'ochlar va kenglikdagi boshqa shakllarning bizdan uzoqlashgan sari kichrayib, bir nuqtada tutashishini ko'rishimiz mumkin. Hayotda, garchi, bu o'zaro parallel bo'lgan relslar hech qachon uchrashmasada, perspektiva qonuniga binoan, ular bizdan uzoqlashgan sari, bu holatni ko'ramiz. Bu perspektiva qonuniga asosan sodir bo'ladi.



102-rasm

Masofa, jism masshtabining o'zgarishi, jismning ko'zdan uzoqlashishi bilan faqatgina uning kengligi va balandligi emas, balki chuqurligi ham o'zgaradi. Shuningdek, jism balandligi va hajmi ham kenglikning o'zgarishi natijasida

kichrayadi. Shuning uchun olisdagi jism hajmi yaqindagi jism hajmiga nisbatan noaniq bo'lib ko'rinadi.

Ufq chizig'i. Ufq chizig'i deb, ko'zimiz balandligida o'tadigan nurga aytiladi. Buni aniqlash uchun qog'ozni olib, uni gorizontal holatda ko'zimiz darajasigacha ko'tarib ufq chizig'ini aniqlashimiz mumkin. Buyum chizuvchiga uch holatda ko'inishi mumkin:

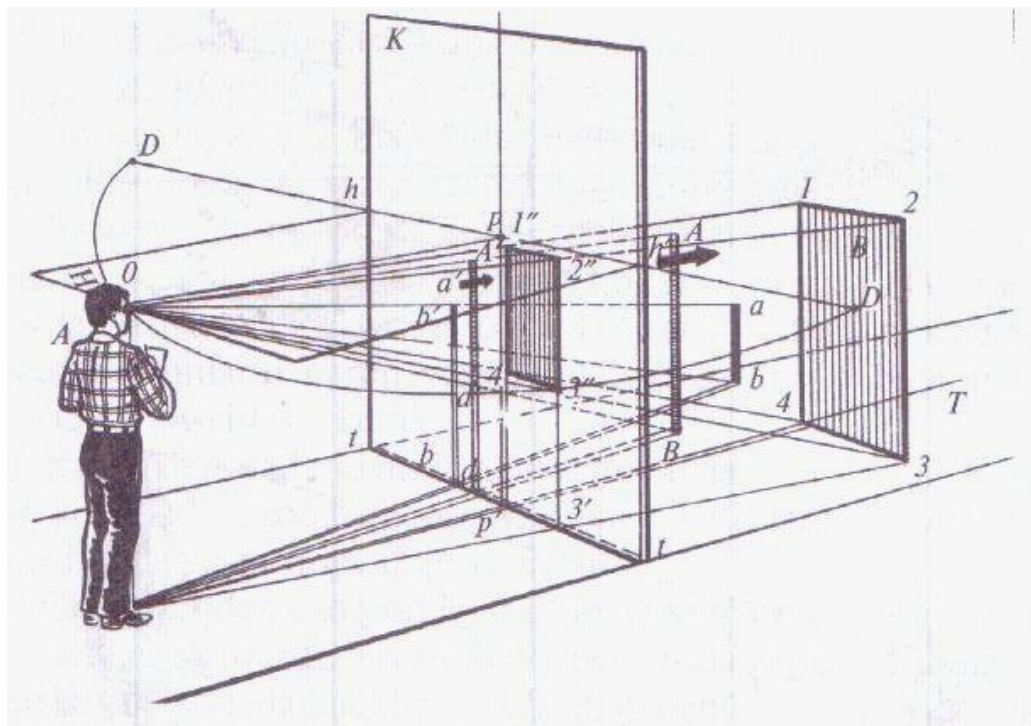
- ufq chizig'idan yuqorida
- ufq chizig'idan pastda
- ko'zimiz nuri balandligida (ufq chizig'i balandligi darajasida).

Tabiatdagi barcha shakllarning rasmini chizishda, ularning ufq chizig'iga nisbatan joylashuvini aniqlash muhimdir. Ufq chizig'i kuzatuvchi ko'zi darajasida joylashadi, shuning uchun rassomning holati o'zgargach, ufq chizig'ning ham joylashuvi ham o'zgaradi (tik turgan, o'tirgan va hokazo).

Surat tekisligi, bu – tasvirlanayotgan natyurmort, manzara, portret va hokazolar bilan rassom orasidagi bo'shliqqa aytiladi (3-rasm).

Fiziologik nuqtai nazardan qaralganda, yorug'lik chizilayotgan buyumga tushub, rassomga u yoki bu qismning shakli ko'rinadi. Shundan keyingina, rassom uni idrok etib tasvirlashga o'tadi. **Surat tekisligi** – rassom bilan natura o'rtasidagi vosita bo'lib xizmat qiladi.

Buyum tekisligi deb, tasvirlanayotgan buyumning joylashgan tekisligiga aytiladi. Buyum tekisligi vazifasida stol, pol, yer va boshqa chizish uchun bajariladigan moslamalar bolishi mumkin.



103-rasm

Ko'rish maydoni va ko'rish burchagi, bu – chizuvchining tasvirlanayotgan buyumni ko'rish vaqtida qamrab olishidir. Rassom tasvirlanayotgan obyektidan

qanchalik uzoqlashib brogan sari, uning ko'rish maydoni ham kengayib boradi, bu esa, tasvirlanayotgan obyektning barcha qismlarini aniq ko'rish va tasvirlashga imkon yaratadi.

Fazoviy perspektiva deb, buyumlarning fazo (bo'shliq) ta'sirida o'zgarib (qisqarib) ko'rinishiga aytiladi. Fazo tiniq muhit bo'lib, uning tiniqligi tabiatning turli hodisalari ta'sirida o'zgarib turashu mumkin. Shuning uchun tasvirlanayotgan obyektning fazo bo'shlig'ida qay darajada chuqur joylashganiga qarab rang, nisbat, tus va undagi alohida bo'laklarning (yaqqol yoki xira) ko'rinishlariga keskin ta'sir o'tkazadi.

Fazo perspektivasi obyekt kunning qaysi vaqtida tasvirlanayotganligiga (ertalab, kunduzi, kechqurun), yil fasllari hamda atmosfera o'zgarishiga (quyoshli, bulutli, shamol va hokazo) qarab ham o'zgaradi.

Fazoviy perspektivaning bir necha asosiy qoidalari mavjud:

1. Bajarilayotgan tasvir rassomga yaqin bo'lgan buyumlar yaqqol, uzoqdagilar esa, umumiy ko'rinadi. Tasyirda fazoni sezdirish uchun yaqindagi buyumlarni yaqqol, uzoqdagilarni esa, umumiy tasvirlash zarur.
2. Fazo bo'shlig'I (kengligi)da joylashgan buyumlar chizuvchidan qanchalik uzoqqa joylashgan bo'lsa, xira tusda ko'rinadi. Tasvirda fazoviy perspektivani to'g'ri ko'rsatish uchun uzoqda joylashgan buyumlarni ozroq yengil, oldingi qatordagilarni yaqqol tasvirlash zarur.
3. Rassomdan uzoqroq joylashgan buyumlar, atmosfera bosimi ta'sirida siyohrang, havorang va och tusda ko'rinadi.
4. Oldingi qatorda joylashgan buyumlar haqiqiy o'z tusi(rangi)da, uzoqdagilari esa atmosfera bosimi ta'sirida xiraroq va sovuqroq rang tuslariga kiradi.

Chiziqli konstruktiv tuzilish. Tasvirlash uchun buyum qanday soda yoki murakkab bo'lishidan qat'iy nazar, u konstruktiv tuzilishga ega. Konstruksiya so'zi – tuzilish, (qurilish) ma'nosini anglatib, rassom buyumni tasvirlashda ushbu qonunga amal qilishi shart.

Buyumning konstruktiv tuzilishi uning asosiy qismlaridan hamda yordamchi chiziqlar o'tkazish yo'li bilan amalgam oshiriladi.

Buyumlar o'z hajmiga ega bo'lishidan tashqari nisbatlarda ham, balandligi va eniga egadir. Bu esa, buyumlarning nicbati deyiladi. Bir necha buyumlardan tashkil topgan qo'yilma o'z nisbatlaridan tashqari, o'zaro katt-kichikligiga qarab nisbatlari mavjud.

Hajmlar. Har bir buyum o'zining hajmiga ega. Uning hajmi qirralari, balandligi, bo'yi va enining mavjudligi bilan belgilanadi. Agar buyumning halmi to'rtburchakdan iborat bo'lsa, uning hajmi ham tekis yuzadan iboratdir.

Egri chiziqlardan tashkil topgan buyumlar (shar, konus, silindr va boshqalar) tekis yuzalilarga nisbatan ancha hajmdor hisoblanadi.

Yuqoriqa sanab o'tilgan shakllar kontur chiziqlar vositasida ishlanadi. Buyumning tuzilishi, harakati, nisbatlari, uning qanday materialdan tuzilganligini va boshqalarni tasviriy ifodalashda rassom kontur chiziqlardan foydalanadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

94. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
95. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D

96. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
97. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

97. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
98. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
99. <https://www.andrew.cmu.edu/>
100. [https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet)

Amaliy mashg'ulot 19

Konstruktorlik hujjatlar.

Ishning maqsadi. Talabalarda davlat standartlari talablariga muvofiq chizma shriftlari va chiziqlari; chizmada materiallarni shartli belgilash va o'lchamlar qo'yish malaka va ko'nikmalarni shakllantirish va rivojlantirish.

Masalani qo'yilishi. Talaba davlat standartlar va to'plash va tavsiya etilgan adabiyotlardan mazkur mavzularni o'rganadi. So'ngra chizma qog'ozini to'rt qismga bo'lib grafik ish topshiriqlarning o'rnini belgilaydi. Davlat standartlariga ko'rsatilgan shakllarga amal qilib formatning chap yuqori qismida qalam bilan shriftlarni yozadi. Uning pastki qismida esa chiziq turlarini tuzadi.

Formatning o'ng qismida materiallarning shartli belgilarini chizadi hamda chizmaga o'lcham qo'yishga oid misollar bajaradi.

Ishni 12-formatda qalam bilan lotin yoki kiril shriftlarida bajaradi.

Ishni bajarish uchun namuna

Misol: CHIZMALARGA O'LCHAMLAR QO'YISH

Chizmada o'lcham qo'yish uchun chiqarish va o'lcham chiziqlari chiziladi. O'lcham chiziqlari ikki tomonidan strelkalar bilan chegaralanadi. Strelka o'lchami ko'rinar kontur chizig'i yo'g'onligiga bog'liq bo'lib, chizmaning barcha o'lchamlari uchun bir xil bo'lishi lozim. To'g'ri chizikli kesma o'lchamini qo'yishda, o'lcham chizig'ini shu kesmaga parallel qilib 6...10 mm masofada, chiqarish chiziqlari esa o'lcham chiziqlariga perpendikulyar qilib o'tkaziladi. Chiqarish chiziqlari o'lcham chizig'i strelkalari uchidan 1...5 mm chiqib turishi zarur. O'lcham sonlari o'lcham chizig'ining ustiga, unga parallel qilib va iloji boricha uning o'rtasiga yaqinroq qo'yiladi. Sonlarning balandligi chizmaning masshtabiga va uning vazifasiga qarab olinadi, lekin u 2,5 mm dan kam bo'lmasligi, qalamda chizilgan chizmalarda esa 3,5 mm dan kam bo'lmasligi zarur.

O'lcham chiziqlari tasvir konturidan tashqarida qo'yiladi, agar chizmani o'qish qulayligi buzilmasa, uni chizma konturi ichiga ham qo'yishga ruxsat etiladi. Har bir o'lcham chizmada bir marta qo'yilishi kerak.

Kontur, o'q va markaz chiziqlaridan o'lcham chiziqlari sifatida foydalanish mumkin emas. Kichik o'lchamlar tasvir konturiga yaqin, katta o'lchamlar esa konturdan uzoqroqda joylashishi kerak. Bunda chiqarish chiziqlari o'lcham chiziqlarini kesmaydi. O'lcham sonlarini chiziqlar kesib o'tmasligi lozim. Agar o'lcham soni shtrixlanadigan yuzaga qo'yilsa u holda shtrixlar o'lcham soniga yaqin joyda uzib qo'yiladi.

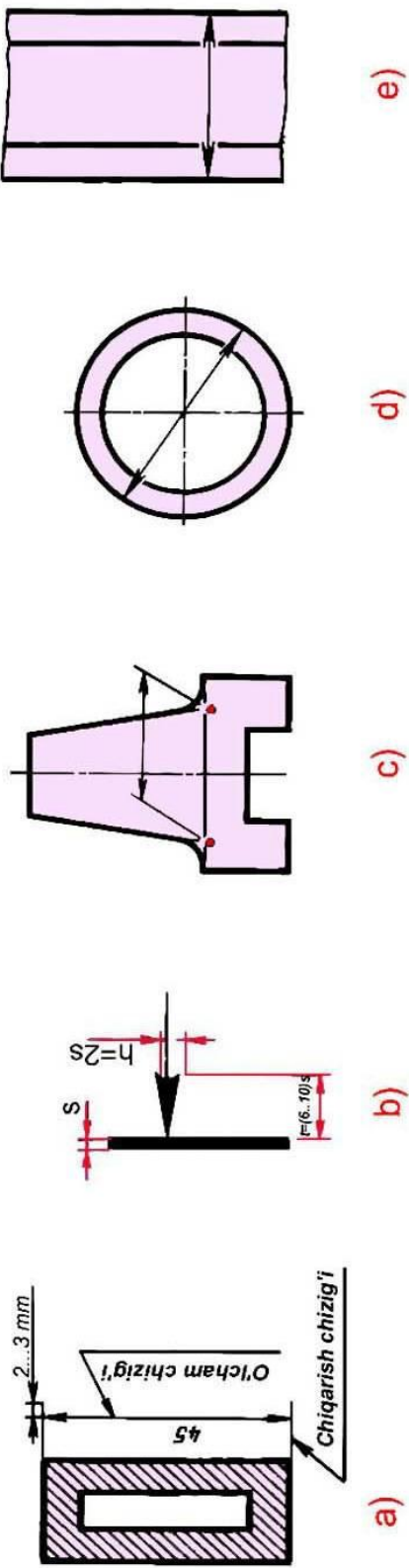
Diametr o'lchamini ko'rsatishda har qanday ko'rinishda ham o'lcham soni oldiga \emptyset belgisi qo'yiladi, radius o'lchamini qo'yishda esa R harfi qo'yiladi. Radius o'lcham chizig'ining faqat aylana yoyiga tegib turgan uchigagina strelka qo'yiladi.

O'lchamlar zanjirsimon joylashganda o'lcham chiziqlarining strelkalarini

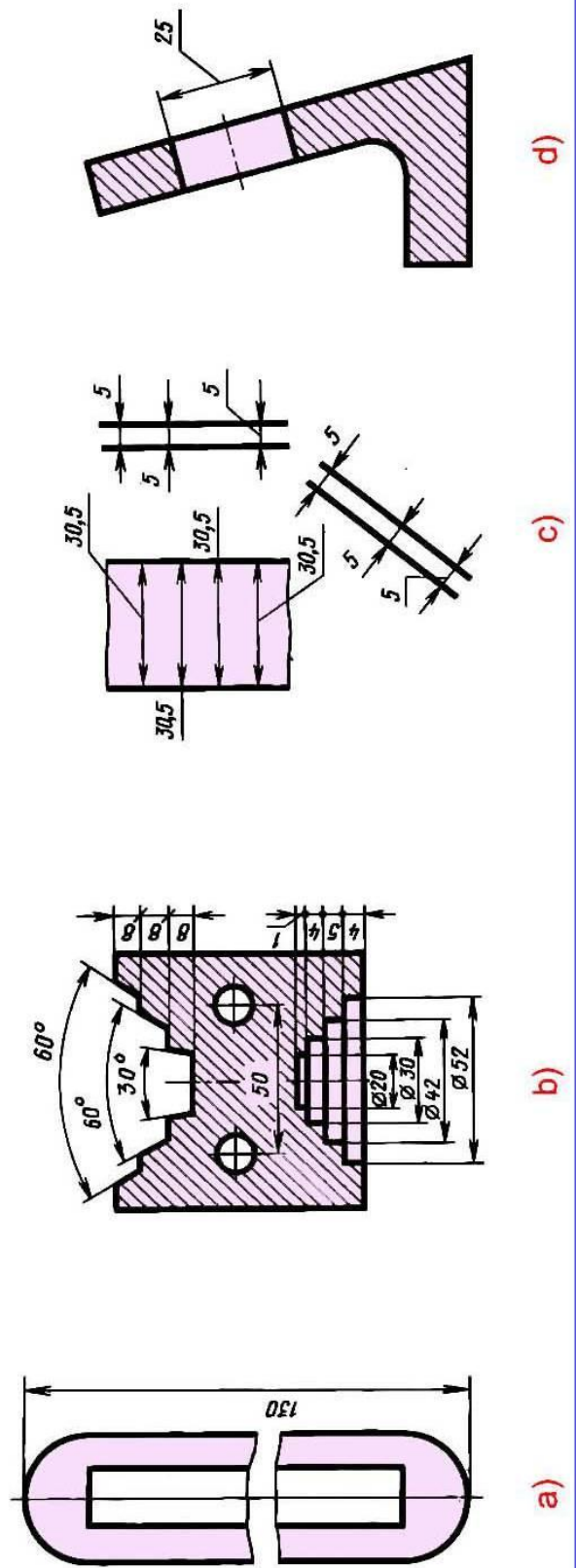
qo'yish uchun joy yetarli bo'lmagan ayrim hollarda, strelkalarni chiziqchalar yoki nuqtalar bilan almashtirish mumkin. Radius juda katta bo'lsa, markazni yoyga yaqinlashtirishga ruxsat etiladi, radius o'lcham chizig'i esa 90^0 burchak ostida siniq chiziq tarzida ko'rsatiladi

Chizmada sferani boshqa sirtlardan ajratish qiyin bo'lgan hollarda sfera diametri belgisi «Ø» oldiga «sfera» so'zini qo'shib yozish mumkin, masalan, «Sfera Ø 26».

CHIZIQLI O'LCHAMLARNI QO'YISH

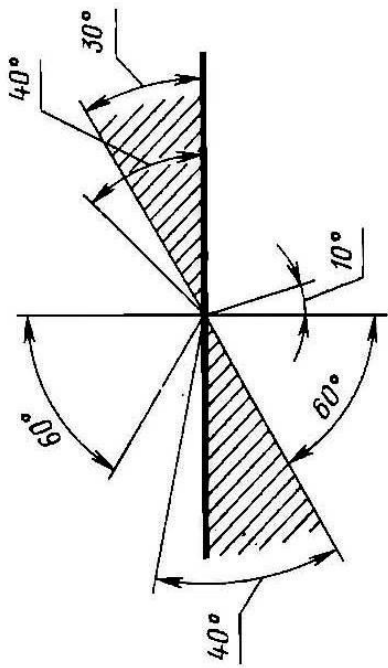
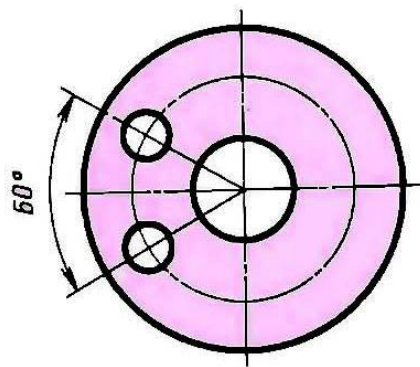


O'LCHAM SONLARINI YOZISHGA MISOLLAR



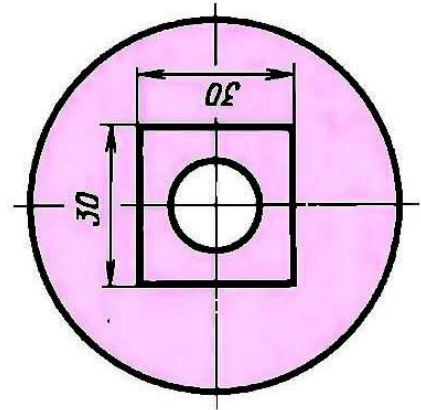
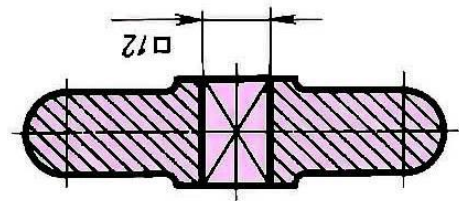
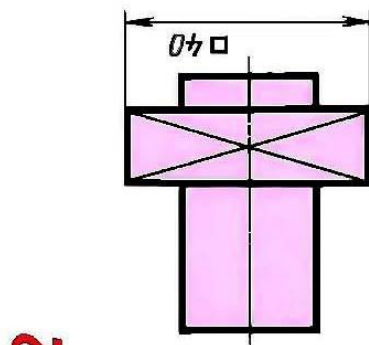
GRADUS O'LCHAMLARINI QO'YISH

60°

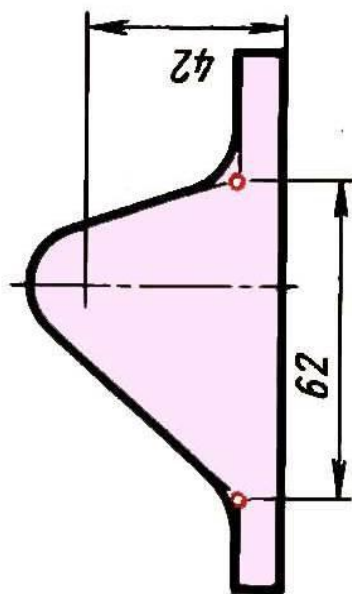


QVADRAT SHAKLLAR O'LCHAMINI QO'YISH

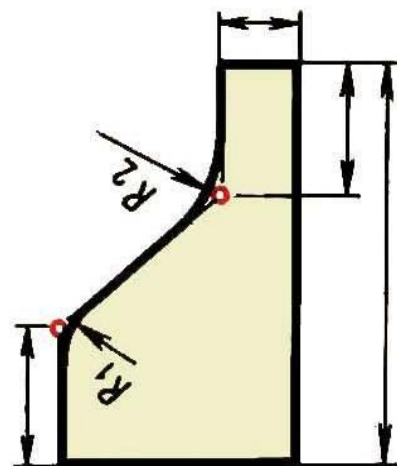
□12



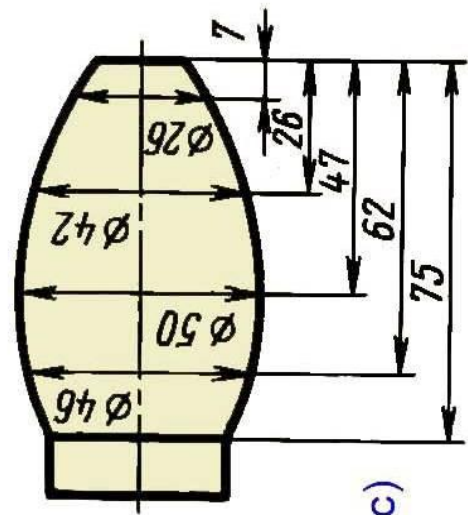
RADIUS VA DIAMETR O'LCAMLARINI QO'YISHGA MISOLLAR



a)

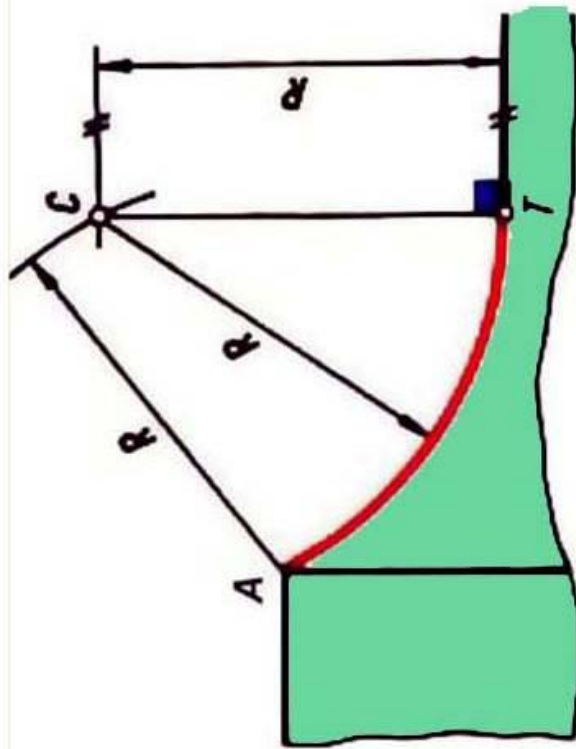


b)

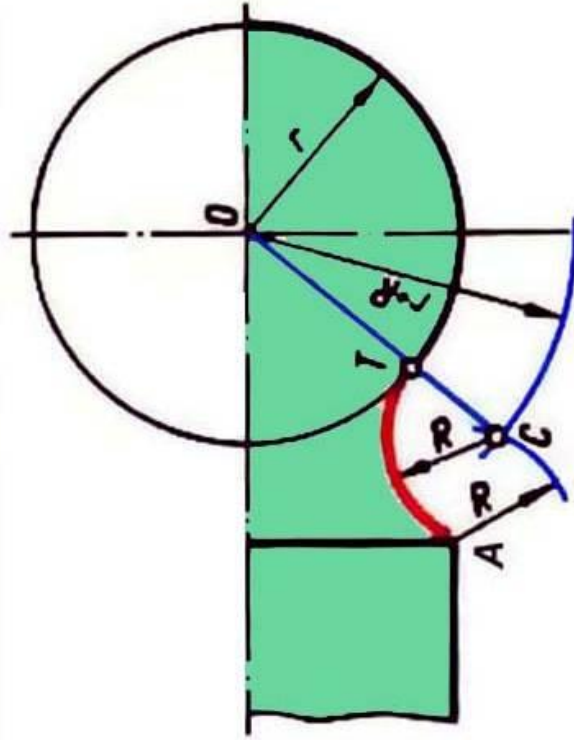
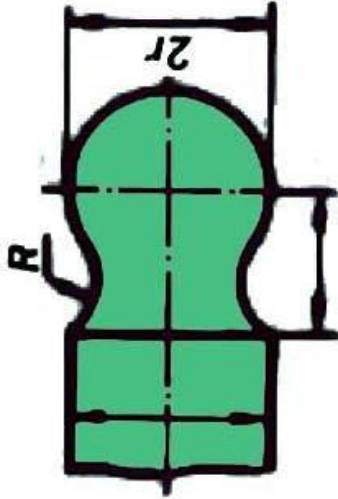
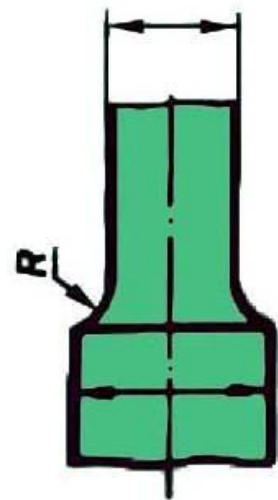


c)

TUTASHMA



Berilgan A nuqta va to'g'ri chiziqning o'zaro tutashmasi



Berilgan A nuqta va aylana yoyining o'zaro tutashmasi

Tarqatma materiallar.

Keyslar banki

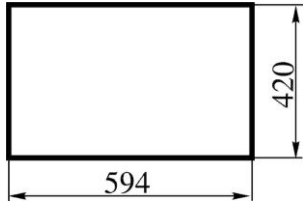
Keys 1. 20- shriftda «Konstruktor» so'zi chizildi. So'zni chizishda katakcha tayyorlashda va xarf qalinliklarida xatoliklar kuzatildi.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmada so'zlarni shriftlarda bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish).
- SHriftlarning turlaridan kelib chiqib, so'zlar yozish uchun katakchalar ni taqdim eting (individual holda).

