

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TALIM VAZIRLIGI
NAVOIY KON-METALLURGIYA KOMBINATI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI
ENERGO-MEXANIKA FAKULTETI**



**«CHIZMA GEOMETRIYA
VA MUHANDISLIK GRAFIKASI»
fanidan amaliy mashg'ulotlar uchun**

METODIK QO'LLANMA

Tuzuvchil N.R. Kulmurotov

«Ishlab chiqarish texnik soha»sida ta'lim olayotgan barcha yo'nalish bakalavriat talabalari uchun «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanidan «Nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik», «Epyurni qayta qurish usullari», «Sirtlar» va muxandislik rafikasiga oid mavzularga doir mustaqil grafik topshiriq variantlari va ularni bajarishga oid metodik qo'llanma. NDKI. Navoiy. 2020 y. 116 b.

Ushbu metodik qo'llanma O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim Vazirligining __ __ 20__ yildagi № ____-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanining o'quv dasturiga asosan tayyorlandi. Metodik qo'llanma dars jarayonida va darsdan tashqari mustaqil ta'limni tashkil etishda (mustaqil grafik ishlarni bajarishda) qo'llanilishi mumkin.

Metodik qo'llanma «Mashinasozlik texnologiyasi» kafedrasining ____.20__ yildagi __- sonli yig'ilishida ko'rib chiqildi va Energo-mexanika fakultetining __. __. 20__ yilgi __- sonli majlisida ma'qullandi hamda chop etish uchun Navoiy davlat konchilik instituti o'quv-uslubiy Kengashiga tavsiya etildi.

Taqrizchilar:

B.S. Iskandarov

MCHJ "Navoi binokor loyiha"
institute bosh muxandis

Mo'minov R.. -

Navoiy davlat konchilik instituti,
"Mashinasozlik texnologiyasi"
kafedrasi dotsenti, texnika fanlari
nomzodi

MUNDARIJA

№	Mavzuning nomi	beti
	Mundarija	3
1	Kirish	4
2	1-dars. Mavzu: Chizma normallari. Davlat sandartlari. Chizma formatlari. Mashtablar.	6
3	2-dars. Mavzu: Chizma shriftlari. O'lcham qo'yish. Chizmada materiallarning grafik belgilanishi	8
4	3-dars. Mavzu: nuqta. Xususiy vaziyatdagi nuqtalar.	13
5	4-dars Mavzu: To'g'ri chiziq.	17
6	5,6-dars Mavzu: Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro holatlari.	18
7	7 - dars. Mavzu: To'g'ri chiziq kesmasining xaqiqiy uzunligini va proektsiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchklarini aniqlash	22
8	8-dars Mavzu: Tekislik. Tekislikning izlari.	24
9	9- dars Mavzu: Nuqta. to'g'ri chiziq. tekislik	26
10	10-dars. Mavzu: Ikki tekislikning o'zaro joylashuvi	28
11	11- dars. Mavzu: To'g'ri chiziq va tekislik. To'g'ri chiziq bilan tekislikning parallelligi.	32
12	12- dars Mavzu: To'g'ri chiziq bilan tekislikning va ikki tekislikning parallelligi. ikki tekislikning perpendikulyarligi	34
13	13- dars. Mavzu: Sirtlar. Ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ini (qurish) yasash usullari, yordamchi kesuvchi tekisliklar usuli.	37
14	14- dars. Mavzu: Tekisliklar bilan sirtlar kesishuvi	38
15	15- dars. Mavzu: Qirqim va kesim. Qirqimlarning belgilanishi	39
16	16- dars. Mavzu: Aksonometrik ko'rinishlar	43
17	17- dars. Mavzu: ajraladigan birikmalar. rezbalar turlari va ularni chizmada tasvirlash, belgilash.	45
18	18- dars. Mavzu: Eskizlar va eskizlarni bajarish bosqichlari	48
19	1-Mustaqil ish (1-Epyur). <u>1-masala</u> . ABC uchburchak tekisligidan D nuqtacha bo'lgan masofaning haqiqiy kattaligi yasalsin.	51
20	2-Mustaqil grafik ish (2-Epyur) Nuqta. To'g'ri chiziq. Tekislik.	59
21	3-Mustaqil grafik ish (Epyur). Ko'pyoqlar. Ko'pyoqlarni o'zaro kesishishi.	65
22	4-Mustaqil ish (epyr) Egri sirtlarni tekislik bilan kesishishi	70
23	5-Mustaqil grafik ish (Epyur) Egri sirtlarni o'zaro kesishishi.	77
24	Topshiriqlar. Variantlar	83
25	Asosiy adabiyotlar	116

Kirish

Hozirgi davrda chizma asosiy texnik hujjat hisoblanadi ya'ni biror-bir zamonaviy mashina va mexanizmlar yoki qurilmalar ularni chizmalarisiz yashalmaydi. Zamonaviy mashinasozlik jihozlari va turli xil inshootlar formalari ko'pyoqlarni bir nechta tekisliklar bilan kesishidan yoki turli xil ko'pyoqlarni, sirtlarni kesishidan hosil qilinadi. Chizma geometriya fani umumtexnikaviy fan bo'lib, u talabalarga umummuhandislik va maxsus texnikaviy fanlarni o'rganishlarida zamin bo'ladi. Ishlab chiqarishda istalgan yangi detalni yasashda, mashina, mexanizmlarni tayyorlash uchun ularning loyihasini qog'ozga tasvirlash kerak, ya'ni chizmasini chizish kerak bo'ladi. Hozirgi vaqtda texnika yo'nalishida ta'lim olayotgan bakalavrlar, bugungi kunni talabiga javob beradigan darajada grafik tayyorgarlikka ega bo'lishlari zarur. Ular chizmalar yordamida o'zlarini ijodiy o'ylarini, texnikaviy fikrlarini bayon qilib, amaliyotga tadbiq qila olishlari kerak. «Chizma geometriya» fanidan amaliy mashg'ulotlar to'plami o'quv qo'llanmasi kafedra professor - o'qituvchilari tomonidan o'zbek va rus tillarida o'qilayotgan ma'ruzalar matniga tegishli 18 amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishga mo'ljallangan.

O'quv qo'llanma tarkibiga "Chizma geometriya" fanining barcha mavzulari bo'yicha uslubiy jihatdan masalalar kiritilgan bo'lib, hozirgi zamon yangi pedagogik texnologiyalari asosida "Nuqta" va "To'g'ri chiziq" mavzulariga test savollari berilgan. Shu bilan birga yakuniy yozma ish savollaridan namunaviy masalalarning yechimi va algoritmi, Respublikamizda o'tkaziladigan olimpiada masalalaridan namunalar, mustaqil ta'lim uchun bir qator masalalar kiritilgan.

Metodik qo'llanmadagi masalalarni yechish uchun ma'ruzalar va chizma geometriya darsliklaridan ma'lum bo'lgan quyidagi asosiy yasashlarni:

1. To'g'ri chiziqning haqiqiy uzunligini topish;
2. To'g'ri chiziq izlarini aniqlash;
3. Tekislikda umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq, gorizontal, frontal o'tkazish;
4. Tekislikda nuqta tanlash;
5. Nuqta orqali umumiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish;
6. To'g'ri chiziq orqali gorizontal, frontal proeksiyalovchi tekisliklar o'tkazish;
7. Ikki parallel yoki kesishuvchi chiziqlar bilan berilgan tekisliklarning izlarini o'tkazish;
8. Berilgan nuqta orqali tekislikka parallel tekislik o'tkazish;
9. Izlari bilan berilgan ikki tekislikning kesishish chizig'ini yasash;
10. Berilgan nuqta orqali tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish;
11. Berilgan nuqta orqali to'g'ri chiziqqa parallel tekislik o'tkazish;
12. To'g'ri chiziqning tekislik bilan uchrashish nuqtasini topish;
13. Nuqtadan tekislikka perpendikulyar o'tkazish;
14. Nuqtadan berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar tekislik o'tkazish;
15. Nuqtadan berilgan tekislikka perpendikulyar tekislik o'tkazish;
16. Kesmaning haqiqiy uzunligini aylantirish usulidan foydalanib topish;
17. Tekislikni proeksiyalar tekisligiga joylashtirish;
18. Kesmaning haqiqiy uzunligini joylashtirish usulida topish;
19. Kesmaning haqiqiy uzunligini proeksiyalar tekisligini almashtirish usulidan foydalanib topish;
20. Chiziqli burchakning haqiqiy kattaligini aniqlash;
21. Ko'pyoqlik sirtida nuqta tanlash;
22. Sirtlarni to'g'ri chiziq bilan uchrashish nuqtasini aniqlash;
23. Sirtlarni tekislik bilan kesishish chiziqlarini aniqlash;
24. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashni har bir talaba puxta o'zlashtirgan bo'lishi talab qilinadi.

Chizma geometriya fanining amaliy darslarini puxta o'zlashtirish uchun talabalar nazariy mavzularni o'rganib, tahlil qilib kelishlari shart.

1, 2- DARS MAVZU: CHIZMA NORMALLARI

1- dars. Davlat sandartlari:

Guruhdagi standartlar mazmuni	Standart raqami
Umumiy qoidalar	DS 2.001-70...DS 2.004-83
Asosiy qoidalar	DS 2.101-68...DS 2.124-85
Buyumlarning konstruktorlik hujjatlaridagi klassifikatsiyasi va belgilanishi	DS 2.201-80
Chizmalarni rasmiylashtirish bo'yicha umumiy qoidalar	DS 2.301-68...DS 2.32-84
Mashinasozlik va asbobsozlik buyumlari chizmalarini taxt qilish qoidalar	DS 2.401-68...DS 2.430-85
Konstruktorlik hujjatlari bilan muomala qilish (hisob, saqlash, nusxa olish, o'zgartirish kiritish) qoidalar	DS 2.501-68...DS 2.505-82
Ekspluatatsiya va ta'mirlash hujjatlarini taxt qilish qoidalar	DS 2.601-68...DS 2.609-85
Sxemalarni taxt qilish qoidalar	DS 2.701-76...DS 2.797-81
Qurilish va kemalar qurish hujjatlari taxt qilish qoidalar	DS 2.801-74...DS 2.857-75
Boshqa standartlar	

DS DS 2.301-68. Chizma formatlari.

Chizmalar format deb ataluvchi standart o'lchamli chizma qog'ozlariga chiziladi. Tomonlarining o'lchami 1189×841 mm va yuzasi 1 m² bo'lgan qog'oz A0 formatli chizma qog'oz deyiladi. A0 format qog'ozini teng bo'laklarga bo'lishdan hosil bo'lgan qog'ozlar asosiy formatlar hisoblanadi.

Format belgisi	A4	A3	A2	A1	A0
Qog'oz tomonlarining o'lchami, mm	297×210	297×420	594×420	594×841	1189×841

DS 2.302-68. Mashtablar.

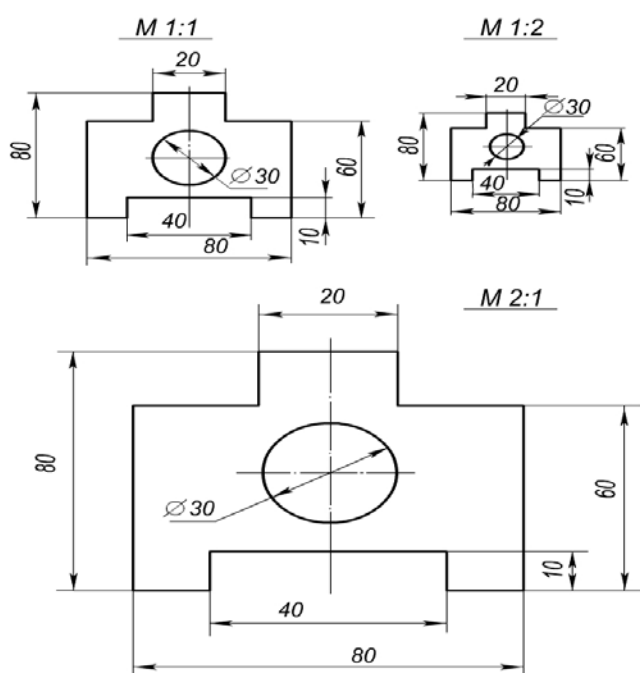
Chizmada tasvirlangan buyumning chiziqli o'lchamlarini shu buyum xaqiqiy o'lchamlariga nisbati chizmaning masshtabi deyiladi. Masshtab sonining nisbati oldiga "M" masshtab belgisi qo'yiladi. Masalan, M1:1 natural o'lchamdagi chizilgan chizma masshtabini ifodalaydi.

Davlat standartiga muvofiq chizmaning masshtablari quyidagi qatorlardan tanlab olinadi.

Kichraytirish masshtabi	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10 va boshqalar
Kattalashtirish masshtabi	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; va boshqalar

1-shaklda tekis shaklning natural (M1:1), kichiklashtirilgan (M1:2) va kattalashtirilgan (M2:1) masshtablardagi tasvirlari ko'rsatilgan. Masshtab qanday bo'lishidan qat'iy nazar o'lcham sonlarining xaqiqiy natural qiymatlari qo'yiladi.

Masshtab qiymati chizmadagi asosiy yozuvning maxsus katagiga yozilganda, M harfi yozilmaydi (5-shakldagi 6-katak). Qolgan hollarda M1:1, M2:1 ko'rinishida yozilishi kerak.



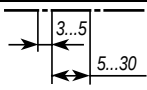
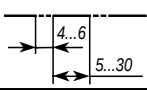
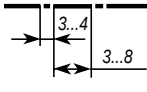
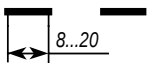
1.1- shakl

DS 2.303-68. Chiziqlar.

Chizma chiziqlari standartlari ko'rsatmalarga binoan turli yo'g'onlik va shaklga ega bo'lgan chiziqlardan foydalanib bajariladi. Chizma chiziqlarining nomi, ko'rinishi, ularning asosiy tutash chizig'iga nisbatan yo'g'onliklari va vazifalari haqidagi ma'lumot 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Chiziq nomi	Ko'rinishi	Qalinligi	Asosiy vazifasi
1. Asosiy tutash chiziq		S	Ko'rinar kontur chiziq Ko'rinar o'tish chizig'i Kesim konturi

2. Ingichka tutash chiziq		S/2 ... S/3	Ustiga chizilgan kesim konturi O'lcham chiqarish chiziqlari Shtrixovka chiziqlari Chiqaruvchi chiziqlar Chiqaruvchi chiziqlar tokchalari va yozuv osti chiziqlari Chegaralovchi detallar tasviri chiziqlari Ko'rinish, qirqim va kesimlarda chiqarilgan elementlar chegarasi Tekislik izlari, maxsus qurishlarda xarakterli nuqtalarni qurish chiziqlari
3. Tutash to'liq chiziq		S/2 ... S/3	Uzish chiziqlari Ko'rinish va qirqimning chegara chiziqlari
4. Shtrix chiziq		S/2 ... S/3	Ko'rinmas kontur chiziq Ko'rinmas o'tish chizig'i
5. Shtrixpunktir chiziq		S/2 ... S/3	Markaziy va o'q chiziqlari
6. Ikki nuqtali shtrixpunktir chiziq		S/2 ... S/3	Yoyilmalarda bukilish chiziqlari Buyum qismlarining chetki va oraliq holatlari tasvirlash
7. Yo'g'on shtrixpunktir chiziq		S/2 ... S2/3	Issiq ishlov berishni va qoplashni talab qiluvchi sirtlarni belgilash chiziqlari Kesuvchi tekislikdan oldinda yotgan elementlarni tasvirlash chiziqlari
8. Uzuq chiziq		1,5 S	Kesim chizig'i
9. Ingichka siniq tutash chiziq		S/2 ... S/3	Uzun uzilish chiziqlari

2-DARS. CHIZMA SHRIFTLARI

Chizmalardagi barcha yozuvlar, harf va raqamlar 2.304-81 DS «Chizma shriftlari» asosida yoziladi.

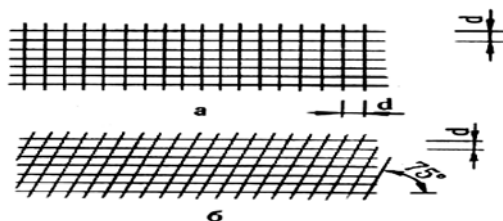
Shriftlarning o'lchamlari bosh harfning millimetr hisobida berilgan h balandligi bilan aniqlanadi.

Shriftlarning quyidagi o'lchamlari mavjud: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Balandligi 1,8 ga teng bo'lgan shriftni ishlatish tavsiya etilmaydi.

Shriftlarning A va B turlari mavjud bo'lib, A turdagi shriftlarning harf chiziqlarining qalinligi d bosh harf balandligining 1/14 qismiga ($d=h/14$), B turida (9.4-shakl) esa 1/10 qismiga ($d= h/10$) teng qilib olingan.

Davlat standartiga asosan shriftlar maxsus yordamchi to'rlar asosida bajariladi. Bu shriftlarning shakli, harf va raqamlar ko'rinishlarini, ularning elementlari orasidagi nisbatlarni to'g'ri bajarilishiga yordam beradi (3-shakl).

Yordamchi to'rning qadami shrift chizig'ining qalinligi d ga bog'liq.



2.1a,b-shakl

2-jadvalda 3,5 dan 14 gacha bo'lgan shriftlarning harf va raqamlari balandligi bilan qolgan o'lchamlari orasidagi nisbatlar keltirilgan.

2.1-jadval

Shrift parametri	Belgisi	Nisbiy o' lchami, D	Shrift o' lchami				
A turdagi shriftlar uchun d= h/14							
Bosh harf balandligi	h	14	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Yozma harf balandligi	c	10	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0
Harflar orasidagi masofa	a	2	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0
So'zlar orasidagi masofa	e	6	1,5	2,1	3,0	4,5	6,7
B turdagi shriftlar uchun d= h/10							
Bosh harf balandligi	h	10	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Yozma harf balandligi	c	7	1,8	3,5	5,0	7,0	10,0
Harflar orasidagi masofa	a	2	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8
So'zlar orasidagi masofa	e	6	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4

5 7 10 7 5 7 12 44 7 7 10 8 7 44 20 44 7 24 7 7 43 24 7 5	Navoiy davlat konchilik instituti Energo-mexanika fakulteti <i>"Mashinasozlik texnologiyasi va mashinasozlik ishlab chiqarishlarini avtomatlashtirish" kafedras</i> Chizma geometriyadan MUSTAQIL ISHLAR TO'PLAMI 20 -20 o'quv yili I-semestr Bajardi: 5-. MT guruh talabasi Yarqulova A. Qabul qildi: Navoiy-20 yil	5
--	---	---

2.2-shakl

CHGMG.GCH.12-04.02.003			
	Familyasi	Imzo	Sana
Chizdi	Abdullaev		
Tekshirdi	Holmurzaev		
Tasdiqladi	Alijonov		
Geometric chizmachilik			
		Litr	Massa
		σ	1:1
		List	Listlar
FarPI, 12-04 MT			

2.4- shakl.

Asosiy yozuv

Asosiy yozuvning o'lchamlari uni to'ldirish namunasi 6-shaklda ko'rsatilgan. Unda belgilangan kataklarni quyidagicha to'ldirish mumkin.

1-katak. Chizmaning nomi.

2-katak. Chizmaning kodli belgisi, (7-shrift bilan yoziladi). Chizma kodi, masalan, quyidagicha bo'lishi mumkin:

ChGIG.GCh.9-95.02.001

Bu yerda ChGIG - chizma geometriya va muhandislik grafika kafedrası, GCh - geometrik chizmachilik (PCh - proeksion chizmachilik, MCh - mashinasozlik chizmachiligi), 9-95 - talaba guruhi raqami, 02 - talabaning varianti raqami, 001 - bajarilayotgan qog'ozning tartib raqami.

3-katak. Detalning materiali.

4-katak. Chizmaning literi. O' - o'quv, K - kurs ishi, D - diplom ishi, L - loyiha.

5-katak. Buyumning vazni.

6-katak. Chizmadagi tasvir masshtabi.

7-katak. qog'ozning tartib raqami.

8-katak. Hujjatdagi umumiy qog'ozlar soni.

9-katak. Hujjatni tayyorlagan korxonaning nomi.

10-katak. Chizmani tayyorlanishiga mas'ul shaxslar imzosi.

11-katak. Chizmani tayyorlanishiga mas'ul shaxslar familiyasi.

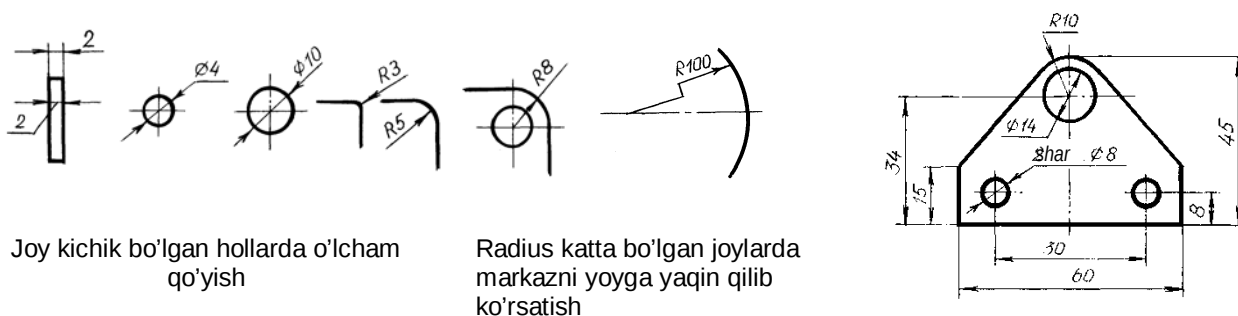
O'lcham qo'yish

Chizmalardagi barcha o'lchamlar 3.207-68 DS ga muvofiq qo'yiladi. Chizmada berilgan barcha o'lchamlar mumkin qadar kam bo'lishi va shu bilan birga buyumni yasash hamda uni nazorat qilish uchun yetarli bo'lishi kerak.

O'lcham chiziqlari iloji boricha detal konturidan tashqarida o'tkazilishi va o'zaro kesishmasligi kerak. O'lcham chiziqlari uchlariga strelkalar qo'yiladi. Strelkalar detalning o'lchami qo'yilayotgan qismidan chiqqan chiqarish chiziqlariga yoki detal konturiga taqalgan bo'lishi kerak.

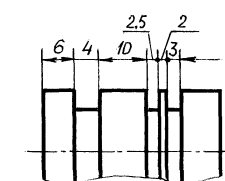
Chizmadagi o'lcham sonlari, chizmaning qanday masshtabda bajarilishidan qat'iy nazar, buyumning xaqiqiy o'lchamini ko'rsatishi va iloji boricha o'lcham chizigining o'rtasiga yozilishi lozim. Aylananing diametri $\varnothing$ bilan, yoyning radiusi R belgisi bilan, konuslikni $\triangleright$ bilan, qiyalikni $\angle$ belgi bilan yoziladi.

2.5-shaklda turli shakllarga o'lcham qo'yishga misollar keltirilgan.

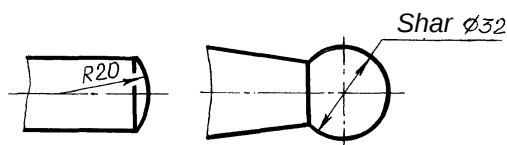


Joy kichik bo'lgan hollarda o'lcham qo'yish

Radius katta bo'lgan joylarda markazni yoyga yaqin qilib ko'rsatish



Strelkalar o'rniga nuqtalar qo'yish mumkin



Sharning radiusi yoki diametrini ko'rsatish.

2.5-shakl. Shaklga o'lcham qo'yishga misollar.

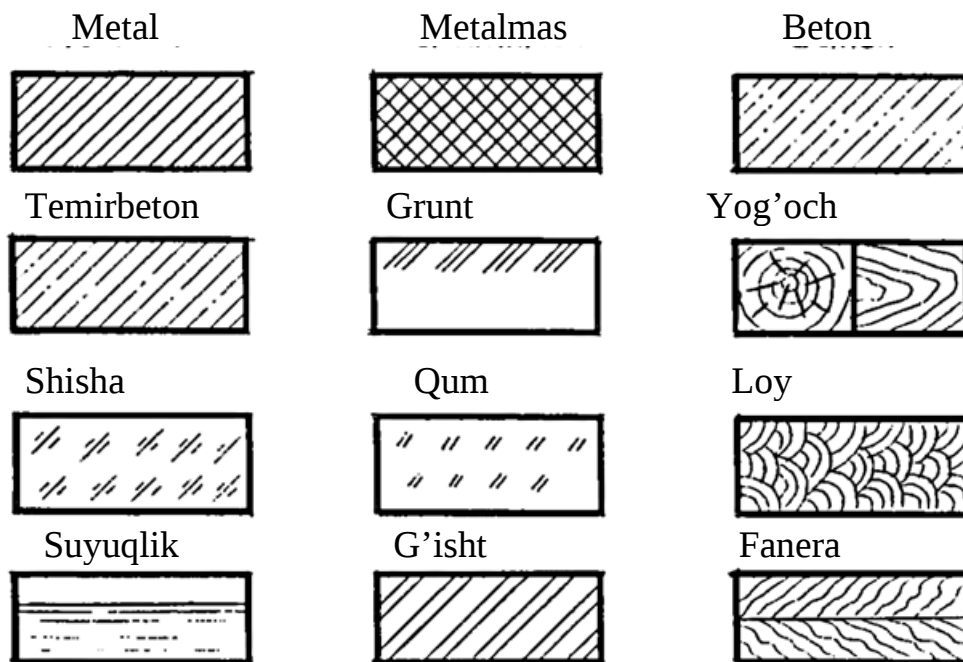
Chizmada materiallarning grafik belgilanishi

2.306-68 DS ga binoan barcha chizmalardagi qirqim va kesim yuzalari shtrixlashning turlari chizilayotgan buyumning materialiga qarab tanlab olinadi..2.5-shaklda materiallarning kesim va qirqim yuzalarining grafik belgilari - shtrixlash ko'rsatilgan.

Shtrixlash chiziqlari chizma ramkasi chiziqlariga nisbatan 45° burchak ostida chiziladi. Agar shtrix chiziqlarnig yo'nalishi kontur chiziqlari yo'nalishi bilan to'g'ri kelib qolsa, shtrixlash 30° yoki 60° burchak ostida bo'lishi mumkin. Shtrixlash chiziqlari orasidagi masofa kesim yuzasining katta kichikligiga qarab 1 mm dan 10 mm gacha olinadi. Yog'och, suyuqlik, grunt, shisha, qum materiallarning shtrixlari (to'g'ri chiziqlisidan tashqari) qo'lda bajariladi.

Metallarni grafik belgilanishi

DS.2.30668



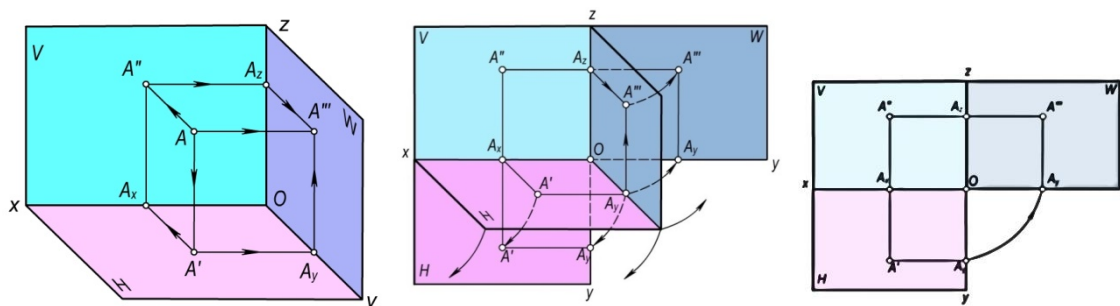
2.5-shakl

3-DARS MAVZU: NUQTA

Tasvirlanaetgan nuqta eki nuqtalar sisremasi fazoning birinchi, ikkinchi, uchinchi, to'rtinchi, beshinchi, oltinchi, ettinchi, sakkizinchi choraklarida eki proektsiya tekisliklaridan birida e'xud ularning kesishuv chizig'ida bo'lishi mumkin. Quyidagi tasvirda fazoning birinchi choragida turgan A nuqta va uning H, V, W proektsiya tekisliklarida to'g'ri burchakli proektsiyalari ko'rsatilgan.

Nuqtaning proektsiyalarini yasash uchun undan gorizontall proektsiyalar

tekisligiga perpendikulyar tushirmiz va perpendikulyarning asosini a bilan belgilaymiz, so`ngra berilgan nuqtadan frontal proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar tushirmiz va bu perpendikulyarning asosini a' bilan belgilaymiz va berilgan nuqtadan profil proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar tushiramiz va bu perpendikulyarning asosini a'' bilan belgilaymiz. (3.1.a-shakl)



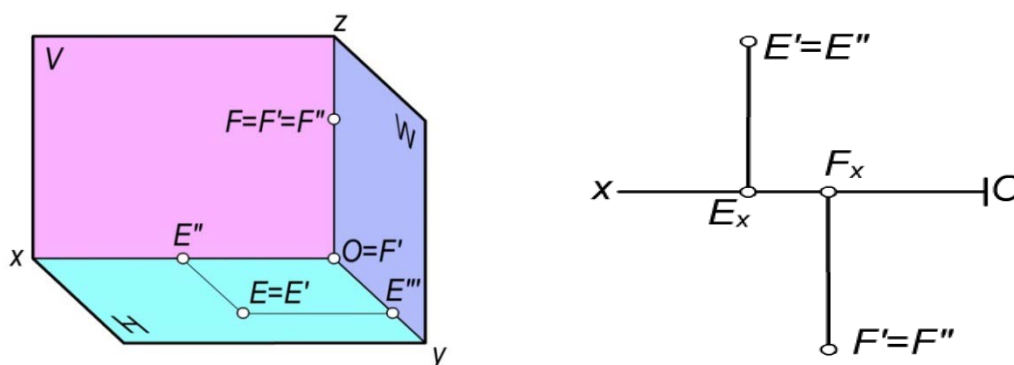
3.1.a-shakl

Xususiy vaziyatdagi nuqtalar.

Agar nuqtaning koordinatalaridan bin O ga teng bo'lsa, nuqta proektsiyalar tekisliklaridan birida yotadi.

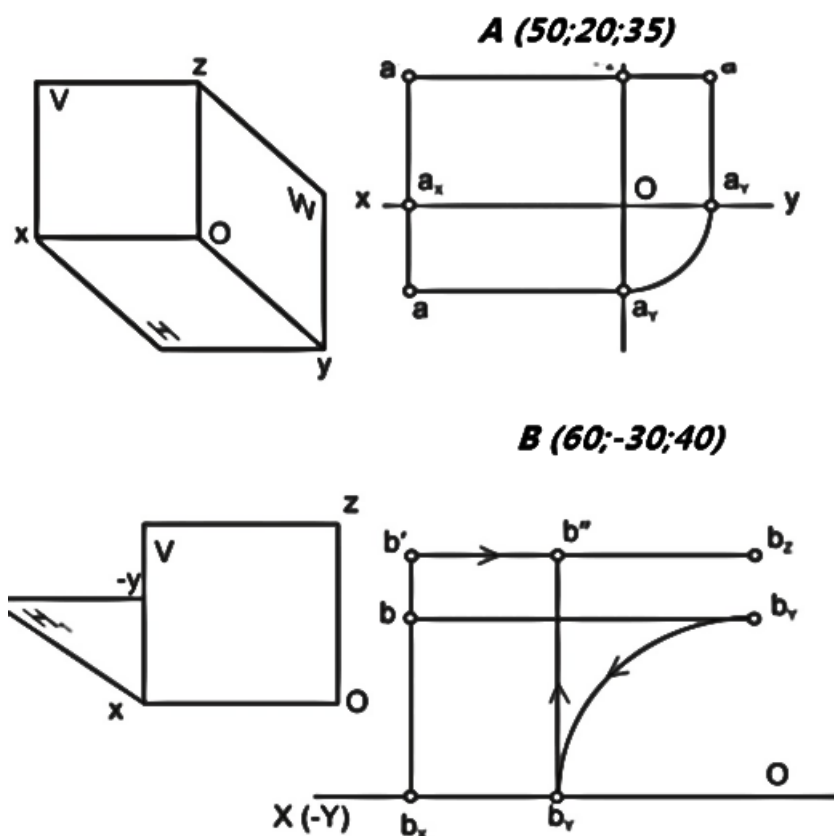
Birinchi oktantda joylashgan xususiy vaziyatdagi nuqtalar chizmada keltirilgan.

Agar $X = O$, $Y = O$, $Z \neq O$ bo'lsa, nuqta e V Agar $X \neq O$, $Y \neq O$, $Z = O$ bo'lsa, nuqta e H Agar $X = O$, $Y \neq O$, $Z \neq O$ bo'lsa, nuqta e W (3.1.b-shakl)



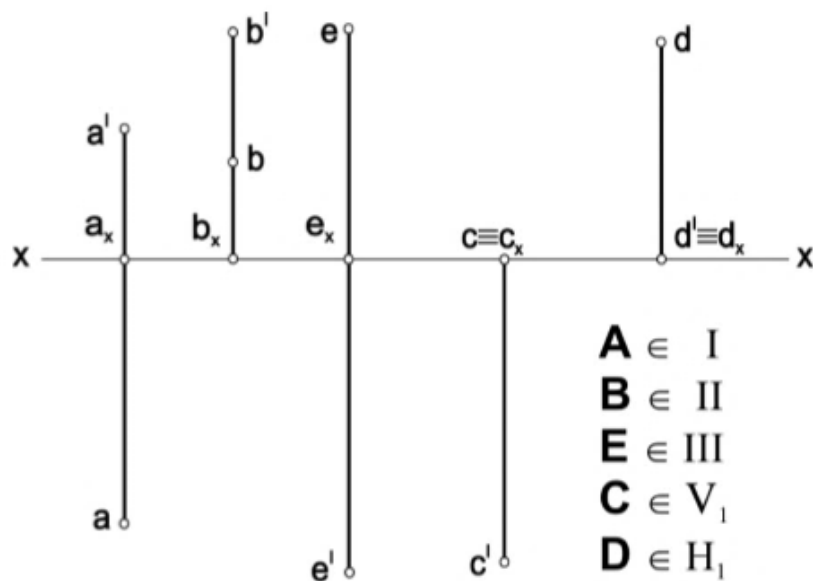
3.1.b-shakl

1-misol. Berilgan har bir nuqtaning koordinatalari bo'yicha tegishli oktantlarda ularning fazoviy tasviri va tekis chizmasi chizilsin



3.2.a-shakl

2-misol. Nuqtalarning tekis chizmalarida berilgan proeksiyalariga binoan ularning har biri fazoning qaysi choraklarida joylashganligi aniqlansin. Javobi simbolika bilan yozilsin.

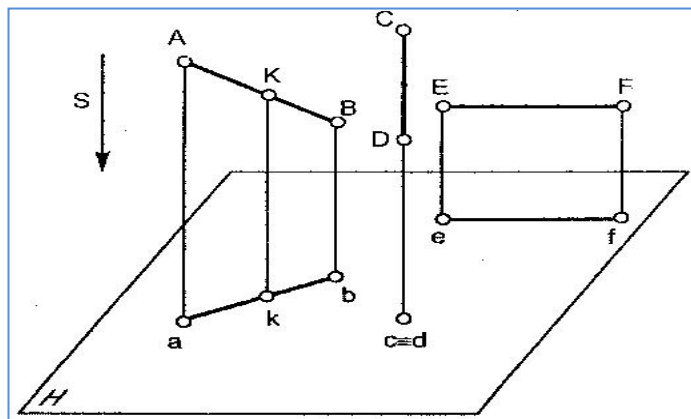


3.2.b-shakl

Mavzu:	NUQTA			Variant:	0
Masalaning sharti	JAVOBLAR				
	1	2	3	4	5
1. Qaysi nuqta e H?					
2. Qaysi chizmada nuqta e bisektor tekisligiga?					
3. Qaysi nuqta W ga yaqin joylashgan?					
4. Qaysi chizmada nuqta e (Ox)?					
5. Qaysi chizmada nuqta $A=S_{(Ox)}(B)$?					

4-DARS MAVZU: TO'G'RI CHIZIQ

To'g'ri chiziq eng oddiy geometrik figura xisoblanadi. Ikki nuqta orasidagi eng qisqa masofa to'g'ri chiziq kesmasini beradi. To'g'ri chiziq ikki nuqta orqali aniqlanishiga ko'ra, epyurda to'g'ri chiziqlarning proektsiyalarini yasash uchun nuqtalarning bir nomli proektsiyalarini o'zaro tutashtirish kerak. To'g'ri chiziq H , V va W proektsiya tekisliklariga nisbatan ikki xil, ya'ni umumiy va xususiy vaziyatda joylashishi mumkin. (4.1-shakl)

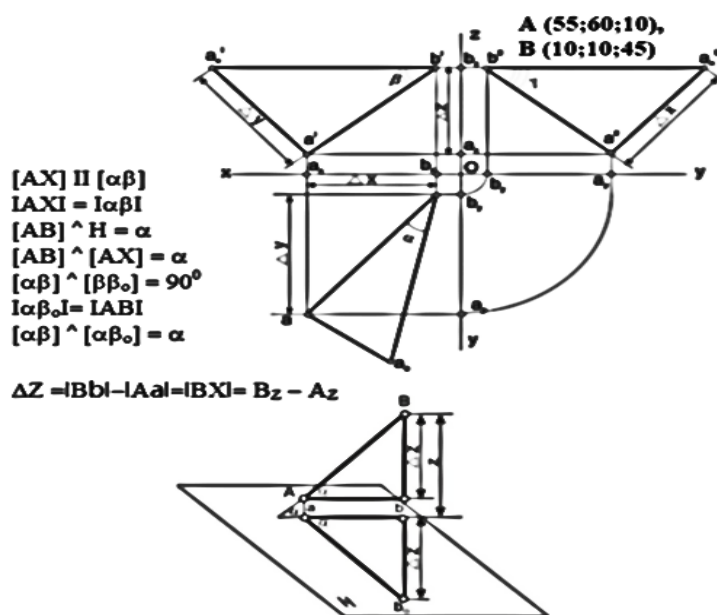


(4.1-shakl)

1 - misol. Koordinatalari bilan berilgan AB to'g'ri chiziq kesmasining epyuri chizilsin. AB kesmaning haqiqiy uzunligi va proektsiyalar tekisliklariga nisbatan og'ish burchaklari aniqlansin.

Agar fazodagi to'g'ri chiziq uchchala proektsiya tekisliklariga nisbatan ogma ravishda joylashgan bo'lsa bunday to'g'ri chiziq umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deyiladi.

Agar fazodagi to'g'ri chiziq proektsiya tekisliklaridan biriga parallel eki perpendikulyar bo'lsa, bunday to'g'ri chiziq xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deyiladi. Proektsiya tekisliklarida etgan to'g'ri chiziqlar ham shu guruhga kiradi.

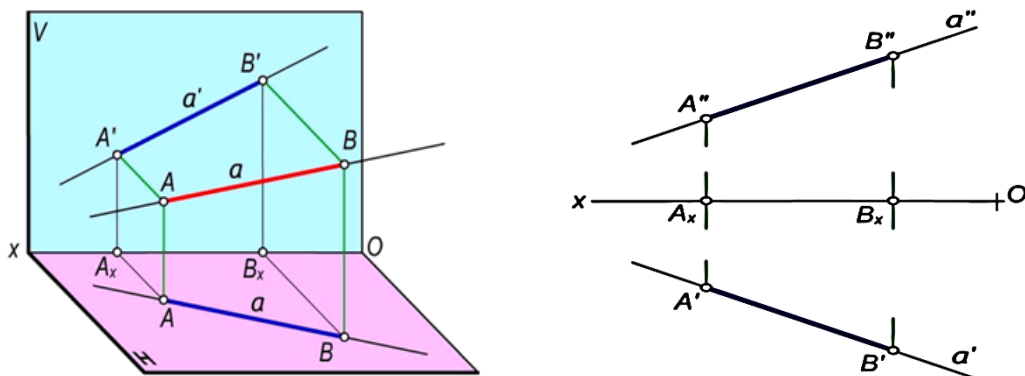


(4.2 shakl)

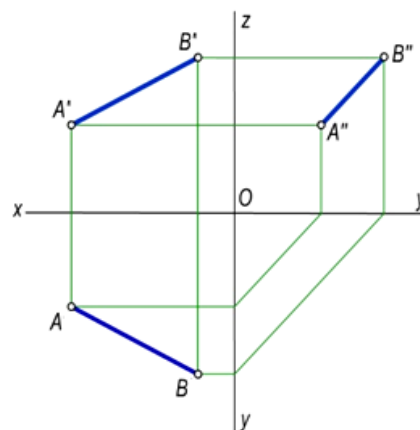
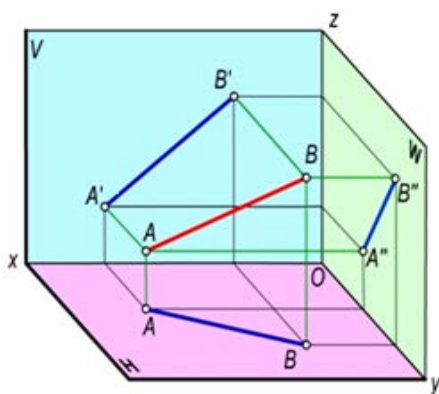
5, 6 - DARS MAVZU: IKKI TO'G'RI CHIZIQNING O'ZARO HOLATLARI.

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning proektsiyalari

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasining to'g'ri burchakli proektsiya hamma vaqt o'zidan qisqa bo'ladi, ya'ni $[ab] < [AB]$; $[a'b'] < [AB]$; $[a'b'] < [AB]$. (5.1-5.2.shakllar)



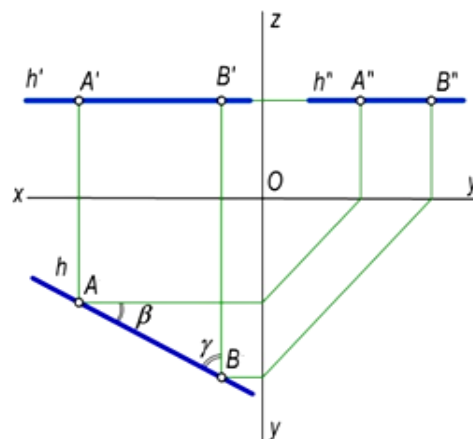
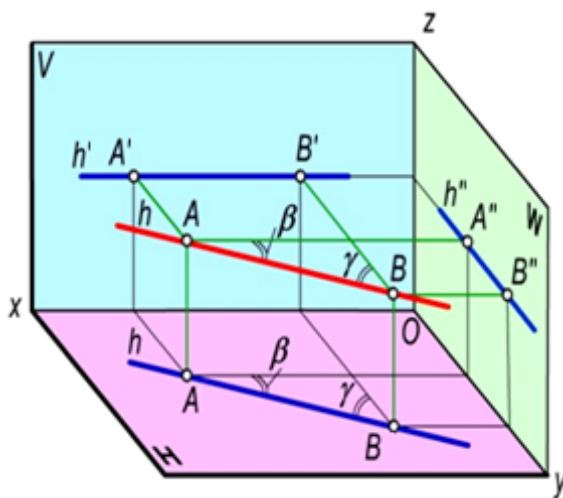
5.1-shakl



5.2-shakl

Gorizontal to'g'ri chiziq.

Gorizontal proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq, gorizontal to'g'ri chiziq deb ataladi. Gorizontalning barcha nuqtalari H tekislikdan baravar uzoqlikda bo'ladi, yani $h \parallel H$. Shuning uchun epyurda gorizontal chiziqning frontal proektsiyasi OX o'qiga, profil proektsiyasi OY o'qiga parallel bo'ladi. (5.3-shakl).



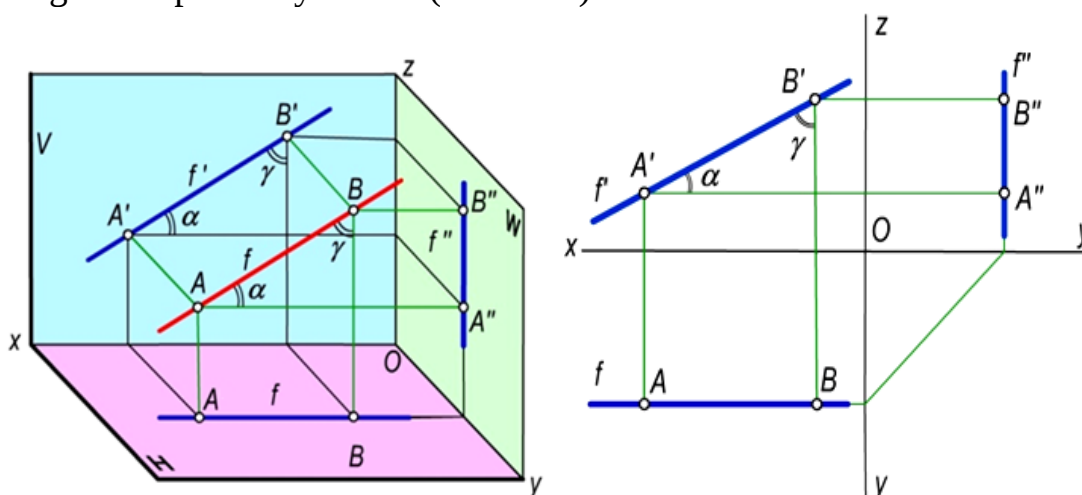
5.4-shakl

Shuningdek, gorizontal chiziq kesmasining gorizontal proektsiyasi uning xaqiqiy o'lchamiga teng bo'lib proektsiyalanadi.

Frontal to'g'ri chiziq.

Frontal proektsiyalar proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq, frontal to'g'ri chiziq deb ataladi. Frontalning barcha nuqtalari V tekisligidan baravar uzoqlikda bo'ladi, yani $f \parallel V$. Shuning uchun epyurda frontal chiqning gorizontal proektsiyasi OX o'qiga, profil proektsiyasi OY o'qiga parallel

boʻladi. Frontal chiziq kesmasining frontal proektsiyasi uning haqiqiy oʻlchamiga teng boʻlib proektsiyalanadi (5.5-shakl).



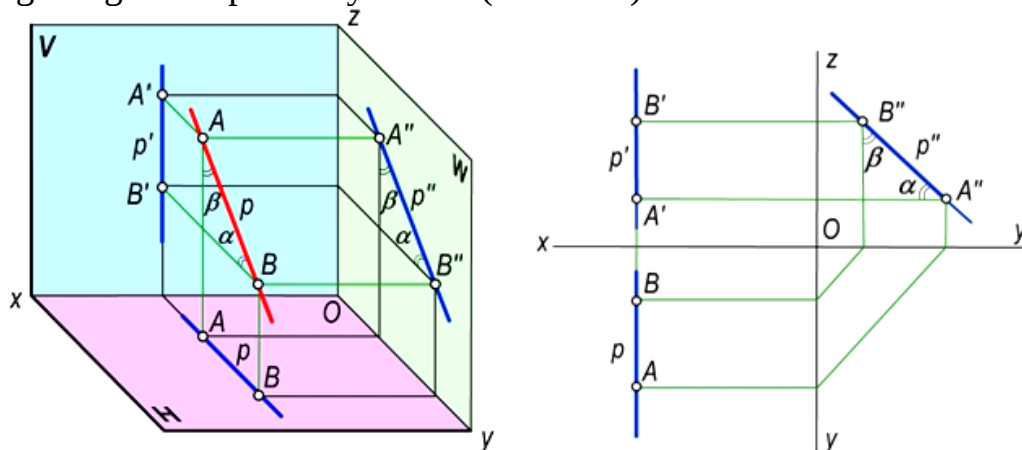
5.5-shakl

Profil toʻgʻri chiziq.

Profil proektsiyalar tekisligiga parallell boʻlgan toʻgʻri chiziq, profil toʻgʻri chiziq deb ataladi..Profil toʻgʻri chiziqning barcha nuqtalari W tekisligida baravar uzoqlikda boʻladi, yani $p \parallel W$.

Shuning uchun profilning gorizontal proektsiyasi OY oʻqiga, frontal proektsiyasi OZ oʻqiga parallel boʻladi.

Profil toʻgʻri chiziq, kesmasining profil proektsiyasi uning haqiqiy oʻlchamiga teng boʻlib proektsiyalanadi (5.6-shakl)



5.6-shakl

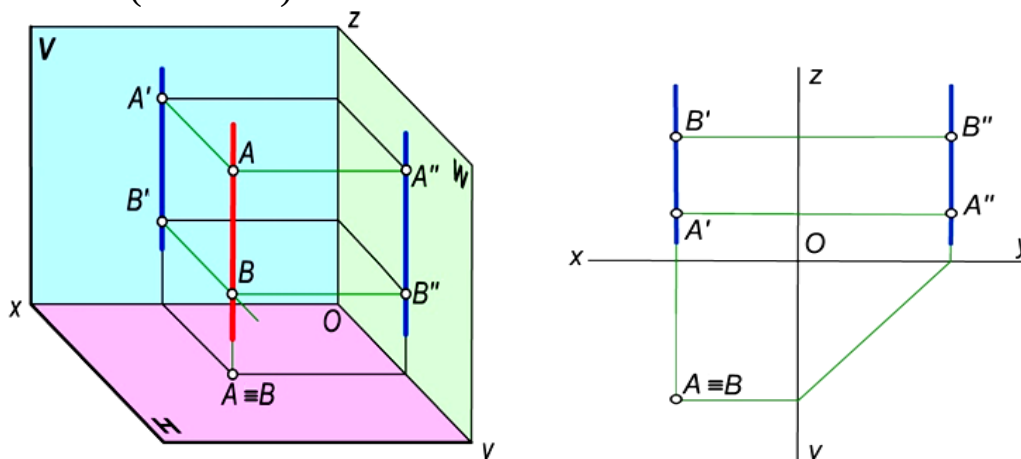
Proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar toʻgʻri chiziqlar.

Proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar toʻgʻri chiziqlar proektsiyalovchi toʻgʻri chiziqlar deb ataladi.

Proektsiyalovchi toʻgʻri chiziqlar gorizontal, frontal va profil toʻgʻri chiziqlarga boʻlinadi.

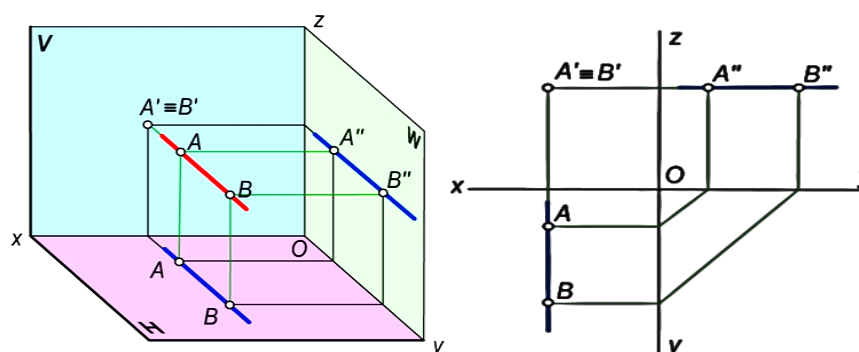
Gorizontal proektsiyalovchi toʻgʻri chiziqlar. Gorizontal proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar toʻgʻri chiziq gorizontal

proektsiyalovchi to`g`ri chiziqlar deb ataladi. Bu to`g`ri chiziq H tekisligiga nuqta bo`lib proektsiyalanadi. Uning frontal va profil proektsiyalari OZ o`qiga parallel bo`ladi (5.7-shakl).



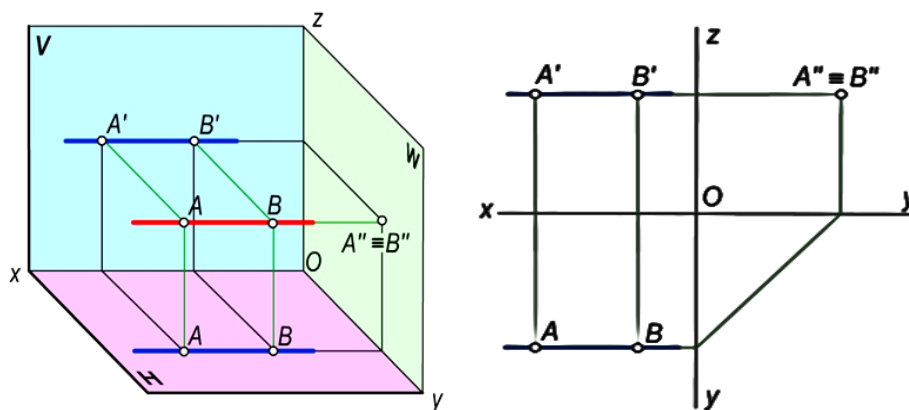
5.7-shakl

Frontal proektsiyalovchi to`g`ri chiziq. Frontal proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar to`g`ri chiziqlar frontal proektsiyalovchi to`g`ri chiziqlar deb ataladi. Bunday to`g`ri chiziq V tekisligiga nuqta bo`lib proektsiyalanadi. Uning gorizontal va profil proektsiyalari OY o`qiga parallel bo`ladi (5.8-shakl)



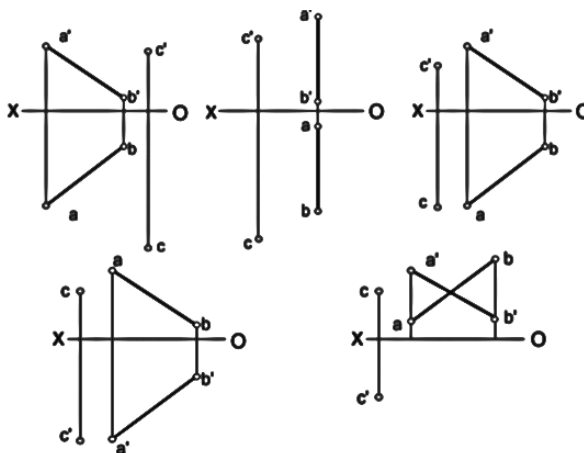
5.8-shakl

Profil proektsiyalovchi to`g`ri chiziqlar. Profil proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar to`g`ri chiziqlar profil proektsiyalovchi to`g`ri chiziqlar deyiladi. Bu to`g`ri chiziqlar profil tekisligiga nuqta bo`lib proektsiyalanadi. Profil proektsiyalovchi to`g`ri chiziqning gorizontal va frontal proektsiyalari OX o`qiga parallel bo`ladi (5.9-shakl).