Test savollari

1. Chizmada qaysi formatning o'lchamlari keltirilgan?

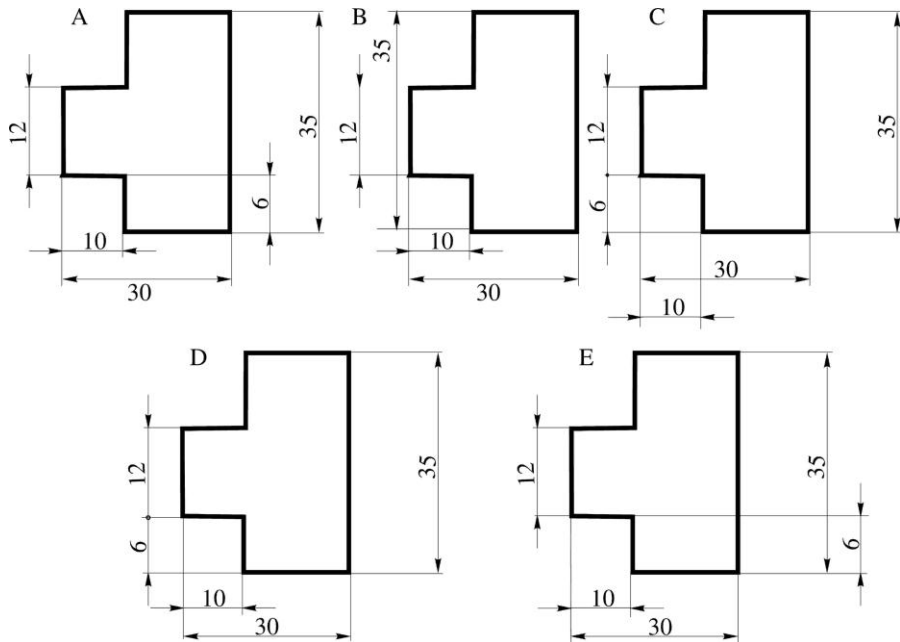


- Javob:
- A** – A3
 - B** – A1
 - C** – A2
 - D** – A0
 - E** – A5

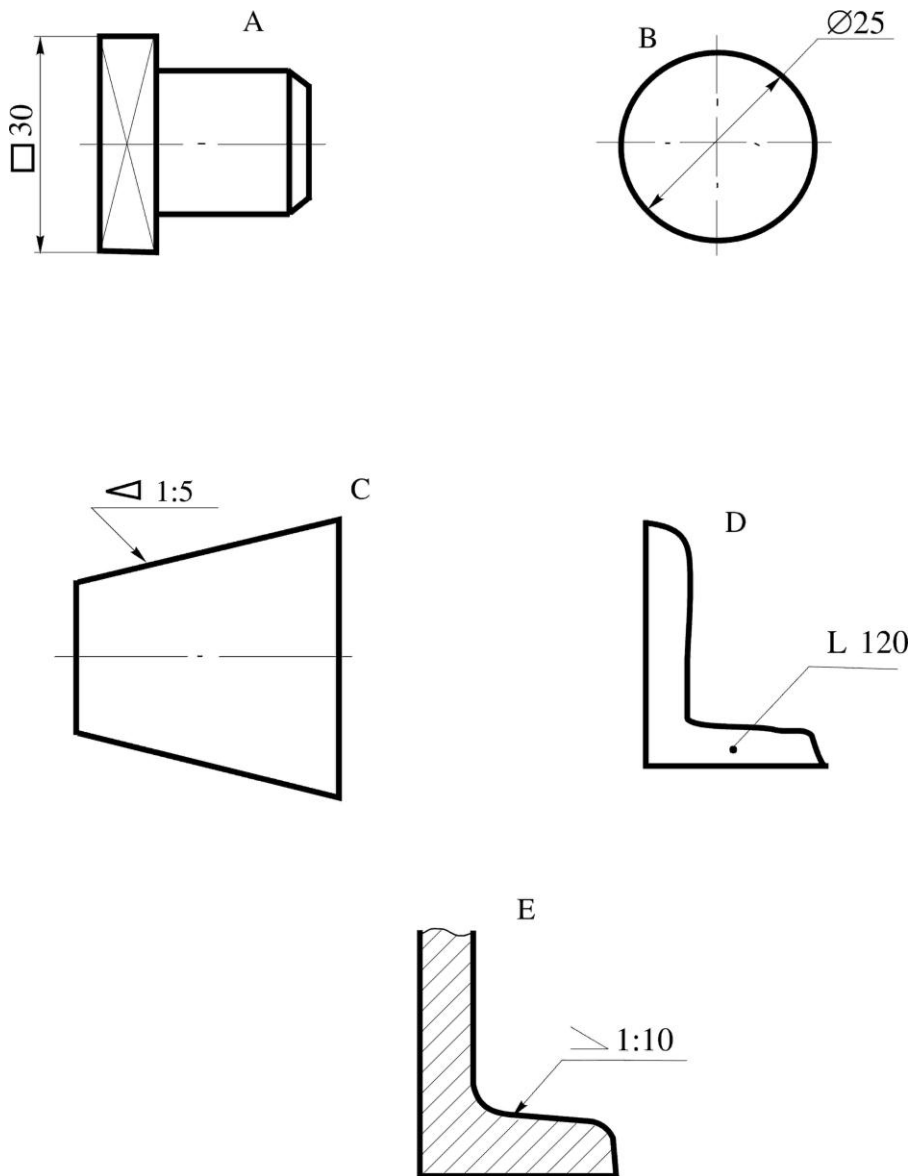
2. **A0** asosiy formatda nechta **A4** formatli qog'oz bo'lishi mumkin?

- Javob:
- A** – 12
 - B** – 14
 - C** – 15
 - D** – 16
 - E** – 18

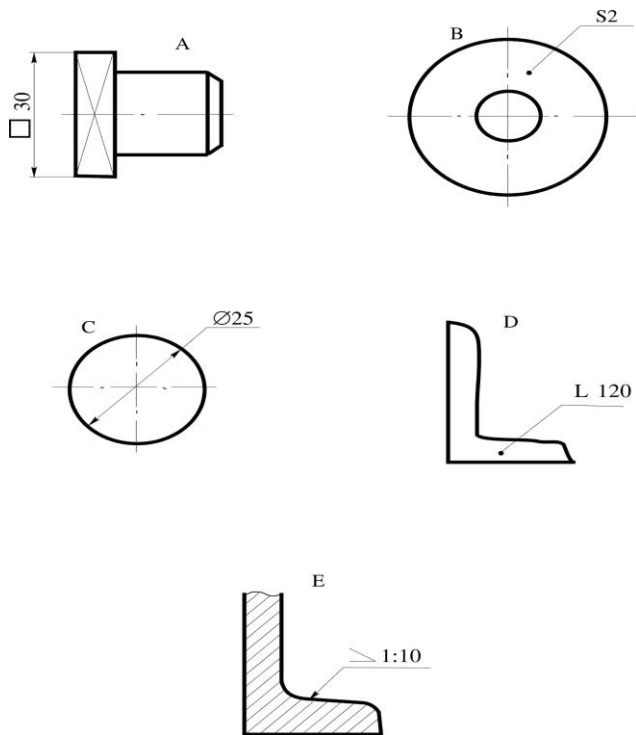
3. Qaysi chizmada o'lchamlar to'g'ri qo'yilgan?



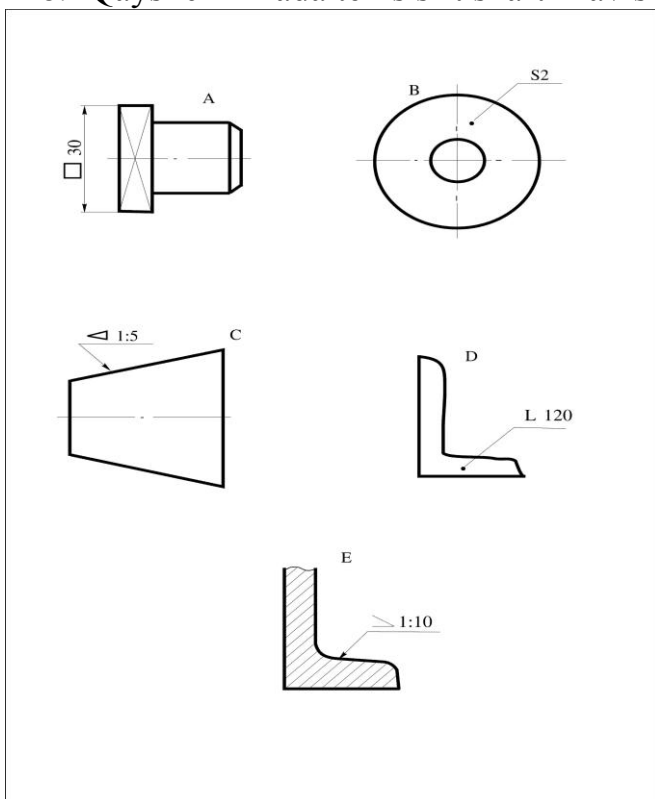
4. Qaysi chizmada qiyalik ko'rsatilgan?



5. Qaysi chizmada detalning uzunligi ko'rsatilgan?



6. Qaysi chizmada tekis sirt shartli ravishda ko'rsatilgan?



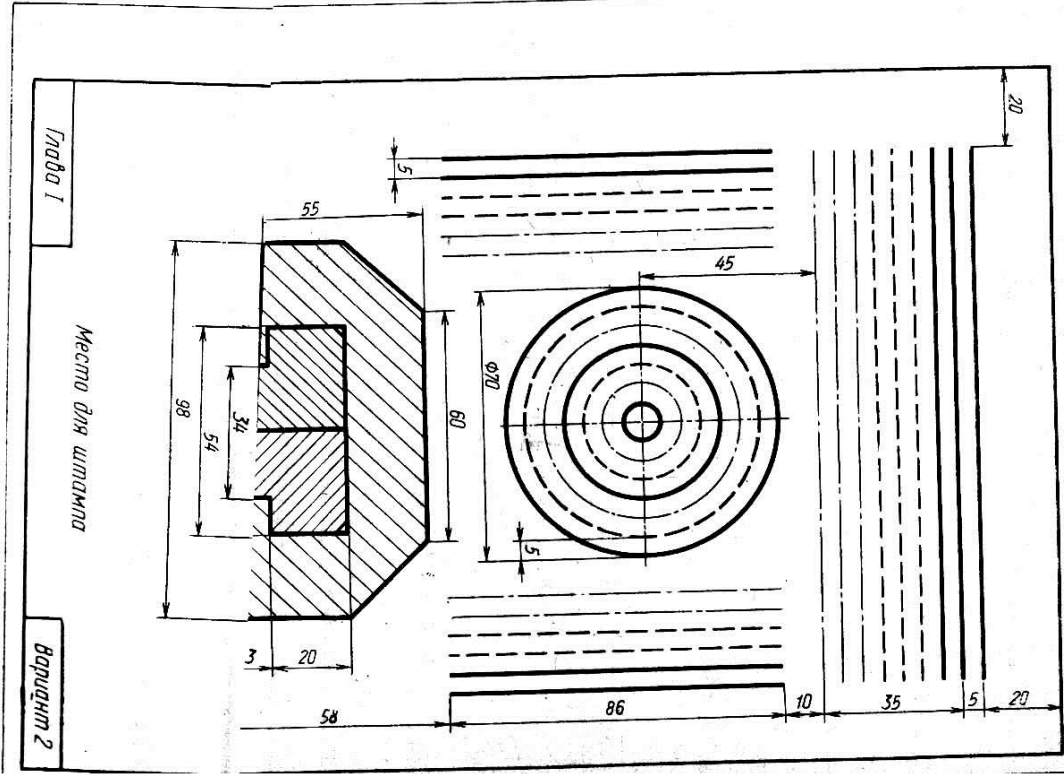
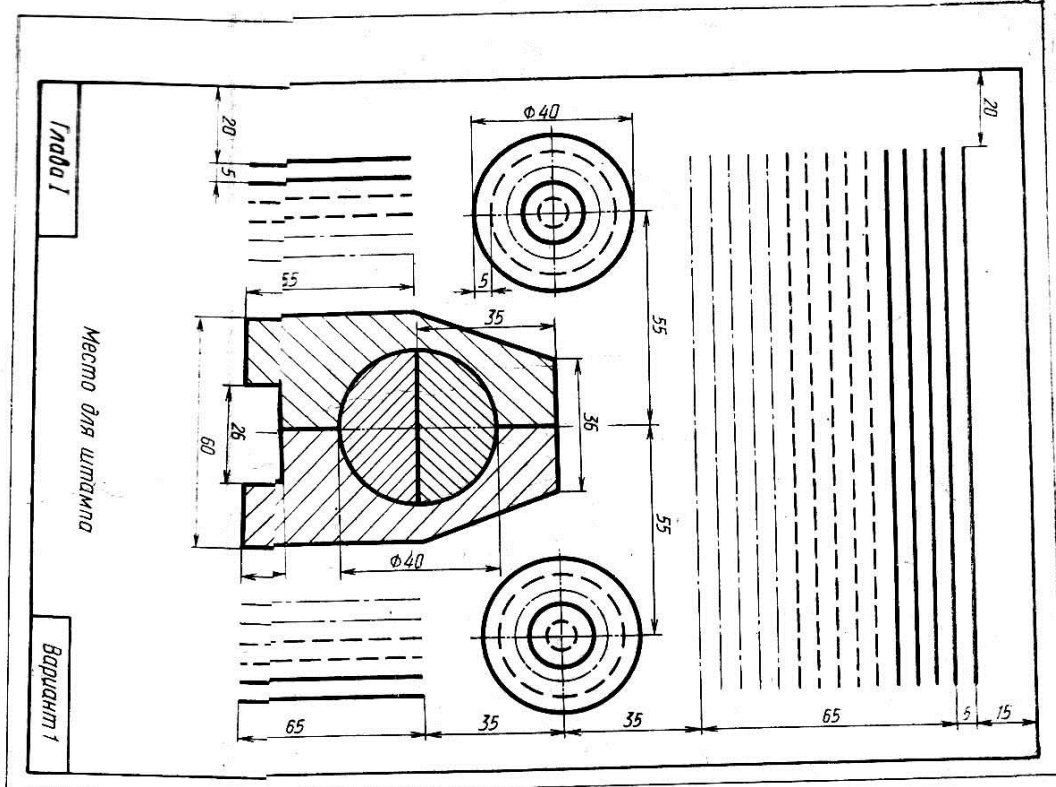
Adabiyotlar ro'yxati

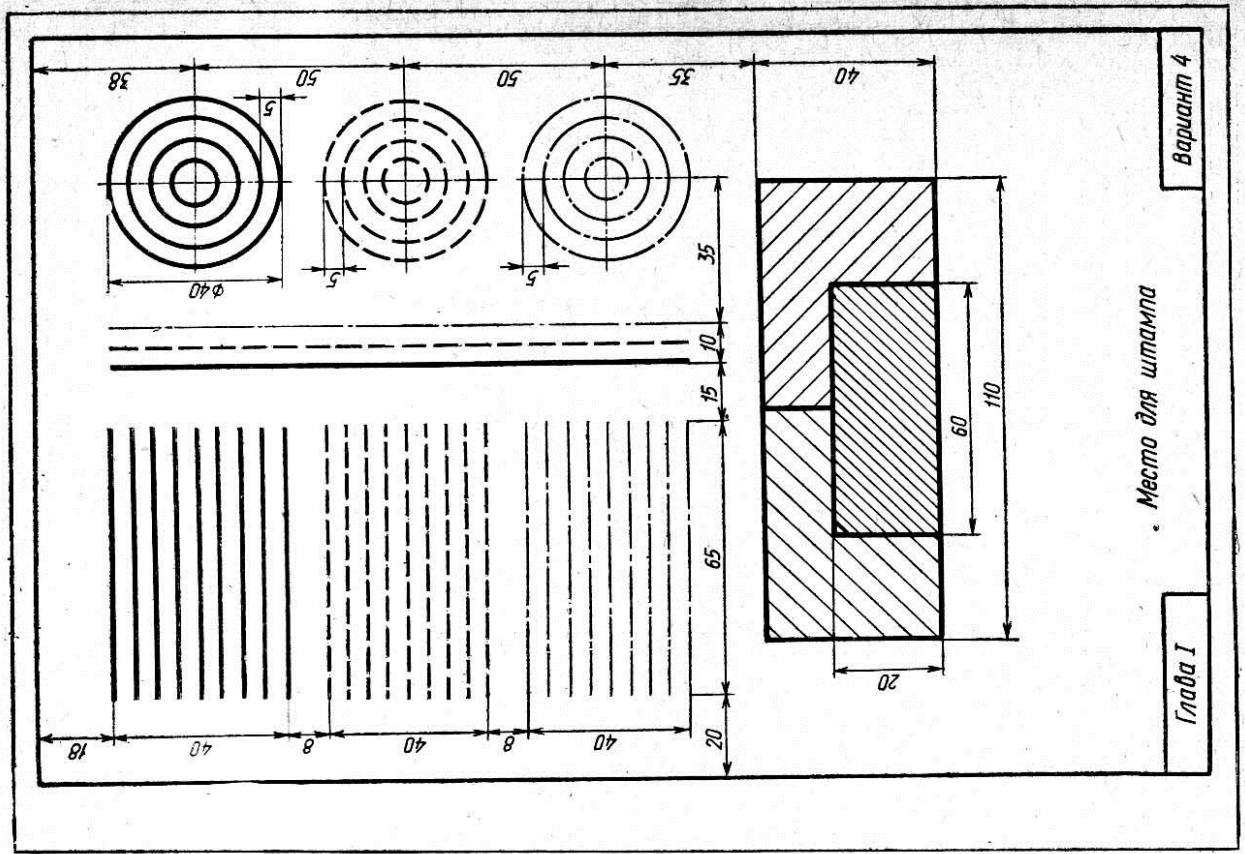
1. Murodov Sh va boshqalar. Chizma geometriya kursi, «O'qituvchi» Toshkent-1988
2. Qirg'izboev Yu., Sobitov E., Raxmonov I. va boshqalar «Mashinasozlik chizmachiligi kursi. Toshkent-1981
3. Yodgorov J. Chizma geometriya. Darslik. "Turon-Iqmol" Toshkent 2007 y.

4. Xorunov R., Akbarov A. Chizma geometriyadan masalalar yechish metodlari «O'qituvchi» Toshkent-1985.
5. Yodgorov J. va boshqalar. Geometrik va proyeksion chizmachilik. O'quv qo'llanma. "Yangi asr avlodi" Toshkent 2008 y.

Tarqatma materiallar.

CHiziq turlariga doir topshiriqlar

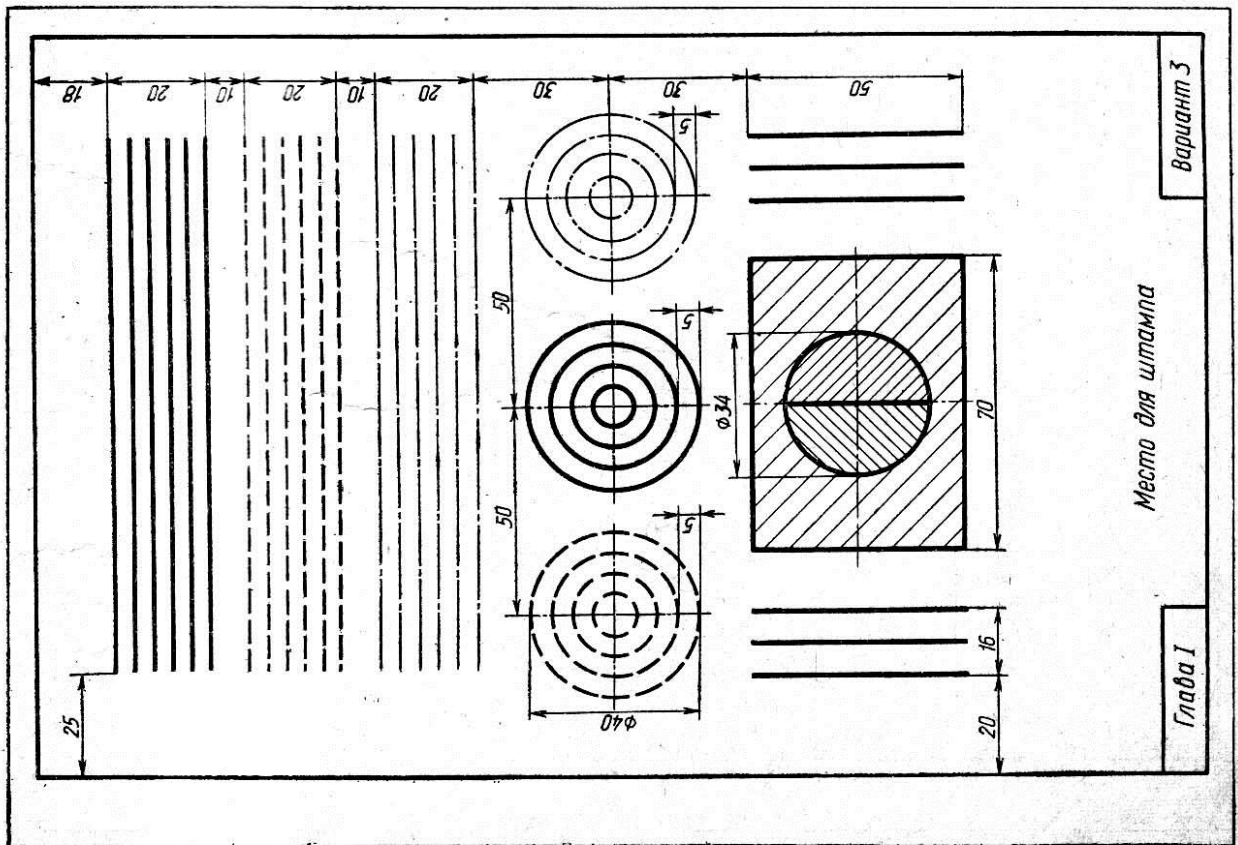




Вариант 4

Место для штампа

Глава I

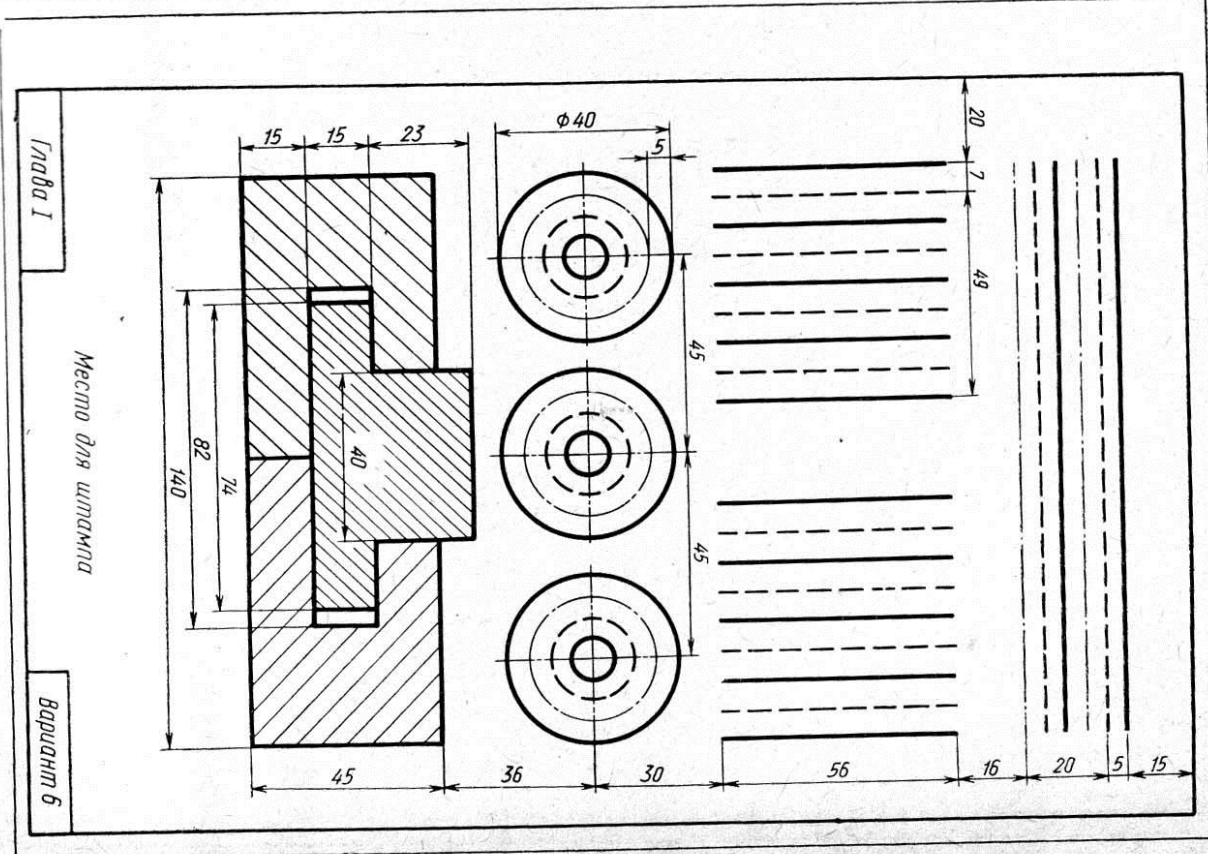
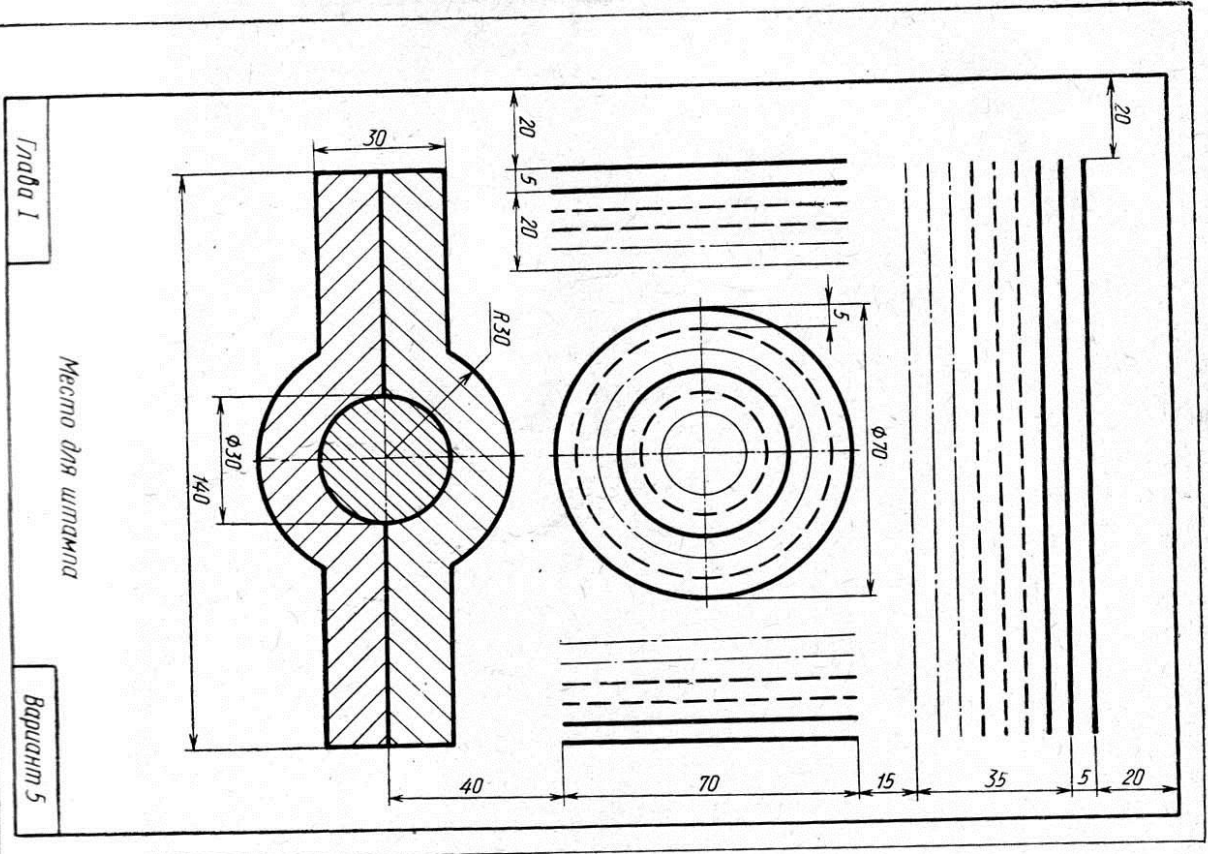


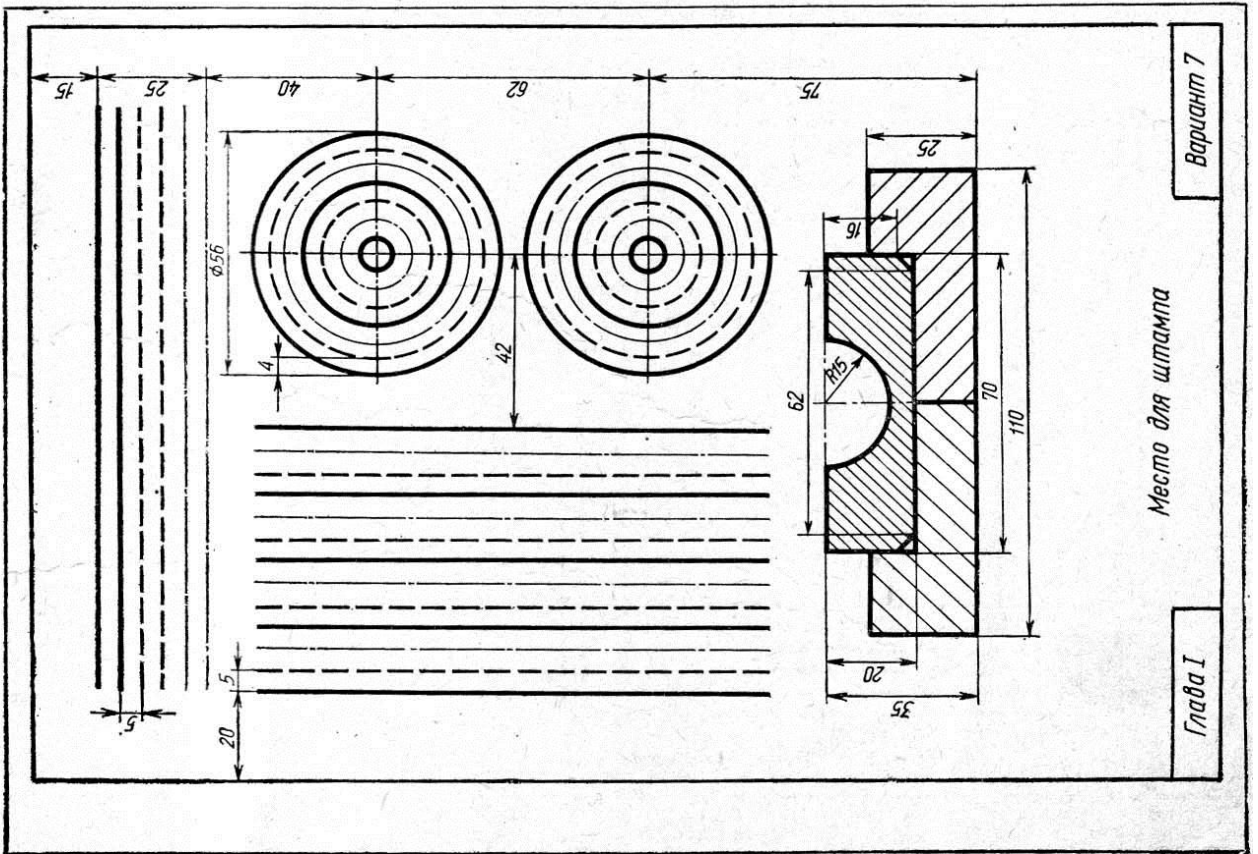
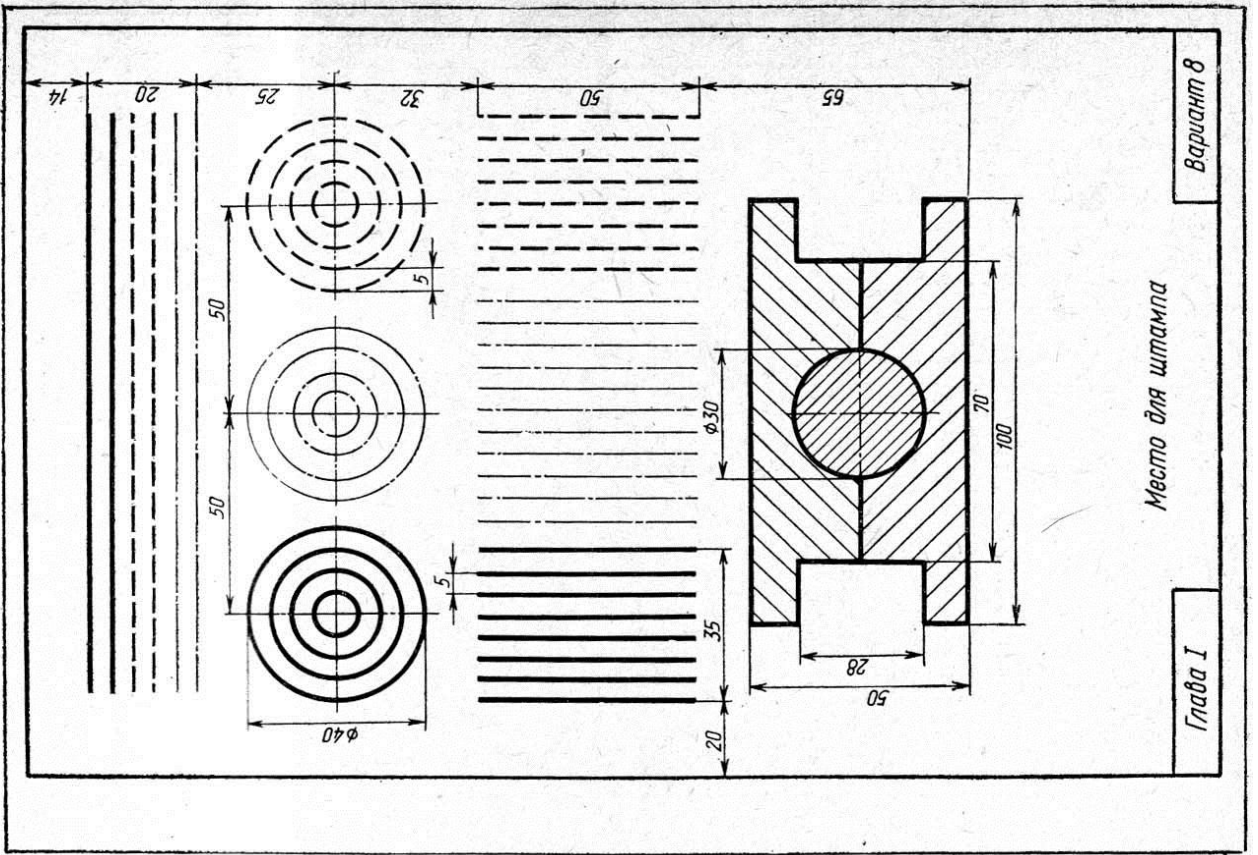
Вариант 3

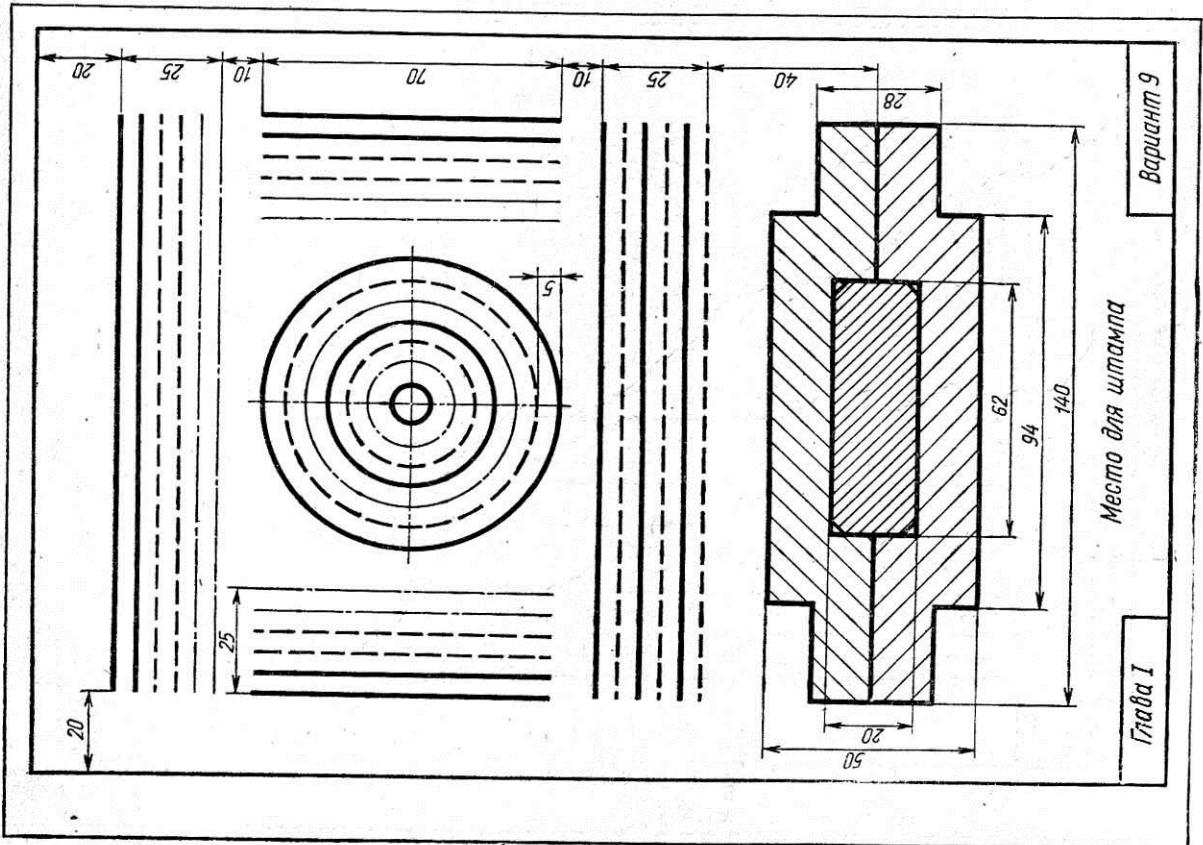
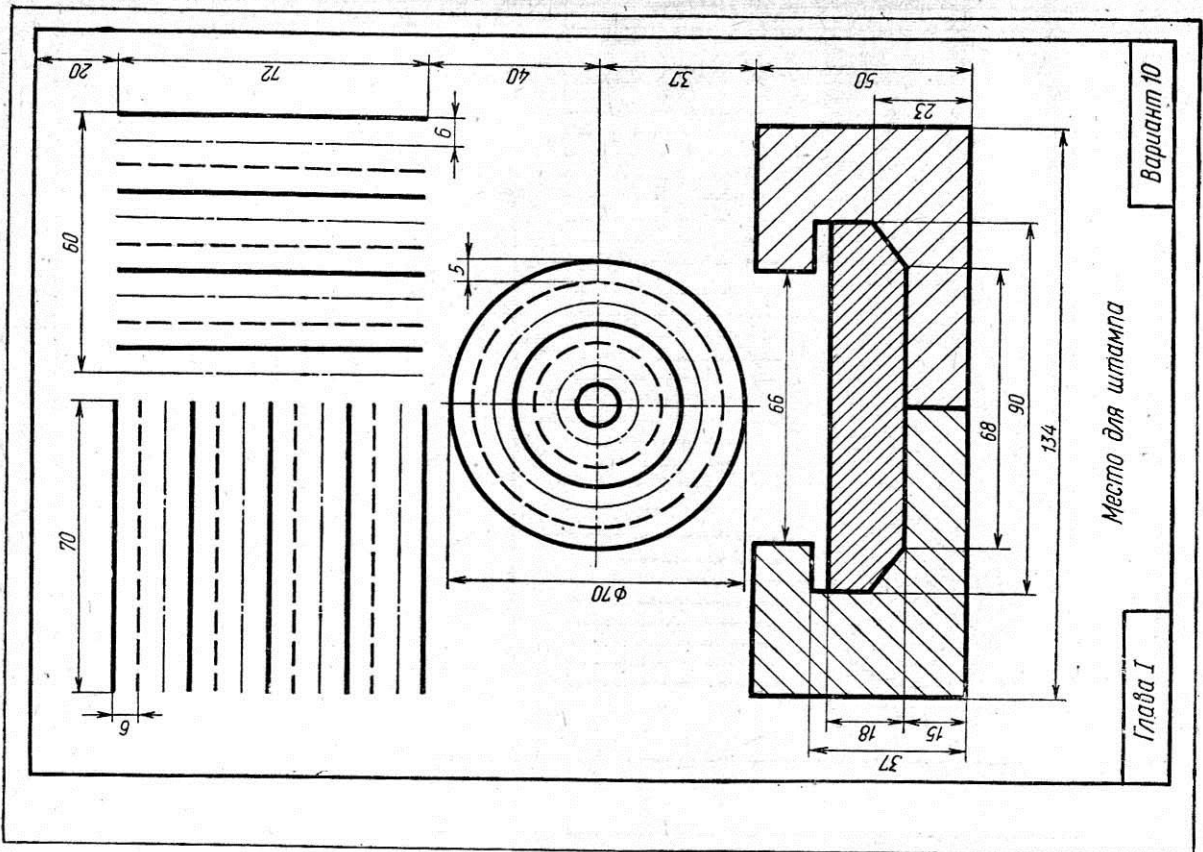
Место для штампа

Глава I

Порочертить чертёжными инструментами.







Перечертить чертежами инструментами.

Amaliy mashg'ulot- 20

Proeksion chizmachilik. DAST 2.305-68. Ko'rinishlar

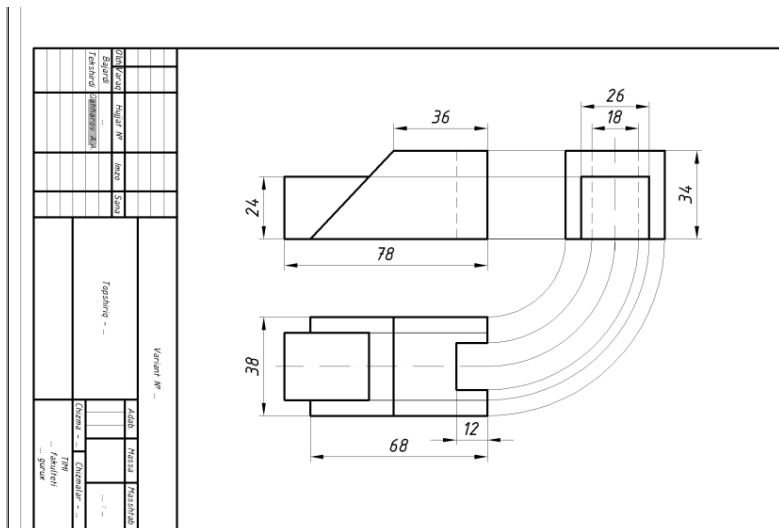
Ishning maqsadi. Talabalarda detalning yaqqol tasvirga asosan yetarli ko'rinishlarini chizish va chizmaga o'lcham qo'yish ko'nikma va malakalarini shakllantirish.

Ishning bajarish tartibi. Talaba detalning bosh ko'rinishini tanlaydi va ko'rinishlar sonini aniqlaydi. Detalning qanday geometrik jismlardan iboratligini o'rganadi va chizmani 12-formatli qog'ozda bajaradi.

Ishni bajarish uchun namuna

Misol: Detalning yaqqol tasvirga asosan yetarli ko'rinishlarini chizish va chizmaga o'lcham qo'yish.

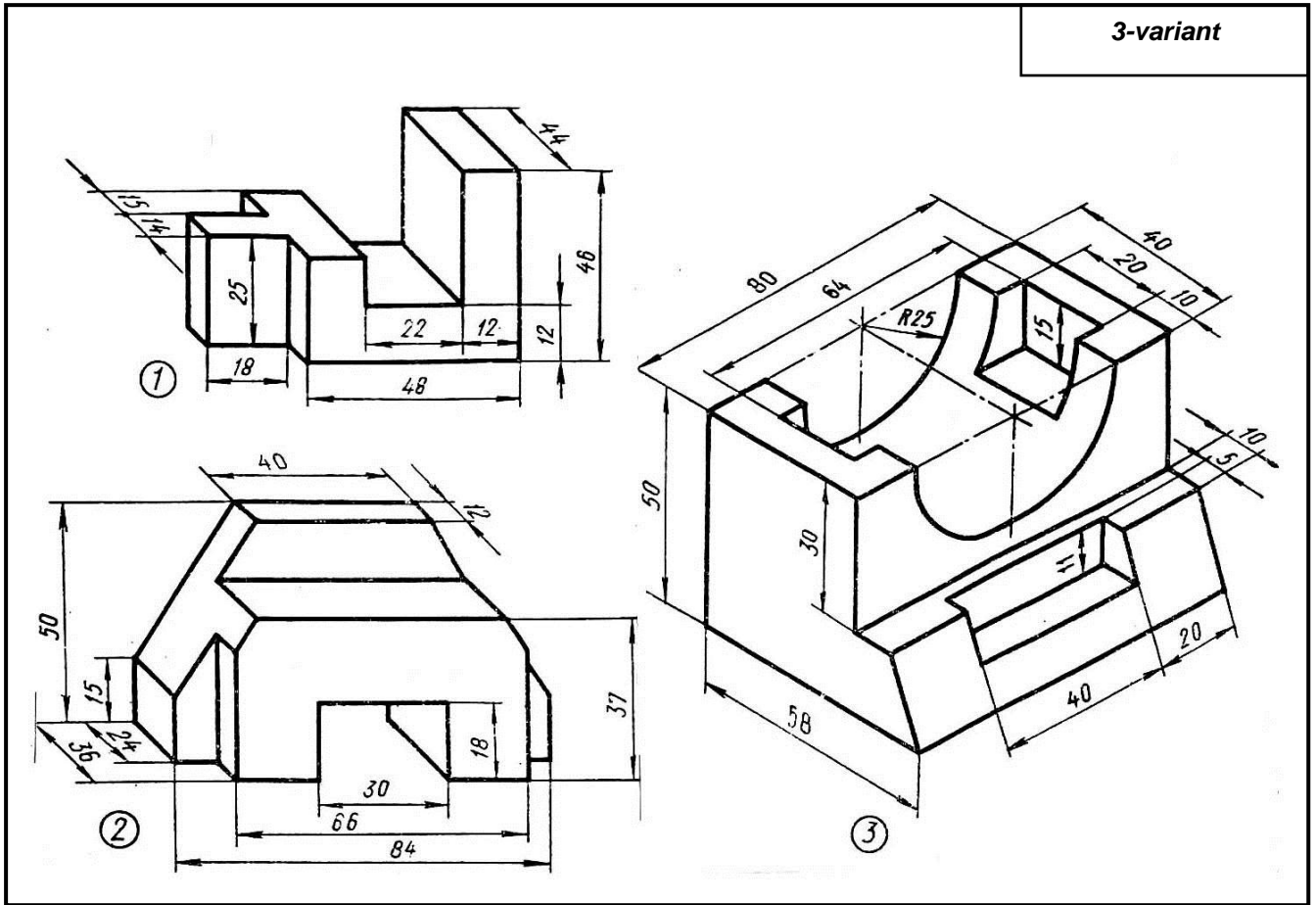
Detalning yaqqol tasvirga asosan yetarli ko'rinishlarini chizish va chizmaga o'lcham qo'yishga namuna chizma.



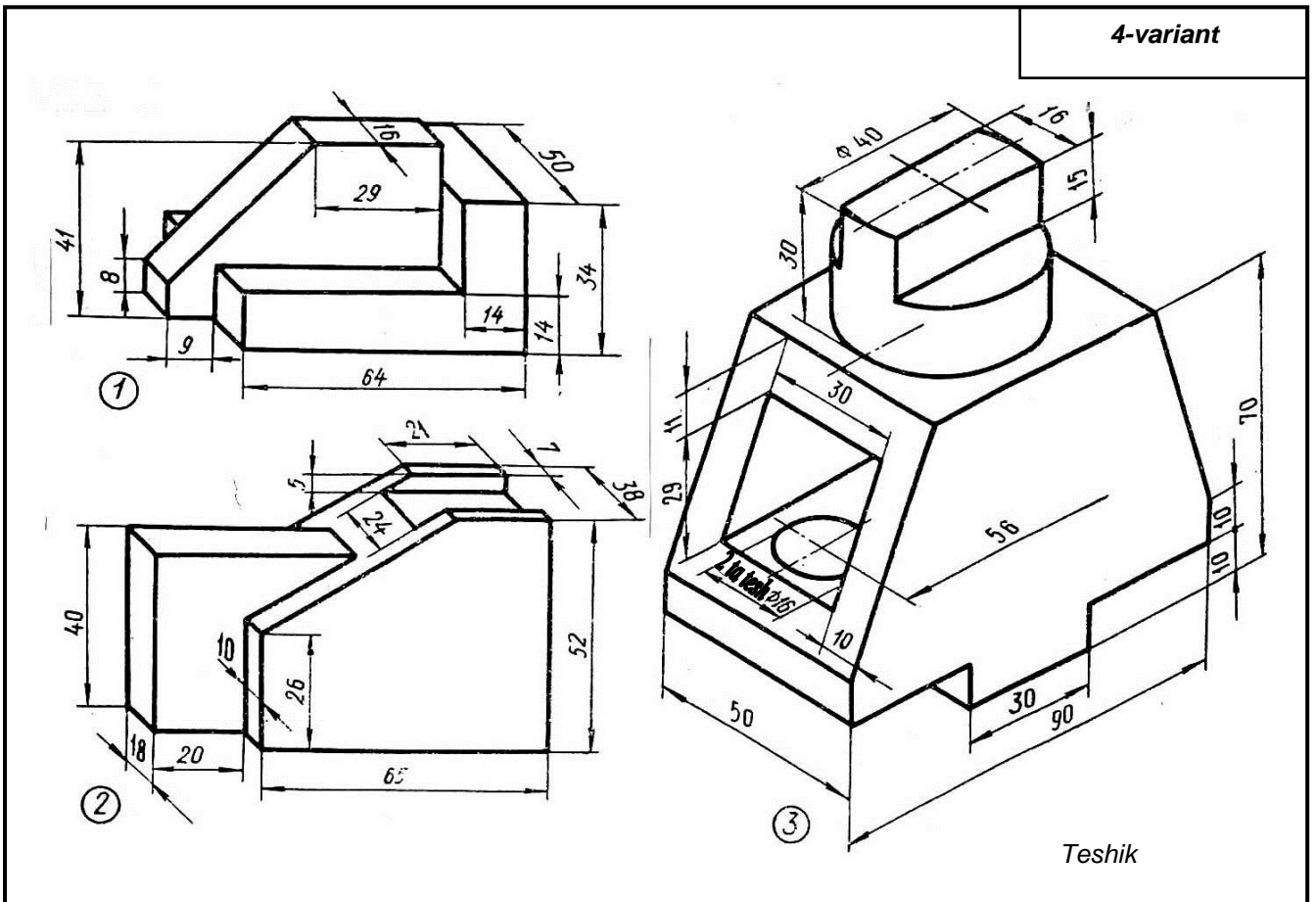
Tarqatma materiallar.

Kompleks chizmaga oid topshiriqlar

3-variant



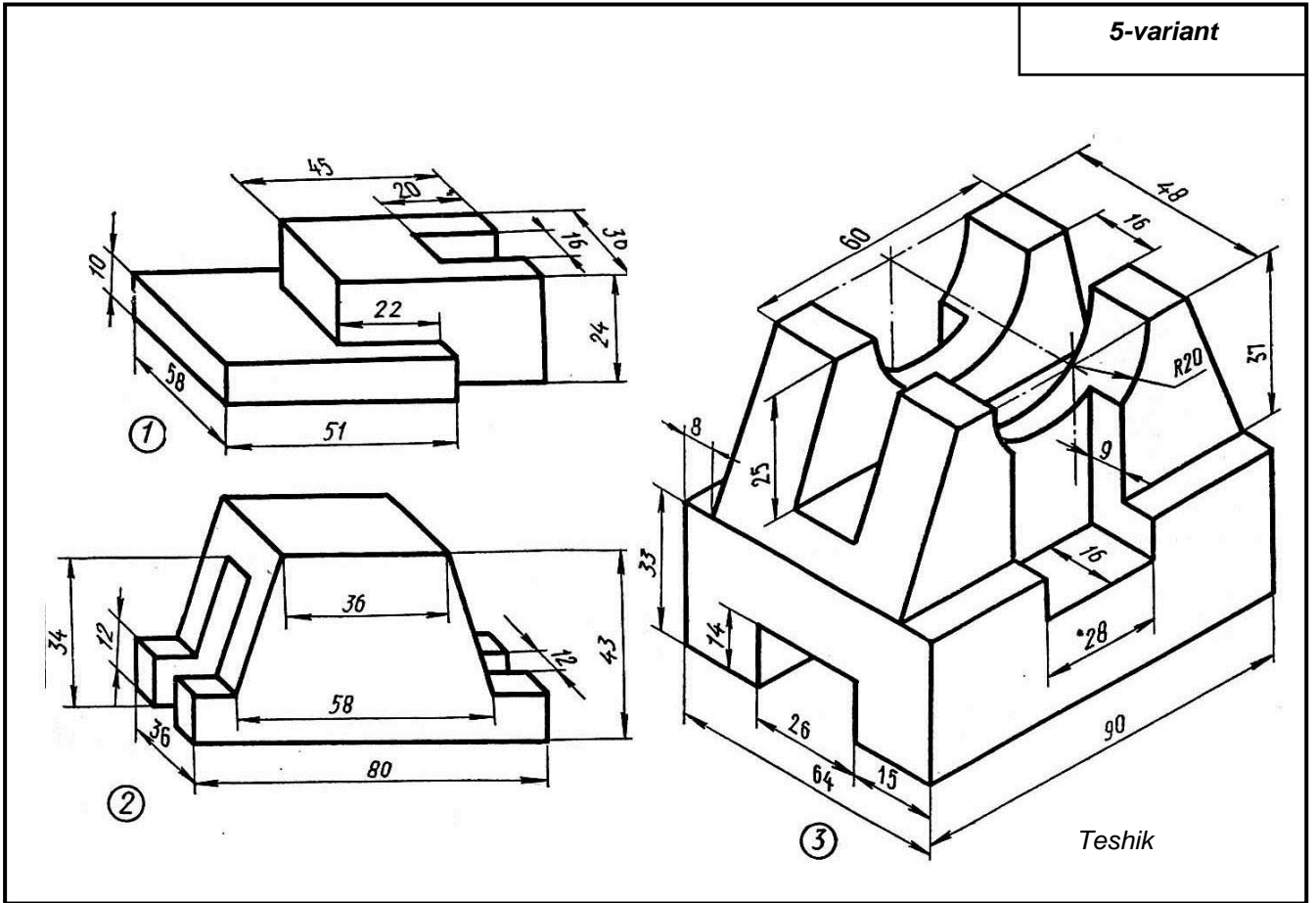
4-variant



Modelning kompleks chizmasini (kerakli proeksiyalarini) quring va o'lchamlarini qo'ying