5.9-shakl

1 – misol. Berilgan AB to'g'ri chiziq va C nuqta. C nuqtadan o'tgan va AB to'g'ri chiziqni kesib o'tuvchi: a) umumiy vaziyatdagi EF b) gorizontal F v) frontal DK to'g'ri chizig'i chizilsin. (5.10-shakl)



5.10-shakl

7 - DARS. TO'G'RI CHIZIQ KESMASINING XAQIQIY UZUNLIGINI VA PROEKTSIYALAR TEKISLIKLARI BILAN HOSIL QILGAN BURCHKLARINI ANIQLASH

To'g'ri chiziq kesmasining xaqiqiy o'lchami va uning proektsiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini to'g'ri burchakli uchburchak yasash yo'li bilan aniqlanadi. Fazoda umumiy vaziyatdagi AB to'g'ri chiziq kesmasi berilgan. Kesmaning A nuqtasidan AE II a b to'g'ri chiziq o'tkazamiz vaziyat to'g'ri burchakli ABE ni hosil qilamiz: bu uchburchakning bitta AE kateti kesmaning gorizontal proektsiyasiga ($AE = ab$), ikkinchi BE kateti esa kesma A va B uchlarning H tekisligidan uzoqliklarining algebraik ayirmasiga teng bo'ladi:

$BE = Bb - Aa$, bu erda $Aa = Eb$. Demak, $BE = Bb - Eb = Z$ bo'lsin

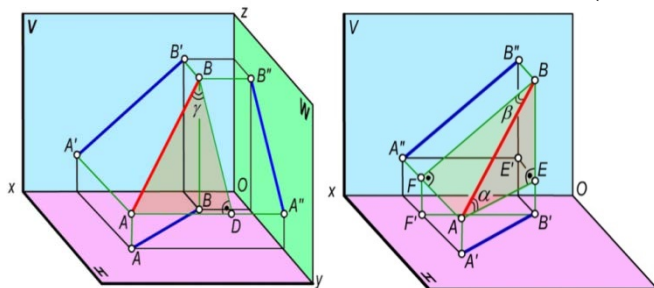
To'g'ri burchakli ABE ning AB gipotenuzasi AE katet bilan burchak hosil qiladi. Bu burchak AB kesmaning H tekisligi bilan hosil qilgan burchagi bo'ladi.

To'g'ri chiziq kesmasining V proektsiyalar tekisligi bilan hosil qilgan burchagini aniqlash uchun to'g'ri burchakli ABF dan foydalanamiz.

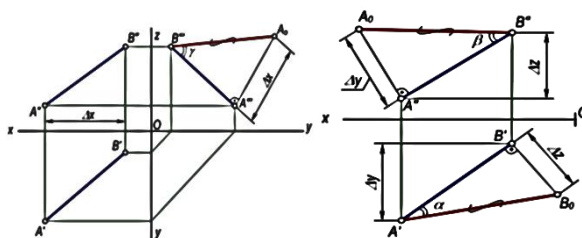
Bu uchburchakning AF kateti AB kesmaning frontal proektsiyasi $a' b'$ ga, ikkinchi AE kateti uning A vaziyat B uchlarining V tekislikdan uzoqliklarining algebraik ayirmasiga teng bo'ladi. $AF = A a' - B b'$, bu erda $B b' = Fa$. /

;

Demak, $AF = Aa - Fa = \Delta Y$, bo'lsin. (7.1-chizma)



7.1-chizma

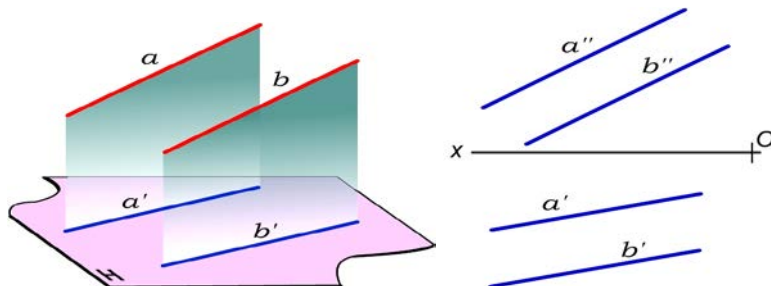


7.2-chizma

To'g'ri burchakli $\triangle ABF$ ning AB gipotenuzasi BF katet bilan β burchak xosil qiladi. Bu β burchak AB kesmaning V tekislik bilan xosil qilgan burchagi bo'ladi. Burchakni aniqlash uchun to'g'ri burchakli $\triangle ABN$ dan foydalanamiz. Fazoviy modelidan ko'rinib turibdiki, bu uchburchakning bir kateti AB kesmaning profil $a''b''$ proektsiyasiga, ikkinchi kateti kesma A va B uchlarining W tekislikdan uzoqliklarining algebraik ayirmasiga teng bo'ladi: $AN = Aa'' - Bb''$, bu erda $Bb'' = Na''$. Demak, $AN = Aa''$, $Na'' = \Delta X$ bo'ladi.

Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro joylashuvi

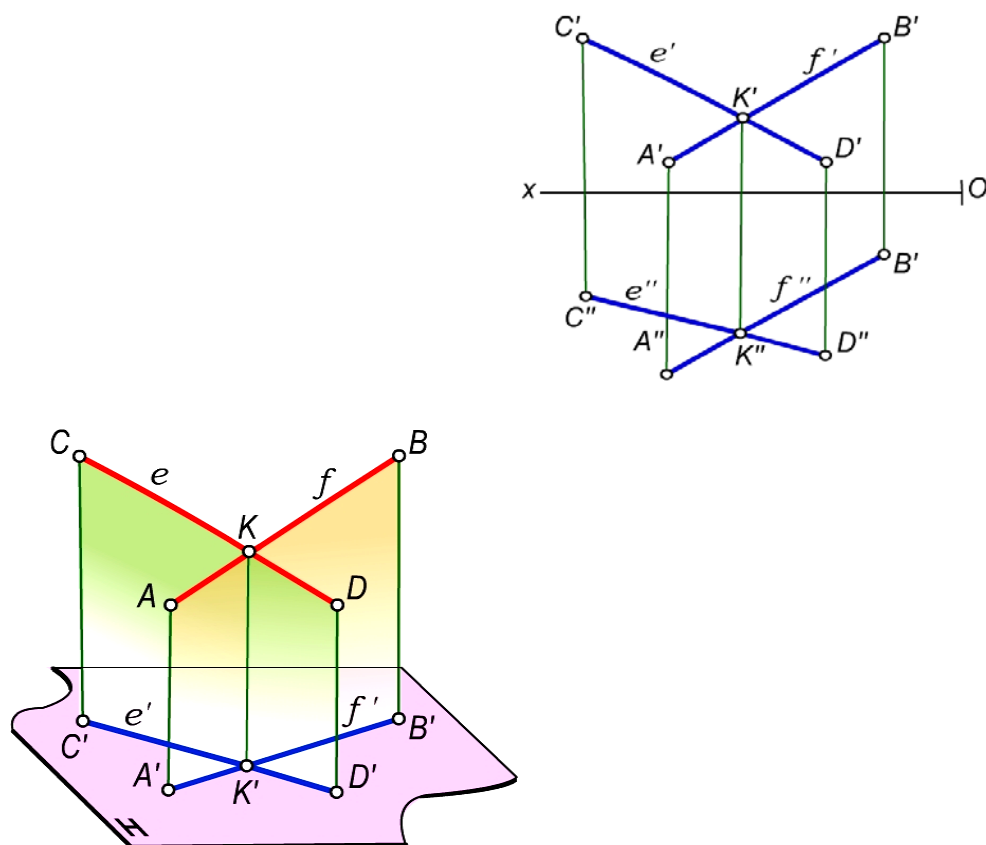
Ikki to'g'ri chiziq fazoda o'zaro parallel, kesishuvchi yoki uchrashmas (ayqash) vaziyatlarda bo'lishi mumkin:



7.2-chizma

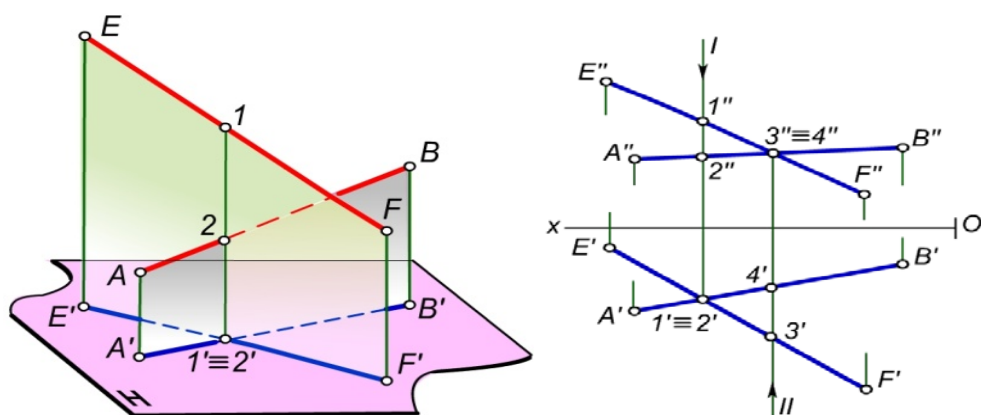
Parallel to'g'ri chiziqlar. Fazoda o'zaro parallel bo'lgan chiziqlarning bir nomli proektsiyalari ham o'zaro parallel bo'ladi, yani $AB \parallel CD$ bo'lsa, $ab \parallel cd$; $a'b' \parallel c'd'$; $a''b'' \parallel c''d''$ bo'ladi.(7.2-chizma)

Kesishuvchi to'g'ri chiziqlar. Afar ikki to'g'ri chiziq fazoda umumiy bir nuqtaga ega bo'lsa, kesishuvchi to'g'ri chiziqlar deyiladi. Kesishuvchi to'g'ri chiziqlar proektsiyalar ning kesishish nuqtalari to'g'ri chiziqlar kesishish nuqtasining proektsiyalari bo'ladi.(7.3-chizma)



7.3-chizma

Uchrashmas to'g'ri chiziqlar. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallel bo'lmasa, yoki kesishmasa ular uchrashmas(ayqash) to'g'ri chiziqlar deyiladi. Malumki, parallel vaziyat kesishuvchi to'g'ri chiziqlar bitta tekislikka tegishli bo'ladi. Uchrashmas(ayqash) to'g'ri chiziqlar esa, bir tekislikda yotmaydi. Uchrashmas to'g'ri chiziqlarning bir nomli proektsiyalari epyurda o'zaro kesishsa ham, ammo kesishish nuqtalari bir bog'lovchi chiziqqa tegishli bo'lmaydi. Masalan, AB va EF uchrashmas chiziqlar berilgan. Bu to'g'ri chiziqlar proektsiyalarining 1, 2 va 3, 4 kesishish nuqtalari fazoda bu to'g'ri chiziqlarning xar biriga, tegishli ikki nuqtaning proektsiyalari bo'ladi, yani, 1 AB , 2 EF va 3 EF , 4 AB .(7.4-chizma)

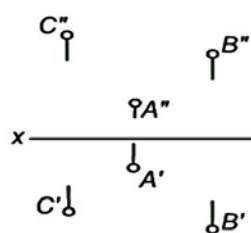


3.5-chizma

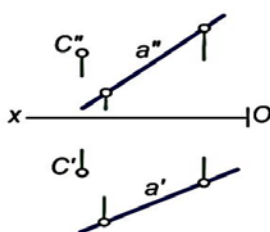
8-DARS MAVZU: TEKISLIK

Tekislik birinchi tartibli sirt hisoblanadi. Chunki u birinchi darajali algebraik tenglama bilan ifodalanadi. Fazodagi tekislik chizmada quyidagicha beriladi:

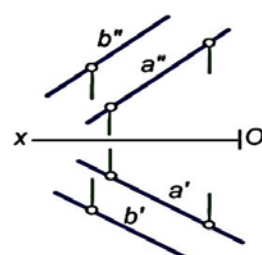
- a) bir to'g'ri chiziqda yotmagan uch nuqta bilan(8.1-chizma);
- b) to'g'ri chiziq va bu chiziqda yotmagan bir nuqta bilan (8.2-chizma);
- v) tekislik geometrik shaklning ortogonal proektsiyalari orqali (8.3-chizma);
- g) ikkita parallel chiziqlar bilan(8.4-chizma);
- d) kesishuvchi chiziqlar bilan(8.5-chizma);
- e) tekislik izlari bilan berilishi mumkin(8.6-chizma).



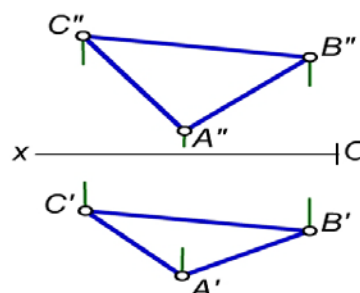
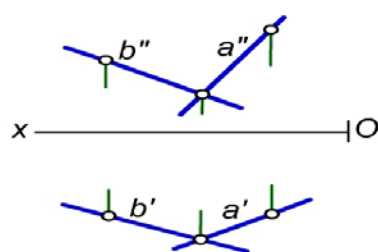
8.1-chizma



8.2-chizma



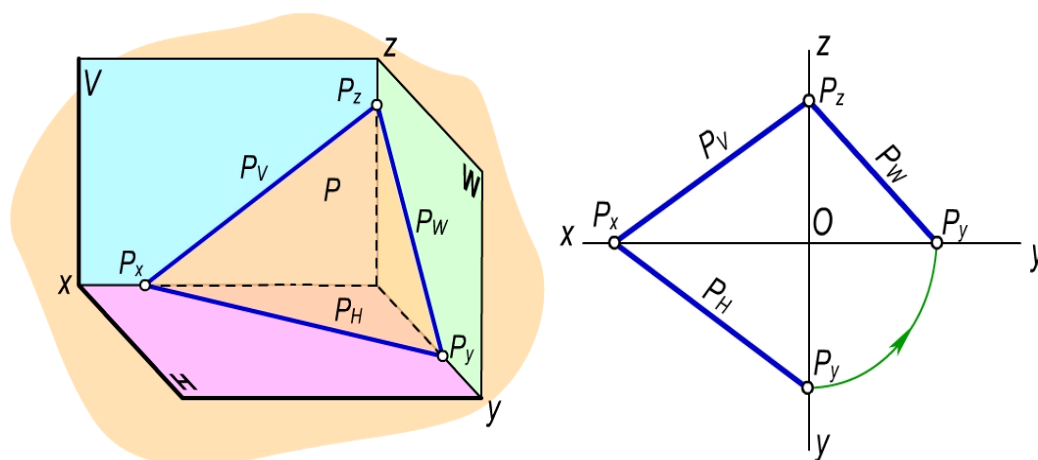
8.3-chizma



TEKISLIKNING IZLARI

Fazodagi tekislik proektsiya tekisliklari bilan kesishib, bir nomdagi izini beradi. P tekislikning H tekislik bilan kesishgan P_H chizig'i uning gorizontali izi, V tekislik bilan kesishgan P_V chizig'i frontal izi va W tekislik bilan kesishgan P_W chizig'i profil izi deb ataladi.

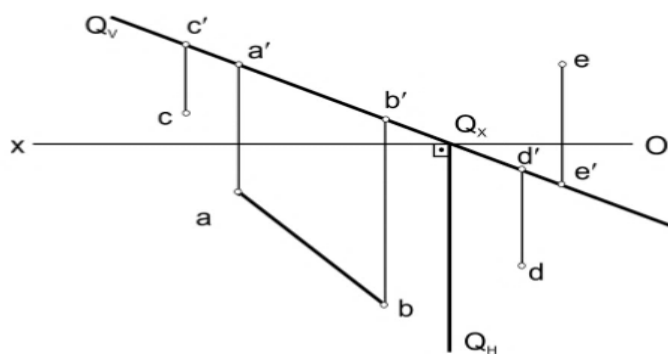
Tekislikning koordinata o'qlari bilan kesishgan nuqtalari tekislik izlarining uchrashuv nuqtalari deyiladi. Bu nuqtalar tekislikning ikkita izining kesishishidan xosil bo'ladi (8.6-chizma).



8.6-chizma

Tekislikning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishgan chiziqlari **tekislikning izlari** deyiladi.

1 - misol. AB to'g'ri chiziq orqali mumkin bo'lgan xususiy holatdagi tekisliklar o'tkazilsin. Har bir tekislik uchun fazoning har qaysi burchaklarida joylashgan va ulardan o'tuvchi bittadan ixtiyoriy nuqta olinsin. 8.7-chizma



1. $Q \subset (AB) \wedge Q \perp V$?

$Q(Q_V, Q_H)$?

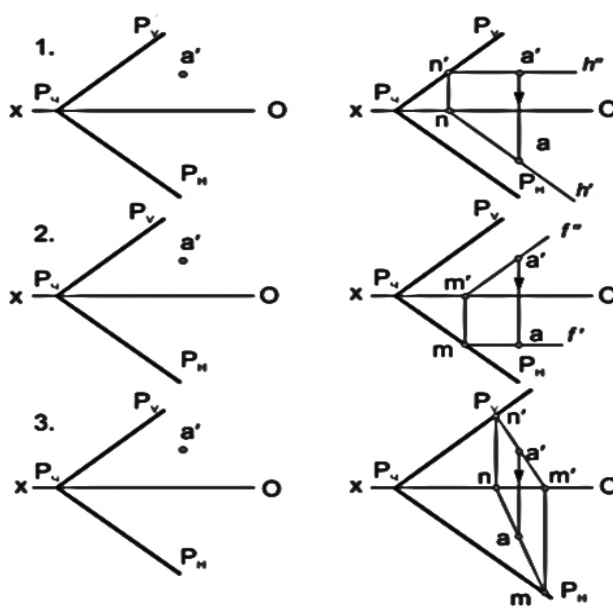
$Q \subset (AB) \wedge Q \perp V \Rightarrow Q_V \equiv (a'b') \wedge Q_H \perp (Ox)$

$Q \subset I, II, III, IV$

$A \in I, C \in II, D \in IV, E \in III$

8.7-chizma

1 - misol. P tekislikda yotuvchi nuqtaning yetishmagan proeksiyasi topilsin : Masalani yechish uchun tekislikni quyidagi chiziqlaridan foydalanilsin:
1) gorizontal. 2) frontal. 3) umumiy holatdagi to'g'ri chiziq. 8.8-chizma

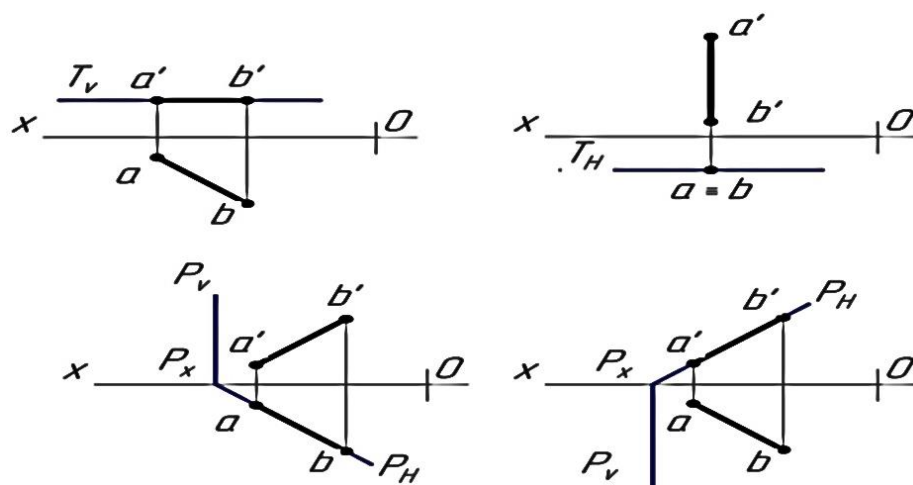


8.8-chizma

9- DARS MAVZU: NUQTA. TO'G'RI CHIZIQ. TEKISLIK

To'g'ri chiziq orqali tekislik o'tkazish

Ko'pgina masalalarda to'g'ri chiziq orqali tekislik o'tkazish so'raladi. To'g'ri chiziq orqali proektsiyalovchi tekislik o'tkazilganda, uning bir izi proektsiyasi orqali o'tadi. (9.1-chizma)



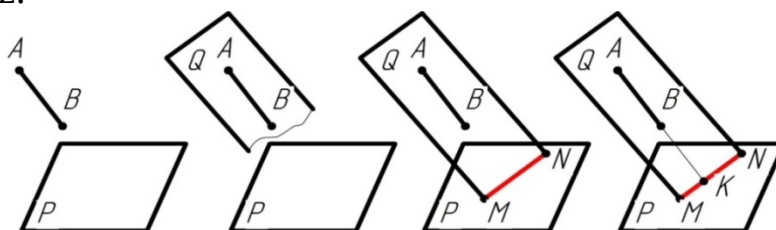
9.1-chizma

1. Gorizontalga proektsiyalovchi tekislikning gorizontal izi to`gri chiziqlarning gorizontal proektsiyasidan o`radi.
2. Frontal proektsiyalovchi tekislikning frontal izi to`gri chiziqlarning frontal proektsiyasi orqali o`radi.

To`g`ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini aniqlash

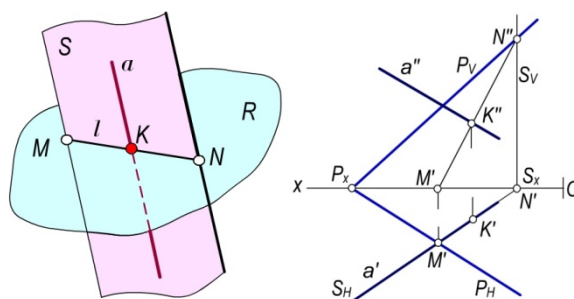
To`g`ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini aniqlash chizma geometriyaning murakkab masalalaridan biri hisoblanadi. Bu masalani echish uch boskichdan iboratdir (9.2-chizma):

1. AB orqali yordamchi S tekislikni o`tkazamiz.
2. Berilgan Parallel tekisligi bilan S tekisligini kesishish chizigini topamiz.



9.2-chizma

3. AB to`g`ri chiziq bilan ikki tekislikning MN kesishish chizigini uchrashish nuqtasi, qidirilayotgan K nuqtani beradi.



9.3-chizma

1-bosqich. AB to'g'ri chiziqlarning gorizontlari proektsiyasi a b orqali gorizontlarga proektsiyalovchi tekislik Q ni o'tkazamiz.

2-bosqich. Yordamchi tekislik bilan berilgan tekislikni kesishish chizigini topamiz.

3-bosqich. Ikki tekislikni kesishish chizigining frontal proektsiyasini m n bilan a b ning kesishgan nuqtasi izlangan k nuqtani beradi. (9.4-chizma)

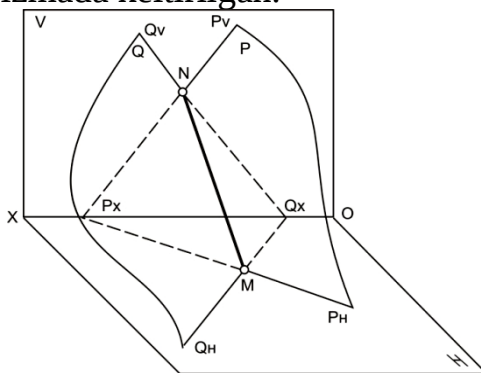
10-DARS. MAVZU: IKKI TEKISLIKNING O'ZARO JOYLASHUVI.

Izlari bilan berilgan tekisliklarni o'zaro kesishish chizig'ini yasash. Xususi va umumiy vaziyatda berilgan tekisliklarni o'zaro kesishish chizig'ini yasash.

Fazoda tekisliklar o'zaro ikki xil vaziyatda joylashishi mumkin: o'zaro parallel va o'zaro kesishishgan vaziyatlarda.

Izlari bilan berilgan umumiy vaziyatdagi tekisliklarni o'zaro kesishish chizig'ini yasash.

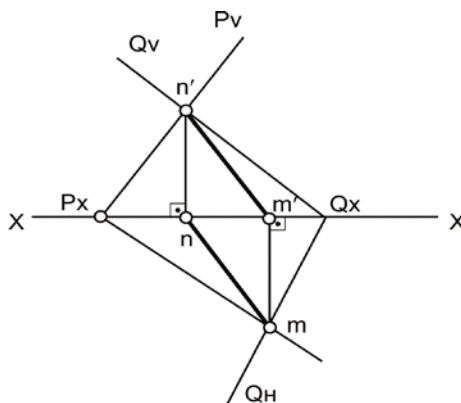
Umumiy vaziyatda berilgan $Q(Q_H, Q_V)$ va $P(P_H, P_V)$ tekisliklarning kesishishi fazoviy chizmasi 10.1-chizmada keltirilgan.



10.1 chizma.

Ikki tekislikning kesishish chizig'i bir to'g'ri chiziqdan (**MN**) iborat bo'lib, uni topish uchun tekisliklarning bir nomli izlarining kesishgan nuqtasini belgilash kifoya. $Q_V \cap P_V = (\bullet)N(n, n')$ va $Q_H \cap P_H = (\bullet)M(m, m')$

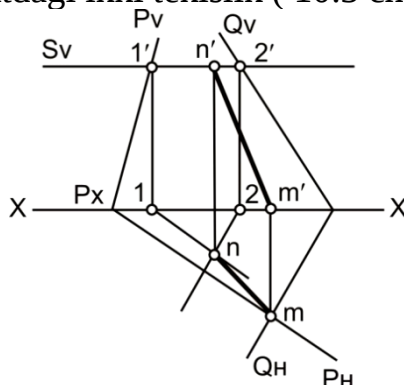
Q va P tekisliklarning kesishish chizig'ini aniqlash epyuri 10.2-chizmada ko'rsatilgan.