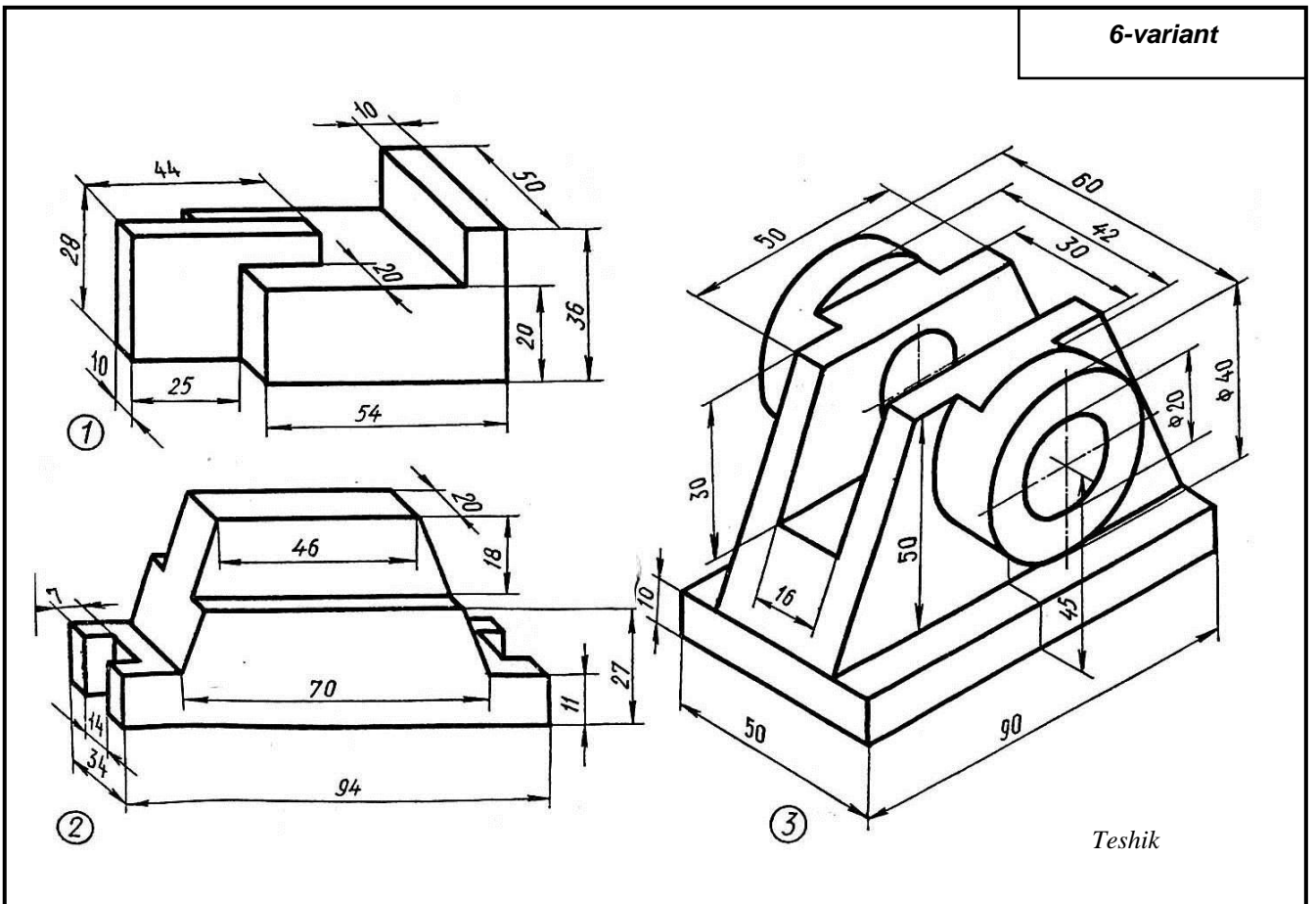
Kompleks chizмага oid topshiriqlar

5-variant



Teshik

6-variant



Teshik

Modelning kompleks chizmasini (kerakli proeksiyalarini) quring va o'lchamlarini qo'ying

Keyslar banki

Keys 1. Detalning yaqqol tasvirga asosan yetarli ko'rinishlarini chizish va chizmaga o'lcham qo'yish. SHartni bajarishda muammo va xatoliklar kuzatildi. Muammoni hal eting va topshiriqni bajaring.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Ko'rinishlar va o'lcham qo'yish ishlarning ketma-ketligini ko'rsating (juftliklardagi ish).
- Ko'rinishlarni chizma qog'oziga joylash va ularga o'lcham qo'yishni taqdim eting (individual holda).

Test savollari

27. Predmet bitta yoki bir necha tekislik bilan fikran kesilganda shu kesuvchi tekislikda hosil bo'lgan shaklning va bu tekislikning orqasida joylashgan predmet qismining ko'rsatilgan tasviri deyiladi.

Javob: **A** – kesim
B – tutashma
C – qirqim
D – ko'rinish
Ye – oddiy qirqim

29. Predmetning kuzatuvchi tomonidagi ko'rinish turgan qismining tasvirideyiladi.

Javob: **A** – qirqim
B – ko'rinish
C – kesim
D – tutashma
Ye – mahalliy ko'rinish

30. O'zaro kesishgan tekisliklar yordamida hosil bo'lgan qirqimdeyiladi.

Javob: **A** – gorizontal qirqim
B – profil qirqim

- C** – oddiy qirqim
- D** – siniq qirqim
- Ye – pog'onali qirqim

31. Buyum bitta yoki bir necha tekislik bilan fikran kesilganda shu kesuvchi tekislikda bevosita hosil bo'lgan shakl tasviri deyiladi.

- Javob: **A** – ko'rinish
 B – qirqim
 C – kesim
 D – pog'onali qirqim
 Ye – mahalliy qirqim

32. Buyum sirtining tor chegarasida joylashgan ayrim joyini ko'rsatuvchi tasvir deyiladi.

- Javob: **A** – qo'shimcha ko'rinish
 B – mahalliy qirqim
 C – murakkab qirqim
 D – mahalliy ko'rinish
 Ye – qirqim

33. Bitta kesuvchi tekislik bilan kesib ko'rsatilgan qirqimdeyiladi.

- Javob: **A** – murakkab qirqim
 B – profil qirqim
 C – oddiy qirqim
 D – bo'ylama qirqim
 Ye – vertikal qirqim

34. Buyumning bo'ylamasi yoki balandligi bo'yicha yo'nalgan tekislik bilan kesilganda hosil bo'ladigan qirqimdeyiladi.

- Javob: **A** – gorizontal qirqim
 B – ko'ndalang qirqim
 C – profil qirqim
 D – bo'ylama qirqim
 Ye – oddiy qirqim

Amaliy mashg'ulot 21-22

Qirqim va kesimlar

Ishning maqsadi. Detalning berilgan ikkita ko'rinishiga ko'ra uchinchi ko'rinishini topish, chizmada oddiy qirqim bajarish. Detalning yaqqol tasvirini izometriyada bajarish va yaqqol tasvirida qirqimni ko'rsatish.

Ishni bajarish tartibi. Talaba o'ziga tegishli topshiriqni - oladi hamda detalning ikita qo'rinishiga asosan uchinchisini topadi va chizmada kerakli qirqim bajariladi. So'ngra detalning yaqqol tasvirini to'g'ri burchakli geometriyada bajaradi va izometriyada qirqimni qo'rsatadi.

Ishni bajarish uchun namuna

Amaliy topshiriqlar

Detalning uchta ko'rinishi berilgan. Ko'rinishlarga kerakli qirqim va kesim bering.

Adabiyotlar ro'yxati

98. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
99. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
100. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
101. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

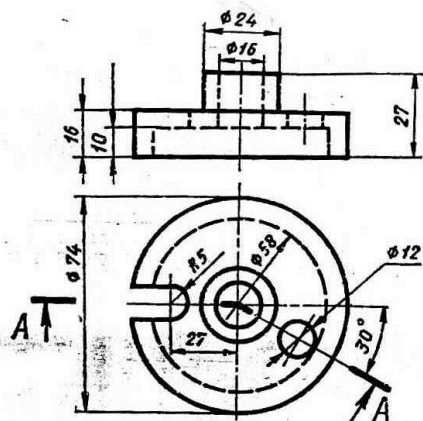
Internet ma'lumotlari

101. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
102. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
103. <https://www.andrew.cmu.edu/>
4. [https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet)

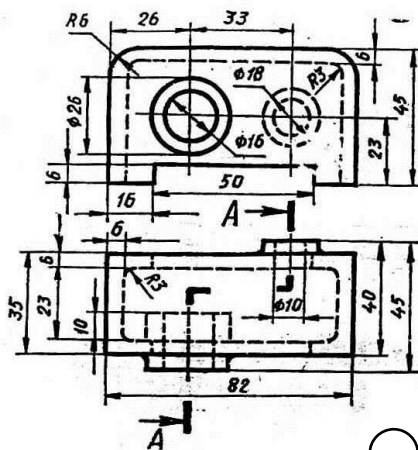
Tarqatma materiallar

Kesim va qirqimlarga oid topshiriqlar

4- variant



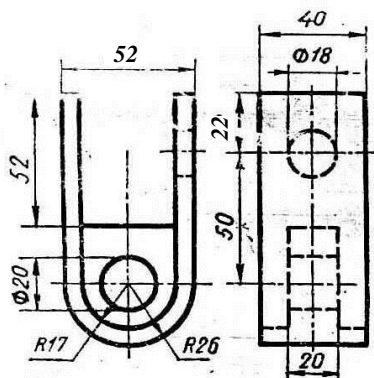
1 Qopqoq



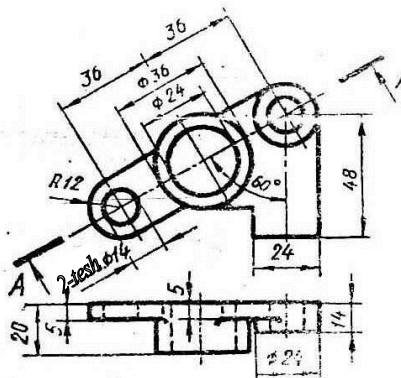
2 Qopqoq

1-topshiriq. Old ko'rinishni A-A qirqim bilan almashtiring.
2-topshiriq. Detalni ikki ko'rinishni A-A qirqim bering.

5- variant



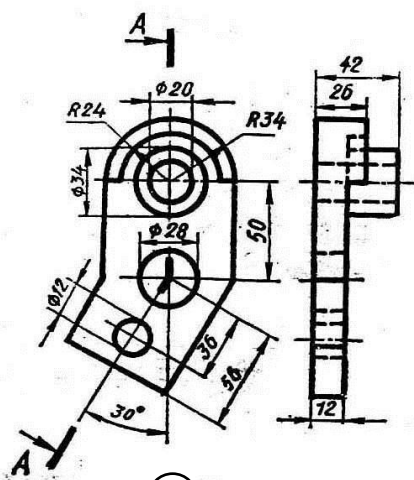
1 Ayri



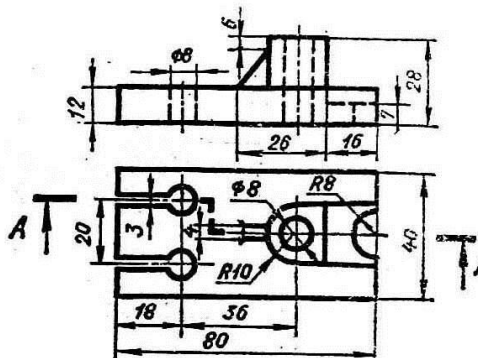
2 Kronshteyn

1-topshiriq. Chap ko'rinishni profil qirqim bilan almashtiring
2-topshiriq. Yuqori ko'rinishni A-A qirqim bilan almashtiring.

6- variant



1 Qopqoq

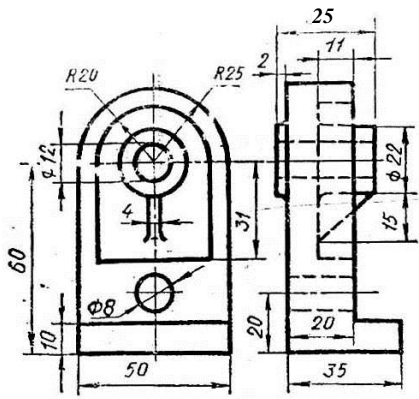


2 Plita

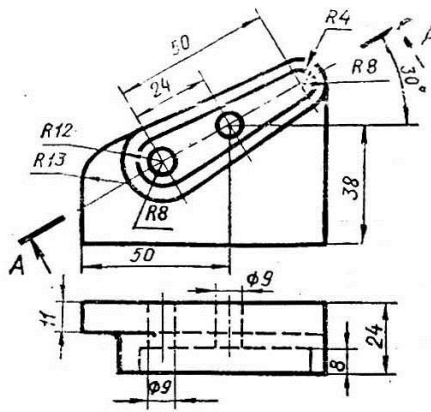
1-topshiriq. Chap ko'rinishni A-A qirqim bilan almashtiring
2-topshiriq. Old ko'rinishni A-A ko'rinish bilan almashtiring.

Kesim va qirqimlarga oid topshiriqlar

7-variant



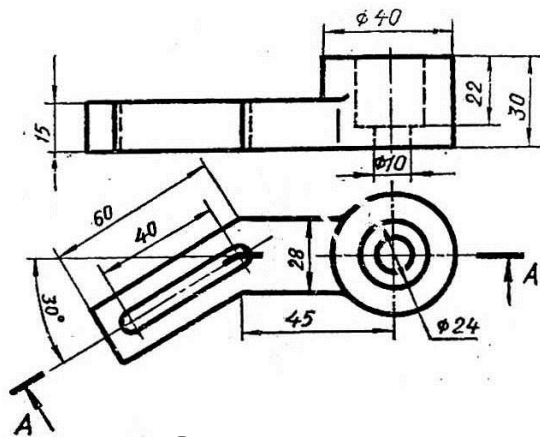
1 Ustun



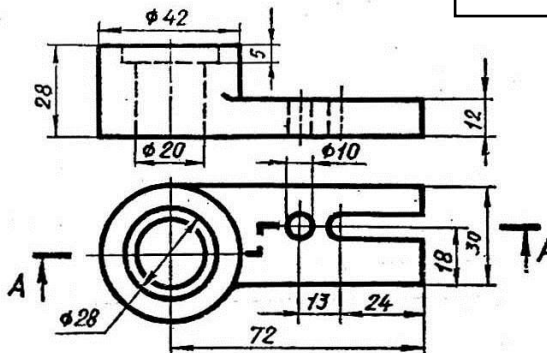
2 Taxta

1-topshiriq. Chap ko'rinishni profil qirqim bilan almashtiring.
2-topshiriq. Yuqori ko'rinishi bo'yicha A-A qirqim bering.

8-variant



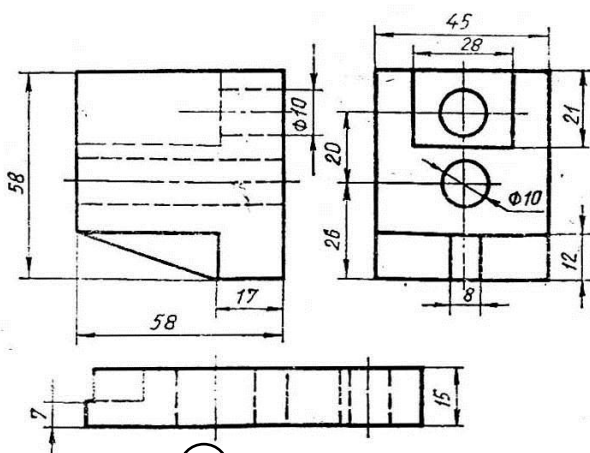
1 Krivoship



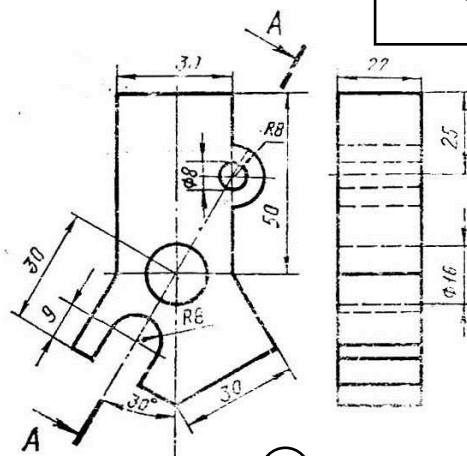
2 Tayanch

1-topshiriq. Old ko'rinishni A-A qirqim bilan almashtiring
2-topshiriq. Old ko'rinishni A-A qirqim bilan almashtiring.

9-variant



1 Prizma



2 Ayri

1-topshiriq. Old ko'rinishni frontal qirqim bilan almashtiring
2-topshiriq. Chap ko'rinishni A-A ko'rinish bilan almashtiring.

Keyslar banki

Keys 1. Detalda yupqa devor mavjud. Ushbu detalning ko'rinishlarida qirqim noto'g'ri bajarilgan. Nima sababdan. Muammoni aniqlang va bartaraf eting.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Qirqim to'g'ri bajarilishi uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish).
- CHizmani bajarib taqdim eting (individual holda).

Test savollari

28. Predmet bitta yoki bir necha tekislik bilan fikran kesilganda shu kesuvchi tekislikda hosil bo'lgan shaklning va bu tekislikning orqasida joylashgan predmet qismining ko'rsatilgan tasviri deyiladi.

Javob: **A** – kesim
B – tutashma
C – qirqim
D – ko'rinish
Ye – oddiy qirqim

29. Predmetning kuzatuvchi tomonidagi ko'rinib turgan qismining tasvirideyiladi.

Javob: **A** – qirqim
B – ko'rinish
C – kesim
D – tutashma
Ye – mahalliy ko'rinish

30. O'zaro kesishgan tekisliklar yordamida hosil bo'lgan qirqimdeyiladi.

Javob: **A** – gorizontal qirqim
B – profil qirqim
C – oddiy qirqim
D – siniq qirqim
Ye – pog'onali qirqim

31. Buyum bitta yoki bir necha tekislik bilan fikran

kesilganda shu kesuvchi tekislikda bevosita hosil bo'lgan shakl tasviri deyiladi.

Javob: **A** – ko'rinish
 B – qirqim
 C – kesim
 D – pog'onali qirqim
 Ye – mahalliy qirqim

32. Buyum sirtining tor chegarasida joylashgan ayrim joyini ko'rsatuvchi tasvir deyiladi.

Javob: **A** – qo'shimcha ko'rinish
 B – mahalliy qirqim
 C – murakkab qirqim
 D – mahalliy ko'rinish
 Ye – qirqim

33. Bitta kesuvchi tekislik bilan kesib ko'rsatilgan qirqimdeyiladi.

Javob: **A** – murakkab qirqim
 B – profil qirqim
 C – oddiy qirqim
 D – bo'ylama qirqim
 Ye – vertikal qirqim

34. Buyumning bo'ylamasi yoki balandligi bo'yicha yo'nalgan tekislik bilan kesilganda hosil bo'ladigan qirqimdeyiladi.

Javob: **A** – gorizontal qirqim
 B – ko'ndalang qirqim
 C – profil qirqim
 D – bo'ylama qirqim
 Ye – oddiy qirqim

Amaliy mashg'ulot 23-24

Aksonometrik proektsiyalar

Ishning maqsadi. Detalning yaqol tasvirini izometriyada va dimetriyada bajarish. Kerakli o'lchamlarini qo'yish hamda talabalarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish.

Ishni bajarish tartibi. Talaba o'ziga tegishli topshiriqni izometriya hamda dimetriyada bajaradi.

Ishni bajarish uchun namuna

Buyumning aksonometrik tasvirini yasashdan oldin, uning aksonometrik eskizini qo'lda tasvirlab, buyum haqida tasavbarga ega bo'lib, so'ngra uning izometriya yoki dimetriyasini qurish maqsadga muvofiqdir. Detalning eskizi yoki chizmasiga asosan uning aksonometrik proyeksiyasini yasashda koordinatalar usulidan foydalaniladi va quyidagi tartib bo'yicha bajariladi:

1. Berilgan har qanday detal uchun aksonometrik proyeksiyalar turi (izometriya yoki dimetriya) aniqlanadi.

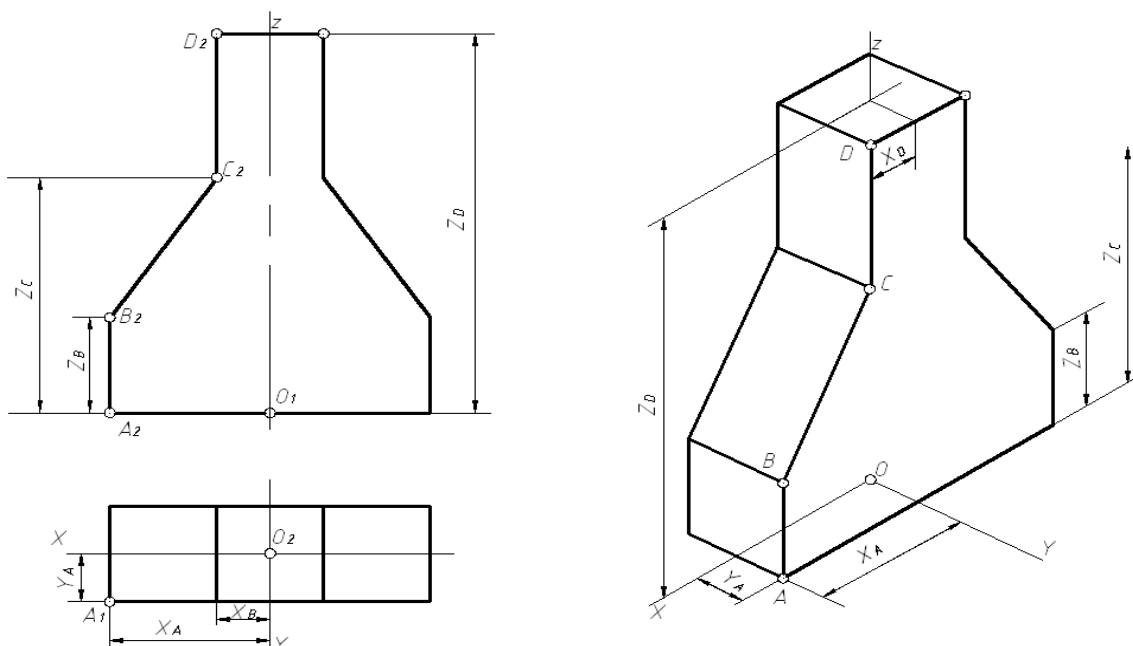
2. Yetarli bo'lgan joy ajratilib, koordinata boshi O nuqta belgilanadi va aksonometrik X , Y va Z o'qlar chiziladi.

3. Buyumning orthogonal chizmasida X , Y va Z koordinata o'qlarining yo'nalishi belgilanadi.

4. Ortogonal chizmadagi o'lchamlar bo'yicha, jismning simmetriya va undagi chiziqlarning parallellik xususiyatlariga amal qilingan holda uning aksonometrik proyeksiyasi quriladi.

5. Buyumning orthogonal chizmasidagi ma'lum nuqtalardan foydalanib, uning balandlik qismi, ichki qismi va yon tomonlari quriladi.

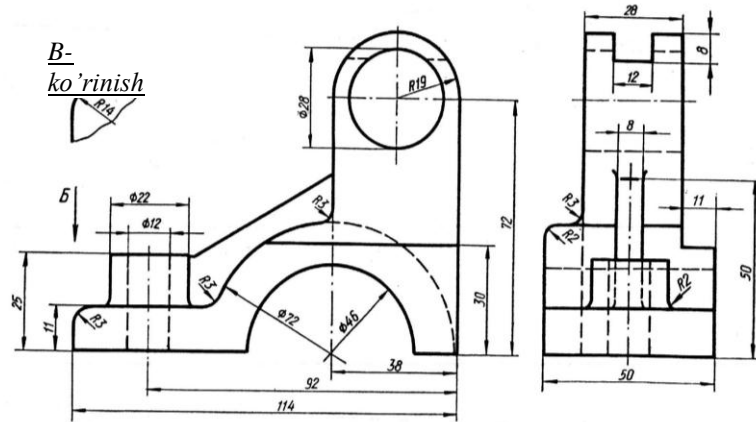
33 – shaklda yuqoridagi tartib bo'yicha detalning izometriyasining chizilishi ko'rsatilgan.



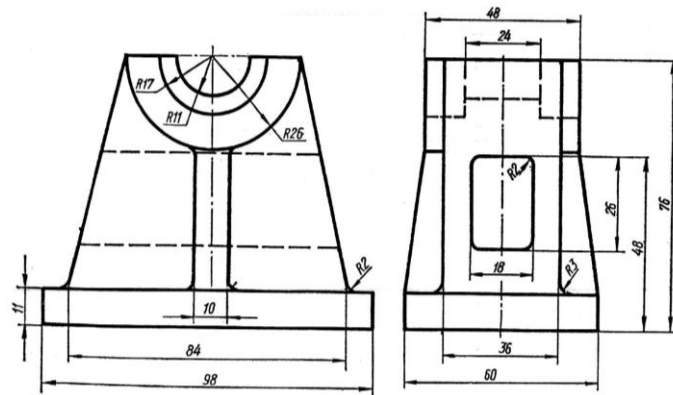
Tarqatma materiallar.

Detalningning ikki ko'rinishiga asoslanib, yaqqol tasvirini izometriyada va dimetriyada bajaring.

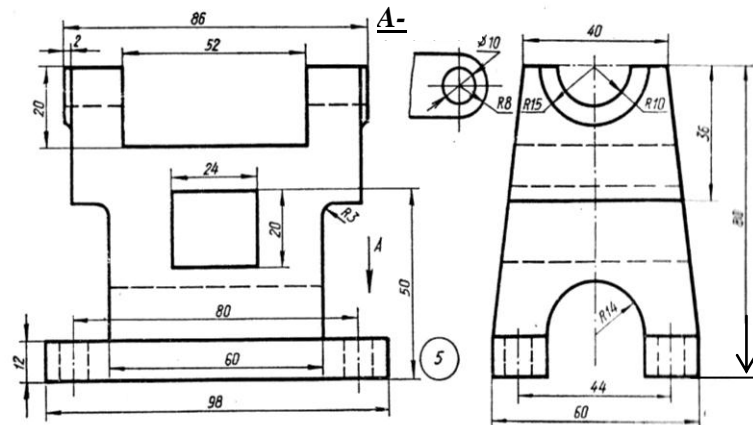
1-variant



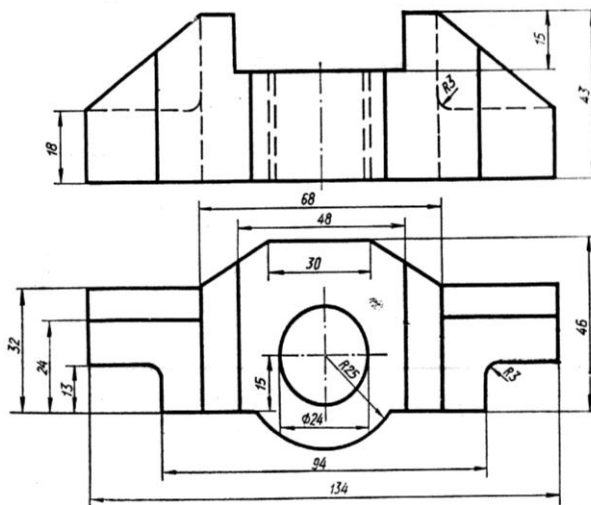
2-variant



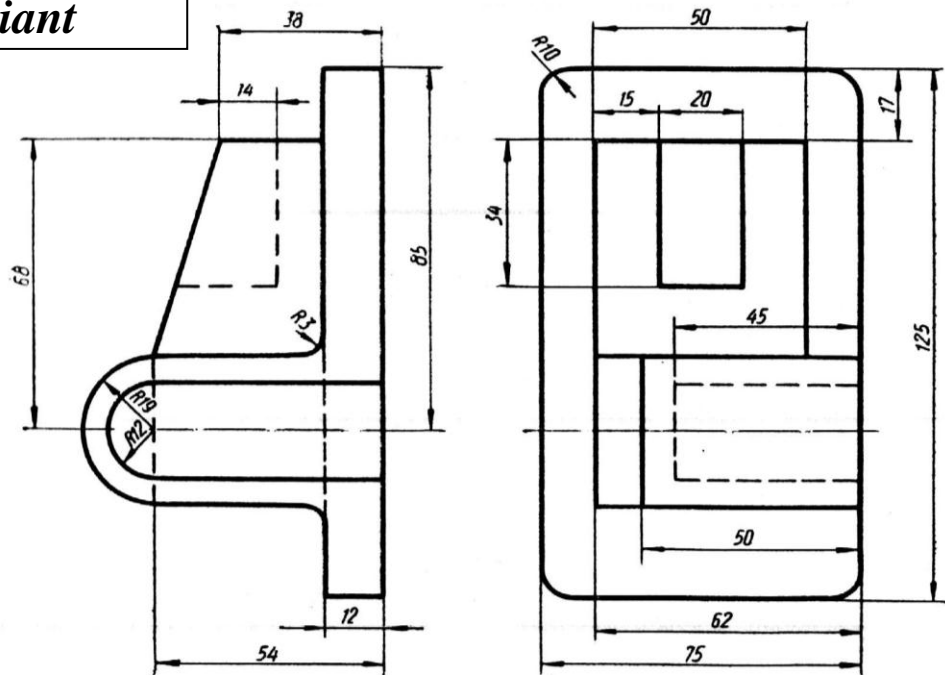
3-variant



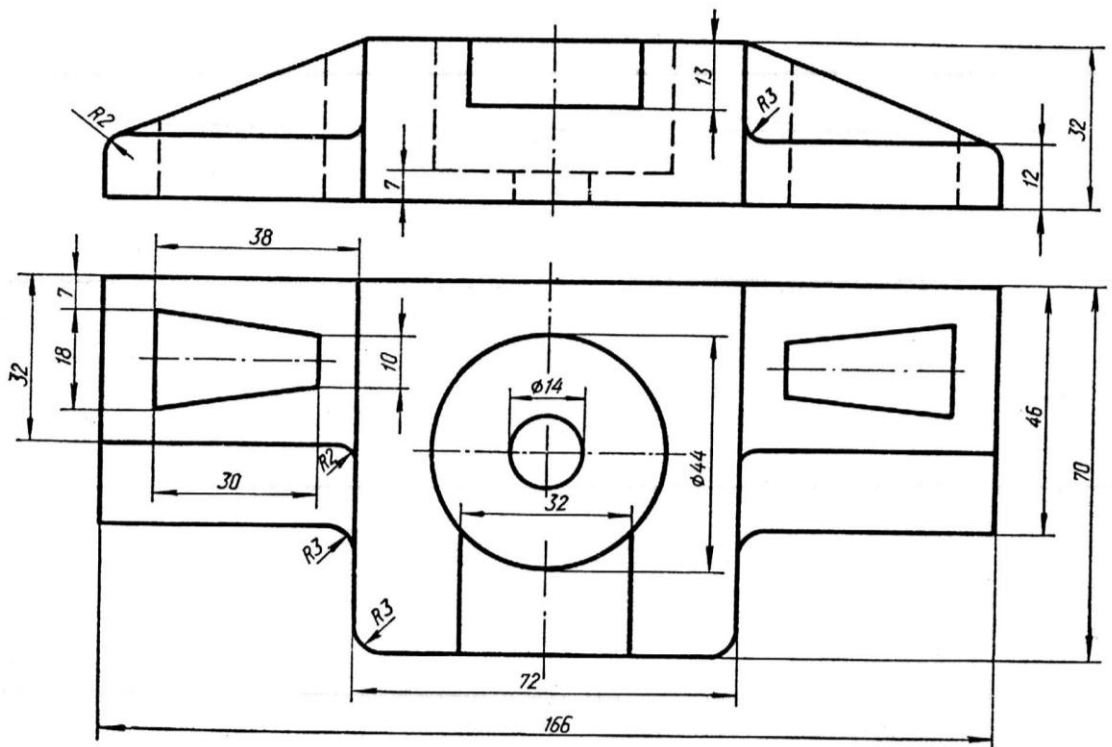
4-variant



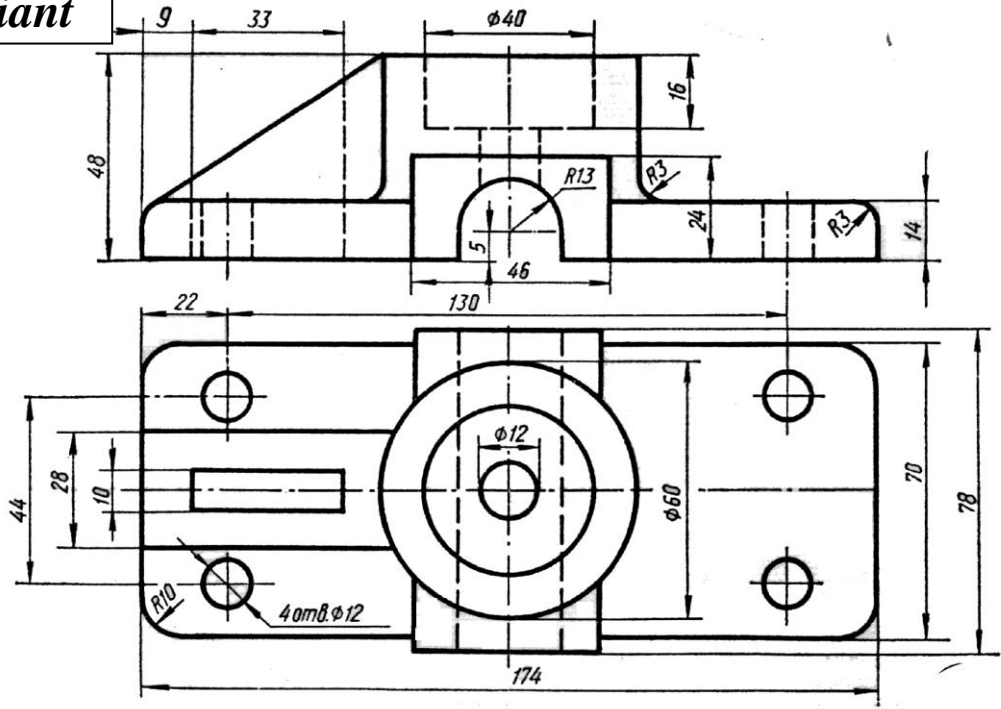
5-variant



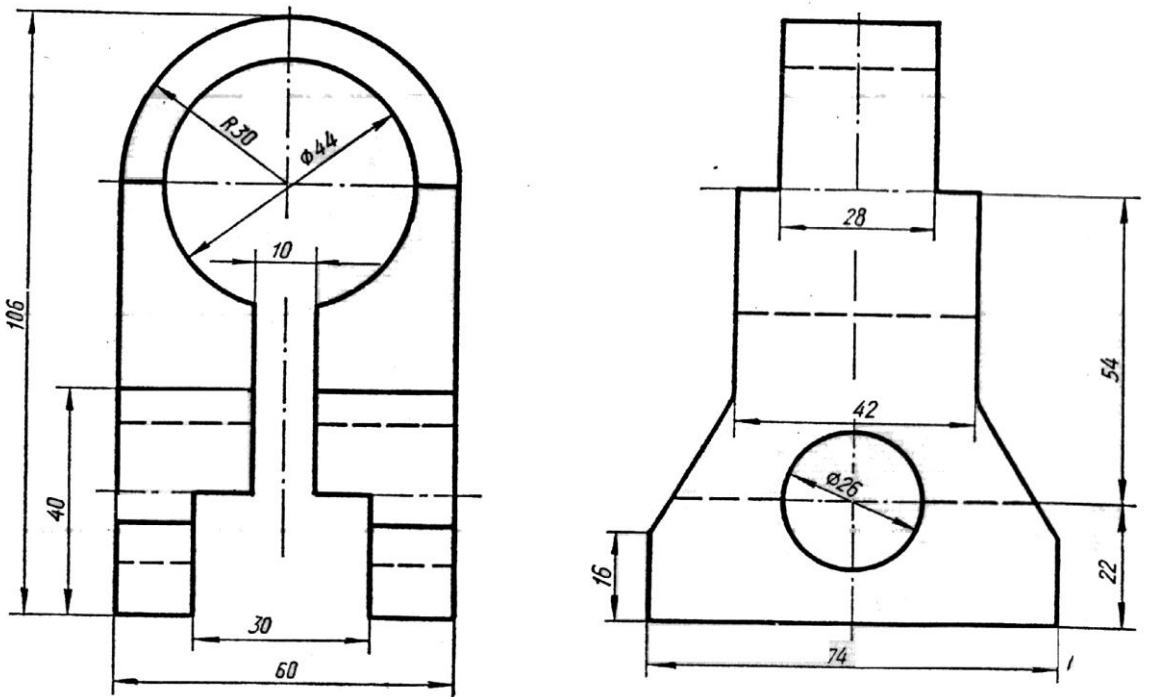
6-variant



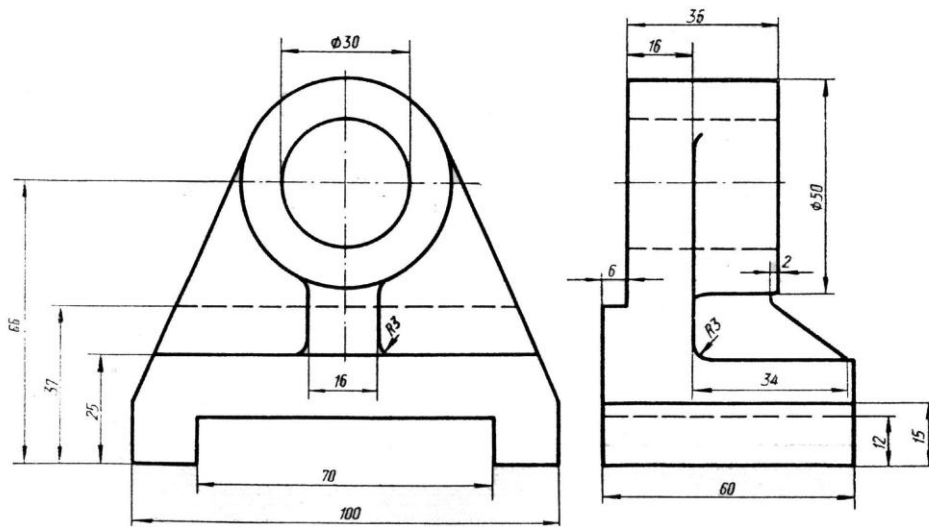
7-variant



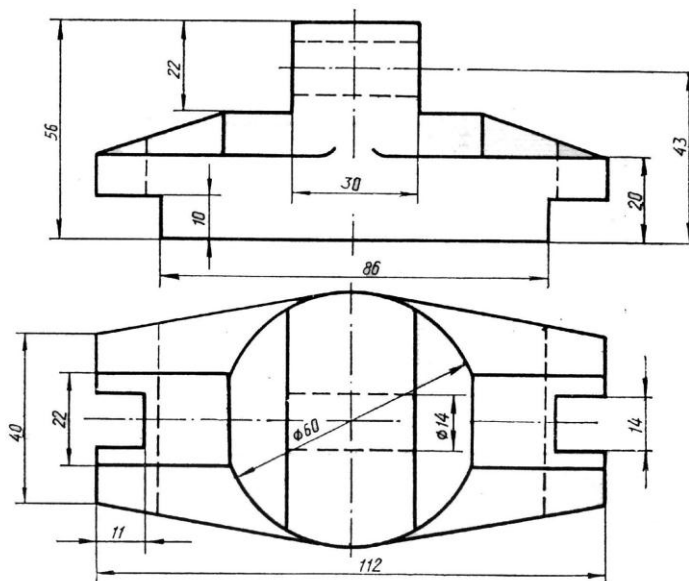
8-variant



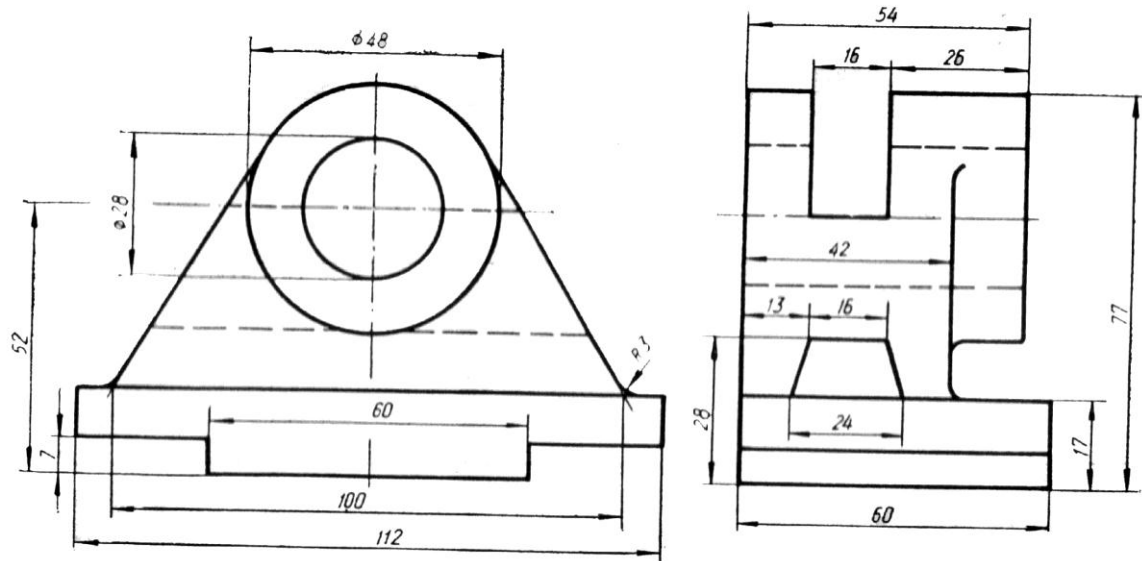
9-VARIANT



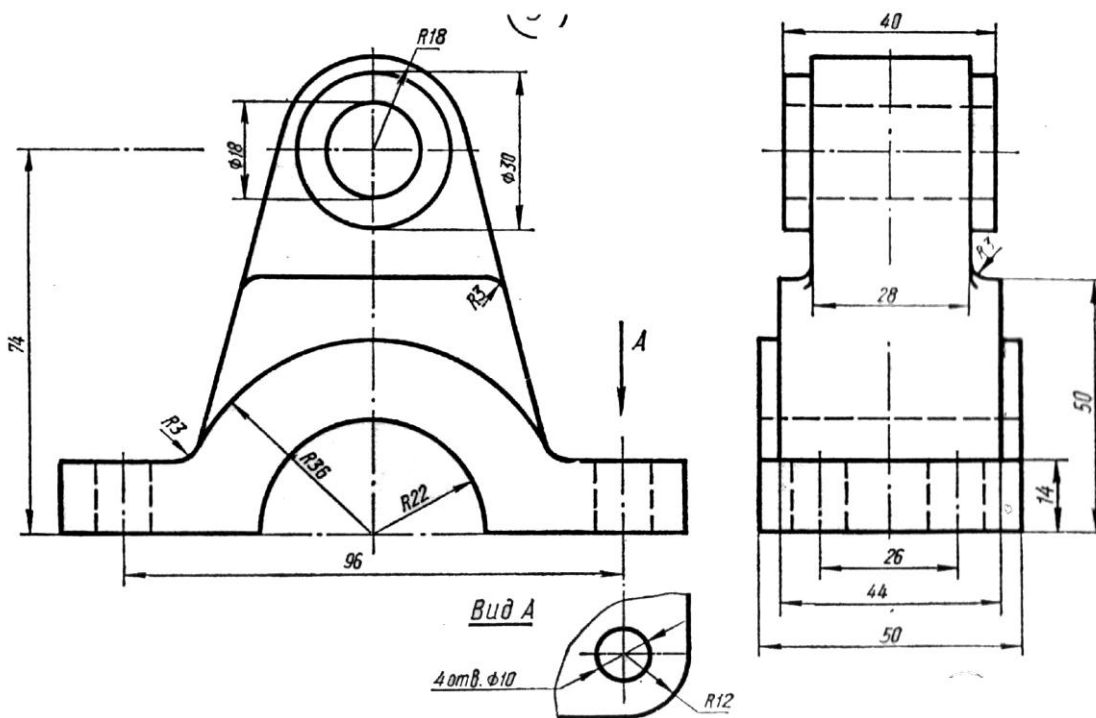
10-variant



13-variant



14-variant



Keyslar banki

Keys 1. Detalni aksonometriyasini qurishda gorizonta aylana shaklidagi teshikning aksonometrik proektsiyasi frontal ko'rinishga ega bo'lib qoldi. Muammoni aniqlang va uni bartaraf etish yo'lini aytib bering. Muammoni aniqlang va topshiriqni bajaring.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Topshiriq chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Aksonometrik proektsiyalar necha xil bo'ladi?
 - a) 2
 - b) 3
 - c) 4
 - d) 5
2. Aksonometrik proektsiya nomlari to'g'ri ko'rsatilgan qatorni aniqlang?
 - a) izometriya, dimetriya, vertikal
 - b) izometriya, dimetriya, frontal
 - c) gorizonta, izometriya, trimetriya
 - d) izometriya, dimetriya, trimetriya
3. Aksonometrik proektsiyalarda o'zgarish ko'fitseti to'g'ri ko'rsatilgan qatorni aniqlang?
 - a) 0,87
 - b) 1,2
 - c) 2
 - d) 0,5
4. Izometriyada proektsiyalarda o'qlar orasidagi burchaklar to'g'ri ko'rsatilgan qatorni aniqlang?
 - a) 200
 - b) 1,2
 - c) 120
 - d) 60
5. Izometriyada proektsiyalarda aylanalarning diametrini o'zgarishi qanchani

tashkil etadi?

- a) vertikal 0,71d, gorizontal1,21d
- b) vertikal 0,81d, gorizontal1,21d
- c) vertikal 0,71d, gorizontal1,31d
- d) vertikal 0,91d, gorizontal1,23d

Amaliy mashg'ulot 25-26

Detallarning eskizlari

Ishning maqsadi. Detalning yaqqol tasviridan foydalanib, uning eskizini bajarish hamda ishchi chizmasini bajarish hamda talabalarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish.

Ishni bajarish tartibi. Talaba o'ziga tegishli topshiriqni detalning yaqqol tasviridan foydalanib uning uchta proektsiya ko'rinishini bajaradi. So'ngra detalning ish chizmasini chizadi.

Masalaning qo'yilishi: Detalning aksonometrik proektsiyasidan yoki detalning aslidan detalning ish chizmasini eskizini bajaring

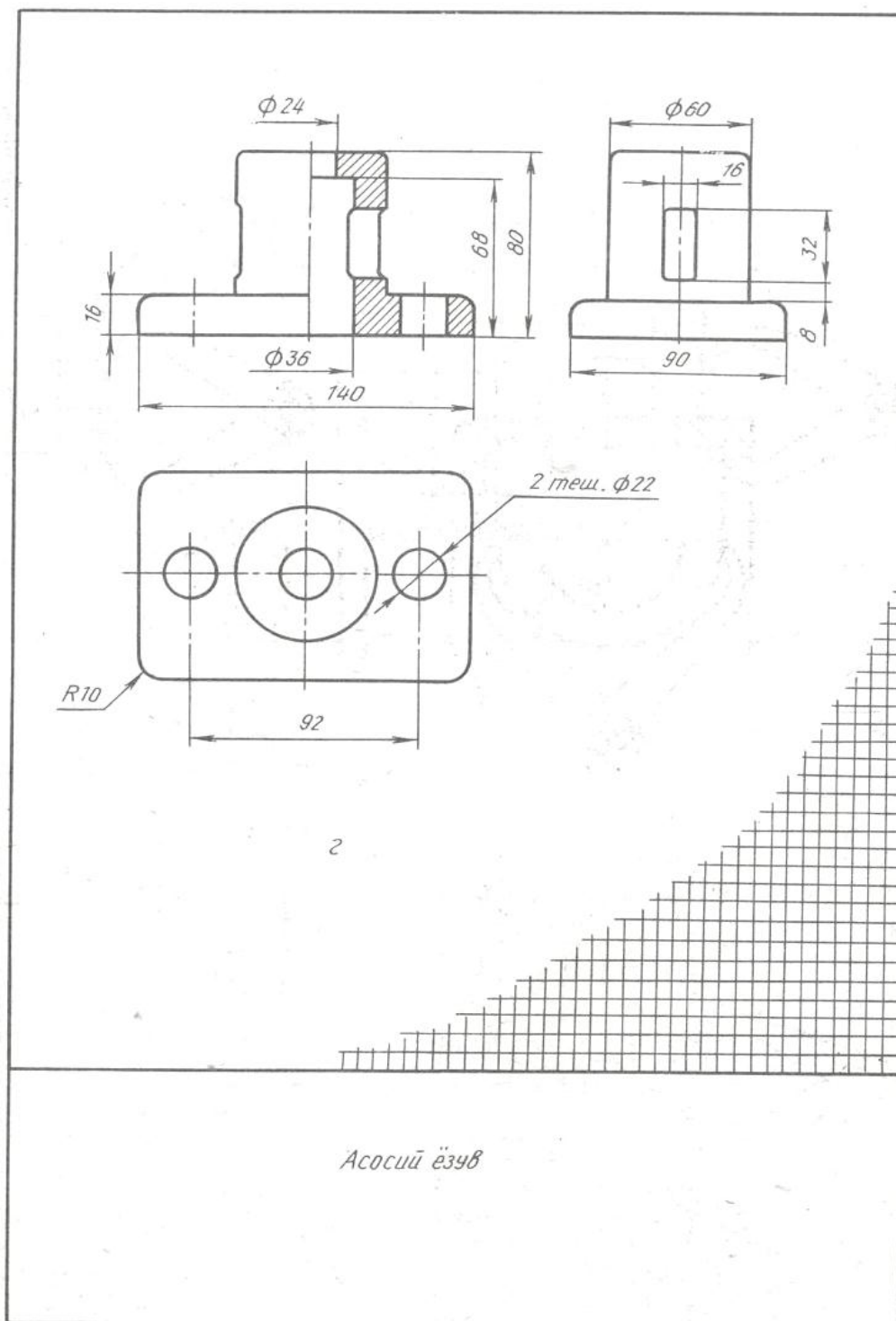
Ishni bajarish uchun namuna

Masala: Detalning aslidan yoki aksonometrik proektsiyasidan foydalanib uning ishchi chizmachini bajarish tartibi.

1. Tayyorlov bosqichi. CHizma ramkasi va asosiy yozuv o'rni hamda detalning ish chizmasini bajarish uchun gabarit o'lchamlari aniqlanadi.

2. Asosiy bosqich. Detalning uchta ko'rinishi hamda kerakli qirqim va kesimlar bajariladi.

3. Yakunlovchi bosqich. CHiziq turlariga ishlov beriladi, qirqimlar shtrixlanadi, o'lchamlar qo'yiladi va asosiy yozuv to'ldiriladi.



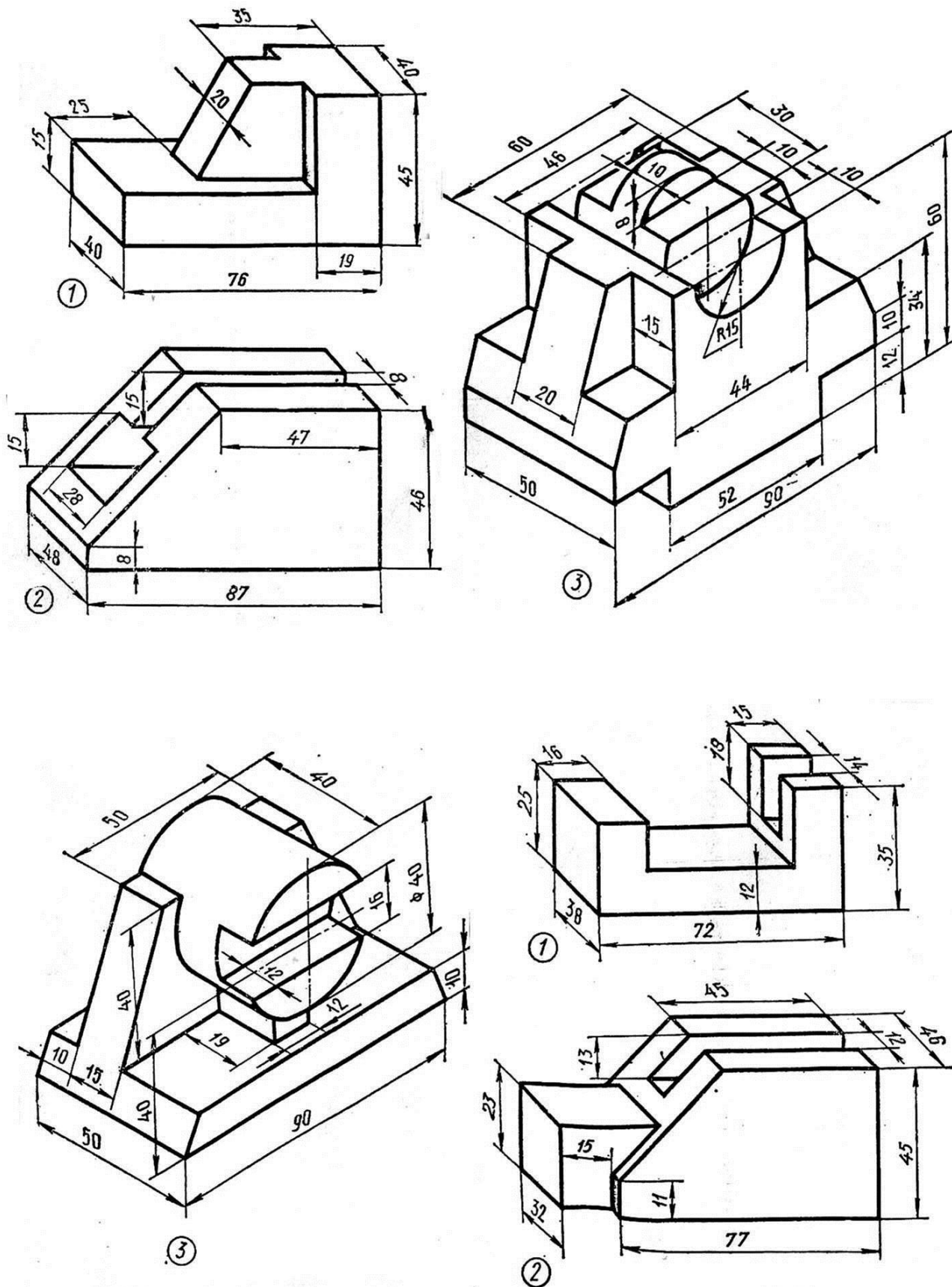
Adabiyotlar ro'yxati:

102. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
103. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
104. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
105. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

104. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
105. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
106. <https://www.andrew.cmu.edu/>

Tarqatma materiallar



Keyslar banki

Keys 1. Detal eskizini bajarish jarayonida ishchi chizma qozoning bir tomnida joylashib qoldi. Muammo nimada? Muammoni bartaraf eting va topshiriqni bajaring.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Topshiriq chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. CHizmachilik qoidalariga binoan chizma qurollarisiz ko'z chamalab, qo'lda bajarilgan chizmaga nima deb ataladi?
 - a) eskiz
 - b) ishchi chizma
 - c) sxema
 - d) a) va b) javoblar to'g'ri
2. Aksonometriya qoidalariga binoan chizma qurollarisiz ko'z chamalab, qo'lda bajarilgan chizmaga nima deb ataladi?
 - a) Izometriya
 - b) Texnik rasm
 - c) eskiz
 - d) a) va b) javoblar to'g'ri
3. Eskiz necha bosqichni o'z ichiga oladi?
 - a) 2
 - b) 3
 - c) 4
 - d) 5

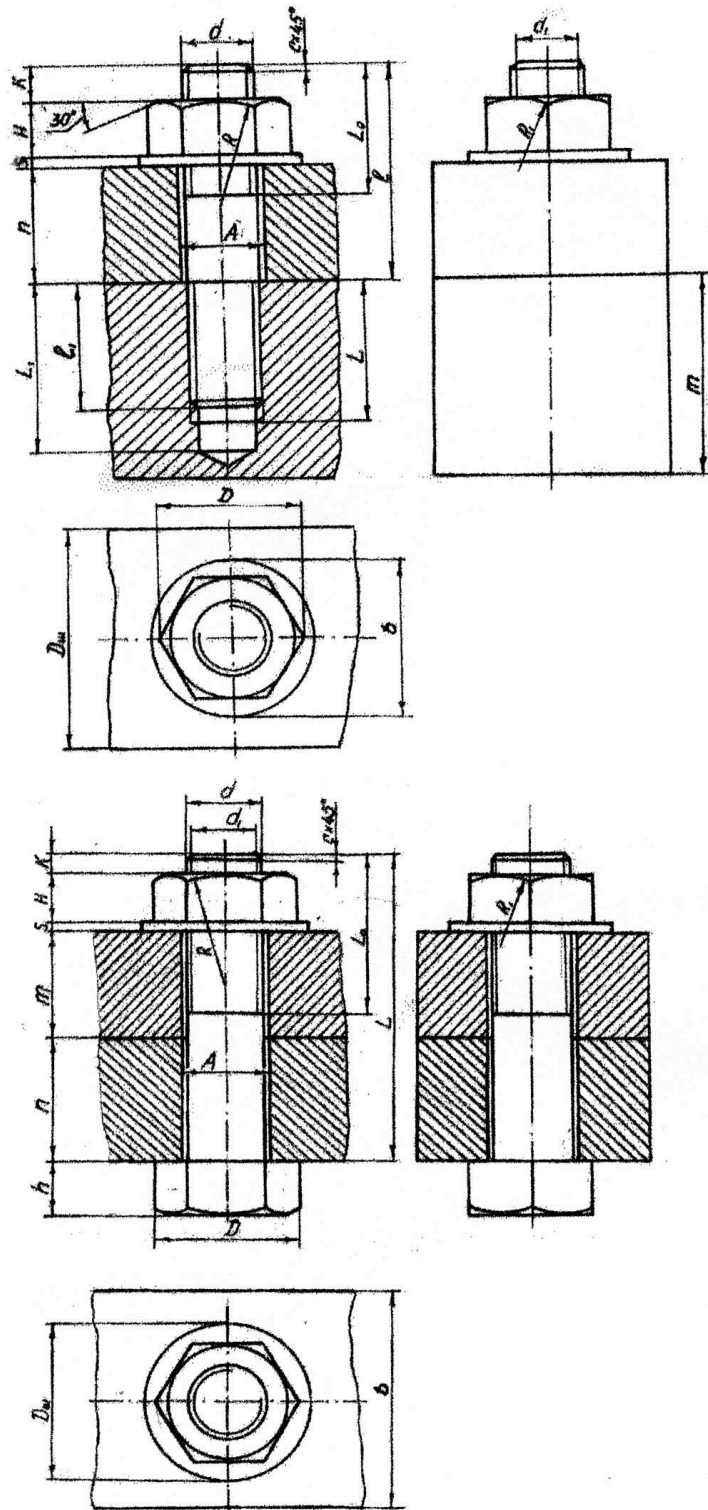
Amaliy mashg'ulot 27-28

Rezbalar

Ishning maqsadi. Talabalarda rezbalar, uning turlari haqidagi tushunchalarni rivojlantirish va rezbalarni bajarish bo'yicha ko'nikma va malakalarini shakllantirish.