10.2- chizma

Agarda kesishayotgan umumiy vaziyatdagi ikki tekislikning bir nomli izlaridan biri kesishmasa, u holda tekisliklarning kesishish chizig'ini topish uchun yordamchi tekisliklar o'tkaziladi. Yordamchi tekisliklar sifatida xususiy vaziyatdagi proektsiyalovchi tekisliklar olinadi.

Berilgan umumiy vaziyatdagi ikki tekislik (10.3 chizma).



10.3-chizma.

Misol: Umumiy vaziyatdagi $Q(\Delta ABC)$ tekislik bilan gorizontall P tekislikning kesishish chizig'i topilsin. (10.4 chizma).

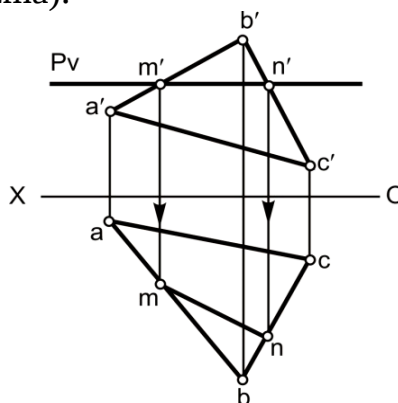
Berilgan:

$Q(\Delta ABC) \wedge P(P_v), P$

$\parallel H$

Topish kerak:

$(MN) = P \cap Q$

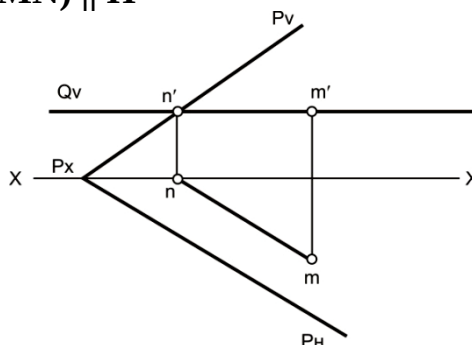


10.4 chizma.

Misol: Izlari bilan berilgan umumiy vaziyatdagi P tekislikning gorizontall Q tekislik bilan kesishish chizig'i topilsin. (10.5- chizma).

Berilgan: $P(P_H, P_v), \wedge Q(Q_v), Q \parallel H$

Topish kerak: $P \cap Q = (MN) \parallel H$

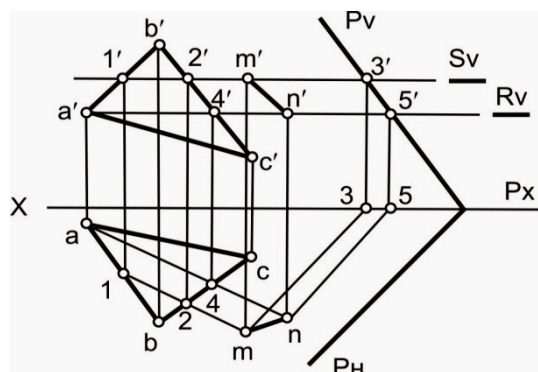


10.5-chizma.

Xulosa: Kesishayotgan tekisliklarning biri gorizontal tekislik bo'lgani uchun kesishish chizig'ining tavsifi ham gorizontal to'g'ri chiziq bo'ladi.

Amaliy mashg'ulot mavzusiga oid masalalar echish.

1-Masala. Umumiy vaziyatda berilgan $Q(\Delta ABC)$ va izlari orqali berilgan umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekisliklarning kesishish chizig'i topilsin (10.6-chizma).



10.6– chizma.

Berilgan: $Q(\Delta ABC) \wedge P(P_H, P_V)$ Topish kerak: $(MN) = Q \cap P$

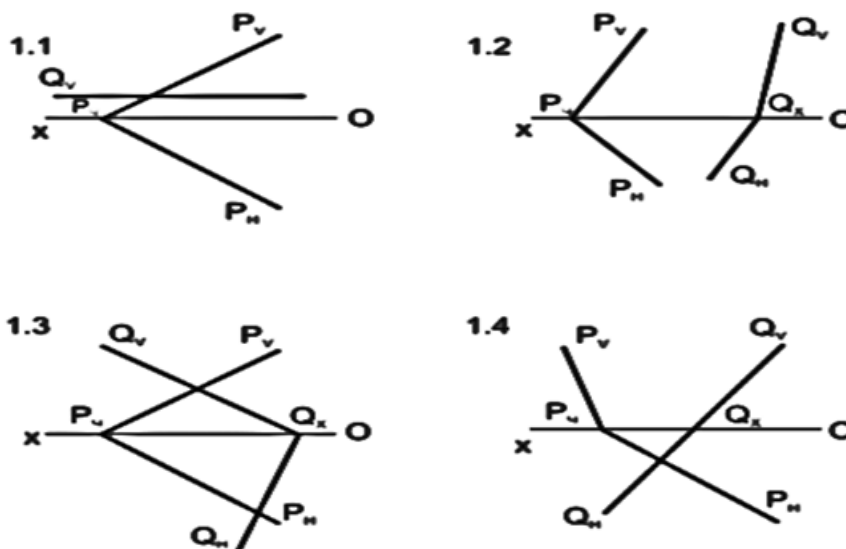
Masalani echish:

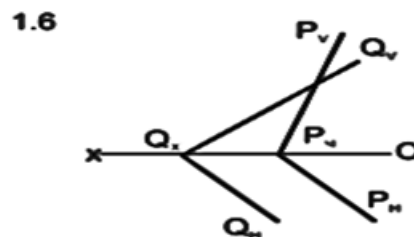
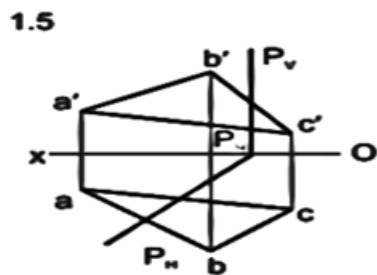
1) **M** nuqtani topish uchun xususiy vaziyatdagi yordamchi gorizontal **S** tekislik o'tkazamiz. $(S \cap P) \cap (S \cap Q) = M(m, m')$.

2) **N** nuqtani topish uchun xususiy vaziyatdagi yordamchi gorizontal **R** tekislik o'tkazamiz. $(R \cap P) \cap (R \cap Q) = N(n, n')$.

Xulosa: Kesishayotgan tekisliklarning har ikkisi umumiy vaziyatda bo'lsa, ularning kesishish chizig'ining tavsifi umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq bo'ladi.

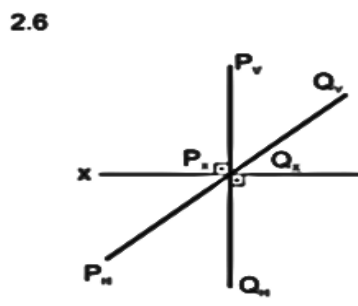
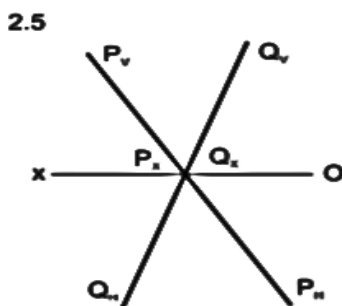
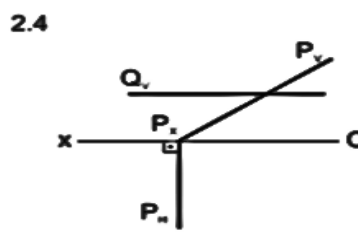
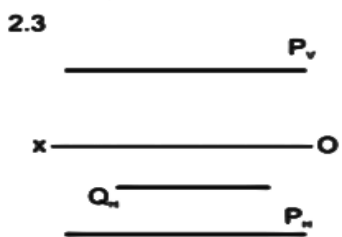
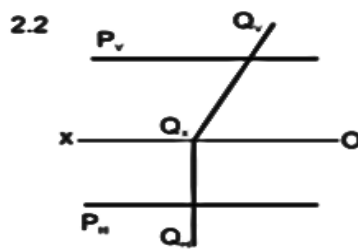
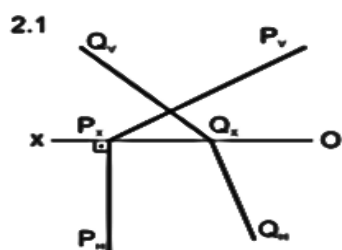
1 - misol. Berilgan tekisliklarning o'zaro kesishuv chizig'ining proeksiyalari chizilsin. 10.7-chizma





10.7-chizma

2 - misol. Berilgan tekisliklarning o'zaro kesishuv chizig'ining proeksiyalari aniqlansin. 10.8-chizma



10.8-chizma

Mavzuga oid savollar.

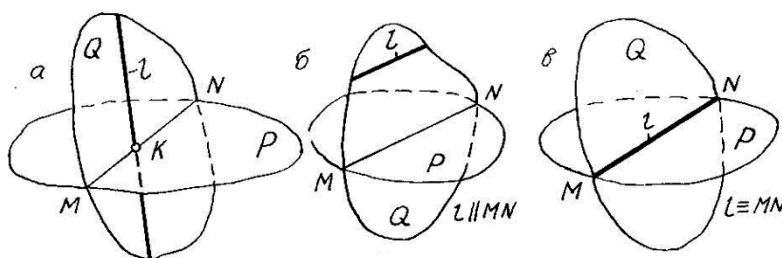
1. Ikki tekislik qanday vaziyatlarda joylashadi?
2. Izlari bilan berilgan tekisliklarni o'zaro kesishish chizig'ini o'ziga xos yasash usullarini tushuntiring.
3. Xususiy vaziyatdagi tekisliklar deb qanday tekisliklarga aytiladi?
4. Umumiy vaziyatdagi tekisliklar deb qanday tekisliklarga aytiladi?
5. Kesuvchi tekisliklar yordamida tekisliklarni kesishish chizig'ini yasashni tushuntiring

11- DARS MAVZU: TO'G'RI CHIZIQ VA TEKISLIK

To'g'ri chiziq va tekisliklarning o'zaro joylashuvi. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro paralleligi. Tekisliklarning o'zaro paralleligi. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro perpendikulyarligi. Tekisliklarning o'zaro perpendikulyarligi. To'g'ri chiziq va tekisliklarning o'zaro joylashuvi.

To'g'ri chiziq tekislik bilan o'zaro kesishgan, parallel va to'g'ri chiziq tekislikka qarashli bo'lishi mumkin. Umumiy holda berilgan l to'g'ri chiziq bilan P tekislikning o'zaro vaziyati quyidagi algoritmi bo'yicha aniqlanadi (11.1-chizma):

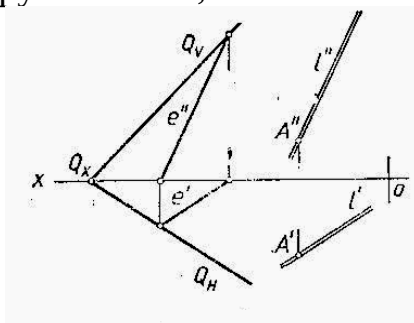
- 1) l to'g'ri chiziq orqali Q yordamchi kesuvchi tekislik o'tkaziladi.
- 2) P va Q tekisliklarning MN kesishgan chizig'i aniqlanadi.
- 3) MN kesishgan chiziq bilan l chiziqlarning o'zaro vaziyati l to'g'ri chiziq bilan P tekislikning o'zaro vaziyatini aniqlaydi. Bunda quyidagi hollar bo'ladi:
 - a) Agar $L \cap MN = K$ bo'lsa, $L \cap P = K$ kesishuv nuqtasi hosil bo'ladi
 - b) Agar $L // MN = K$ bo'lsa, $L // P = K$ bo'ladi.
 - v) Agar $L \equiv MN = K$ bo'lsa, $L \equiv P = K$ bo'ladi.



(11.1-chizma)

To'g'ri chiziq bilan tekislikning paralleligi.

Bizga ma'lumki, biror L to'g'ri chiziq Q tekislikka qarashli L to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, Q tekislikka ham parallel bo'ladi. Demak, Q tekislikka parallel bo'lgan biror L to'g'ri chiziqni yasash uchun unga parallel va Q tekislikka qarashli biror e to'g'ri chiziqni tanlash lozim. 11.2-chizma A nuqta orqali Q (Q_h, Q_v) tekislikka parallel l to'g'ri chiziq o'tkazilgan nuqta buning uchun Q tekislikka ixtiyoriy e to'g'ri chiziq tanlangan va A nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziq proyeksiyasi e to'g'ri chiziqlarning bir nomli proyeksiyalariga mos ravishda parallel qilib o'tkazilgan. Epyurda $L' // e'$, $L'' // e''$ deb olingan.



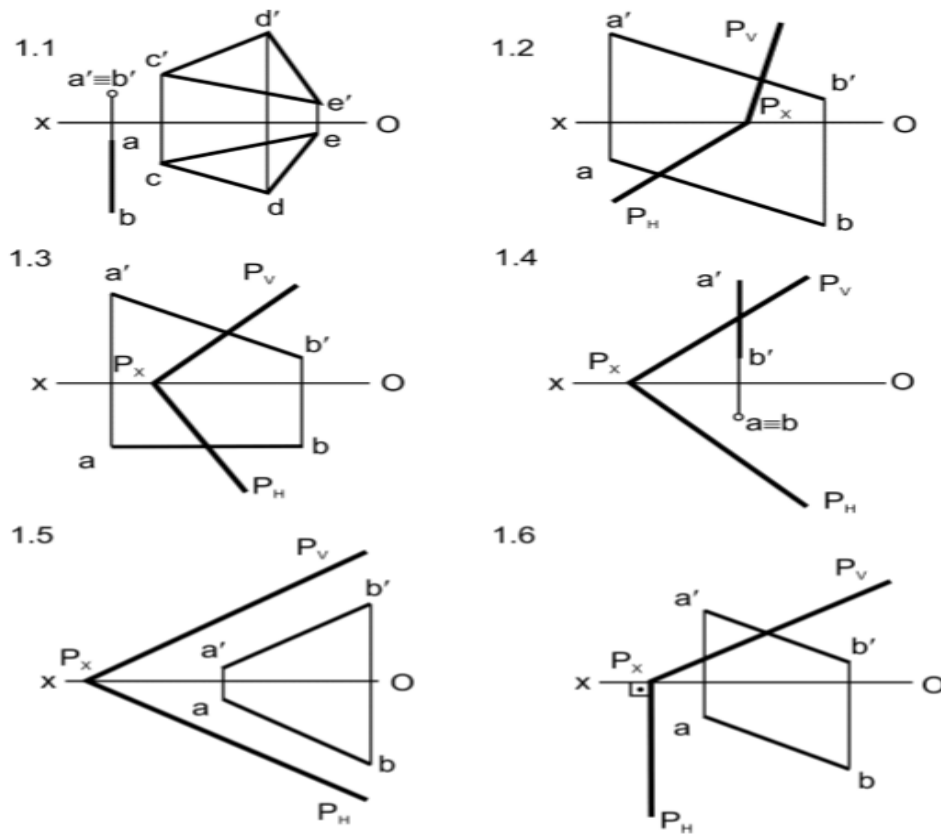
11.2-chizma

Mavzuga oid savollar.

1. To'g'ri chiziq bilan tekislik qanday holatlarda bo'ladi?
2. To'g'ri chiziq bilan tekislikning o'zaro vaziyatini aniqlash algoritmi qanday bo'ladi?
3. Qachon to'g'ri chiziq bilan tekislik kesishadi?
4. Qachon to'g'ri chiziq tekislikka parallel bo'ladi?
5. Qachon to'g'ri chiziq bilan tekislik ustma-ust tushadi?
6. Qachon to'g'ri chiziq tekislikka parallel bo'ladi?
7. Qachon to'g'ri chiziq izlari bilan berilgan tekislikka parallel bo'ladi?
8. Qachon to'g'ri chiziq izlarsiz berilgan tekislikka parallel bo'ladi?
9. Qachon izlari bilan berilgan tekisliklar parallel bo'ladi?
10. Qachon izlarsiz berilgan tekisliklar parallel bo'ladi?

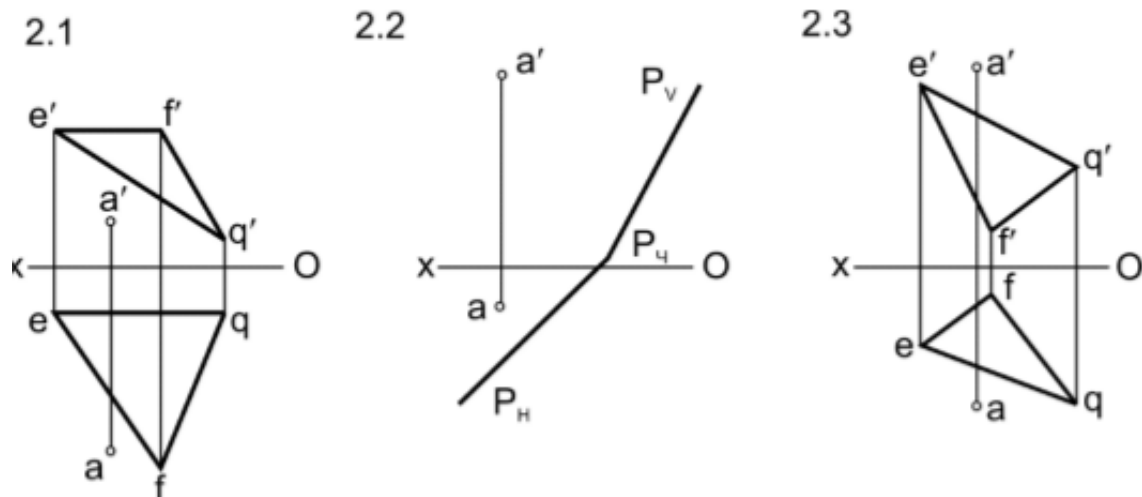
1 - misol. AB to'g'ri chiziq bilan berilgan tekisliklarning kesishuv nuqtasi topilsin.

11.1-chizma



11.1-chizma

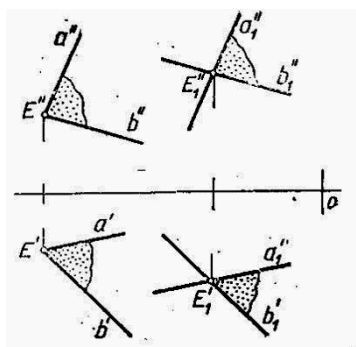
2 - misol. A nuqta orqali berilgan tekislikka perpendikulyar chiziq o'tkazilsin va unga 30 mm uzunlikdagi kesma o'lchab qo'yilsin. 11.2-chizma



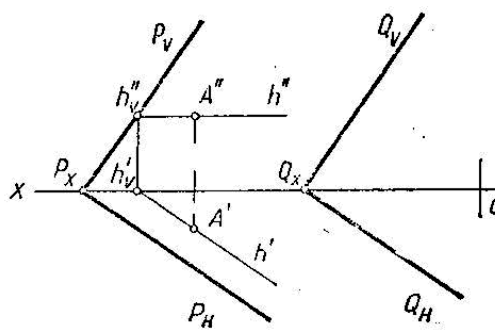
11.2-chizma

12- DARS MAVZU: TO'G'RI CHIZIQ BILAN TEKISLIKNING VA IKKI TEKISLIKNING PARALLELLIGI

O'ZARO PARALLEL TEKISLIKLAR



12.1-chizma

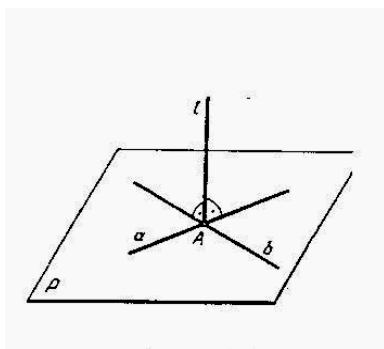


12.2-chizma

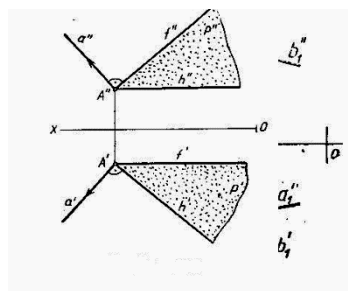
12.1-chizmada E_1 nuqta orqali berilgan $P (a \cap b)$ tekislikka parallel bo'lgan $Q (a_1 \cap b_1)$ tekislik o'tkazilishi ko'rsatilgan. Bunda $a'_1 // a'$, $b'_1 // b'$ va $a''_1 // a''$, $b''_1 // b''$, bo'ladi. 12.2-chizmada berilgan $A (A', A'')$ nuqtadan $Q (Q_h, Q_v)$ tekislikka parallel bo'lgan $P (P_h, P_v)$ tekisligini o'tkazish ko'rsatilgan. Parallel tekisliklarning bir nomli izlari uam parallel bo'lishini bilgan holda A nuqtadan izlangan P tekislikning h gorizontali o'tkazilgan, bunda h' gorizental proyeksiyasi P_h iziga parallel bo'lishi shart. h gorizontalinig h''_v frontal izi aniqlanib, h''_v frontal preksiyaasidan R_v ga o'tkazilgan, xamda $P_v // Q_v$ va uning P_x nuqtasidan P_h izi Q_h ga parallel qilib o'tkazilgan..

TO'G'RI CHIZIQ BILAN TEKISLIKNING PERPENDIKULYARLIGI

Ma'lumki, agar L to'g'ri chiziq P tekislikka qarashli kesishgan a va v to'g'ri chiziqlarning har biriga perpendikulyar bo'lsa, bu L to'g'ri chiziq P tekislikka xam perpendikulyardir (12.3-chizma.)



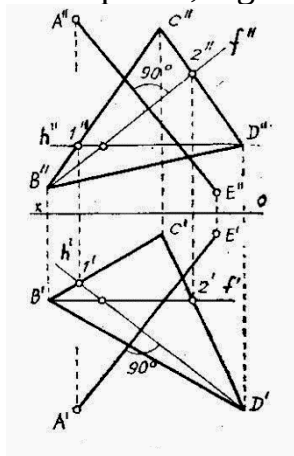
12.3- chizma.



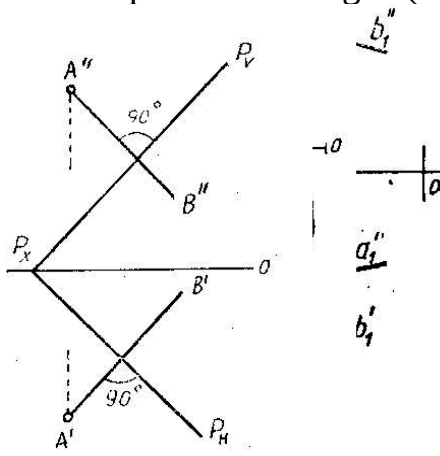
12.4-chizma.

h gorizontal va f frontal chiziqlar orqali berilgan P (h//f) tekislikka perpendikulyar bulgan a to`g`ri chiziq o`tkazilishi ko`rsatilgan (12.4-chizma).

Bunda, Aa perpendikulyarning A''a'' frontal proyeksiyasi f'' frontalning f'' frontal proyeksiyasiga perpendikulyar A'a' gorizontal proektsiyasi h gorizontalning h' gorizontal proyeksiyasiga perpendikulyar bo`lishi ta'minlangan. Tekislikka perpendikulyar to`g`ri chiziqning bu xususiyatidan foydalanib chizmada berilgan A nuqtadan P (Д B C) tekislikka perpendikulyar to`g`ri chiziq o`tkazish ko`rsatilgan. Bunda f frontal B nuqtadan, h gorizontal D nuqtadan o`tkazilgan (12.5-chizma).



12.5-chizma.



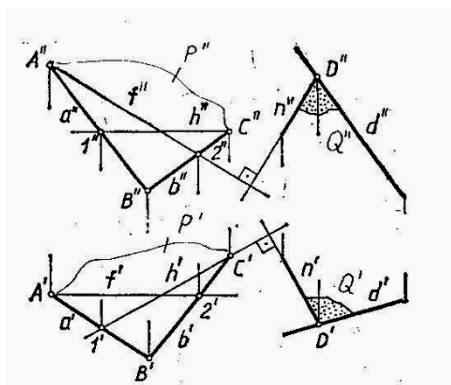
12.6-chizma.

P(Ph,Hv) tekislikka A nuqtadan perpendikulyar to`g`ri chiziq o`tkazish ko`rsatilgan. Frontalning frontal proyeksiyasi sifatida Pv to`g`ri chiziq, gorizontalning gorizontal proyeksiyasi sifatida esa Ph olingan (12.6-chizma).

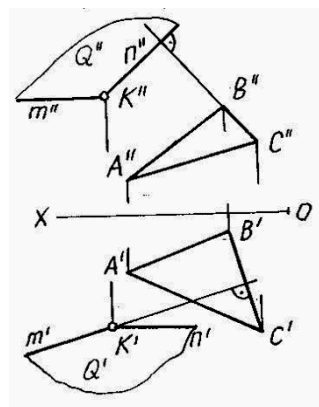
IKKI TEKISLIKNING PERPENDIKULYARLIGI

P va Q tekisliklarning perpendikulyar bo`lishi uchun Q tekislikka qarashli biror m to`g`ri chiziqning P va Q tekisliklar quyidagi ikkita usulda o`tkazish mumkin:

- 1) Izlangan R tekislik Q tekislikka perpendikulyar bo`lgan m to`g`ri chiziq orqali o`tkaziladi.
- 2) Izlangan R tekislik Q tekislikka qarashli m to`g`ri chiziqqa nisbatan perpendikulyar bo`lishi ta'minlanadi.



12.7-chizma.



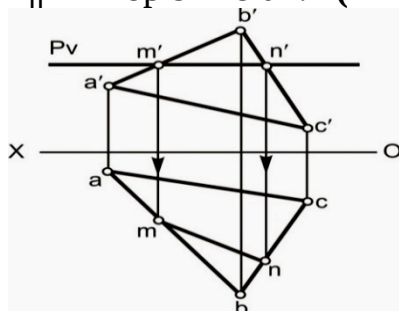
12.8-chizma.

12.7-chizmada birinchi usul bilan berilgan d to'g'ri chiziqli orqali $R(a, v)$ tekislikka perpendikulyar $Q (d \cap n)$ tekislikni o'tkazish ko'rsatilgan. Bunda $n \perp P$ bo'lib, d to'g'ri chiziqqa qarashli D nuqta orqali o'tkazilgan. 12.8-chizma da $Q (m \cap n)$ tekislik berilgan K nuqtadan o'tgan bo'lib, m gorizont va n frontal ($n'' \perp Bc''$) orqali tasvirlangan. Epyurda $m' \perp B'C'$ va $n'' \perp B''C''$ deb olish yetarlidir.

Amaliy mashg'ulot mavzusiga oid masalalar echish.