Masalani qo'yilishi. Bolt va shpilkali birikmalarni hisoblang va chizmada bajaring

Ishni bajarish bo'yicha namuna



Adabiyotlar ro'yxati:

106. ENGINEERING GRAPHICS. ESSENTIALS Fourth Edition Text and Independent Learning DVD. Kirstie Plantenberg University of Detroit Mercy 2010. SDC . www.SDCpublications.com.
107. Descriptive Geometry 1 by Pál Ledneczki Ph.D
108. Azimov T.J. CHizma geometriya. O'quv qo'llanma. T.: TDTU, 2005 y.
109. Akbarov A. CHizma geometriya va muhandislik grafikasi. Toshkent 2005 y.

Internet ma'lumotlari

108. www.epab.bme.hu/.../DG2_Lecture_notes_12
109. www.me.metu.edu.tr/.../Introduction
110. <https://www.andrew.cmu.edu/>
111. [https://en.wikibooks.org/.../Descriptive Geomet](https://en.wikibooks.org/.../Descriptive_Geomet)

Tarqatma materiallar

Variant	Nuqtaning nomi	D_0	H (balandligi)
1	bolt	20	50
2	shpilka	40	50
3	bolt	35	60
4	shpilka	40	25
5	bolt	35	15
6	shpilka	40	60

Keyslar banki

Keys 1. Boltni loyihalanyotganda bolt re'basini bilan gayka bir – biri bilan tishlashmay qoldi. Muammoni aniqlang va topshiriqni bajaring.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmani qurish ketma –ketligi bilan bajaring (juftliklardagi ish).
- Topshiriq chizmasini bajaring (individual holda).

Test savollari

1. Quyidagi rezьbalardan qaysi biri metrik rezьba hisoblanadi?
 - a) M15
 - b) Tr15
 - c) T15/30
 - d) a) va b) javoblar to'g'ri

2. Yo'nalishiga qarab rezьbalar necha xil bo'ladi?

3. Kirimiga qarab rezьbalar necha xil bo'ladi?
 - a) 2
 - b) 3
 - c) 4
 - d) 5

4. Qadamiga qarab rezьbalar necha xil bo'ladi?
 - a) 2
 - b) 4
 - c) 3
 - d) 5

5. Katta qadamli rezьbani aniqlang?
 - a) M15
 - b) M15X2
 - c) M30X2X6H/6g
 - d) M30X6H/6g

6. Ichki joylashgan rezьbani aniqlang?
 - a) M15
 - b) M15X2
 - c) M30X2X6H
 - d) M30X6g

Amaliy mashg'ulot 29-30

Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarni tasvirlash

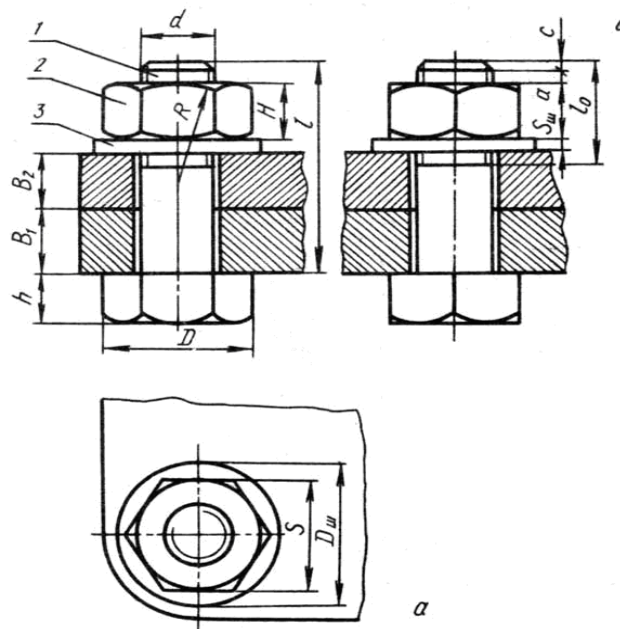
Ishning maqsadi. Boltli va shpilʼkali birikmalarni berilgan variant bo'yicha 1 va 2-jadvallar va grafik topshiriqlardan foydalanib, chizmalarini bajarish hamda talabalarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish.

Ishni bajarish tartibi. Talaba o'ziga tegishli topshiriqlarni variant bo'yicha boltli vashpilʼkali birikmalarning chizmalarini chizadi.

Texnikada mashina va mexanizmlarning qismlari rezʼbali detallar ishtirokida o'zaro biriktiriladi. Biriktirish detallariga bolt, shpilʼka, vint, gayka kabilar kiradi. Bu detallardagi rezʼbalar profili uchburchak bo'lgan metrik, dyuymli, trubali rezʼbalardan iborat bo'lib, birikmadagi detallarning bo'shashib ketishidan va ularning mustahkamligini saqlaydi. Biriktirish detallari GOST 1759-70 ga asosan tayyorlanadi va bular o'z o'rnida boltli, shpilʼkali va vintli birikmalar deyiladi.

Bundan tashqari maxsus biriktirish detallari shtiftlar, shplintlar, shponkalar va fittinglar yordamida ham birikmalar bajariladi. Bu birikmalarning chizmalari ma'lum standartlar asosida bajariladi. Quyida har bir birikmalarning tuzilishlari bilan tanishib chiqamiz.

Boltli birikmalar. Boltli birikmaga 1-bolt, 2- gayka va 3- shayba - standart detallarning yordamida ikki va undan ortiq birikuvchi buyumlar biriktiriladi (1.1-shakl, a).



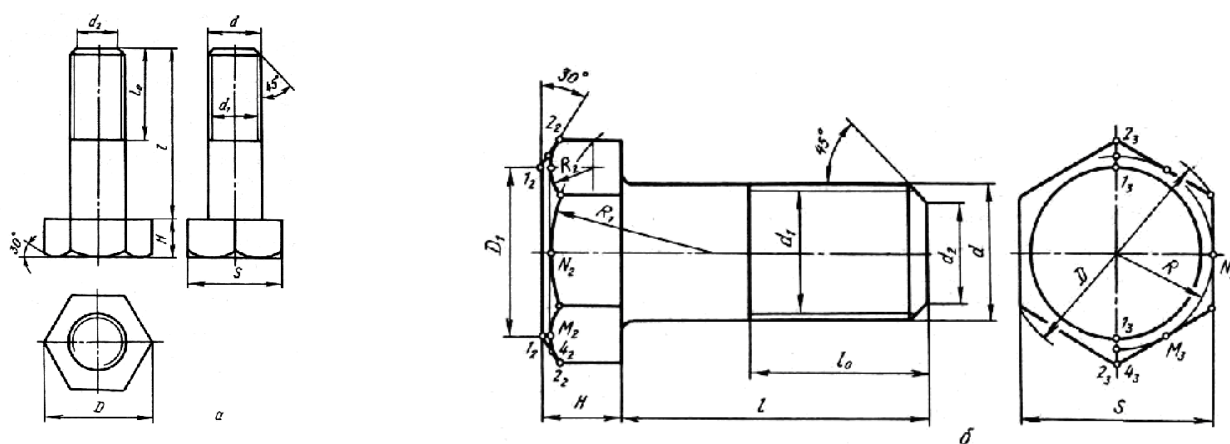
1.1- shakl.

Bolt bir tomoni rezʼbali tsilindr sterjen, ikkinchi tomoni esa olti qirrali prizma sirtidan iboratdir (1.2-shakl, a). Kallakning yuqori qismidagi faska D_1 diametr bilan ko'rsatilib, 30° burchakli qilib ishlanadi. Sterjenning oxirgi uchi 45° burchak ostida faska qilib ishlanadi va u 2.2- shakldagidek ko'rinishda belgilanadi. Ishlatish joylariga

qarab boltlar kallaklari olti qirrali, yarim yumaloq, kvadrat shakllarda ishlanadi. Sanoatda ishlab chiqiladigan boltlar kallaklarining tuzilishlari, o'lchamlari, rezьbalarning qadamlari bajarilish turlariga qarab bir-biridan farqlanadi. Har bir turdagi boltlar uchun alohida-alohida standartlar mavjud bo'lib, texnikada ko'proq GOST 7798-70 bo'yicha ishlab chiqiladigan kallagi olti qirrali bolt qo'llanadi. Bunday boltlar uch va to'rt xil bajarilish variantlarida ishlab chiqiladi. 1.2- shaklda birinchi bajarilish varianti ko'rsatilgan va bu bolt dan o'quv jarayonlarida foydalanishni tavsiya etiladi. Standart xujjatlarida boltning konstruktiv o'lchamlari beriladi. Masalan, boltning shartli yozilishi quyidagicha: BOLT M 12X60 GOST 7798-70. Demak, boltning diametri 12 mm, uzunligi 60 mm, yirik qadamli metrik rezьba, kallagi olti qirrali bo'lib, birinchi bajarilishidir. Xuddi shuningdek, boltning ikkinchi bajarilish sharti quyidagicha belgilanadi: BOLT 2 M12X 1,25X60 GOST 7798-70. Bu yerda, mayda qadamli metrik rezьba (M 12X1,25), bolt uzunligi 60 mm.

GOST 7798-70 ga asosan M 16 boltning konstruktiv chizmasining bajarilishi bilan tanishib chiqamiz (1.2- shakl.b).

1. Boltning asosiy o'lchamlari standartdan olingan bo'ladi va u quyidagilarga teng: $d = 16$ mm; $H=10$ mm; $R= 26,5$ mm; $S = 24$ mm bolt uzunligi 60 mm; rezьba uzunligi $L_0 = 28$ mm; rezьbaning ichki diametri $d_0 = 0,85$. Frontal (P2) va profil (Pz) proektsiyalar tekisliklarida o'q chiziqlari o'tkaziladi. Pz tekislikda $D = 26,5$ mm diametrda yordamchi aylana



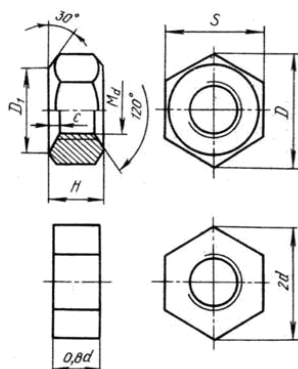
1.2- shakl.

chiziladi. D_1 radiusda aylananani (tsirkulь yordamida) teng oltiga bo'linadi. So'ngra, $D_1 \times 0,95S$ diametrda aylana chiziladi va uning o'q bilan kesishgan 1_3 ; 1_3 nuqtalari belgilanadi. Keyin bog'lovchi chiziqlar yordamida nuqtalarning 1_2 ; 1_2 frontal proektsiyalari aniqlanadi. h nuqtadan 30° burchak ostida to'g'ri chiziq o'tkaziladi va bu chiziq bolt kallagining qirralari bilan kesishib $2_2 - 2_2$ frontal nuqtalarni hosil qiladi. 2_2 va 2_2 nuqtalarni o'zaro birlashtirib, yordamchi chiziq o'tkaziladi. Yordamchi chiziq bilan bolt kallagining qirralari kesishib, $2_2 - 3_2$ nuqtalarni hosil qiladi. Bu nuqtalar kesik konus yasovchilari bilan bolt qirrasining kesishishidan hosil bo'lgan giperbola egri chizig'ining nuqtalaridir. Giperbolaning cho'qqi nuqtasini topish uchun R radiusda aylana chiziladi. Aylana kallak yoqlari bilan kesishib izlanayotgan $M(M_2, M_3)$ va $N(N_2, N_3)$ nuqtalarni beradi. Nuqtalarning M_2 va N_2 proektsiyalarini aniqlash uchun yordamchi aylana bilan o'qi kesishgan 4_3 nuqta aniqlanadi va bog'lovchi chiziq

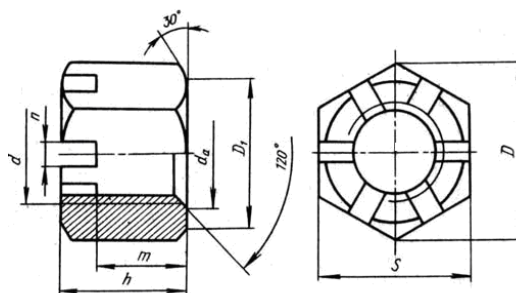
yordamida nuqtaning frontal proektsiyasi 4_2 topiladi va shu nuqta orqali $1_2 - 1_2$ chiziqqa parallel to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Bu chiziq bilan M_3 va N_2 nuqtalardan o'tkazilgan bog'lovchi chiziqlar kesishib, M_2 va N_2 nuqtalarga, ya'ni giperbola egri chizig'i cho'qqi nuqtasining frontal proektsiyasiga ega bo'linadi. CHizishni osonlashtirish uchun giperbola egri chizig'ini aylana yoyi bilan almashtirish ham mumkin. Aylana yoyining markazi «O» ni aniqlash uchun $N_2 - 3_2$ chiziq orqali o'tuvchi vatarining o'rtasidan perpendikulyar chiziq o'tkaziladi va u o'q chiziq bilan kesishguncha davom ettiriladi. O nuqtani markaz qilib, R_1 radiusda yoy chiziladi. R_2 va R_3 radiusli yoylarning markazi yasash yo'li bilan aniqlanadi.

Gayka. Boltli va shpil'kali birikmalarning qismlarida gayka bolt va shpil'kalarining rezьbali qismlariga burab kiritiladi.

Gaykalar tuzilishlariga qarab olti qirrali, to'rtburchak, yumaloq o'yiqli va tojsimon shakllarda ishlanadi. Olti qirrali gaykalar balandligi bo'yicha normal (GOST 5915-70), past (GOST 5916-70) va baland (GOST 15523-70) turlarga bo'linib, bir faskali va ikki faskali qilib ishlanadi. Silkinish va tebranishdan holi bo'lgan va o'qlar bo'yicha uncha katta bo'lmagan kuchlar ta'sirida ishlaydigan birikmalar uchun 5 dan 48 mm gacha diametrga ega bo'lgan past gaykalar ishlatiladi. Tashqi kuch va tebranishning ta'siri ostida buralib, bo'shab ketmaslik uchun baland, o'yiqli va tojsimon gaykalar ishlatiladi (1.3,1.4-shakllar). Ko'pincha gaykalar metrik rezьbali bo'lib, mayda va yirik qadamli bo'ladi. Gaykalar yettita (4; 5; 8; 10; 12; 14) mustahkamlik

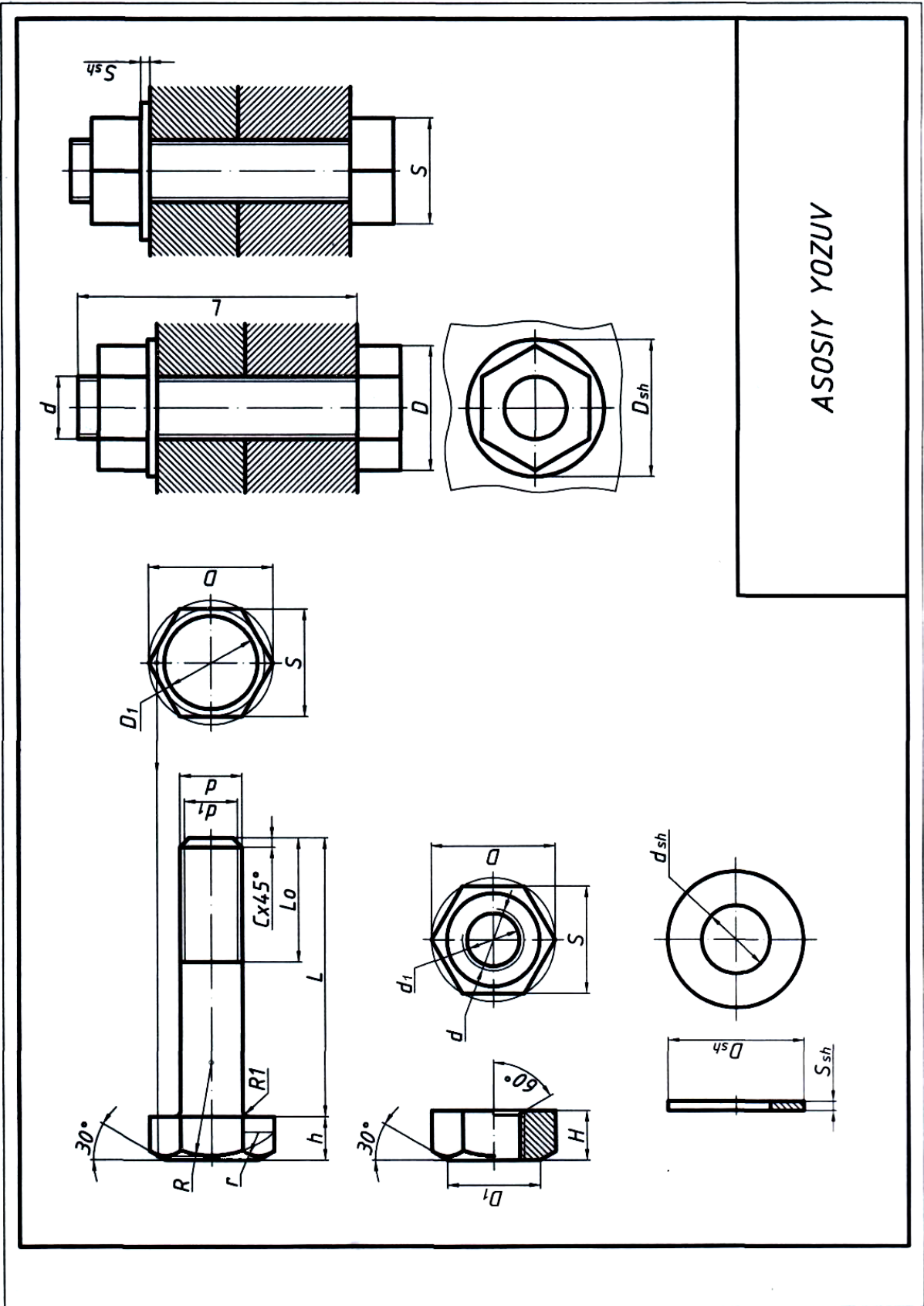


1.3-shakl

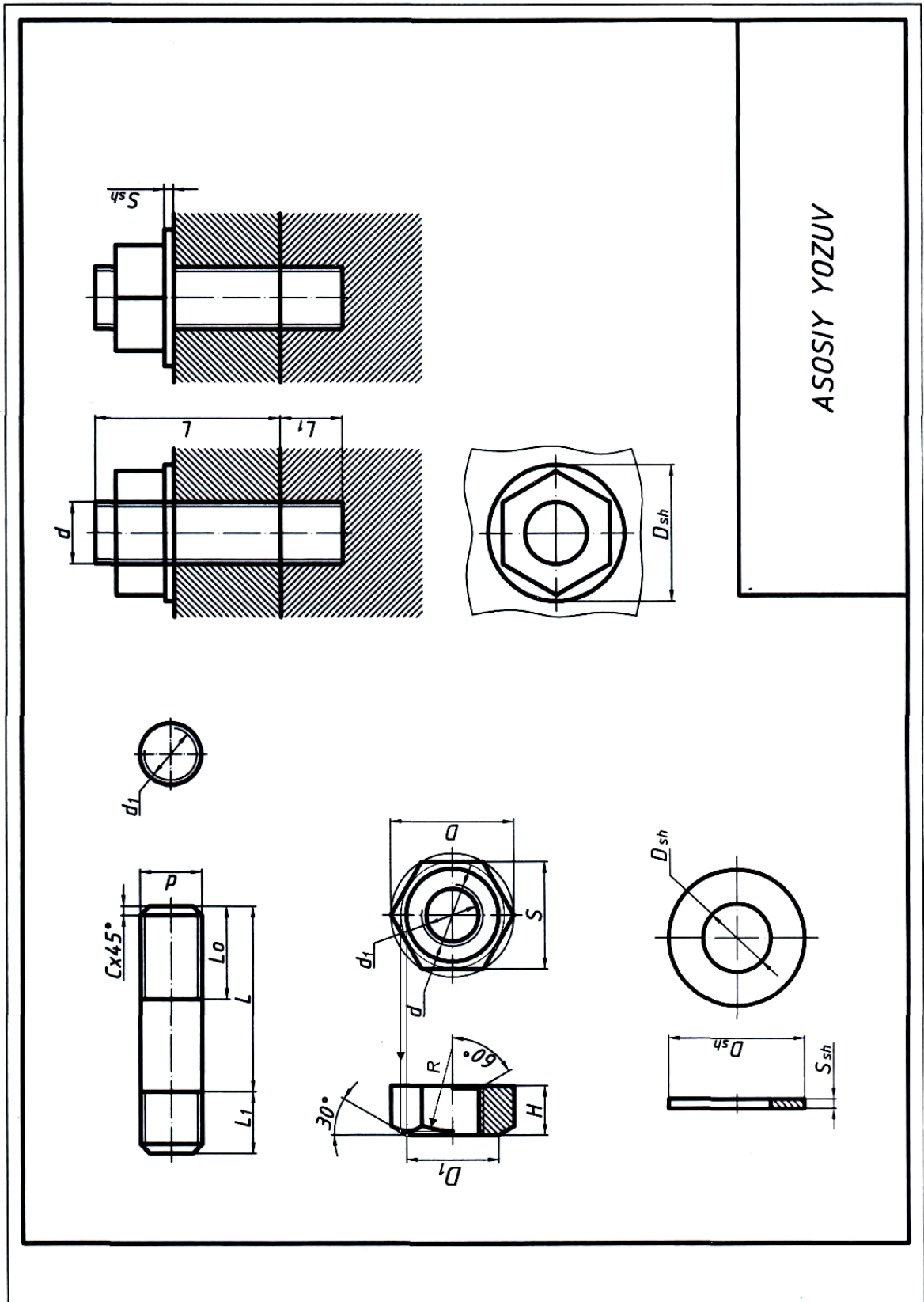


1.4-shakl

klasslariga bo'linadi. Har bir klassdagi gayka tegishli markali po'latdan ishlanadi.



ASOSIY YOZUV

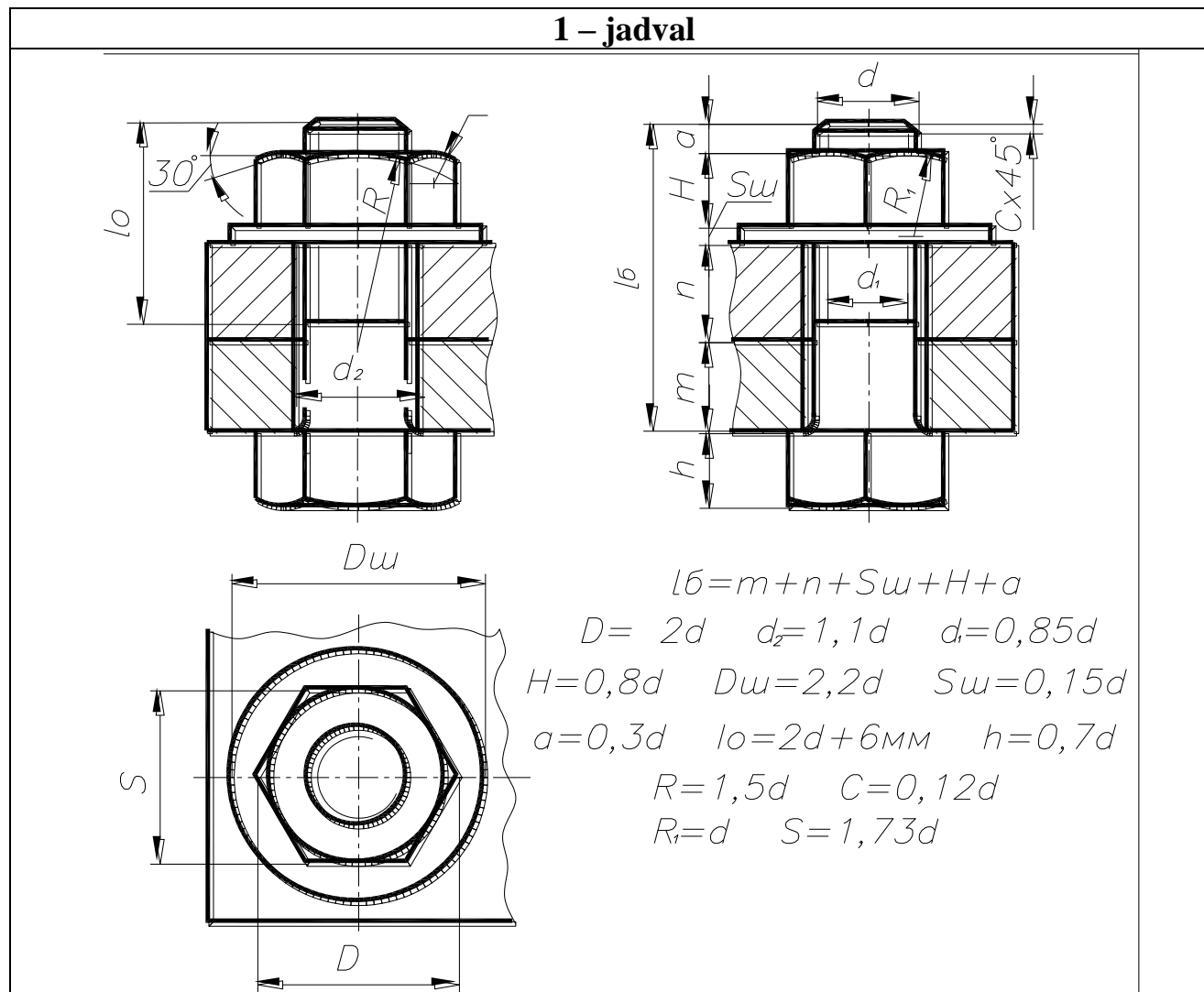


Adabiyotlar ro'yxati

1. Yodgorov J. Chizma geometriya. Darslik. "Turon-Iqmol" Toshkent 2007 y.
2. Yodgorov J. va boshqalar. Geometrik va proyeksion chizmachilik. O'quv qo'llanma. "Yangi asr avlodi" Toshkent 2008 y.