1-Masala. Umumiy vaziyatdagi $Q(\Delta ABC)$ tekislik bilan gorizont P tekislikning kesishish chizig'i topilsin. (12.9-chizma). Berilgan:

$Q(\Delta ABC) \wedge P(P_v), P \parallel H$ Topish kerak: $(MN) = P \cap Q$

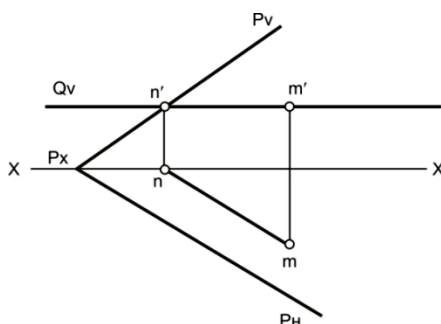


12.9- chizma.

Masalani echish. $P_v \cap Q(\Delta ABC) = m'n'$ $m \in ab, n \in bc$ bo'lgani uchun MN tekisliklarini kesuvchi chizig'i.

2-Masala. Izlari bilan berilgan umumiy vaziyatdagi P tekislikning gorizont Q tekislik bilan kesishish chizig'i topilsin. (12.10- chizma). Berilgan: $P(P_H, P_v), \wedge Q(Q_v), Q \parallel H$ Topish kerak: $P \cap Q = (MN) \parallel H$ $nm \parallel P_H$

Masala echimi. 1. $Q_v \cap P \rightarrow n'$ $n \in OX$ **Xulosa:** Kesishayotgan tekisliklarning biri gorizont tekislik bo'lgani uchun kesishish chizig'ining tavsifi ham gorizont to'g'ri chiziqli bo'ladi.



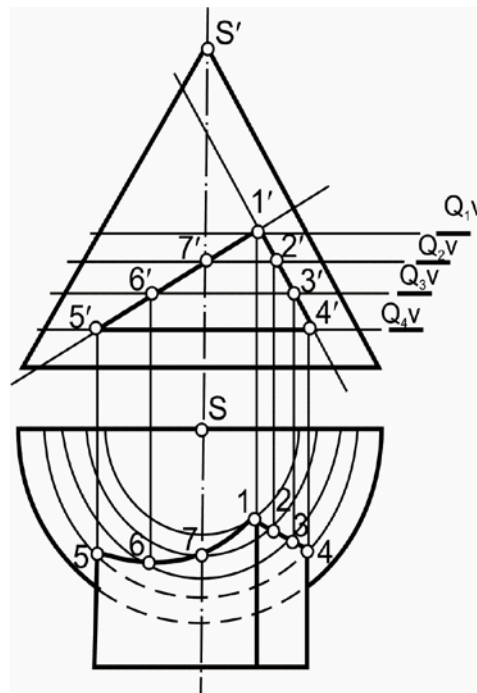
12.10-chizma.

13- DARS. MAVZU: SIRTDLAR

IKKI SIRTNING O'ZARO KESISHISH CHIZIG'INI (QURISH) YASASH USULLARI, YORDAMCHI KESUVCHI TEKISLIKDLAR USULI.

Sirtlarning o'zaro kesishishi. Umumiy vaziyatdagi ikki sirtning kesishishi fazoviy chiziqni hosil qiladi. Sirtlarning kesishish chizig'ini aniqlash uchun unda yotuvchi bir nechta nuqtalarni topish kerak bo'ladi. Buning uchun vositachilardan foydalaniladi. Vositachilar ikki xil bo'ladi: 1. Yordamchi proeksiyalovchi tekisliklar. 2. Yordamchi sfera (sharlar). Bu vositachilardan qaysi birini qo'llash berilgan sirtning turlariga va ularning o'zaro vaziyatiga bog'liq. Yordamchi kesuvchi tekislik usuli. Yordamchi tekislik usuli kesishayotgan sirtlar ko'pyoqliklar bo'lsa yoki ulardan biri ko'pyoqlik bo'lsa qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati shundaki, kesishayotgan sirtlar yordamchi tekislik bilan kesiladi. Sirtlarning tekislik bilan kesishishidan hosil bo'lgan nuqtalar har ikkalla sirt uchun umumiy bo'lib kesishish chizig'ini tashkil qiladi. Kesishish chizig'ini yasashda avval xarakterli nuqtalar - eng chetki o'ng va chap, hamda eng yuqorigi va eng pastki nuqtalar topib olinadi, so'ng oraliq nuqtalar aniqlanadi. Sirtlarning kesishish chizig'ini yasashda odatda 7 ta yoki 9 ta nuqta aniqlash kifoya. Aniqlangan nuqtalar lekalo yordamida ravon tutashtiriladi

Misol: To'g'ri doiraviy yarim konus bilan to'g'ri prizmaning kesishish chizig'i proeksiyalari aniqlansin (13.1-chizma). Bu misol talabalarning 9-ep'yuri bo'lib, talabalar chizmaning berilishini variant asosida ko'rgazmali stentdan olib chizadilar.



13.1- chizma.

Prizmaning yon yoqlari frontal proeksiyalovchi tekisliklar bo'lgani uchun shu yon yoqlarning konus sirti bilan kesishish chizig'i frontal proeksiyada, xususi vaziyatdagi tekisliklarning yig'ish xossasiga asosan prizma yon yoqlarining ustiga tushadi. Prizmaning ostki yog'i konus sirti bilan to'liq bo'lmagan aylana (5,4 chiziq), chap yog'i to'liq bo'lmagan ellips (5,6,7,1 chiziq), o'ng yog'i to'liq bo'lmagan parabola (1,2,3,4 chiziq) bo'ylab kesishadi. Misolni yechish uchun kesishish chiziqlarining gorizontal proeksiyalarini chizish kifoya.

Kesishish chiziqlariga tegishli nuqtalarning gorizonttal proeksiyasini aniqlash uchun xususiy vaziyatdagi yordamchi gorizonttal Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 tekisliklardan foydalanamiz.

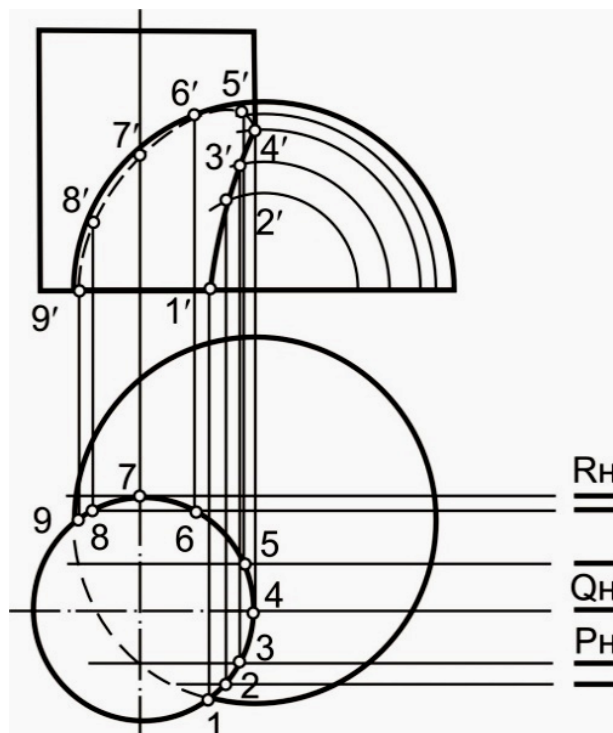
Yordamchi tekisliklar har ikki sirtlarni kesib o'tib, konus sirti uchun yarim aylanalar-konus parallellarini, prizma sirti uchun to'g'ri chiziqlarni – prizma yasovchilarini hosil qiladi. O'z navbatida konus parallellari prizma yasovchilari bilan uchrashib, har ikki sirtlarning kesishish chiziqlariga tegishli bo'lgan nuqtalarni beradi. Hosil bo'lgan nuqtalarni tutashtirib, 1,7,6,5 ellips, 1,2,3,4 parabola, 4, 5 aylana bo'laklarni hosil qilamiz.

Mavzuga oid savollar.

1. Chiziqli sirtning oddiy kesimlari qanday chiziq ?
2. Doiraviy silindr, doiraviy konus, Sferalarning oddiy kesimlari qanday chiziqlardan tashkil topadi?
3. Aylanaish sirti qanday hosil bo'ladi?
4. Tekislikka qarashli nuqtaning yetishmagan proektsiyalari qanday xosil qilinadi?
5. Sirtlarning kesishuv chizig'ini xosil qilishda yordamchi kesuvchi tekisliklar qanday tanlanadi?

14- DARS. MAVZU: TEKISLIKLAR BILAN SIRTLAR KESISHUVI

1-Masala. Yarim sfera bilan silindrning kesishish chizig'i proeksiyalari aniqlansin (14.1 - chizma).



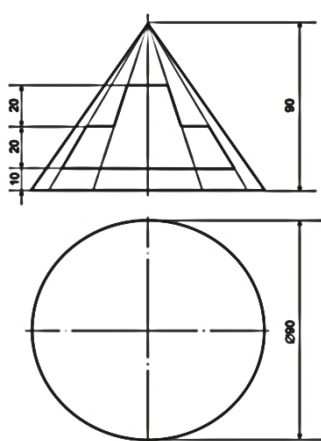
14.1– chizma.

Masalaning echimi. Silindr sirtining yasovchilari gorizonttal proeksiyalar tekisligiga proeksiyalovchi vaziyatda bo'lgani uchun, ma'lum yasovchilarining yarim sfera bilan kesishish chizig'ining gorizonttal proeksiyasi silindr asoslari bilan

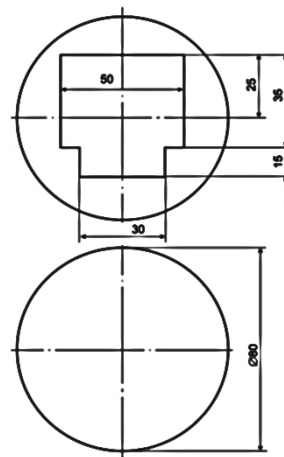
ustma-ust tushadi (1-2-3-4-5-6-7-8-9- chiziqlar) Yarim sfera bilan silindr sirtlarining kesishish chizig'i frontal proeksiyasini aniqlash uchun yordamchi frontal Q, R, P... tekisliklardan foydalanamiz. Yordamchi frontal tekisliklar silindr sirtini yasovchilari – to'g'ri chiziqlar, yarim sfera sirtini yarim aylanalar bo'ylab kesib o'tadi. Natijada sfera sirtidagi yarim aylanalar, silindr sirtidagi yasovchilar – to'g'ri chiziqlar bilan uchrashib, har ikki sirlarning kesishish chizig'iga tegishli bo'lgan nuqtalarning frontal proeksiyalarini beradi. Hosil bo'lgan nuqtalarni o'zaro ravon tutashtirib, silindr va yarim sfera sirtining o'zaro kesishish chizig'ini frontal proeksiyasini hosil qilamiz. Bu yerda 1', 2', 3', 4' nuqtalarni tutashtiruvchi kesishish chizig'i kuzatuvchiga ko'rinadi, 4', 5', 6', 7', 8', 9' nuqtalarni tutashtiruvchi kesishish chizig'i ko'rinmaydi, chunki ko'rinmas kesishish chizig'i silindr sirtining o'ng qiyofa yasovchisining (4-nuqtaning) orqasida bo'ladi.

1-misol. Konusning ko'rinar sirtiga tegishli figuraning frontal proeksiyasi bo'yicha uning gorizontaal proeksiyasi aniqlansin.

2 -misol. Teshikli sferaning gorizontaal proeksiyasi aniqlansin. 14.2-chizma



14.2a-chizma



14.2b-chizma

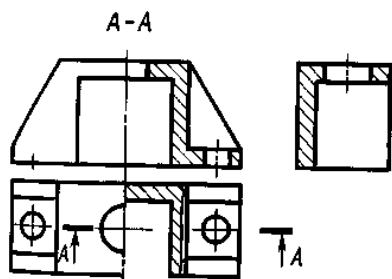
15- DARS. MAVZU: QIRQIM VA KESIM

Qirqim – deb buyumni fikran bir yoki bir necha tekislik bilan qirqib ko'rsatilishiga aytiladi. Qirqimda buyumning bevosita qirqilgan qismi va uning ortidagi ko'rinar joylari ko'rsatiladi. Qirqimlar kesuvchi tekisliklarning proeksiyalar tekisliklariga nisbatan holatiga qarab *gorizontaal*, *frontal* va *profil* qirqimlarga bo'linadi. Kesuvchi tekisliklarning soniga qarab *oddiy* (bitta tekislik bilan kesish) va *murakkab* (bir necha tekislik bilan kesish) qirqimlarga ajraladi. ***Qirqimlarning turlari.*** Kesuvchi tekisliklarning soniga qarab qirqimlar quyidagi turlarga bo'linadi: *oddiy* – bitta kesuvchi tekislik bo'lganda, *murakkab* – kesuvchi tekisliklar soni bir necha bo'lganda.

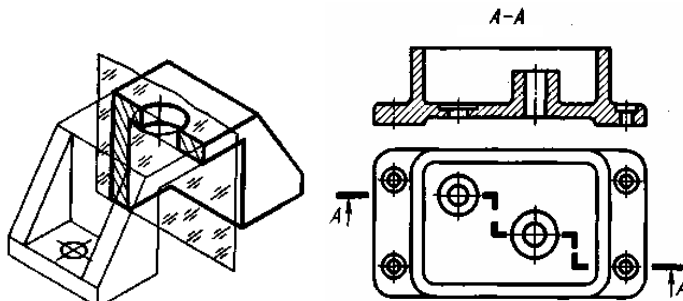
Kesuvchi tekisliklarning gorizontaal proeksiyalar tekisligiga nisbatan vaziyatiga qarab oddiy qirqimlarni quyidagi turlari mavjud: *gorizontaal* – kesuvchi tekislik gorizontaal proeksiyalar tekisligiga parallel; *vertikal* - kesuvchi tekislik gorizontaal

proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar; *qiya* - kesuvchi tekislik gorizontal proeksiyalar tekisligiga qiya yoki kesuvchi tekislik birorta ham proeksiyalar tekisligiga parallel emas; (15.1-shakl, 15.2-shakl)

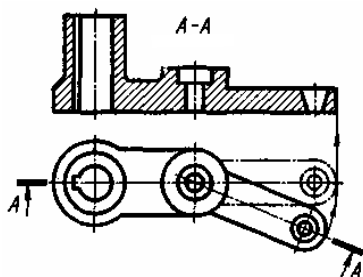
Agar vertikal kesuvchi tekislik frontal proeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, bu qirqimni *frontal qirqim* va profil proeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, *profil qirqim* deyiladi.



15.1-shakl



15.2-shakl



15.3-shakl

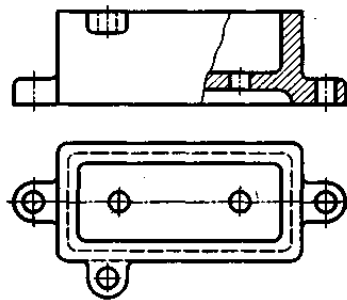
Murakkab qirqimlardagi bir necha kesuvchi tekisliklar o'zaro parallel bo'lsa, *pog'onali qirqim* (12.7-shakl), o'zaro kesishuvchi bo'lsa, *siniq qirqim* (12.8-shakl) deyiladi.

Mahalliy qirqimlar buyumning ayrim qismlarining ichki tuzilishini ko'rsatish uchun qo'llaniladi. Mahalliy qirqimning chegarasi ingichka to'lqin chiziq bilan chegaralanib ko'rsatiladi.

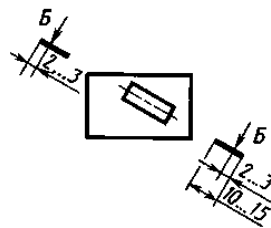
Qirqimlarning belgilanishi

Kesuvchi tekislikni holati uzun chiziq bilan ko'rsatiladi. Chizmada uzun chiziqlarning boshi va oxiridagi shtrixlari detal konturi bilan kesishmasligi kerak. Shtrixlarning har ikkisinin ustiga ko'rish yo'nalishini belgilovchi strelkalar qo'yiladi. (15.3-shakl). Strelkalar shtrixlarni ikki tashqi tomonidan 2...3 mm masofada ichkariga qo'yiladi. Murakkab qirqimlarda uzun chiziqlar kesuvchi tekisliklar singan joyga ham quyilishi shart. Ko'rish yo'nalishini belgilovchi strelkalarning ikki chetiga rus alfavitining bosh harflari bilan belgi qo'yiladi.

Qirqimning o'zini esa *A – A* (har doim tire bilan ajratilgan ikkita harf) ko'rinishida belgilanadi. Agar kesuvchi tekislik buyumning simmetriya tekisligi bilan ustma-ust tushgan bo'lsa hamda proeksiyalar o'zaro proeksion bog'lanishda tavsirlangan bo'lsa, u holda gorizontal, frontal va profil qirqimlarda kesuvchi tekisliklarga belgi qo'yilmaydi va qirqim ustiga yozilmaydi. 12.9 berilgan chizmada qirqim belgilanmagan.



15.3a-shakl



15.3b-shakl

Kesimlar

Kesim deb bir yoki bir necha tekislik bilan buyumni fikran kesilganda hosil bo'lgan kesim yuzasining tasviriga aytiladi. Kesimlarda qirqimlardan farqli ravishda kesuvchi tekislik bilan kesilgan yuzaning o'zi tasvirlanadi.

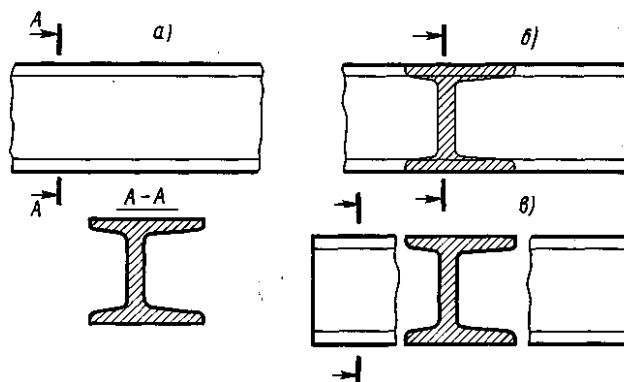
Kesimlarning *chiqarilgan* (15.4-shakl, a) va *ustiga chizilgan* (shakl, b) turlari mavjud. Ko'proq chiqarilgan kesimlarni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Ularni asosiy ko'rinishlarni uzib orasiga joylashtirib ko'rsatish ham mumkin (shakl, v).

Chiqarilgan kesimning kontur chizig'i asosiy tutash chiziq bilan, ustiga chizilgan kesimning konturini esa ingichka tutash chiziq bilan beriladi.

Nosimmetrik kesimlarda kesuvchi tekislikni strelka bilan yo'nalishi ko'rsatilgan uzuq chiziq bilan beriladi. Chiqarilgan kesimni esa mos ravishdagi rus alfavitining katta harflari bilan belgilanadi (shakl, a).

Ustiga yoki oraliqqa chizilgan kesimlarda kesuvchi tekislik strelka va uzuq chiziq bilan ko'rsatiladi, lekin harf belgisi qo'yilmaydi (shakl, b,v).

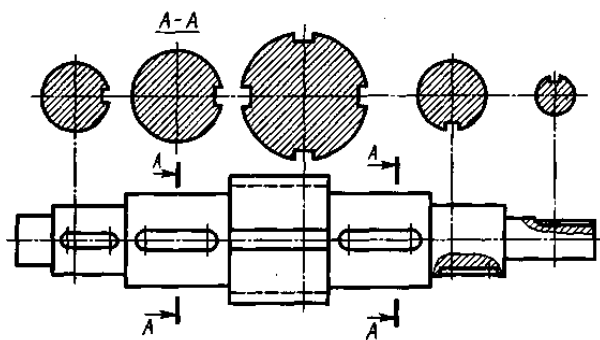
Simmetrik bo'lgan chiqarilgan yoki ustiga chizilgan kesimlarda simmetriya o'qi ingichka shrtixpunktir chiziqlar bilan chiziladi, biroq uzuq chiziqli, harfli va strelkali belgilar qo'yilmaydi.



15.4-shakl

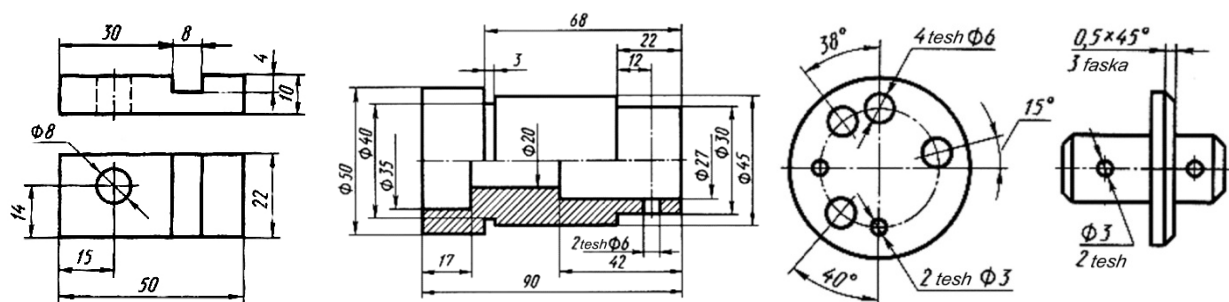
Kesim yuzalarining qurilishi va holati strelka ko'rsatgan yo'nalishga mos kelishi shart. Kesimni chizmaning ixtiyoriy joyida joylashtirish mumkin. Kesuvchi tekisliklarning holati buyumning normal ko'ndalang kesimiga mos kelishi kerak. Kesim yuzaning shakli kesuvchi tekislikni proeksiya tekisliklaridan birortasiga nisbatan parallel holatga kelguncha aylantirib olinadi.

Bitta detalga tegishli bir nechta bir xil kesimlarni bir xil harf bilan belgilanishiga yo'l qo'yiladi. Masalan, 15.5-shakldagi A-A kesim.

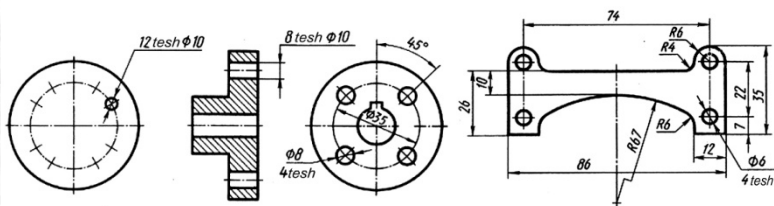


15.5-shakl

Qirqim va ko'rinishlardagi qirqim berilmagan hollarda teshiklarga o'lcham qo'yishlar 15.6-shaklda ko'rsatilgan.

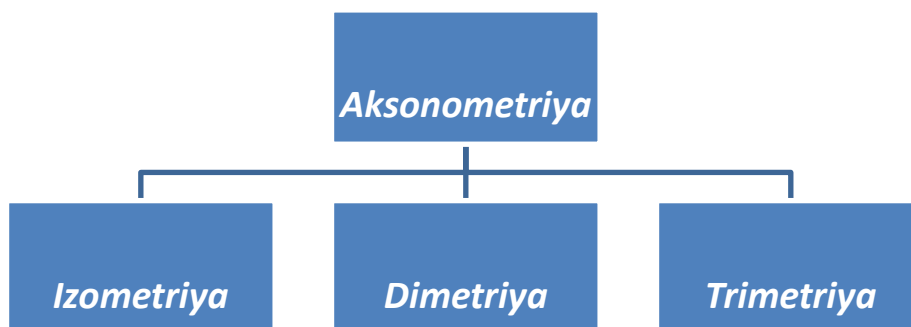


Qirqimda	Ko'rinishda (qirqim berilmaganda)

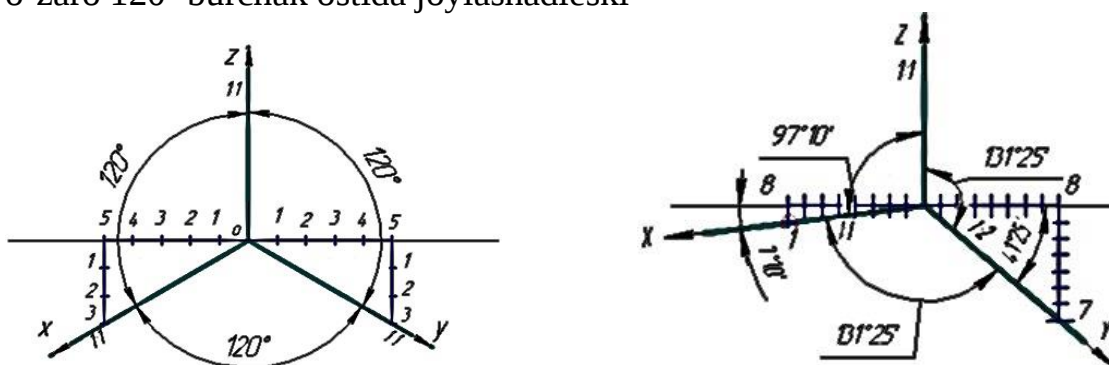


15.6-shakl

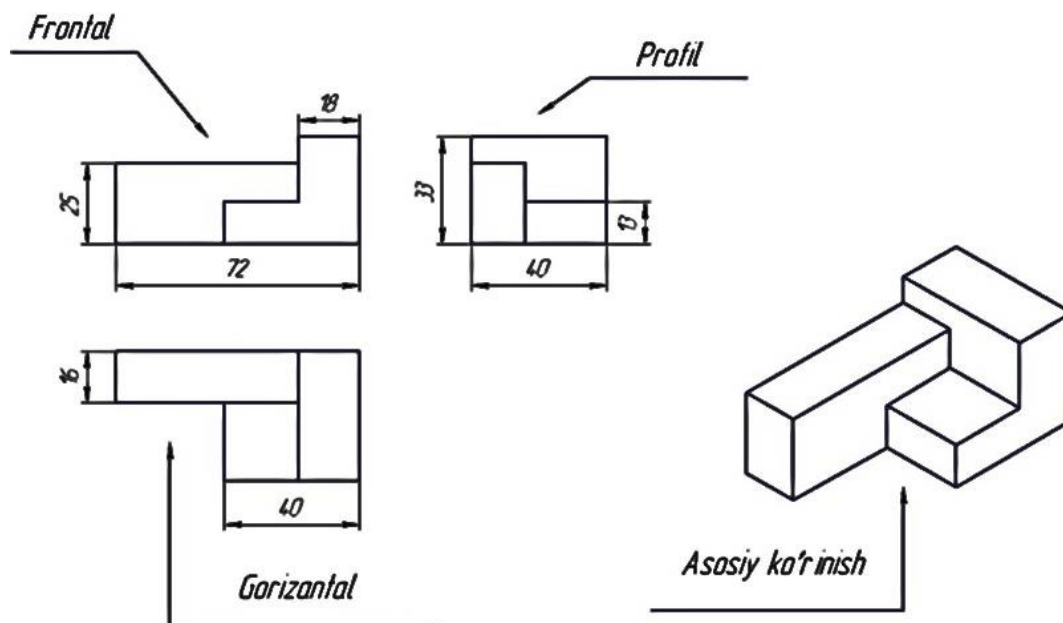
16- DARS. MAVZU: AKSONOMETRIK KO'RINISHLAR

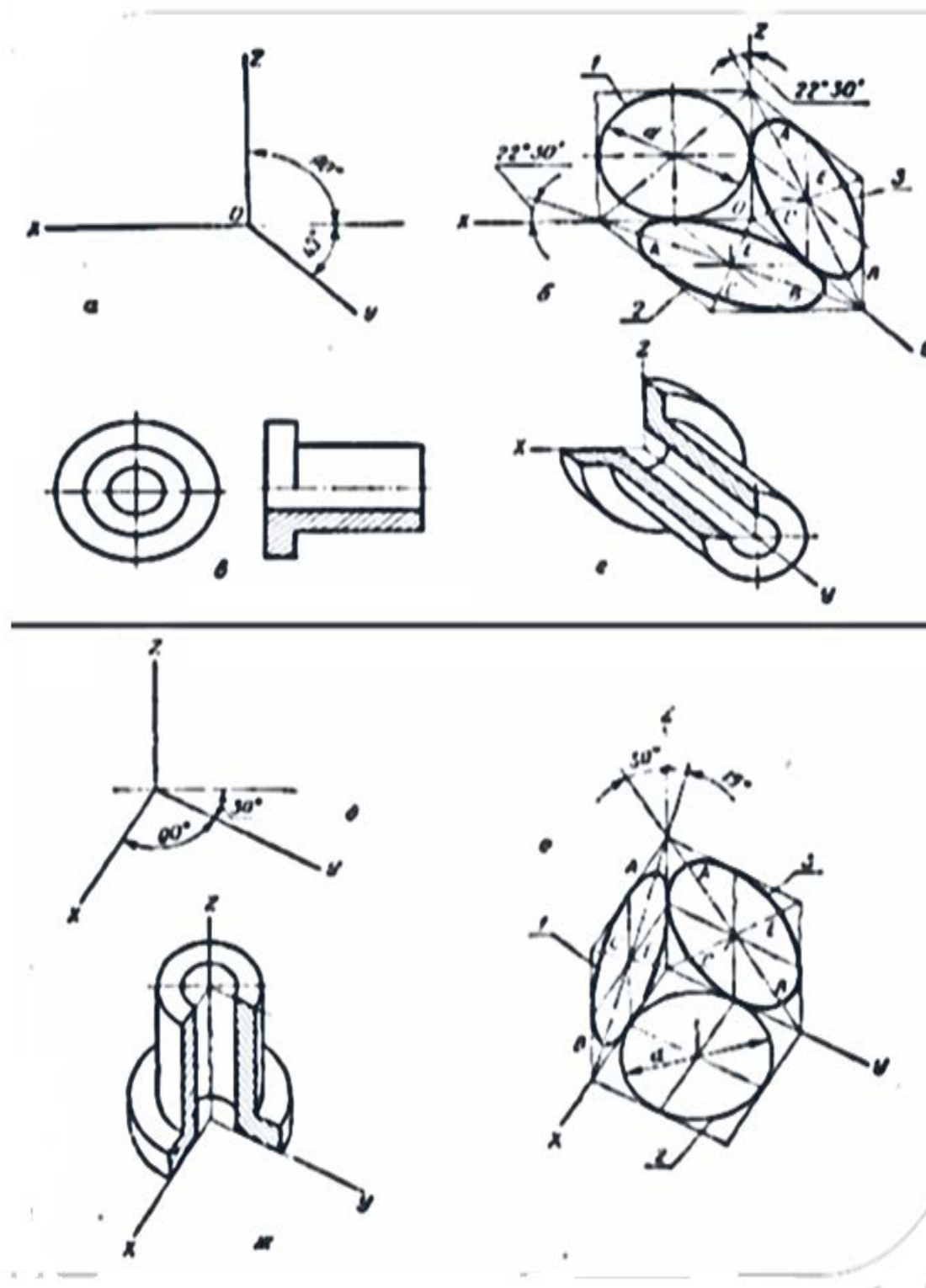


Izometriya- qadimgi grek so'zi "**isos**"dan olingan bo'lib, u teng yoki bir xil degan ma'noni anglatadi. Izometrik tekislik proyeksiya tekisliklariga (X,Y,Z o'qlariga) nisbatan bir xil qiyalanganligidan izometrik o'qlar orasidagi burchak teng, ular o'zaro 120° burchak ostida joylashadi.



Dimetriya- eski grek yozuvidan olingan bo'lib **Di**-ikki, **metrio**-o'lchayman, o'qlar bo'yicha ikkita o'lchayman degan ma'noni bildiradi.





Nazorat uchun savollar

1. Konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (KXYaT) nima?
2. Qanday chizma formatlari mavjud?
3. Masshtab deb nimaga aytiladi? Chizmada u qanday ifodalanadi?
4. Qanday chiziqli turlarini bilasiz?

17- DARS. MAVZU: AJRALADIGAN BIRIKMALAR. REZBALAR TURLARI VA ULARNI CHIZMADA TASVIRLASH, BELGILASH.

Rezbalar va ularning asosiy turlari

Rezba deb tekis konturning silindrik yoki konus sirti yuzasida aylanma va ilgariylanma harakati natijasida hosil bo'lgan vint sirtiga aytiladi.

Rezbaning tashqi diametri uning asosiy o'lchami hisoblanadi. Sanoatda ishlatiladigan ko'pchilik rezbalar standart rezbalar bo'lib, ularni davlat standartlari belgilab beradi. Zarur hollarda ularning *maxsus rezbalar* deb ataladigan turi ham ishlatiladi. Maxsus rezbalar o'zining profili va o'lchamlari bilan standart rezbalaridan farq qiladi.

Rezbalar ishlatilishi, vazifasi va parametrlari bo'yicha **metrik, dyuymli, silindrik, truba, konussimon truba, trapesiyali va tirak** kabi turlarga bo'linadi

Metrik rezbalar (17.1-jadval, a) ko'pincha biriktirish detallarida (vintlar, boltlar, shpilkalar, gaykalar) qo'llaniladi. Bunday rezbalarining profillari teng tomonli uchburchak bo'lib, yoqlari orasidagi burchak 60° ni tashkil etadi.

Detallarning vazifasiga qarab metrik rezbalar mayda va katta qadamli qilib o'yilishi mumkin. Metrik rezbalar M xarfi va nominal diametri bilan belgilanadi (masalan: M16, M20), agar mayda qadamli bo'lsa M16 dan so'ng X belgi orqali qadamining o'lchami qo'shib, (masalan (M16×2), chap rezba bo'lsa λN qo'shib (masalan, M16 λ N) yoziladi.

Dyuymli rezbalar (17.1-jadval, b) ehtiyot qismlarda ishlatish uchun qo'llaniladi. Uning profili tengyonli uchburchak bo'lib, yoqlari orasidagi burchak 55° ga teng bo'ladi. Ushbu rezba dyuym ($1''=25,4$ mm) bilan o'lchanadi. Dyuymli rezbani belgilanishi $1^{1/2}''$, $1^{1/4}''$ va x.k.

Silindrik truba rezbalar suv va gaz trubalarini biriktirishda ishlatiladi. Uning profili avvalgidek 55° teng yonli uchburchak bo'lib, uchlari yumaloqlangan bo'ladi (17.1-jadval, v). Chizmada bunday rezbalar dyuymga «G» belgisi qo'shib belgilanadi (masalan: G1").

Lekin bu belgilanish shartli belgilanish hisoblanadi. Chunki bu o'lcham rezba o'lchami bo'lmay, balki trubadagi teshikning diametrini bildiradi.

Trubaning tashqi diametri chizmada berilgan o'lchamdan katta bo'ladi. Masalan, chizmadagi G1" o'lchamli trubaning tashqi diametri $d=33,5$ mm ni tashkil etib, ichki diametri 1" (25,4 mm) ga teng bo'ladi.

Amalda silindrik truba rezbalar mayda qadamli dyuymli rezba bo'ladi. Balandligi kichik bo'lgani uchun bunday rezbalar yupqa devorli trubalarga ham o'yilishi mumkin.

Konussimon truba rezbalar katta bosimli gaz yoki suyuqlik o'tadigan trubalarda ishlatiladi (17.1-jadval, g).

Konussimon rezbalar ham tengyonli uchburchak bo'lib, uchlari orasidagi burchak 55° ni hosil qiladi. Konuslik 1:16 ga teng va bu konus yasovchisiga nisbatan $\varphi=1^\circ 47' 24''$ ni tashkil etadi. Konussimon truba rezbalar quyidagicha belgilanadi: $K_{\text{trub}} 1/2''$.

Dyuymli truba rezbalar (17.1-jadval,d) parametrlarining konussimon truba rezbadan farqi profilidagi burchakning 60° ekanligidadir. Shuning uchun ham bularning parametrlarida (masalan, 1 dyuymdagi o'ramlar soni yoki qadami) farq bo'lishi tabiiy.

Trapesiyali rezbalarning profili teng yonli (17.1-jadval,e) trapesiyadan iborat bo'lib, tomonlar orasidagi burchak 30° ni tashkil etadi. Bu rezbalar aylanish natijasida ilgarilanma harakat hosil qilish uchun ishlatiladi.

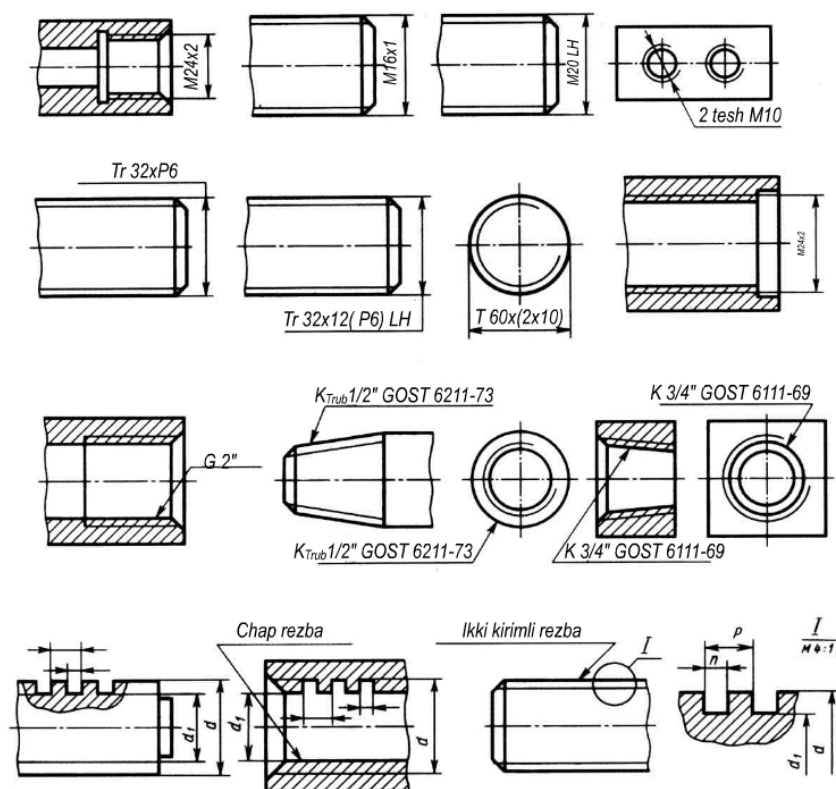
Tirak rezbalar (17.1-jadval,j) rezba o'qi yo'nalishi bo'yicha bir tamonlama katta kuch ta'sir etuvchi mexanizmlarda qo'llaniladi. Rezba profili tropesiyaga o'xshash lekin ishchi tomoni o'qqa paralell bo'lgan chiziqli nisbatan 3° ni ikkinchi tomoni 30° ni tashkil etadi.

To'g'ri burchakli nostandart rezbalar (17.1-jadval,z) ilgarilanma yoki aylanma harakat bilan ishlovchi kuchli presslash va yuk ko'tarishlar moslamalarida ishlatiladi. Mazkur rezbalarning profillari to'g'ri burchakli bo'lib, asosan nostandart rezbalar ko'rinishida bajariladi. Rezbalarni chizmada shartli tasvirlanishi

Vint sirtlarini chizmada tasvirlash murakkab bo'lganligi sababli, ularni chizmalarda tasvirlash shartli bo'lishini taqozo etadi.

2.311-68 DS rezbalarni chizmada shartli tasvirlash qoidalarini belgilab beradi.

Sterjendagi tashqi rezbaning tashqi diametri d yo'g'on tutash chiziqli bilan, ichki diametri d_1 ingichka tutash chiziqli bilan chiziladi (17.1,a-shakl).



17.1-shakl

17.2-jadval Olti yoqli kallakcha ega bo'lgan boltlarning 7798-70 DS bo'yicha o'lchamlari

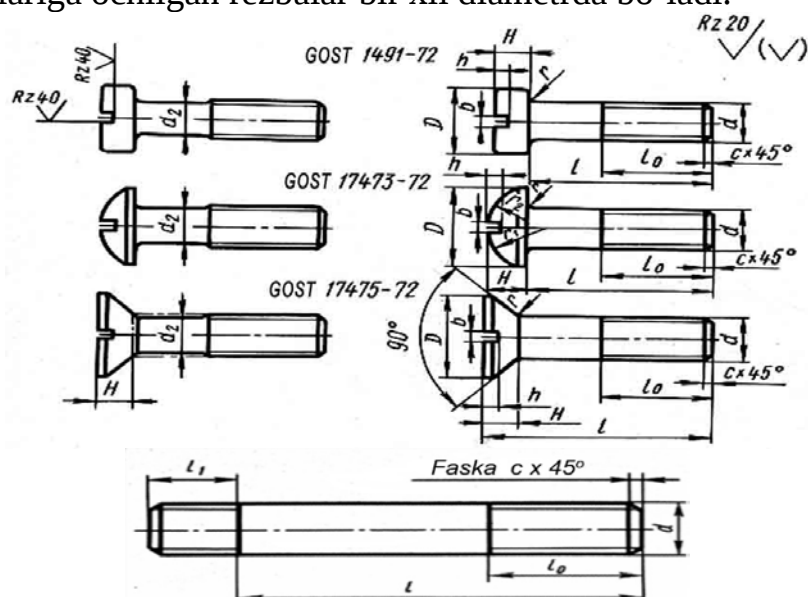
Metrik rezbaning nominal diametri, d		10	13	16	20	24	30
Rezba qadami, r	katta	1,5	1,75	2	2,5	3,0	3,5
	kichik	1,25		1,5		2	
Kalit tushayotgan joy o'lchami		17	19	24	30	36	46
Kallak balandligi, N		7	8	10	13	15	19
Bolt kallagining diametri, D		18,7	20,9	26,5	33,3	39,6	50,9

Vintlar biriktiriladigan detallardan biriga burab kiritiladi. Uning kallagi boltnikidan boshqacharoq shaklda bo'ladi. Ko'pincha, vintlar otvyorka bilan burab kirgizish uchun vint kallagida maxsus ariqcha o'yiladi.

Ikki xil bajarishda tayyorlangan vintlarning chizmalari 17.2-shaklda keltirilgan.

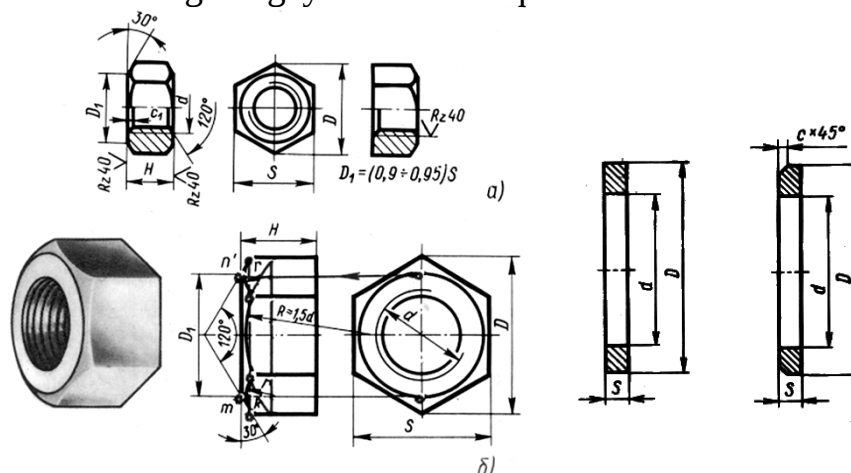
Shpilka. Ikki tomoniga rezba ochilgan (17.2,a-shakl) sterjenga shpilka deyiladi.

l_1 rezbali tomoni mahkamlanadigan detalga buraladi (17.2,b-shakl). U tomonining uzunligi po'lat bronza va latundan yasalgan shpilkalar uchun $l_1=d$ olinadi, agar shpilka cho'yandan bo'lsa $l_1=1,6d$ bo'ladi. Shpilka uzunligi l deganda, uning mahkamlanadigan l_1 qismidan qolgan qismi tushuniladi. Gayka kirgiziladigan qismi l_0 shpilka diametri d hamda gayka kallagi N balandligiga bog'liq. Odatda, shpilka tomonlariga ochilgan rezbalar bir xil diametrda bo'ladi.



17.2-shakl

Gaykalar. Gaykalar bolt yoki shpilkani rezba ochilgan tomoniga buraladi, shunda oʻrtadagi detal bolt kallagi va gayka orasida siqilib mahkamlanadi.



17.3.-shakl

17.4-shakl

Shaybalar. Shaybalarni ishlashdan asosiy maqsad uning gayka bilan biriktirilayotgan detal orasidagi zichlikni taʼminlashdir. Undan tashqari, shaybalarining quyidagi funksiyalarini ham sanab oʻtish mumkin:

- Agar bolt va shpilka osti teshiklari aylanasimon boʻlmasa yoki ularning ostidagi detal sirti nimjon boʻlganda;
- Biriktirilgan detal sirtini chizilishidan saqlashda;
- Detal yumshoq material (alyuminiy, bronza, latun va boshqa)lardan ishlanganda.

Mustahkamlash uchun savollar

1. Ajraluvchi va ajralmas birikmalar biri-biridan nima bilan farq qiladi?
2. Standart rezba turlarini aytib bering?
3. Katta va mayda qadamli rezbalarning farqi nimadan iborat?
4. Boltning qanday elementlari mavjud?
5. Gaykalarining qanday turlarini bilasiz?
6. Shaybalar qanday maqsadlarda ishlatiladi?
7. Shpilkalar qanday vaziyatlarda qoʻllaniladi?
8. Shpilkaning detalga mahkamlanadigan rezbali qismining uzunligi nimaga teng?
9. Shpilka uyasining chuqurligi nimaga teng?
10. Ajraluvchi birikmalarga qanday birikmalar kiradi?

18- DARS. MAVZU: ESKIZLAR VA ESKIZLARNI BAJARISH BOSQICHLARI.

1-va 2- murakkablikdagi detal eskizlari. Texnikaviy rasm. etallarning eskizlarini bajarish

Eskiz konstruktorlik hujjati boʻlib, konstruktorlar faoliyatida, ixtirolarda va ishlab-chiqarishni tashkil etishda keng qoʻllaniladi. Buyumni dastlabki ishlab

chiqarishda, ta'mirlashda va boshqa hollarda ularni eskiziga binoan tayyorlanadi. Shuning uchun ham eskiz bajarishni barcha muhandislik yo'nalishidagi talabalarning bilishlari muhim o'rin tutadi.

Eskizlar (konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi) standartlarining barcha talablariga rioya qilgan holda detal elementlarini tahminan proporsionalligini saqlab va ko'z bilan chamalab chizmachilik asboblari qo'lda bajariladi.

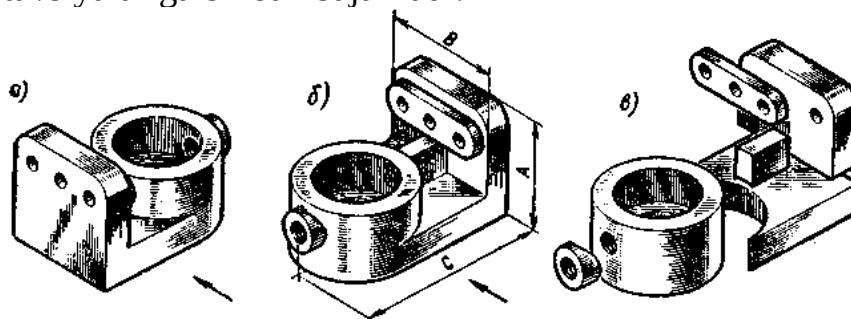
Eskiz kataklarga bo'lingan barcha formatdagi chizma qog'ozlariga bajarilishi mumkin. Detallarning ish chizmalarini chizishda ham eskiz asosiy hujjat hisoblanib, unda detal materiali, o'lchamlari va shakli haqidagi ma'lumotlar to'liq keltirilgan bo'lishi lozim. Undan tashqari, detalga (texnik talablarga) oid grafik va yozma ma'lumotlar ham berilishi mumkin. Eskiz tuzish jarayonini bir necha bosqichga bo'lib o'rganish tavsiya etiladi.

1-bosqich. Detal bilan tanishib chiqish

Detalning shakli uning asosiy elementlarini fikran bir necha sirlarga bo'lish yo'li bilan tahlil qilinadi. Imkoniyatga qarab detalning vazifasi, tayyorlash texnologiyasi, materiali va ishlatilishi to'g'risidagi ma'lumotlar olinadi (18-shakl, v).

2-bosqich. Bosh ko'rinish va boshqa kerakli tasvirlarni aniqlash

Bosh ko'rinishni shunday tanlash kerakki, u detalning shakli va o'lchamlari haqida, shu bilan birga uni tayyorlashda eskizdan foydalanishni yengillashtirish zarur. Tasvirlarni yaqqolligini oshirish uchun ko'rinishlarda qirqim va kesimlardan foydalaniladi. Tasvirlarda iloji boricha ko'rinmas kontur chiziqlari kam bo'lgani ma'qul. yetarli ko'rinishlar sonini aniqlashda va eskizni bajarishda DS 2.305-68 qoidalari va tavsiyalariga binoan bajariladi.



18-shakl

18,a,b-shakllarda detalni joylashtirish variantlari strelka bilan ko'rsatilgan, ulardan ko'rib turibdiki, 18,b-shaklni bosh ko'rinish deb olinsa maqsadga muvofiq bo'ladi, chunki uni chap yonidan qaraganimizda avval aytib o'tilgandek boshqa ko'rinishlarga nisbatan to'liqroq ma'lumot berishi hamda ko'proq elementlari joylashganligini ko'ramiz.

Berilgan detalni shaklini tasavvur qilish uning uchta tasviri yetarli bo'ladi: ya'ni, bosh ko'rinish, ustidan ko'rinish, chap yonidan ko'rinish. Bosh ko'rinishda esa frontal qirqim berish zarur.

3-bosqich. Chizma formatini tanlash

Chizma formati 2.301 DS ga binoan tanlanadi va 2-bosqichga asosan detalni barcha elementlari va shaklini yetarli kattalikda tasvirlash, o'lchamlar qo'yish va shartli belgilarni ifodalash uchun imkon beradigan bo'lishi zarur.

4-bosqich. Chizma qog'ozini tayyorlash

Tanlangan formatdagi chizma qog'ozining listlarni jamlab bog'lash uchun chap tomonidan 20 mm va qolgan uch tomonida 5 mm list qirg'og'ining ichkarisiga ramka chiziladi, so'ngra asosiy yozuv uchun chizma qog'ozining o'ng tomoni ostidan joy ajratiladi.

5-bosqich. Chizma qog'oziga tasvirlarni joylashtirish

Detalning tasvirini ko'z bilan chamalab ularning gabarit o'lchamlariga qarab joylashtirish rejalashtiriladi. Ushbu holatda detal balandligi A deb olinib, unda detal eni $B \approx A$ va uzunligi $S \approx 2A$ ga taxminan teng desa bo'ladi (18,b-shakl). Ko'rinishlar uchun ingichka chiziqlar yordamida to'g'ri to'rtburchaklar chiziladi (18,a-shakl). Bu to'g'ri to'rtburchaklar asosiy yozuv, texnik talablar, shartli belgilar va o'lchamlar qo'yish uchun joyni e'tiborga olgan holda format ramkasi ichiga joylashtiriladi.

6-bosqich. Detal elementlarini tasvirlash

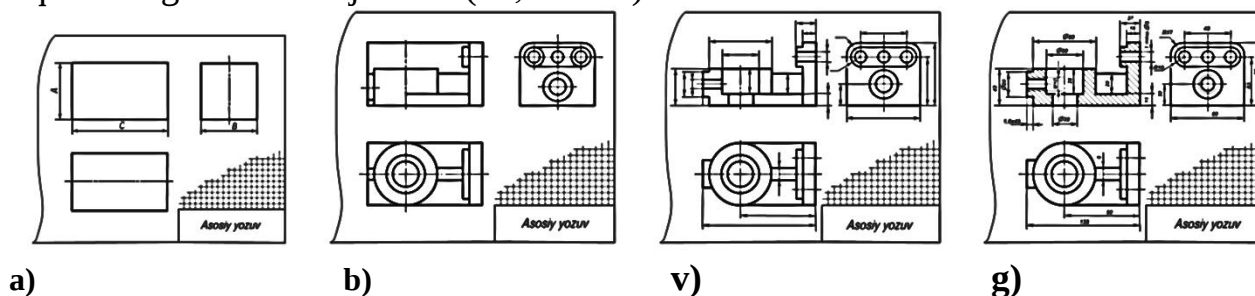
Chizilgan to'g'ri to'rtburchaklar ichiga uning o'lchamlarini proporsiyasi va proeksion bog'lanishni saqlagan holda detal elementlarining markaz hamda o'q chiziqlari o'tkaziladi (18,b-shakl).

7-bosqich. Ko'rinishlar, qirqim va kesimlarni bajarish

Barcha ko'rinishlarda 6-bosqichda e'tibor berilmagan qismlar to'ldirib chiziladi (masalan, yumaloqlashlar va x.k. lar). Ko'rinishlar chizib bo'lingandan so'ng yordamchi chiziqlarni o'chirib tashlanadi. 2.305-68 DS ga muvofiq qirqim va kesimlar bajariladi va kesim yuzalari material turiga qarab shtrixlanadi, chiziqlari qoraytiriladi.

8-bosqich. O'lcham chiziqlari va shartli belgilarni qo'yish

Sirtlarni xarakterini aniqlovchi o'lcham va chiqarish chiziqlari, shartli belgilar (diametr, radius, kvadrat, konuslik, qiyalik, rezba turlari va boshqalar) 2.307-68 DS qoidalariga asosan bajariladi (18,v-shakl).