Tarqatma materiallar

1 – jadval

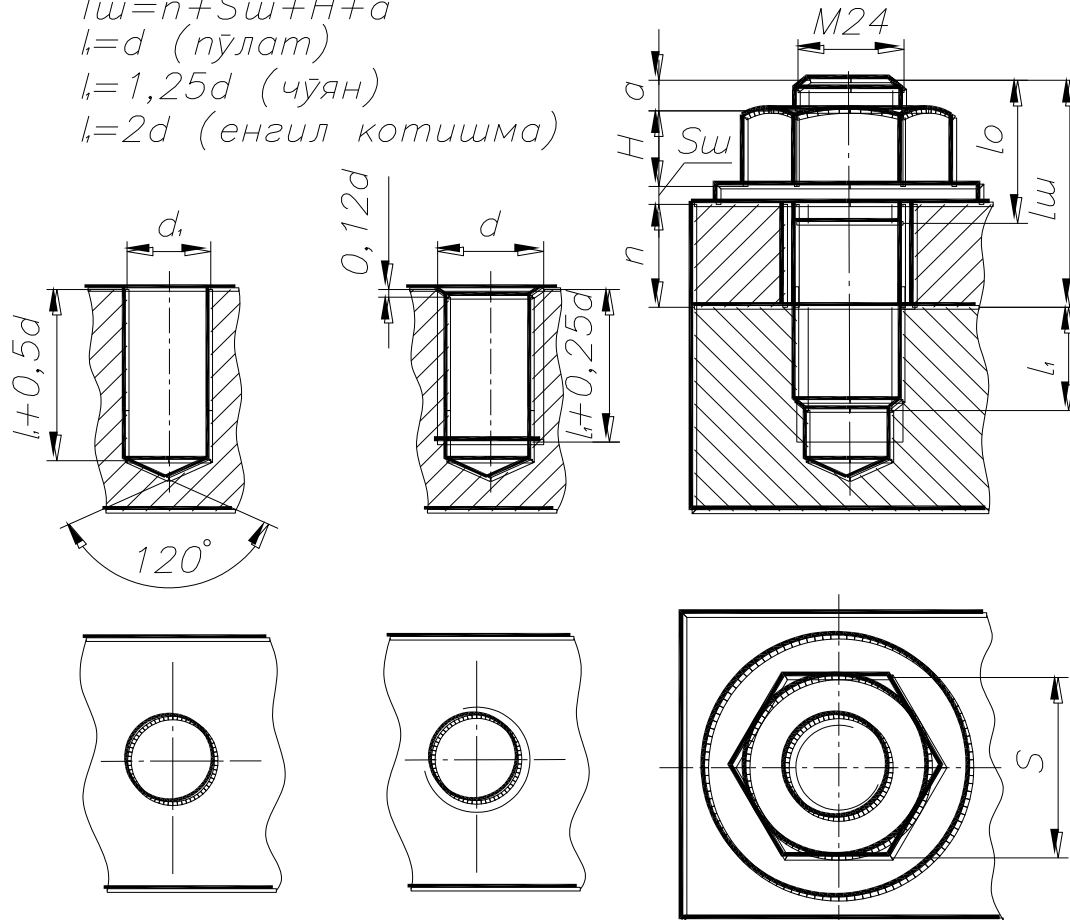


2 – jadval

Boltli birikma mavzusiga variantlar							
N _o	<i>d</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	N _o	<i>d</i>	<i>m</i>	<i>n</i>
1	M20	24	26	16	M20	20	22
2	M22	22	28	17	M22	25	21
3	M24	24	32	18	M27	26	28
4	M27	26	28	19	M24	24	24
5	M22	24	26	20	M22	23	25
6	M20	28	22	21	M20	21	23
7	M22	26	22	22	M20	22	20
8	M24	28	24	23	M22	22	24
9	M27	30	28	24	M27	30	28
10	M24	23	25	25	M24	22	20
11	M20	27	20	26	M26	24	24
12	M24	25	23	27	M22	25	26
13	M20	20	27	28	M20	22	24
14	M27	30	28	29	M22	28	26
15	M24	26	24	30	M24	24	26

2 – jadval

$lw = n + Sw + H + a$
 $l = d$ (pu'lat)
 $l = 1,25d$ (cho'yan)
 $l = 2d$ (engil kотишма)



Shpilkali birikma mavzusiga variantlar

№	<i>d</i>	<i>n</i>	<i>Material</i>	№	<i>d</i>	<i>n</i>	<i>Material</i>
1	M27	25	Po'lat	16	M27	26	Po'lat
2	M27	24	Qotishma	17	M24	24	Qotishma
3	M27	22	Cho'yan	18	M22	21	Cho'yan
4	M20	21	Po'lat	19	M22	23	Po'lat
5	M27	28	Qotishma	20	M24	25	Qotishma
6	M27	30	Cho'yan	21	M27	28	Cho'yan
7	M24	26	Po'lat	22	M18	20	Po'lat
8	M27	32	Qotishma	23	M24	22	Qotishma
9	M22	24	Cho'yan	24	M20	18	Cho'yan
10	M27	26	Po'lat	25	M24	20	Po'lat
11	M27	25	Qotishma	26	M24	30	Qotishma
12	M22	20	Cho'yan	27	M22	28	Cho'yan
13	M27	26	Po'lat	28	M23	27	Po'lat
14	M22	21	Qotishma	29	M24	21	Qotishma
15	M21	22	Cho'yan	30	M26	30	Cho'yan

Nazoart savollari

1. Qanday birikmalarni ajraladigan birikmalar deyiladi?
2. Qanday birikmalarni ajralmaydigan birikmalar deyiladi?
3. Doltli dirikmalarni qayerlarda ishlatiladi?
4. Shpilkali dirikmalarni qayerlarda ishlatiladi?

Bolti birikma															
Variantlar	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
d	16	18	20	22	24	16	18	20	22	24	16	18	20	22	24
L	70	80	90	70	80	90	70	80	90	70	80	90	70	80	90
Spilkali birikma															
Variantlar	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
d	24	22	20	18	16	24	22	20	18	16	24	22	20	18	16
L	60	55	50	60	55	50	60	55	50	60	55	50	60	55	50

Bolti va shpilkali birikmalar uchun o'lcham munosabatlari:

(d – bolt yoki shpilka tashqi rezba diametri asosida)

h = 0.7d	r = yasaladi
Lo = (1.5...2) d	C = 0.15d
d₁ = 0.85d	H = 0.8d
D = 2d	D_{sh} = 2.2d
D₁ = S – 3...4 mm	d_{sh} = 1.1d
S = yasaladi	S_{sh} = 0.15d
R = 1,5d	L₁ = d

Keyslar banki

Keys 1. Boltli birikma berilgan variant bo'yicha bajarildi. Ammo boltli birikma faska masofasi standartdan katta qilib bajarilgani ma'lum bo'lib qoldi.

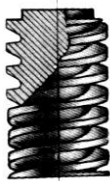
Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- CHizmalarni bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang va formulalarni xisobini qayta ko'rib chiqing (juftliklardagi ish).

Test savollari

1. Qaysi chizmada to'g'ri burchakli rezbaning profili ko'rsatilgan?

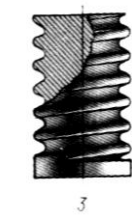
A)



B)



S)



2. Rezbali birikmalar biriktirish usulig qarab..... bo'ladi

A) Biriktiriladigan yoki biriktirilmaydigan

B) Ajraladigan yoki ajralmaydigan

S) O'rnatiladigan yoki o'rnatilmaydigan

3. Dyumli rezbalarning profili teng yonli uchburchak bo'lib uning uchidagi burchagi ga teng

A) 45°

B) 55°

S) 30°

4. Mashina mexanizmlarni maxkamlashda qanday rezba ishlatiladi

A) Трапезиадаль

B) Metrik

S) Dyum

Amaliy mashg'ulot 31-32

MAVZU: Buyumlarni yigish chizmalari. umumiy kurinish chizmalarini ukish. spetsifikatsiya va uning tarkibi

Ishdan maqsad: Buyumlar tarkibiy qisimlarini o'rganish va ular to'g'risida to'liq tasavvurga ega bo'lish.

Ishni bajarish tartibi: Buyumni tanlash va uni ko'zdan kechirib chiqish va qog'ozga tasvirlash.

Buyumlarni yigish chizmalari

Yig'ish chizmasi – yig'ish birligi tasviri va uni yig'ish uchun zarur bo'lgan boshqa ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Konstruktsiyasi murakkab bo'lmagan buyumlar uchun faqat yig'ish chizmasi bajariladi.

Umumiy ko'rinish chizmasi buyumning konstruktsiyasini, uning asosiy tarkibiy qismlarining o'zaro bog'lanishini va buyumning ishlash printsipini aniqlaydi. O'quv jarayonida umumiy ko'rinish chizmalaridan emas balki yig'ish chizmalaridan (3.8-rasm) foydalaniladi. Yig'ish chizmalariga, shuningdek gidro-pnevmo va elektromontaj chizmalari ham kiradi.

Yig'ish chizmalarining mazmuni davlat standartlari bo'yicha belgilanadi.

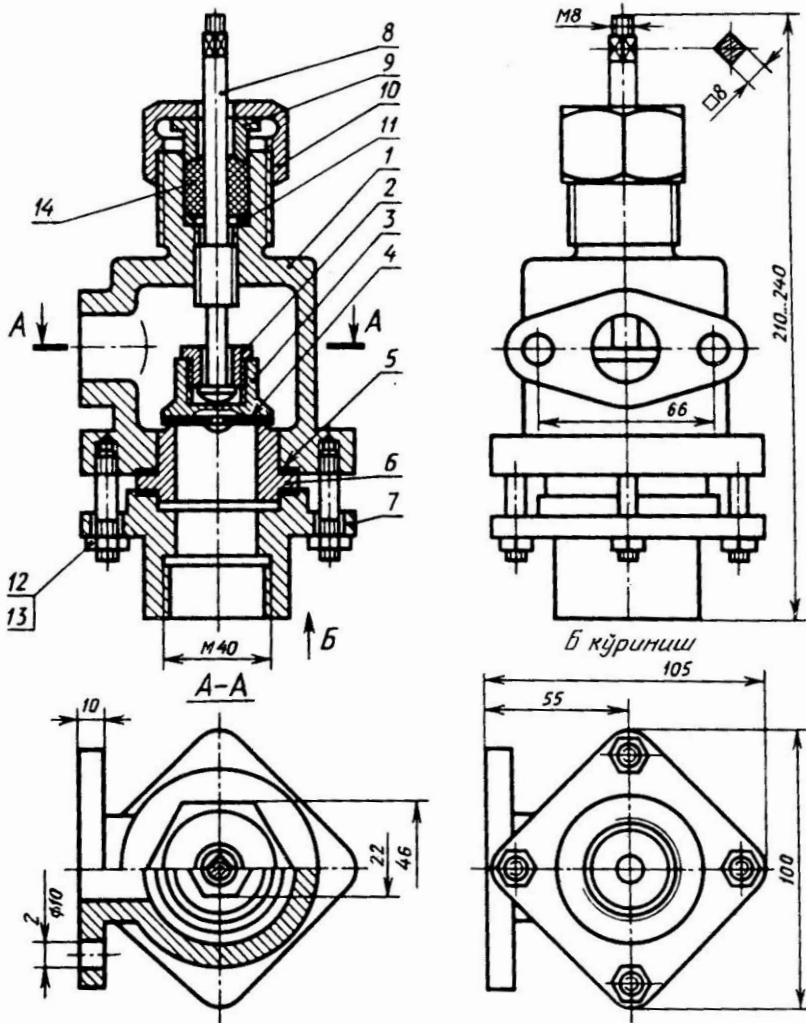
Yig'ish chizmasiga quyidagi talablar qo'yiladi:

-ushbu chizma bo'yicha yig'iladigan tarkibiy qismlarning joylashishi va o'zaro bog'lanishi to'g'risida tasavvur beradigan yig'ma birlik tasviri;

-ekspluatatsion, gabarit, o'rnatish va biriktirsh o'lchamlari, shuningdek ma'lumot va boshqa o'lchamlari, parametrlar va ushbu chizma bo'yicha bajarilishi yoki tekshirilishi zarur bo'lgan talablar;

-detallarning biriktirsh tavsifi va usuli, shu jumladan ajralmaydigan birikmalar (payvandlash, qalaylash, yelimlash va shunga o'xshash) to'g'risidagi ko'rsatmalar;

-yig'ma birlik tarkibiga kiruvchi tarkibiy qismlarning chetga chiqarish chiziqlarining nuqtalarida joylashgan pozitsiya nomerlari; buyumning asosiy tavsifnomasi (zarur bo'lgan hollarda).



					СПТУ. ХХХХХХ. ХХХ СБ			
Эзг.	Лист	Хужжат	Тиза	Сана	Вентиль Иигиш чизмасы	Лит.	Масса	Масштаб
						СА		1:2
						Лист	Листлар	

Spetsifikatsiya va uning tarkibi.

Biror buyum yoki detalni tarkibiga kiruvchi barcha asosiy tarkibiy qismlarning ro'yxati kiritilgan jadval spetsifikatsiya deyiladi. 196-shakl.

Spetsifikatsiya alohida A4 formatda tuziladi.

Spetsifikatsiya – yig'ma birlik, kompleks va komplektlar tarkibini aniqlash, konstruktorlik xujjatlarini komplektlash, ko'rsatilgan buyumlarni ishlab chiqarishga joriy etishni planlashtirish uchun kerak.

Spetsifikatsiya quyidagi bo'limlardan iborat: „Xujjatlar“, „Komplekslar“, „Detallar“, „Standart buyumlar“, „Materiallar“ va boshqalar. Har bir bo'limning nomi Spetsifikatsiyaning „Nomi“ grafasi sarlovha sifatida o'rsatiladi va ostiga ingichka chizib qo'yiladi.

1. „**Format**“ grafasi: Bu grafada spetsifikatsiyada nomi yozilgan hujjatlarning formati keltiriladi. Agar hujjatlar har xil formatlarda bir necha listlarda bajarilgan bo'lsa, bu grafaga yulduzcha (*) belgisi qo'yilib, „Eslatma“ grafasiga esa hamma formatlar yoziladi.

2. „**Zona**“ grafasi. Agar chizma sathi zonalarga bo'linsa, buyumning tarkibiy qismlari joylashtirilgan zonalari ko'rsatiladi.

3. „**Pozitsiya**“ (poz) grafasi. Bu grafada spetsifikatsiyasi yozilayotgan buyum tarkibiga bevosita kiruvchi qismlarning tartib raqamlari spetsifikatsiyada yozilgan tartibda ko'rsatiladi.

4. „**Belgisi**“ grafasi. Bu grafada yoziladigan hujjatlarning belgisi ko'rsatiladi. „Standart buyumlar“, „Boshqa buyumlar“ va „Materiallar“ bo'limlari uchun bu grafa to'ldirilmaydi.

5. „**Nomi**“ grafasi. Bu grafada quyidagi ma'lumotlar beriladi:

a) Buyumning o'zi uchun tuzilgan hujjatlarning nomi, masalan, „Yig'ish chizmasi“, „Gabarit chizmasi“, „Montaj chizmasi“, „Texnikaviy shartlar“ va boshqalar.

b) Buyumning nomi konstruktorlik hujjatlarining asosiy yozuvidagi nomiga ko'ra to'ldiriladi, masalan, detallar uchun: „Vtulka“, „o'q“, „Kran korpusi“, „qopqoq“ va boshqalar.

d) „Standart buyumlar“ grafasida standartlar tomonidan buyumga berilgan raqam va belgilar keltiriladi.

6. „**Soni**“ grafasida:

a) Buyumning tarkibiy qismlari uchun spetsifikatsiyasi yozilayotgan bitta buyumdagi detallarning soni yoziladi.

b) „Materiallar“ grafasida spetsifikatsiyasi tuzilayotgan mazkur materialning umumiy soni va o'lchov birligi yozib ko'rsatiladi.

d) „Hujjatlar“ bo'limi uchun bu grafa to'ldirilmaydi.

7. „**Eslatma**“ grafasida: Ikki va undan ortiq listlarda va turli formatlarda bajarilgan hujjatlar uchun bu grafada formatlar belgisi ko'rsatiladi.

<i>Format</i>	<i>Zona</i>	<i>Pozitsiya</i>	<i>Belgisi</i>	<i>Nomi</i>	<i>Soni</i>	<i>Eslatma</i>
				<u>Hujjatlar</u>		
A3			<i>NamMPI. XX XXXX XXX YCh</i>	<i>Yig'ish chizmasi</i>	<i>1</i>	
				<u>Detallar</u>		
A4		<i>1</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX1</i>	<i>Korpus</i>	<i>1</i>	
A4		<i>2</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX2</i>	<i>Gayka</i>	<i>1</i>	
A4		<i>3</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX3</i>	<i>Zolotnik</i>	<i>1</i>	
A4		<i>4</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX4</i>	<i>Qistirma</i>	<i>1</i>	
A4		<i>5</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX5</i>	<i>Qistirma</i>	<i>1</i>	
A4		<i>6</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX6</i>	<i>Vtulka</i>	<i>1</i>	
A4		<i>7</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX7</i>	<i>Flanets</i>	<i>1</i>	
A4		<i>8</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX8</i>	<i>Shtok</i>	<i>1</i>	
A4		<i>9</i>	<i>NamMPI. XX XXXX XX9</i>	<i>Siqish vtulkasi</i>	<i>1</i>	
		<i>10</i>	<i>NamMPI. XX XXXX X10</i>	<i>Tashlama gayka</i>	<i>1</i>	
		<i>11</i>	<i>NamMPI. XX XXXX X11</i>	<u>Halqa</u>	<i>1</i>	
				<u>Standart buymlar</u>		
		<i>12</i>		<i>Gayka M8-6H DAST 5915-2000</i>	<i>4</i>	
		<i>13</i>		<i>Shilka M8-6gx40 58 DAST22034- 2002</i>	<i>4</i>	

					<i>Materiallar</i>				
		14			<i>Salnik tiqmasi-kanop tola DAST9993-2004</i>		0,01		
					<i>NamMPI.XX XXXX XXX</i>				
<i>O'z</i>	<i>Var</i>	<i>Hujjat</i>	<i>imzo</i>	<i>Sana</i>					
<i>Chizdi</i>					VENTIL	<i>Lit</i>	<i>Varaq</i>	<i>varaqlar</i>	
<i>tekshirdi</i>								1	

Adabiyotlar ro'yxati

1. Yodgorov J. Chizma geometriya. Darslik. "Turon-Iqmol" Toshkent 2007 y.
2. Yodgorov J. va boshqalar. Geometrik va proyeksion chizmachilik. O'quv qo'llanma. "Yangi asr avlodi" Toshkent 2008 y.

Keyslar banki

Keys 1. Yig'ma birlik chizildi ammo ichki qismini tasavvur qilish imkoni chegaralanib qolgani ma'lum bo'ldi.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Ichki qismlarni ko'rsatib berish yullarini ketma ketlikda taxlil qiling (juftliklardagi ish).

Test savollari

1. Spetsifikatsiyada nechta ustun dor

A) 7 ta

B) 6 ta

S) 9 ta

D) 8 ta

2. Spetsifikatsiyadagi ustun va qatorlar soni ozgaradimi ?

A) ha

B) yoq

S) Ustun soni ozgarmaydi

3. Yig'ma birlik vazifasi

A) Biriktirish

B) Umumiy birikkan holda umumiy bir vazifani bajarish

S) Hech qanday vazifani bajarmaydi

4. Yig'ma birlik tarkibida qanday rezьba ko'p ishlatiladi

A) Трапeциaдaль

B) Metrik

S) Dyum

Amaliy mashg'ulot 33-34

Qurilish konstruktsiyalarining chizmalari

Ishdan maqsad: Qurilish konstruktsiyalarining chizmalarini chizish, ularni o'qish va belgilanishlarini o'rganish.

to'liq tasavvurga ega bo'lish.

Ishni bajarish tartibi: konstruktsiyalarini tanlash va uni ko'zdan kechirib chiqish, o'qish, tasvirlash.

Koordinatsion o'qlar va qurilish chizmalariga o'lcham qo'yish.

Yagona modul tizimi.

3.O'lchamlar qo'yish. Arxitektura-qurilish chizmalarida o'lcham qo'yish mashinasozlik chizmalaridagi o'lcham qo'yishdan farq qiladi. O'lcham chiziqlari uchlariga strelkalar yoki zasechkalar chizish mumkin. (3zasechkalar o'lcham va chiqarish chiziqlariga 45° burchak bilan chiziladi. qurilish chizmalarida o'lchamlar millimetr xisobida qo'yiladi. Agar o'lchamlar boshqa biror o'lcham birligida qo'yilgan bo'lsa, chizmada tegishli izohlar beriladi.

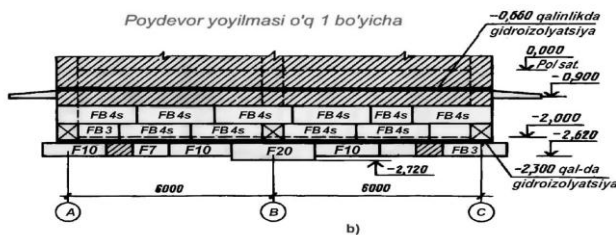
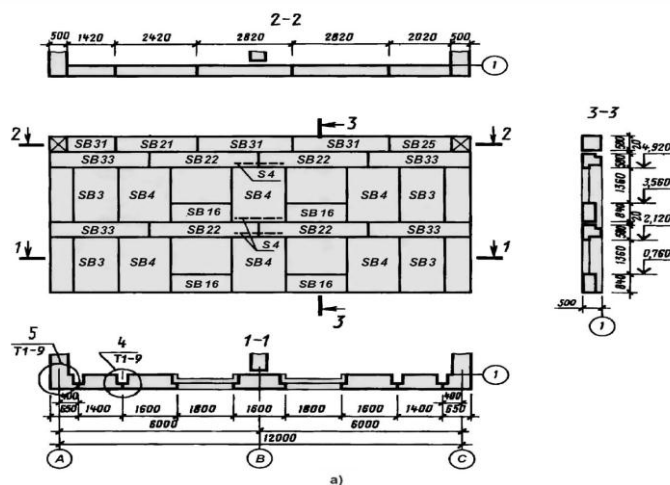
O'lchamlar bazalardan qo'yilmaydi, balki zanjir ko'rinishida masalan, devorlarining bo'luvchi o'qlari orasidagi masofalar ko'rinishida qo'yiladi. Binoning planlarida o'lchamlar uch qator, ayrim hollarda to'rt qator o'lcham chiziqlari bilan qo'yiladi. Planda barcha gorizontall o'lchamlar mukammal va aniq ko'rsatilishi lozim. Devorlar plandagi o'lchamlar santimetr hisobida yozilishi kerak, bu o'lchamlar ikki gruppaga bo'linadi.)

1.Binoning tashqi o'lchamlari. Ular uch xil o'lcham belgisi bilan ko'rsatiladi. Birinchi o'lchamda tashqi devor o'q chiziqlarining oralig'i, ikkinchi o'lchamda ustun va ichki kundalang devorlar o'q chiziqlarining oralig'i, uchinchi o'lcham belgisida binoning tashqi chekka burchagi bilan birinchi derazagacha bo'lgan masofa va derazalar oralarining kengligi ko'rsatiladi. Bo'lib ko'rsatilgan o'lchamlarning yig'indisi umumiy devorning uzunligiga teng bo'lishi kerak. Shunday o'lchamlarni ko'rsatuvchi belgilar bino planining to'rt tomonidan qo'yiladi.

2.Binonng ichki o'lchamlari. Bunda alohida xonalarning bo'yi va eni, ichki devorlar va parda devorlarining qalinligi, ustunlarning kesimlari, eshik, deraza, zina, dudbo'ron, ventilyatsiya kanallari va shu kabilarning o'lchamlari asosiy ichki o'lchamlar bo'lib hisoblanadi. Ichki o'lchamlar ko'rsatashda devorlarning qalinligi hisobga olinadi va tashqi o'lchamlar bilan mos kelishiga rioya urinadi. Binoni qurish vaqtida plandan foydalanish qulay bulishi uchun undagi o'lchamlar mukammal va aniq yozilgan bo'lishi kerak. Chizma chiziqlari bir-biri bilan qo'shib ketmasligi uchun o'lcham chiziqlari orasidagi masofa 20...30 mm, birinchi o'lcham chizig'i bilan ikkinchi o'lcham chizig'i orasidagi masofa esa 5... 10 mm bo'lishi kerak.

Odatda, fasadlar chizmalariga o`lchamlar qo`yilmaydi.

Bino elementlarining balandlik bo`yicha o`lchamlari balandlik otmetkalari (belgisi) yordamida aniqlanadi. Uchburchaklikning o`ng tomoni qoraga bo`yab qo`yiladn. Uchburchakning chiqarish chizig`iga elementning nolli otmetkada hisoblangan balandligi metr hisobida yoziladi. Nolli otmetka sifatida birinchi qavat polining sathi olinadi va bu sathni 0,00 ko`rinishida belgilanadi. Masalan, 5 otmetka, bino elementi pol sathidan 5 m yuqorida joylashganligini, -0,45 otmetka esa element pol sathidan 0,45 m pastda joylashganligini bildiradi.



Uy-joy va

sanoat binolari

qavatlarining planini chizish. Bino va inshootlar elementlarining shartli tasvirlari.

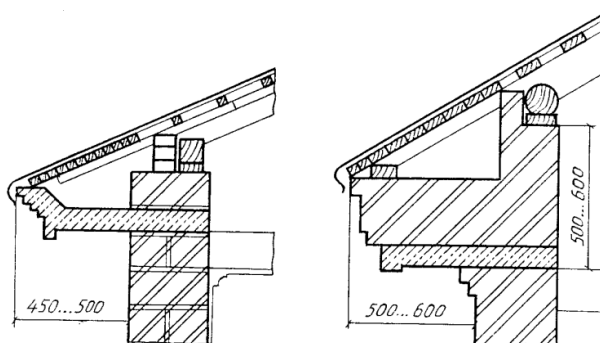
Tsokol. Poydevorning davomi hisoblanadi va u yerdan birinchi qavat asosigacha davom etadi. U devordan 10-12 sm gacha chiqib turadi. Ba'zi xollarda devordan 4 sm ichkariga kirib turishi o`zi mumkin (2-shakl).