18-shakl

9-bosqich. O'lcham sonlarini qo'yish

Detal elementlarini o'lchov asboblari yordamida o'lchab o'lcham chiziqlari ustiga o'lcham sonlari qo'yiladi. Agar detal elementlarida rezba ochilgan bo'lsa, uni parametrlari va rezbani belgilanishi qo'yiladi (18,g-shakl).

10-bosqich. Eskizni taxt qilish

Detalning eskizi chizilgandan so'ng asosiy yozuv to'ldiriladi. Kerak bo'lgan hollarda o'lchamlardagi chetga chiqishlar, sirtlarning shakli, joylashishi, texnik

talablar hamda tushuntirish yozuvlari haqida ma'lumotlar beriladi. So'ngra eskiz oxirgi marta ko'zdan kechirilib tekshiriladi va kamchiliklari tuzatiladi.

Nazorat savollar:

1. Eskiz deb nimaga aytiladi?
2. Bosh ko'rinish va boshqa kerakli tasvirlarni qanday aniqlanadi?
3. Eskizni bajarish bosqichlarini sanab o'ting.
4. Ko'rinish deb nimaga aytiladi? Bosh ko'rinish qanday tanlanadi?
5. Qirqim deb nimaga aytiladi? Qirqimning qanday turlarini bilasiz?
6. Kesim bilan qirqim o'rtasida qanday farq bor?
7. Kesimning qanday ko'rinishlari mavjud?
8. Ko'rinishlarda qanday sodalashtirishlar ishlatiladi?

MUSTAQIL ISH

1-Mustaqil ish (Epyur)

Ishning maqsadi:

Talabalarda metric va nozitsion masalalarni echish bilim va kunikmalarni hosil qilishdan iborat.

Ishning tarkibiy qismi:

ABC uchburchak tekisligi va D nuqta koordinatalari orqali berilgan. Ortogonal (to'g'ri burchakli) proyeksiyalash orqali qo'yidagi masalalar yechilsin:

1-masala. ABC uchburchak tekisligidan D nuqtacha bo'lgan masofaning haqiqiy kattaligi yasalsin.

2-masala. ABC uchburchak tekisligidan 35mm uzoqlikdan utib shu tekislikka parallel bo'lgan tekislik o'tkazilsin.

3-masala. Uchburchak tekisligining Bichidan o'tib AC tomonga perpendilulyar bo'lgan tekislik o'tkazilsin. Ushbu tekislik bilan uchburchak ABC tekisligining o'zaro kesishish chizig'i yasalsin. Tekisliklarning ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari aniqlansin.

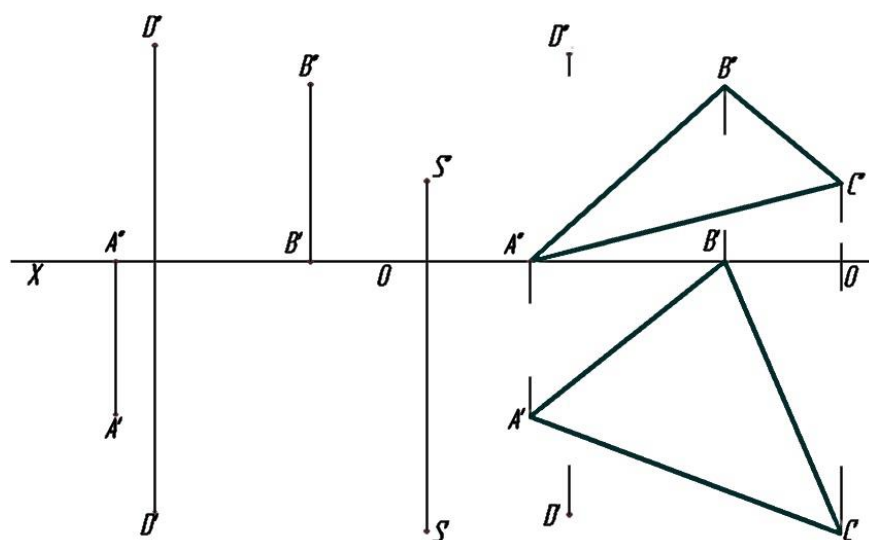
1-masala.

1-masalani echish uchun A3 formatining chapki yuqori qismiga koordinata uqlari belgilab olinib ilovadagi 1-jadvaldan o'z variantiga ko'ra A,B,C,D nuqtalarining koordinatalari olinadi (ilovaga qaralsin).

Misol uchun: A(80;40;0), B(30;0;45), C(0;70;20), D(70;65;55).

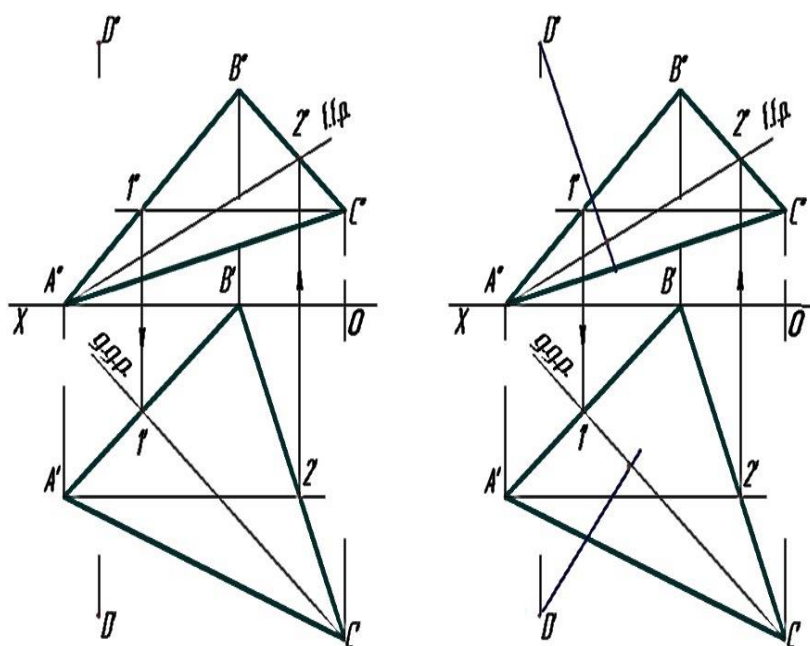
Masalni echish algoritmi:

A,B,C,D nuqtalarni koordinatalari bo'yicha ABC uchburchak tekisligi va D nuqtaning proyeksiyalarini quramiz. (1-rasm).



1-rasm.

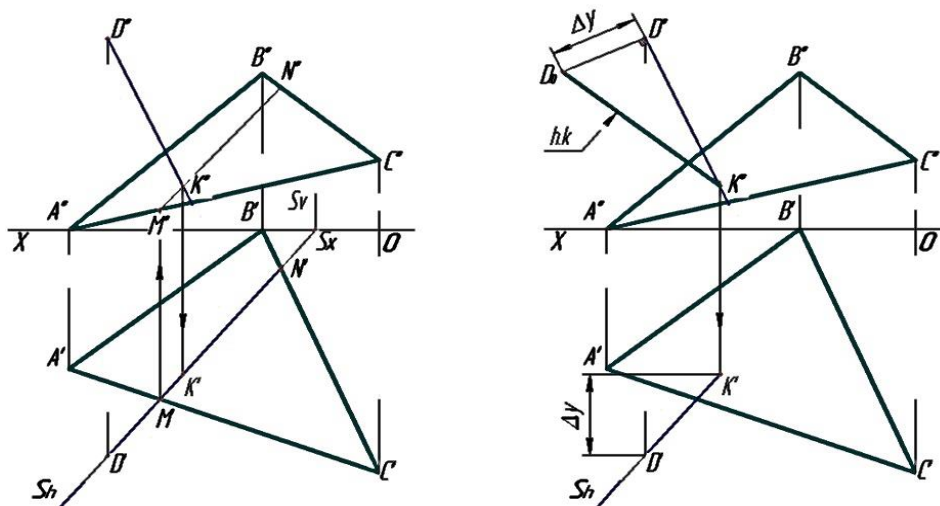
Umumiy vaziyatdagi uchburchak tekisligi ABCning gorizantal bosh chizig'i qo'yidagi nuqta orqali $C(C'1',C''1'')$ va frontal bosh chiziq qo'yidagi nuqta orqali $A(A'2',A''2'')$ (2-rasm).



2-rasm

D nuqtadan ΔABC tekisligiga perpendikulyar tushuramiz: ya'ni D-perpendikulyar $A2(A''2'')$ FFPga (frontalning frontal proyeksiyasiga) va D-perpendikulyar $CI(C'1')$ –GGPga (gorizantalning gorizantal proyeksiyasiga).

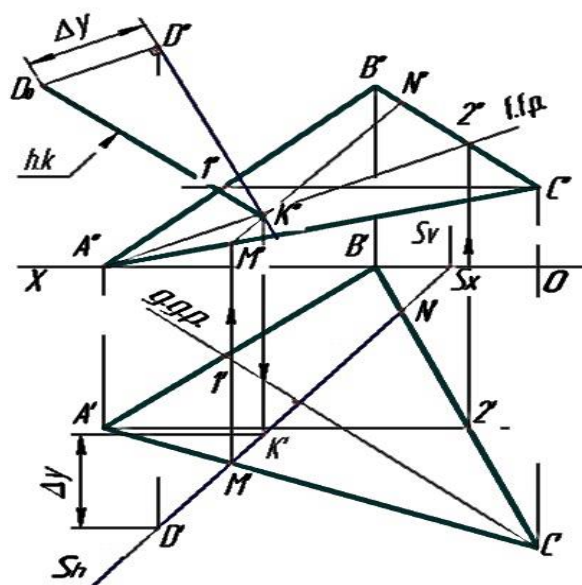
Gorizantal bosh chiziqqa o'tkazilgan perpendikulyar orqali gorizantal proyeksiyalovchi tekislikni izlari orqali S tekisligini o'tkazamiz. S tekislik bilan ΔABC tekisligining kesishish chizig'i $MN(M'N',M''N'')$ ni proyeksiyalarini quramiz (3-rasm).



3-rasm

Frontal proyeksiya tekisligida D nuqtadan $\triangle ABC$ tekislikka o'tkazilgan perpendikulyar yordamida MN kesishish chizig'ida $K(K'')$ nuqtani belgilab shu nuqtaning $K(K')$ gorizantal proyeksiyasini bog'lovchi chiziq orqali yasaymiz. K nuqta D nuqtadan ABC uchburchak tekisligiga o'tkazilgan perpendikulyarning asosi hisoblanadi (yoki D nuqtadan ABC uchburchak tekisligigacha bo'lgan eng yaqin nuqtadir). Topilgan DK kesma ABC uchburchak tekisligidan D nuqttagacha bo'lgan masofa bo'lib u umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasining orthogonal proyeksiyalari orqali qurilgan ($D'K'$; $D''K''$). Bu kesmaning haqiqiy kattaligi to'g'ri burchakli uchburchaklar usulidan foydalanib topiladi (3-rasm, b).

To'g'ri burchakli uchburchak usuliga ko'ra DK kesmasining haqiqiy kattaligi yasalgan to'g'ri burchakli uchburchakning gepotenuzasidir, ushbu uchburchakning bitta kateti DK kesmasining frontal proyeksiyasi bo'lib, ikkinchi kateti DK kesmasi gorizantal proyeksiyasi uchlarining frontal proyeksiya tekisligidan uzoqliklari ayirmasidir (Δy) (4-rasm).

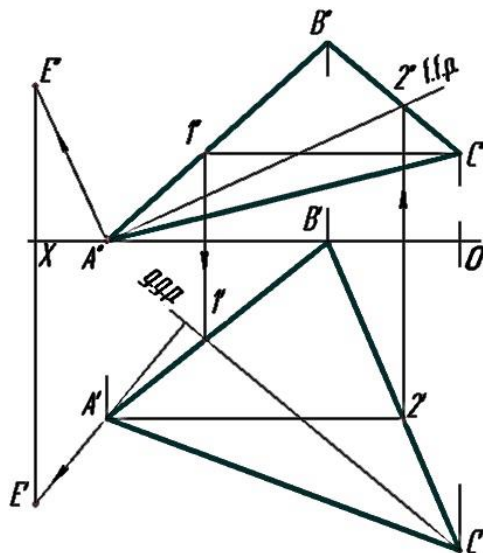


4-rasm

2-masala.

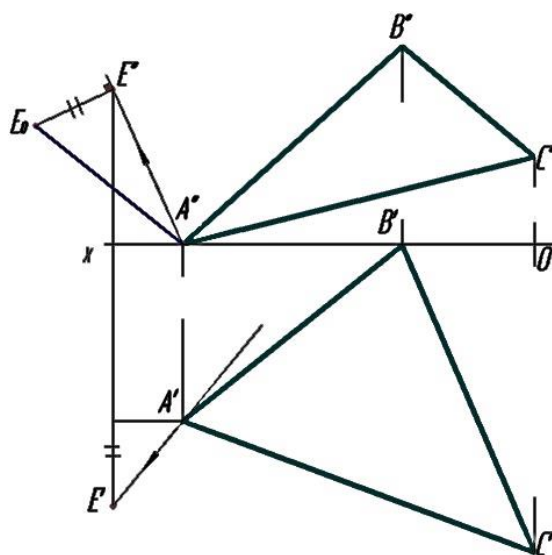
Masalni echish algoritmi:.

Berilgan koordinatalar bo'yicha ABC uchburchak tekisligini proyeksiyalarini quramiz. ABC uchburchak tekisligining gorizantal bosh chizig'i $C(C'1', C''1'')$ nuqta orqali, Π frontal bosh chizig'ini $A(A'2', A''2'')$ nuqta orqali quramiz. Uchburchakni A uchidan tekislikka perpendikulyar o'tkazamiz, ya'ni $A''2''$ (f.f.p.) va $C'1'$ (g.g.p) larga perpendikulyarlar. (5-rasm).



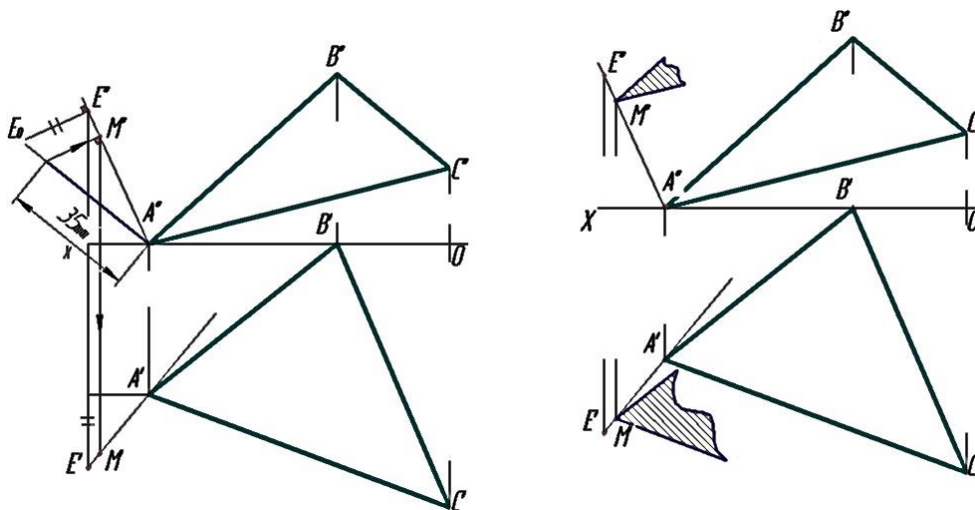
5-rasm

Ushbu perpendikulyarda ixtiyoriy $E(E'E'')$ nuqtani tanlaymiz. EA kesmaning haqiqiy kattaligini to'g'ri burchakli uchburchak usulidan foydalanib aniqlaymiz $EA = E_0A''$ (6-rasm).



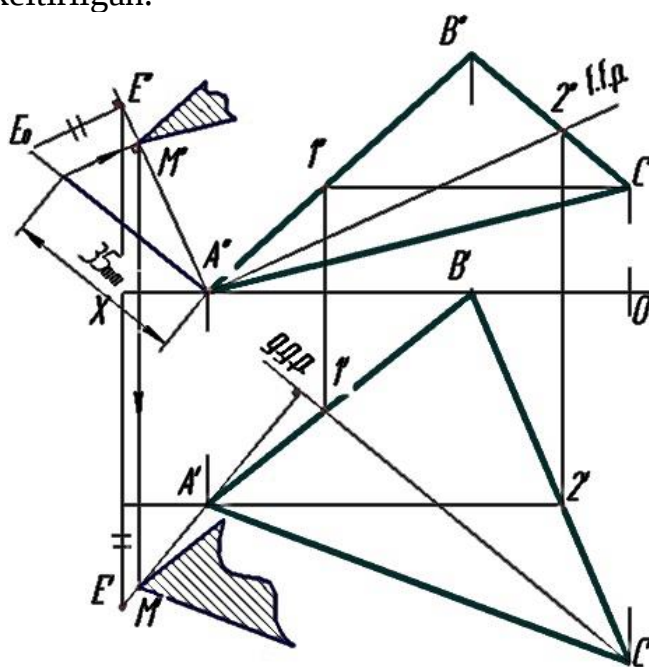
6-rasm

E_0A'' kesmaning haqiqiy kattaligi A'' nuqtasidan 35 mm masofani qo'yib ($A''E_0 = 35$ mm) M nuqtani belgilaymiz va ($M'M''$) quramiz (7-rasm).



7-rasm

M nuqta orqali tekisliklarni parallel shartidan kelib chiqib ABC uchburchak tekisligiga nisbatan parallel tekislik o'tkazamiz. Uchunchi masalani to'liq grafik yechimi 8-rasmda keltirilgan.

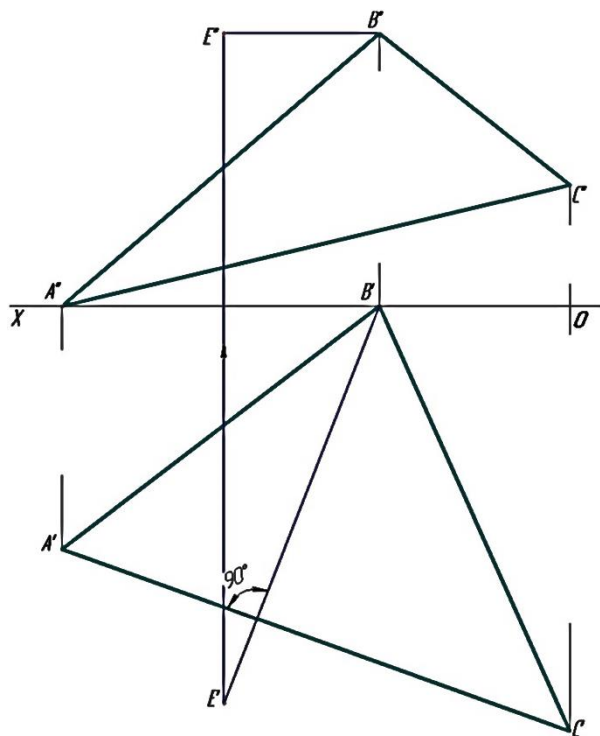


8-rasm

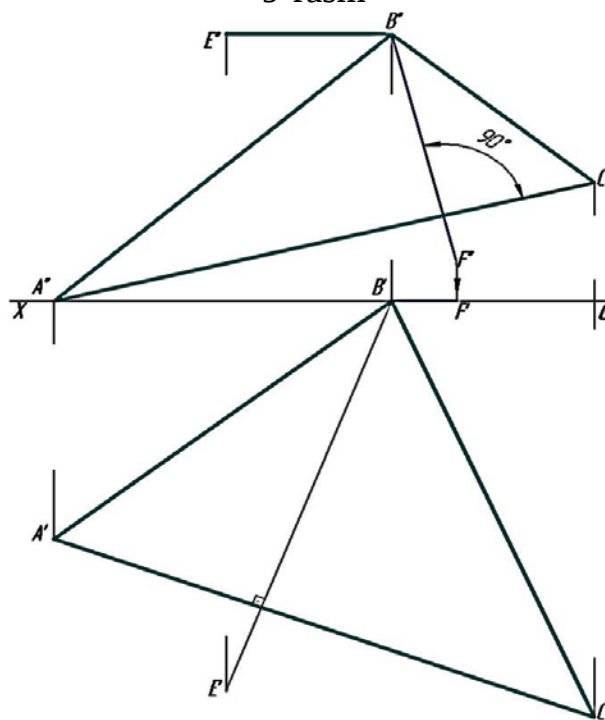
3-masala..

Masalni echish algoritmi:.

Chizmada 3-masala bajarish M2:1 miqyosda olinadi. A,B,C nuqtalarni variantda berilgan koordinatalariga ko'ra ABC uchburchak tekisligini quramiz. Uchburchak tekisligining AC tomoniga perpendikulyar bo'lgan tekislikni qurish uchun uchburchak tekisligining B uchidan gorizontaal va frontal bosh chiziqlarni o'tkazishdan foydalanamiz. Buning uchun B nuqtadan gorizontaal bosh chizig'ini o'tkazamiz (9-rasm) va frontal bosh chiziq (10-rasm) hamda ularni $F(F', F'')$ va $E(E', E'')$ nuqtalar bilan chegaralaymiz, bunda $B'E' \parallel O_x$, $B'E' \perp A'C'$ va $B'F' \parallel O_x$, $B'F' \perp A'C''$ to'g'rib o'ladi.



9-rasm

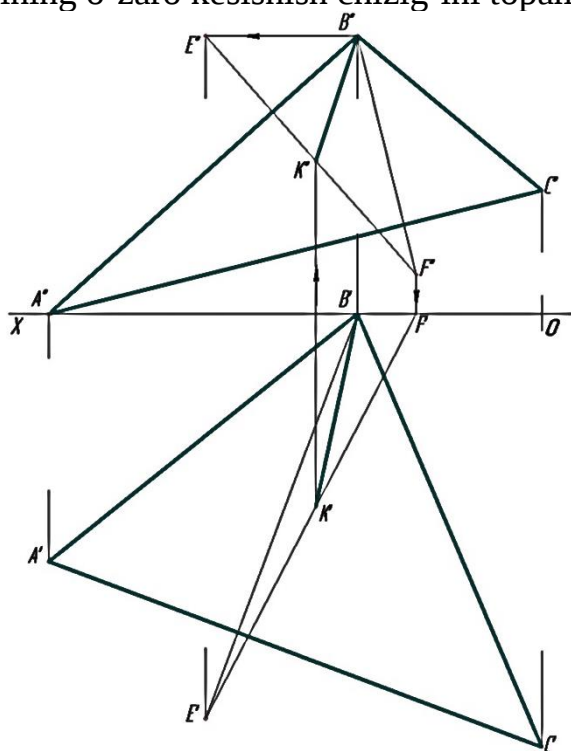


10-rasm

Qurilgan $BEF(B'E'F', B''E''F'')$ uchburchak tekisligi masalada talab qilingan tekislikdir.

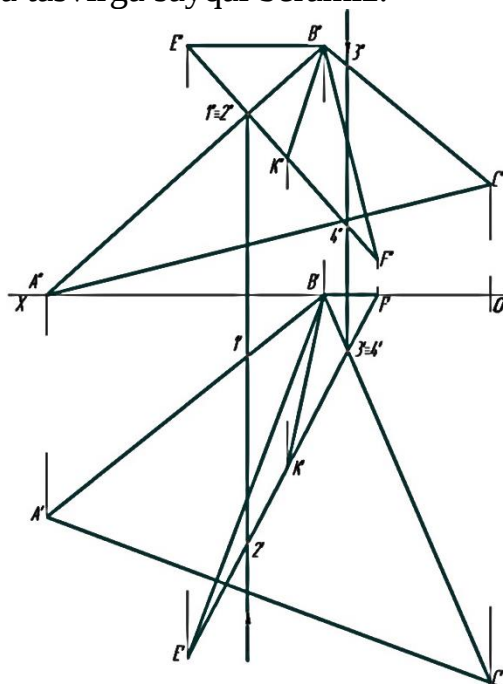
Masalaning keying bosqichi ikkita uchburchak tekisligi ABC va BEF larni o'zaro kesishishchizig'ini qurishdan iborat. Buning uchun BEF uchburchak

S tekislik bilan ABC uchburchak tekisligining o'zaro kesishish chizig'i $MN(M'N', M''N'')$ ni quramiz. BEF uchburchak tekisligining EF tomoni berilgan ABC uchburchak tekisligi va S tekislikni kesishish chizig'i MN bilan $K(K'K'')$ nuqtad kesishadi. K va B nuqtalarni o'zaro tutashtirish orqali, ABC va BEF uchburchak tekisliklarining o'zaro kesishish chizig'ini topamiz (12-rasm).



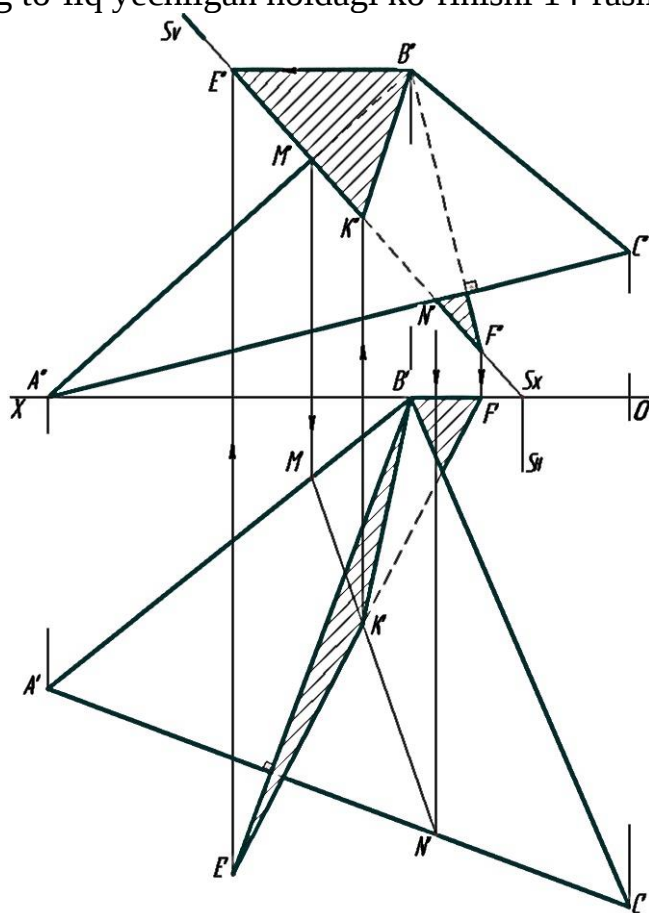
58

1,2,3 va 4 konkurent nuqtalar yordamida BEF va ABC uchburchak tekisliklarining ko`rinadigan qismlarini aniqlaymiz (13-rasm), ko`rinadigan qismlarni shtrixlaymiz va tasvirga sayqal beramiz.



13-rasm

3-masalaning to`liq yechilgan holdagi ko`rinishi 14-rasmda keltirilgan.



14-rasm

1-GI ni himoya qilishda nazorat uchun savollar.