Devorlar. Devorlar kapital tashqi va ichki, to`sihlar (par devorlar) kabi ko`rinishlarda bo`ladi. Binoning asosiy qismini devorlar tashkil qiladi. Ularni konstruksiyasi jihatidan industrial usullarda, imkoni boricha maxalliy materiallardan foydalanib quriladi. Tashqi va ichki kapital devorlar asosan pishiq g`ishtlardan (o`lchamlari 250x120x65 mm), yengil g`ovak betondan tayyorlangan g`ishtlardan, betondan tayyorlangan yirik panel va bloklardan quriladi. Suvoqsiz 2,5 g`isht devor qalinligi 64 sm, 2 g`isht qalinligi 51 sm ga teng bo`ladi.

Devorlarda tutun chiqarish va shamollatish kanallari quriladi. Sanoat binoalarida devorlar ko`pincha temir-beton ustunlar bilan almashtiriladi. Par devorlar qalinligi 8-12 sm qilib olinadi.

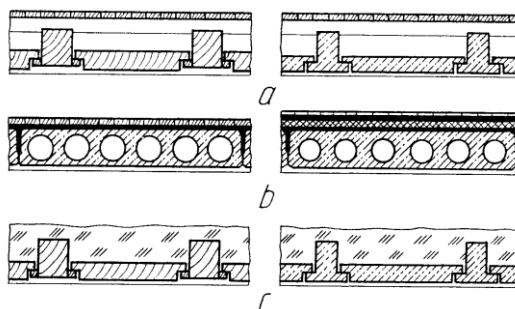
Karniz. Ko`p qavatli binolarda devorning yuqori qismi karniz bilan yoki

karnizsiz tamomlanib, devorni qor, yomqir ta'siridan saqlash va binoni bezash maqsadida qilinadi. Karnizlar g'ishtdan yoki beton plitalardan qurilishi mumkin (3-shakl).



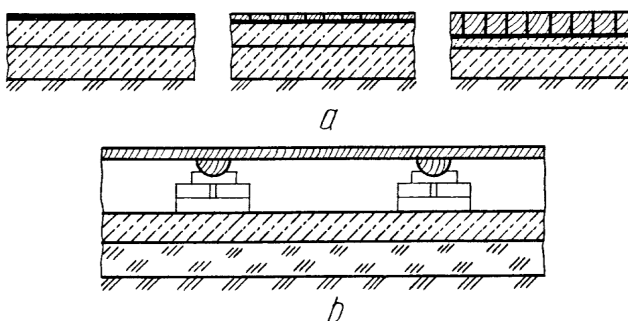
3-shakl

Yopmalar. Ko'p qavatli binolarda qavatlar orasidagi va chordoq bilan xona orasidagi gorizontal to'siqlar yopmalar hisoblanadi. Yopmaning ustki qismi tom yoki xona poli, ostki qismi xona shifti hisoblanib, turli xil konstruktsiyalarda bajariladi (4-shakl, a, b, s).



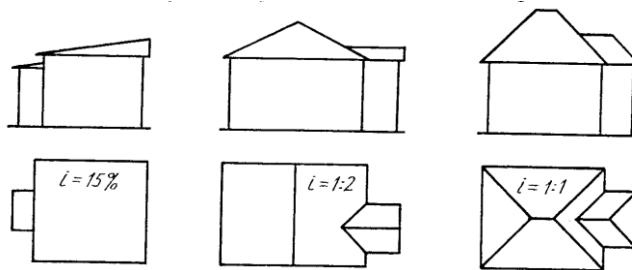
4-shakl

Pol. Sanoat binolarida pollar bevosita grunt (tuproq) ustiga qo'yiladi (5-shakl, a). Fuqoro binolarida grunt ustiga 5-shakl, b da ko'rsatilganidek quriladi. Ora yopmalarda pollar balkalar, lagalar yoki plitalar ustiga o'rnatiladi (5-shakl, a, b).



5-shakl

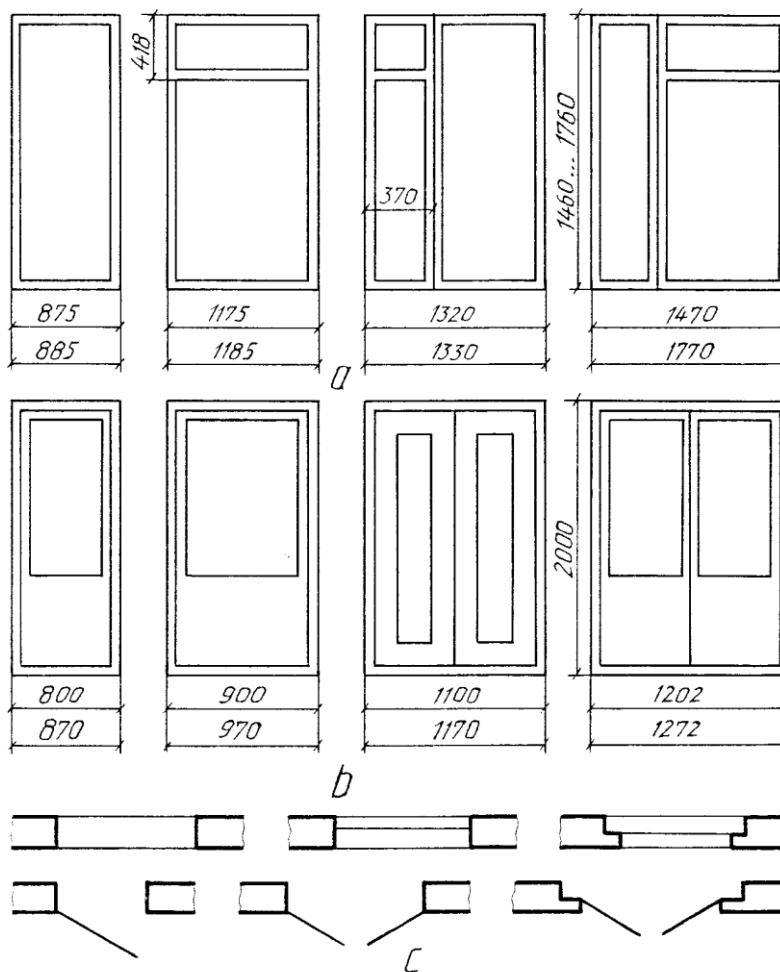
Tomlar. Tom turli tabiat xodisalari (yoqingarchilik, quyosh nuri, shamol) dan binoni saqlash uchun xizmat qiladi. Tomlar bir, ikki, to'rt nishabli bo'lib, ularning nishabi tom yopiladigan materiallarga va maxalliy sharoitga boqliq (6-shakl). Tomlarni yopish oldidan har xil konstruktsiyalarda asoslar tayyorlanadi (7-shakl).



6-7shakl

Eshik va derazalarning shartli tasvirlari.

Eshik va derazalar. Binoni qurish paytida deraza va eshiklar uchun maxsus joylar qoldiriladi. Yirik panelli imoratlarda deraza romlari bir yo'la zavodning o'zida o'rnatiladi. Deraza va eshiklar o'rnatilish joyiga qarab bir qavatli, ikki qavatli va bir tabaqali ikki tabaqali, bir yarim tabaqali bo'ladi. Bulardan tashhari ular maxsus buyurtma asosida yasalishi ham mumkin. Deraza va eshiklar plan va qirqimda shartli ravishda tasvirlanadi (8-shakl, a, b, s).



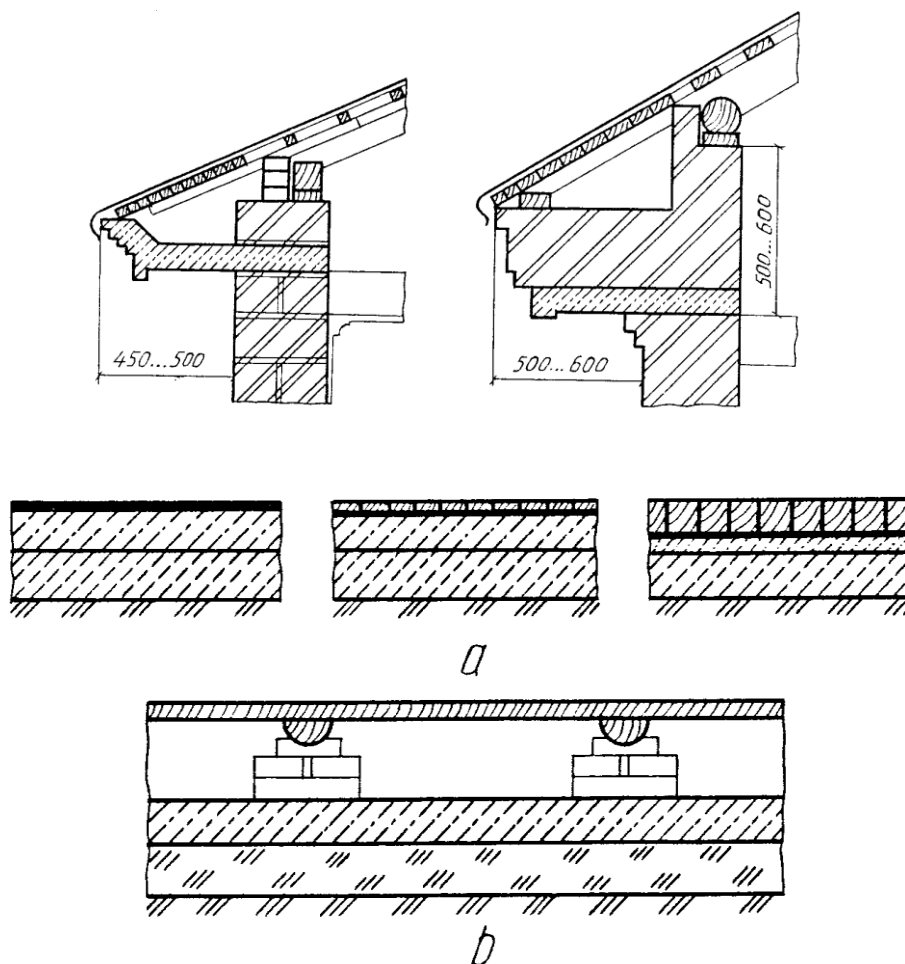
8-shakl

1. Yodgorov J. Chizma geometriya. Darslik. "Turon-Iqmol" Toshkent 2007 y.
2. Yodgorov J. va boshqalar. Geometrik va proyeksiyon chizmachilik. O'quv qo'llanma. "Yangi asr avlodi" Toshkent 2008 y.

Nazorat savollari

1. Qanday hollarni bilasiz ?
2. Tomning turlarini sanab oting.
3. Deraza qanday vazifani dajaradi ?
4. Lift qanday vazifani dajaradi ?
5. Qanday qurilish konstruksiyalarini bilasiz ?

Tarqatma materiallar



Keyslar banki

Keys . Tom yopma chizmasi bajarildi. Ammo uning o'lchamlari qo'yilganda hatoliklar mavjudligi aniqlandi.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- Tom yopma o'lchamlarini standartga solishtirib xatolik extimolini ketma ketlikda taxlil qiling (juftliklardagi ish).

Test savollari

1. Qurulish chizmachiligi nechchiga bo'linadi?

A) 2

B) 6

S) 3

D) 4

2. Bir tabaqali eshik o'lchami ?

A) 80

B) 90

S) 100

3. Hojatxona va dushxonalar eshiklarini o'lchamlari kup hollarda.

A) 70

B) 60

S) 90

Amaliy mashg'ulot 35-36

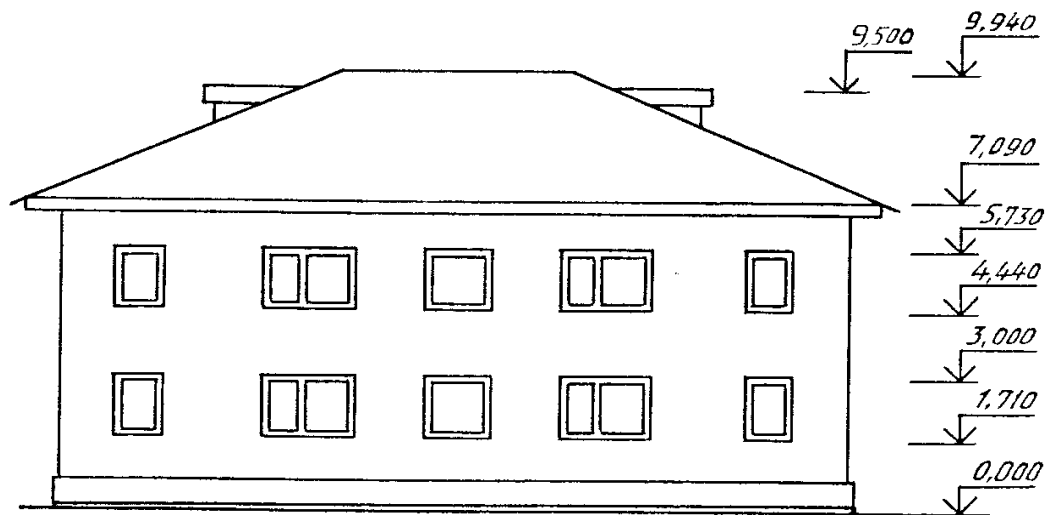
Binoning arxitektura-qurilish chizmalari. Plan, fasad, qirqim, bosh plan

Ishdan maqsad: Binoning chizmalarini chizish, ularni o'qish va belgilanishlarini o'rganish.

Ishni bajarish tartibi: Binoning plani, fasadi, qirqimini o'qish, tasvirlash.

Bino fasadi chizmasini bajarish. Fasad turlari. Fasadda o'lcham qo'yish va boshqa ma'lumotlarni keltirish tartibi.

Binoning fasadi. Binoning old tomondan ko'rinishi frontal tekislikda tasvirlansa, bino fasadi deyiladi. Bino fasadi uning plani va vertikal qirqimi orqali yasaladi (9-shakl).



9-shakl

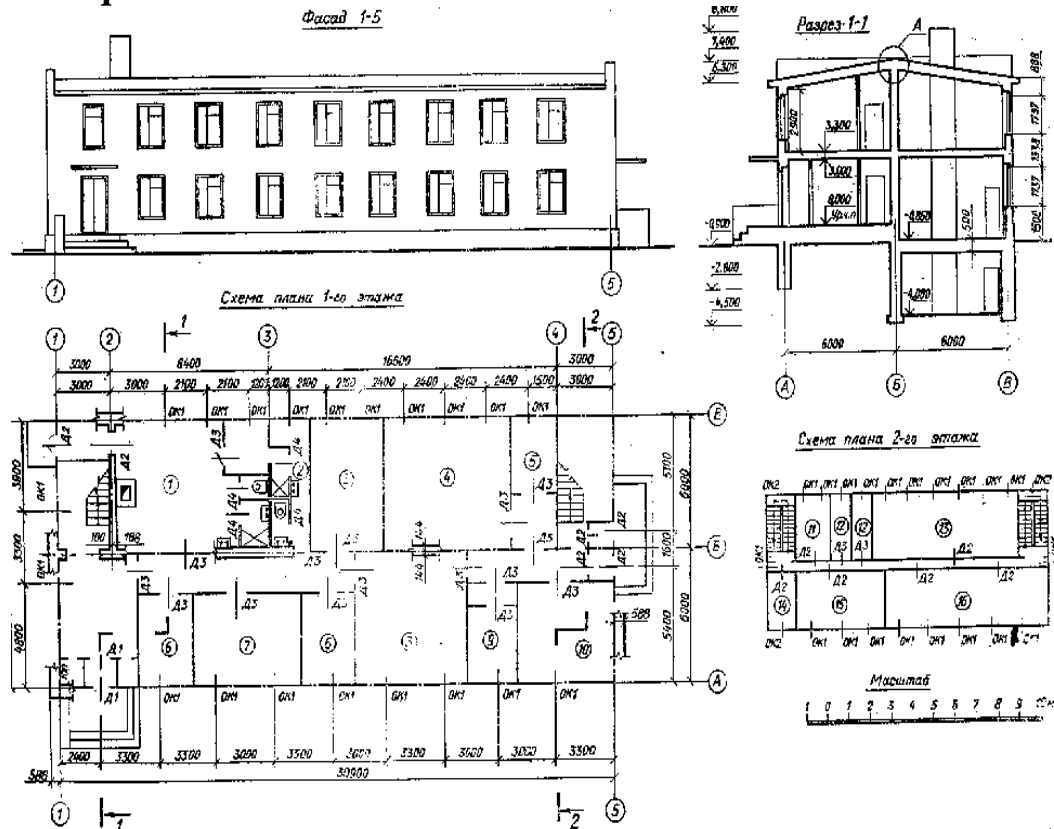
Bino va inshootlarni chizmalari bosh plan bo'yicha chiziladi. qurilish chizmalaridagi ko'rinishlar qirqimlar va kesimlarning joylashuvi qirqimda ularning belgilanishi mashinasozlik chizmalaridagi ko'rinishlar, qirqimlar va kesimlarning joylashiga o'xshashdir. Ayrim xollarda, inshootning ayrim xususiyatlarini xicobga olgan xolda, proekstiyalarning joylashishi proeksion borliqdan tashariday joyga yoki aloxida formatlarga chiziladi. Qurilish chizmachiligining xarakterli xususiyatlari shundaki, ular eng ko'pi bilan uchta, ayrim xollarda bitta ikkita proektsiyada chiziladi.

Bino va inshootlarning tashqi kurinishlari frontal proektsiyalar tekisligida chiziladigan chizmalar fasadlar deyiladi.

Binoning profil proektsiyalar tekisligidagi tasviri chap yon fasad, o'ngdan

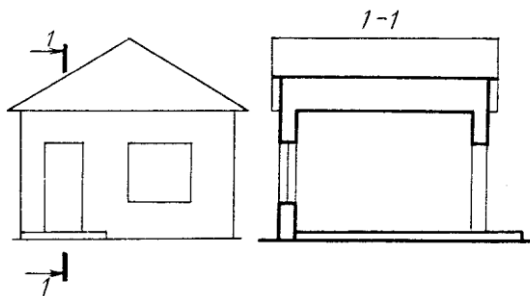
ko`rinishi esa o`ng yon fasad deyiladi. Yirik blokli va yirik panelli binolarning fasad va chizmalarida panellar yoki bloklarning ajralish chiziqlari ko`rsatiladi. Fasadlar eng chekka bo`yicha nomlanadi.

Tarqatma material:



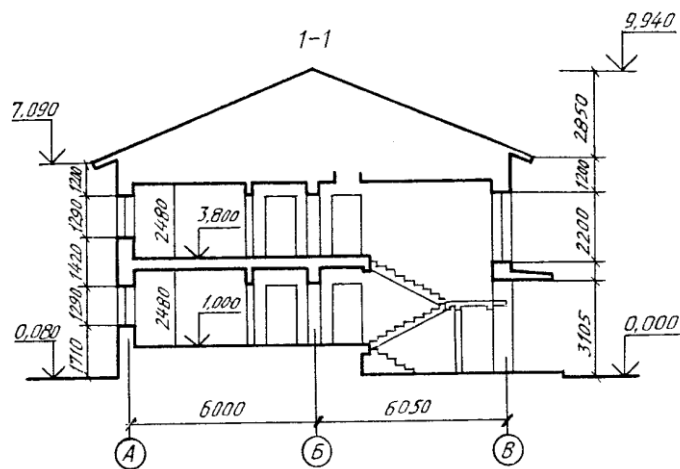
Бино qirqimi chizmasini bajarish

Binoning qirqimi. Bino vertikal tekislik orqali qirqilganda bino qirqimi hosil bo`ladi. (15-shakl). Shunda imorat nechta qavatdan iborat ekanligi, qismlarining o`zaro joylashishi, xonalarning, eshik va derazalarning balandligi, tomning nishabi, poydevor, zinapoya kabilar aniqlanadi.

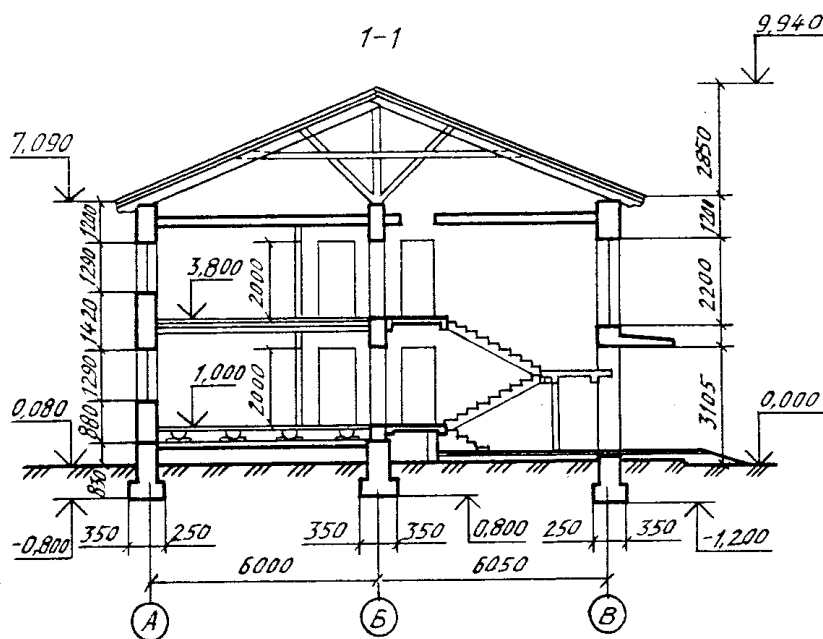


15-shakl

Binoning qirqimi arxitekturali bo`lsa, poydevor va chordoq ko`rsatilmaydi (16-shakl). Binoning konstruktiv qirqimida poydevor, chordoq va yopmalar to`liq ko`rsatiladi. Binoning balandliklari belgilanadi (17-shakl).



16-shakl

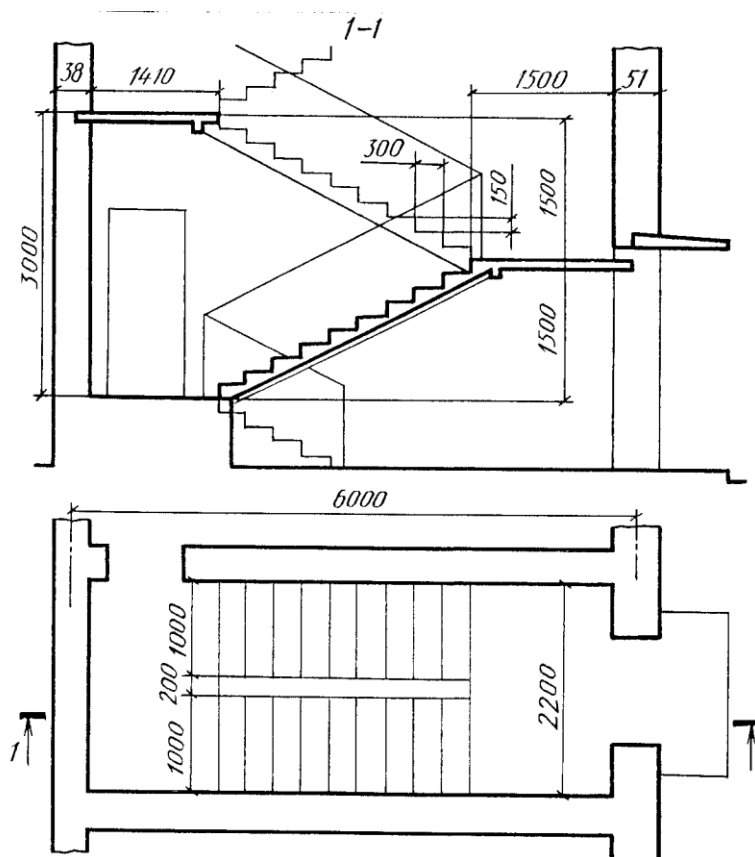


17-shakl

Zinapoya chizmasini planda va qirqimda bajarish

Zinapoya. Ko`p qavatli binolarda yuqori qavatlariga chizish va tushish uchun zinapoyalar quriladi. Zinapoya joylashgan xona zinaxona, oyoq qo`yib chiqadigandigan qismi marsh, bir marshdan ikkinchisiga o`tdigan joy maydoncha, zinapoyalarni ko`tarib turadigan og`ma to`sinlar kosourlar deyiladi. Zinapoya tutqichi marshdan 90 sm balandlikda quriladi (19-shakl). Zinapoya va undan chizishdagi

pandus chizmada shartli tasvirlanadi: pandus (20-shakl, a), zinapoya sxemasi (20-shakl, b), zinapoya qirqimda (20-shakl, s), ostki marsh (20-shakl, d), oraliq marsh (20-shakl, ye), yuqorigi marsh (20-shakl, f).



19-shakl

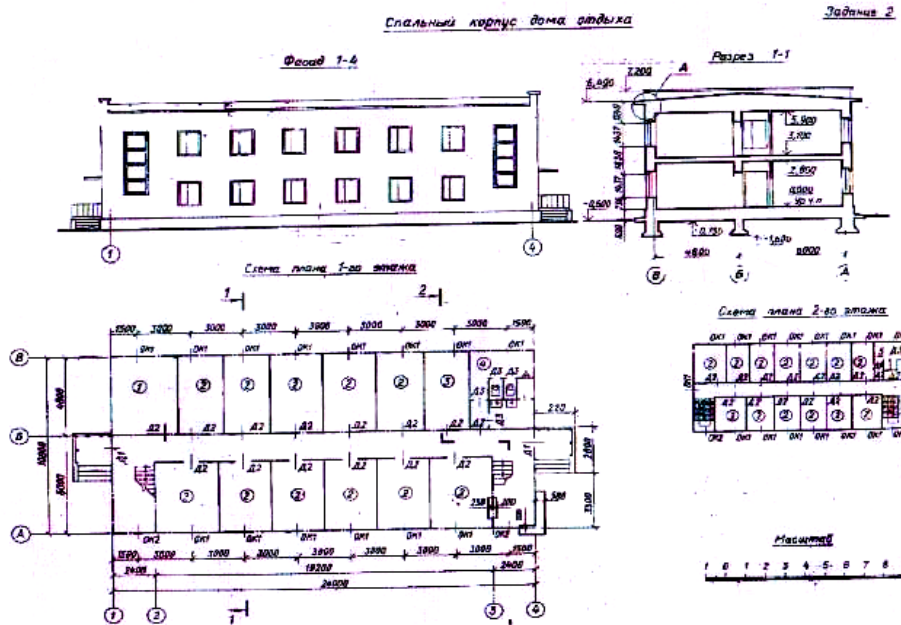
Adabiyotlar ro'yxati

- 1.Yodgorov J. Chizma geometriya. Darslik. "Turon-Iqmol" Toshkent 2007 y.
- 2.Yodgorov J. va boshqalar. Geometrik va proyeksion chizmachilik. O'quv qo'llanma. "Yangi asr avlodi" Toshkent 2008 y.

Nazorat savollari

- 1.Qanday binolarni bilasiz ?
- 2.Bino planlari.
- 3.Deraza qanday vazifani dajaradi ?
- 4.Lift qanday vazifani dajaradi ?
- 5.Qanday qurilish konstruktsiyalarini bilasiz ?

Tarqatma materiallar



Keyslar banki

Keys . Binoning plani bajarildi ammo fasadni chizish vaqtda bino eshik va derazasi devorga to'g'ri kelib qolgani aniqlandi.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- ketma ketlikda taxlil qiling (juftliklardagi ish).

Test savollari

1. Qurulish chizmachiligi nechchiga bo'linadi?

A) 2

B) 6

S) 3

D) 4

2. Bir tabaqali eshik o'lchami ?

A) 80

B) 90

S) 100

3. Hojatxona va dushxonalar eshiklarini o'lchamlari kup hollarda.

A) 70

B) 60

S) 90

4. Fasadda bino zinasining qadam kengligi qancha?

A) 25-30

B) 20-25

S) 35-40