1. Ortogonal proyeksiyalash haqida tushunchangizni keltiring (Monj usuli)?
2. Fazoda to'g'ri chiziq qanday hususiy vaziyatlarda bo'lishi mumkin?
3. Qanday hollarda to'g'ri chiziq kesmasining uzunligi o'ziga teng bo'ladi?
4. Fazoda ikkita to'g'ri chiziq bir-biriga nisbatan qanday vaziyatlarda joylashishi mumkin?
5. Kesma haqiqiy kattalik yasashning to'g'ri burchakli uchburchak usuli tartibini tushuntirib bering?
6. Tekisliklar epyurda necha xil usulda beriladi?
7. Tekisliklar izini tushuntirib bering?
8. Qachon to'g'ri chiziq tekislikka ta'luqli bo'ladi?
9. Tekisliklarni bosh chiziqlari va eng katta og'ish chiziqlarini tushuntirib bering?
10. Ikkita tekislikni kesishish chizig'ini yasash algoritmi nimaga asoslangan?
11. Ikki tekislikni o'zaro kesishish chizig'ini yasashda odatda qanaqa tekisliklardan foydalaniladi va nima uchun?
12. To'g'ri chiziq bilan tekislikni kesishish chizig'ini yasash algoritmi nimaga asoslangan?
13. Chizmalarda to'g'ri chiziq tekislik bilan kesishganda ko'rinadigan qismlari qanday aniqlanadi?
14. Tekislik tegishli bo'lgan qaysi bir nuqtadan perpendikulyar o'tkazish maqsadga muvofiq?
15. Ikkita tekislikning perpendikulyarlik belgisini tushuntirib bering?
16. To'g'ri chiziq va tekislikning perpendikulyarlik belgisi nimadan iborat?

2-Mustaqil grafik ish (Epyur)

Nuqta. To'g'ri chiziq. Tekislik.

Ishning maqsadi: Epyurni qayta qurishga doir talablar bilim va kunikmalarini mustahkamlash.

Ishning tarkibi:

SABC piramida uchlari koordinatalari orqali berilgan. To'g'ri burchakli proeksiyalash orqali qo'yidagi masalalar yechilsin.

1-masala. Tekislikning bosh chiziqlari atrofida aylantirish usulidan foydalanib piramida asosi ABC ning haqiqiy kattaligi topilsin.

2-masala. Tekis-parallel kuchirish usulidan foydalanib piramida uchi S dan uning ABC asosigacha bo'lgan masofa aniqlansin.

3-masala. Proeksiya tekisliklarini almashtirish usuli yordamida piramidaning AB qirrasi hosil qilgan ikki yoqli burchakli haqiqiy kattaligi yasalsin, ikki yoqli burchak piramida qirrasi va asosi orasida hosil bo'ladi.

Ishni bajarish tartibi

1-masala.

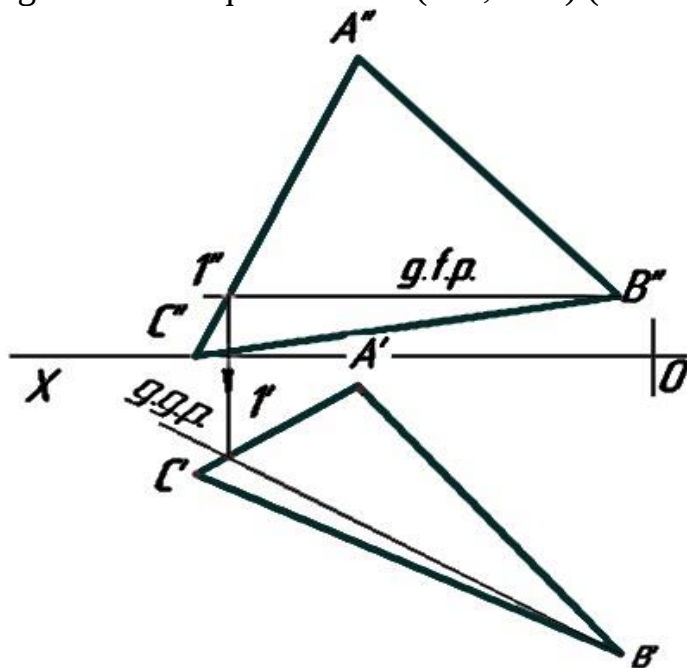
Ushbu masalani echish uchun A3 formatining chap qismida koordinata o'qlari belgilab olinib va o'z variantiga ta'luqli bo'lgan koordinatalar 2-jadvaldan tanlab olinadi (ilovaga qaralsin).

ABC tekisligining biror-bir bosh chizig'ini tanlab (masalan: B1gorizantal bosh chizig'i) va bu chiziq aylantirish o'qi etib qabul qilinadi, tekislik tanlangan o'q atrofida shunday aylantiriladiki, to gorizantal (H) tekislikka parallel holatga kelguncha. Ushbu vaziatda tekislikning gorizantal proeksiyasi uning haqiqiy kattaligig tenglashadi. Aylantirish jarayonida tekislikning A,B,C nuqtalarning har biri aylantirish o'qiga perpendikulyar bo'lgan gorizantal proeksiyalovchi bo'lgan tekisliklarda bir vaziatdan ikkinchi vaziatga ko'chadi. Aylantirish radiusining haqiqiy kattaligi to'g'ri burchakli uchburchaklar usulidan foydalanib topiladi. Haqiqiy kattalik sifatida hosil qilingan ABC figuraning tomonlari qizil rangdagi pasta bilan chizib qo'yiladi. Barcha qolgan yordamchi yasovchi chiziqlar chizmada qoldirilib, ingichka chiziqlar yordamida ko'rsatiladi.

Misol: $A(45,5,50)$; $B(5,50,10)$; $C(70,20,0)$.

Masalani echish algoritmi:

ABC nuqtalarni bir xil ismli proeksiyalarini o'zaro tutashtirish yordamida piramida aosis proeksiyalarini qurib olamiz ($A'B'C'$, $A''B''C''$). Asos tekisligining B uchi orqali tekislik gorizantalini qurib olamiz ($B'1'$, $B''1''$) (15-rasm).



15-rasm

1-masala aylantirish usuli yordamida yechilishini inobatga olib dastlab aylantirish markazi va aylantirish radiusini qurish talab qilinadi. Aylantirish markazi $O(O', O'')$, toppish uchun asos ABC uchburchakning A uchida $B1$ ($B'1'$ -gorizantalning gorizantal proeksiyasi)ga perpendikulyar tushuramiz va $O(O', O'')$ nuqtaning proeksiyalarini topamiz. A0 aylantirish radiusi haqiqiy kattaligini ($O'A_0$ -radiusining haqiqiy kattaligi) to'g'ri burchakli uchburchak usulidan foydalanib topamiz (16-rasm).

2-masala.

Geometrik figuralarni proeksiyalar tekisliklariga perpendikulyar boʻlgan oʻq atrofida aylantirish qoidalariga rioya qilgan holda ikkita amalni bajaramiz:

1. ***ABC*** tekislikni proeksiya tekisligiga (***V***) proeksiyalovchi (perpendikulyar) vaziyatga keltiramiz. Bunday frontal-proeksiyalovchi tekislik hosil qilish uchun ***B1*** gorizantal chizig'i tekisligining barcha nuqtalar tizimi bilan ko'chirilib (***ABC*** uchburchak tekisligi) frontal proeksiya tekisligiga perpendikulyar vaziyatga keltiriladi.

Uchburchak tekisligi uning aylantirish o'qi perpendikulyar bo'lgan proeksiya tekisligiga (**V**) proeksiyalanganda tekislikni kattaligi o'zgarmaydi, formasi ham o'zgarmasdan faqat tekislikning proeksiya o'qlariga nisbatan vaziyati o'zgaradi.

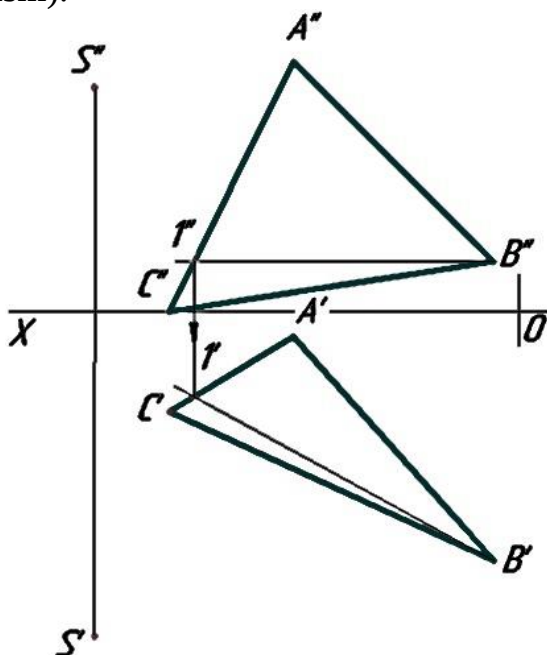
Uchburchak nuqtalari frontal tekislikka to'g'ri chiziq bo'lib proeksiyalanadi.

2. S nuqtadan berilgan tekislikkacha bo'lgan masofani toppish. Ushbu kattalik S nuqtadan yangi hosil qilingan $A_1B_1C_1$ frontal proeksiyalovchi tekislikka tushirilgan perpendikulyar to'g'ri chiziq kesmasi kattaligiga teng.

Masala: $A(45, 5, 50)$; $B(5, 50, 10)$; $C(70, 20, 0)$; $S(85, 65, 45)$.

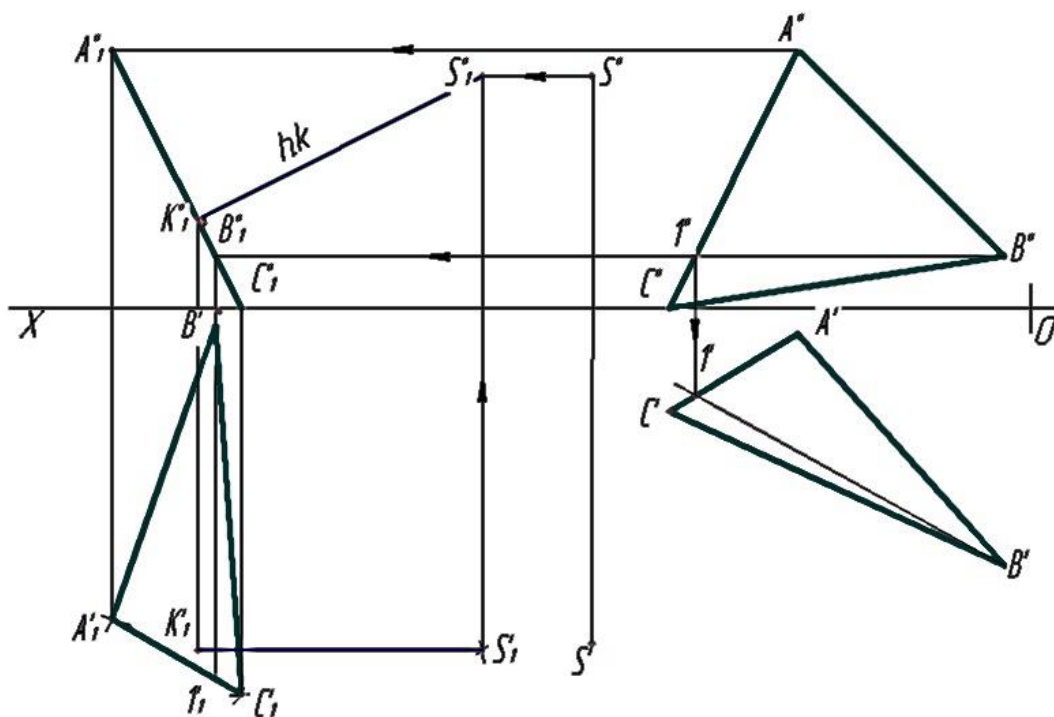
Masalani echish algoritmi.

A, B, C, S nuqtalarning koordinatalariga ko'ra piramida asosi **ABC** va uchini proeksiyalarini quramiz. Piramida asosi **ABC** ning gorizantal bosh chizig'i **B1**(B'1', B''1'') ni quramiz (18-rasm).



18-rasm

Uchburchak ABC tekisligi gorizantal proeksiyasini $A_1B_1C_1$ vaziyatga shunday ko`chiramizki undagi gorizantal bosh chiziq  $V$  tekislikka nisbatan perpendikulyar vaziyatga kelsin. Natijada uchburchak tekisligining frontal proeksiyasi to`g`ri chiziq kesmasiga aylanadi.(19-rasmga qaralsin).



19-rasm

Gorizantal uchburchak ABC tekisligi bilan birga $S(S_1^1)$ nuqtani hamko'chiramiz. Piramida uchi bilan asosi orasidagi masofani topish uchun S_1^{11} nuqtadan $A_1^{11} B_1^{11} C_1^{11}$ chizig'iga perpendikulyar tushiramiz. Hosil bo'lgan $S_1^{11} K_1^{11}$ biz izlagan kesma bo'lib, ya'ni u kesmaning kattaligi piramida uchidan uning asosigacha bo'lgan masofaning haqiqiy kattaligidir. Topilgan kesmaning gorizantal proektsiyasini ham quramiz.

Agarda (SK) kesmaning frontal proektsiyasi uning haqiqiy kattaligiga teng bo'lsa, unda bu kesma V frontal tekislikka parallel bo'lib, kesmaning gorizantal proektsiyasi ($S_1^1 K_1^1$) Ox o'qiga parallel bo'ladi. K_1^{11} nuqtadan gorizantal tekislikka bog'lovchi chiziq o'tkazib, S_1^1 nuqtadan Ox o'qiga parallel chiziq o'tkazib bu chiziqlarni kesishgan nuqtasi K_1^1 nuqtani aniqlaymiz 2-masalaning to'liq yechimi 19-rasmda keltirilgan.

3-masala.

Ikki yoqli burchak hosil qilgan piramida qirrasining asosi bilan hosil qilgan burchagi chiziqli burchak orqali o'lchanadi. Keltirilgan chiziqli burchakli proektsiya tekisligiga haqiqiy kattaligi bilan proektsiyalash talab qilinsa, yangi o'tkaxiladigan tekislikni ikki yoqli burchak hosil qilgan qirraga perpendikulyar vaziyatda joylashtirish zarur bo'ladi.

Proektsiya tekisliklarini almashtirish orqali chizmalar (epyuralar) qayta qurilganda geometric figuralar fazodagi o'z vaziyatini o'zgartirmaydi, faqat H va V tekisliklar bilan almashtiriladi. Geometrik figuralarni yangi almashtirilgan tekislikdagi proektsiyasini qurishda qo'yidagilarga e'tibor berish kerak:

1. Bir ko'rinishdan ikkinchi ko'rinishga o'tiladi.

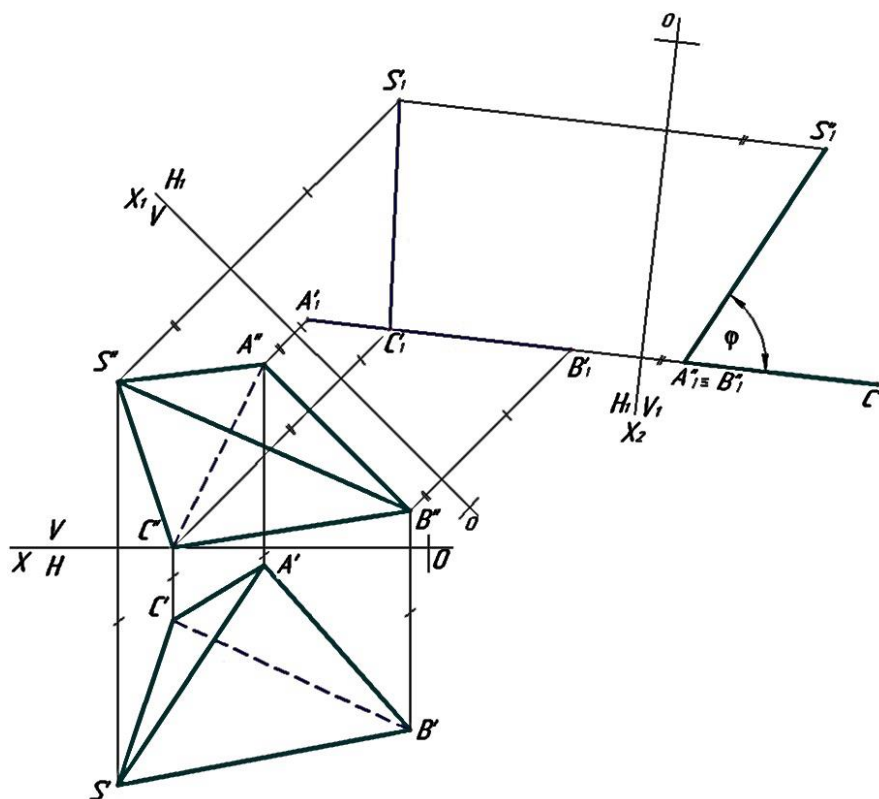
2. Ikkinchi ko`rinishdagi nuqtalar proeksiyalari bittadan bog`lovchi chiziqlarda joylashadi.

Yangi tekislikdagi nuqtalar koordinatalari almashtirilgan proeksiya tekisligidagi nuqtalar koordinatalarigi teng bo`ladi.

Masalan: $A(45,5,50)$; $B(5,50,10)$; $C(70,20,0)$; $S(85,65,45)$.

Masalani echish algoritmi:

A, B, C, S nuqtalar koordinatalari bo`yicha piramida uchlarining proeksiyalarini quramiz ($A^1B^1C^1S^1$; $A^{11}B^{11}C^{11}S^{11}$). Masalani echish uchun proeksiya tekisliklarini ikki marta amalga oshiramiz (20-rasmga qaralsin).



20-rasm

Proeksiya tekisligini birinchi bor almashtirishda yangi O_1X_1 proeksiya o`qini  $AB$  qirraga parallel joylashtirish orqali  $AB$  kesmasining haqiqiy kattaligini  $H_1$  tekislikda  $A_1^1B_1^1$  kabi hosil qilamiz va boshqa nuqtalarni ham yangi tekislikdagi  $C_1^1S_1^1$  proeksiyalari hosil bo`ladi. Proeksiya tekisliklarini almashtirish qo`yidagi tizimda amalga oshiriladi.

$$V/H \rightarrow V/H_1$$

Proeksiya tekisliklarini ikkinchi bor almashtirish qo`yidagi tizimda

$$V/H_1 \rightarrow V_1/H_1$$

Olib borilib umumiy tizim $V/H_1 \rightarrow V_1/H_1 \rightarrow V_1/H_1$ tashkil qiladi.

Ikkinchi bor proeksiya tekisligi almashtirilganda yangi proeksiya o`qini  $A_1^1B_1^1 \perp O_2X_2$  qilib olib piramida qirradi  $AB$  kesma uchlari proeksiyasini yangi proeksiya tekisligida bir nuqyaga tushiramiz. Qolgan nuqtalar proeksiyalari  $S_1^{11}$  va  $C_1^{11}$  larni alohida bog`lovchi chiziqlar orqali qurib S_1^{11} va C_1^{11} ($A_1^{11} \equiv B_1^{11}$)

bilan tutashtirib **AB** qirradagi ikki yoqli burchak Φ ning haqiqiy kattaligini aniqlaymiz. 3-masalaning to'liq yechimi 20-rasmda tasvirlangan.

Ikkinchi grafik ishni himoya qilishda beriladigan nazorat savollari.

1. Aylantirish usuli nimaga asoslangan?
2. Aylantirish elementlarini aytib o'ting?
3. Tekis parallel ko'chirish usulini tushintirib beribg?
4. Geometrik figuralarni ular bosh chiziqlari atrofida aylantirish usulini tushintirib bering?
5. Proeksiya tekisliklarini almashtirish nimaga asoslangan?
6. Gorizantal (fronyal) proeksiya tekisliklarini almashtirishda nuqtalarning qaysi koordinatalari o'zgarasdan qoldiriladi?
7. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasi proeksiyasi almashtirilgan tekislikka haqiqiy kattaligiga teng bo'lib proeksiyalanishi uchun proeksiya tekisligini almashtirish qanday yunalishda amalga oshirilishi zarur?
8. Proeksiya tekisliklarini almashtirishda berilgan tekislik proeksiyalovchi vaziyatga kelishi uchun almashtiriladigan tekislik qanday joylashtirilishi shart?
9. Qanday hollarda tekisliklar orasidagi ikki yoqli burchak haqiqiy kattaligi bo'yicha proeksiyalanadi?

3-Mustaqil grafik ish (Epyur)

Ko'pyoqlar. Ko'pyoqlarni o'zaro kesishishi.

Ishning maqsadi: Kopyoqlar va kopyoqlarni to'liq yoyilmasini yasashga doir pozitsion masalalarni echish orqali talabalarda bilim va kunikmalar hosil qilish.

Ishning tarkibi:

SABC piramida uchlari va **EKGU** asosli to'g'ri prizma uchlari koordinatalari orqali berilgan. Qo'yidagi shartlari bilan berilgan masalalar yechilsin.

1-masala. Piramida bilan to'g'ri prizmaning o'zaro kesishish chizig'i qurilsin.

2-masala. Birinchi masalaning sharti bo'yicha to'g'ri prizma-kopyoqning yoyilmasi qurilsin.

Variantlar 3-jadvalda berilgan.

Ishni bajarish tartibi

A3 formatida 3-jadvaldan foydalanib o'z variant bo'yicha piramida uchlari *A*, *B*, *C* va *D* nuqtalar, prizma uchlari bo'lgan nuqtalar *E*, *K*, *G* va *U* hamda prizmaning

h balandligi va koordinata uqlari chiziladi. Berilgan kattaliklar bo'yicha kupyoqlarning proeksiyalari quriladi (Piramida va prizmaning). Prizma gorizantal proeksiyalovchi vaziyatda bo'lib uning yon qirralari gorizantal proeksiya tekisligiga nuqtalar bo'lib proeksiyalanadi. Prizmaning yon tomonlari ham gorizantal tekislikka proeksiyalovchi bo'lib proeksiyalangan (21-rasm).

Piramida fazoda umumiy vaziyatda joylashgan.

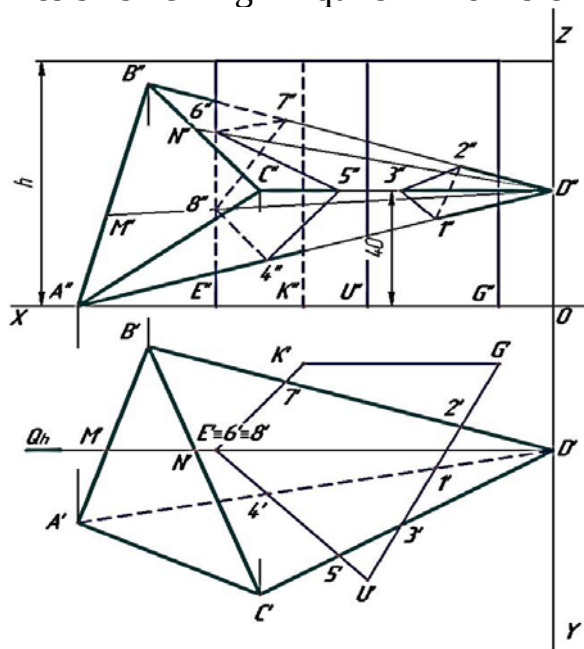
Kupyoqlar va boshqa fazoviy figuralarning ko'rinadigan qismlari chizmalarda asosiy tutash chiziqlarda, ko'rinmaydigan qismlari esa shtrixt chiziqlarda ko'rsatiladi. Umumiy hollarda ikkita kesishuvchu sirt fazoviy chiziqni hosil qilamiz.

Ikkita kesishuvchi sirtga na'luqli bo'lgan umumiy chiziq shu sirtlarning o'zaro kesishish chizig'i deyiladi (yoki utish chizig'i).

Odatda sirtlarni o'zaro kesishish chizig'i proeksiyalarini topishda ikkala sirtlarga ta'luqli bo'lgan nuqtalarni topishga harakat qilinadi. Kupyoqlarni o'zaro kesishish chizig'ini topishda bir-birini qirralari bilan yoqlarini kesishish nuqtalari yoki qirralari kesishish nuqtalari aniqlanadi. Ushbu topilgan nuqtalar juftlarini tutashtirib va hosil qilingan kesmalarni birlashtirib, kupyoqliklarni o'zaro kesishish chizig'i quriladi.

Hosil qilingan kesishish kupburchagining ko'rinadigan qismlari kupyoqlarning ko'rinadigan tomonlarida hosil bo'lgan kesmalarga to'g'ri keladi. Ko'rinadigan qismlarni asosiy tutash chiziqlardan foydalanib ko'rinmaydigan qismlarni esa fazoviy siniq shtrixt chiziqlar orqali ko'rsatish tavsiya qilinadi. Epyur qurishdagi barcha yordamchi chiziqlar saqlanib bo'lgan holda ingichka tutash chiziqlar orqali bajariladi.

Ortogonal chizmada to'rt burchli to'g'ri prizma bilan tetraedrning (piramidaning) o'zaro kesishish chizig'ini qurishni ko'rib chiqamiz (21-rasm).



21-rasm

Prizma o'zinig asosi bilan H tekislikda proeksiyalovchi vaziyatda joylashgan. Uning vertikal qirralari gorizantal proeksiyalari nuqta bo'lib proeksiyalangan.

Prizmaning yon tomonlari ham proeksiyalovchi tekisliklar kabi to'g'ri chiziq kesmasi bo'lib proeksiyalangan va o'ziga hos kupburchakli hosil qilgan. Kupyoyqlarning o'zaro kesishish chizig'i aniqlash ulardan birining qirralarini ikkinchisi yoqlari bilan kesishish nuqtalarini topishga asoslangan. Proeksiyalardan ko'rinib turibdiki yeyraedrning $A^I D^I$, $A^{II} D^{II}$ qirradi prizmaning ikkita vertikal yoqlarini kesib o'tgan: Birinchi- $1^I 1^{II}$ nuqtada va ikkinchisi- $4^I 4^{II}$ nuqtada $C^I D^I$, $C^{II} D^{II}$ tetraedr qirradi prizmaning ikkita vertikal yoqini $3^I 3^{II}$ va $5^I 5^{II}$ nuqtalarda kesib o'tgan; $B^I D^I$, $B^{II} D^{II}$ qirradi $2^I 2^{II}$ va $7^I 7^{II}$ nuqtalarda.

Prizmaning to'rtta qirrasidan faqat bittasi (E) qirradi tetraedrni kesib o'tgan. Ushbu qirrani tetraedr yoqlari bilan kesishgan nuqtalarini aniqlashga harakat qilamiz. Buning uchun (E) qirradi tetraedrning uchi (D) nuqta orqali yordamchi gorizantal proeksiyalovchi P_H izlari orqali berilgan tekislik o'tkazamiz. Bu tekislik tetraedrning to'g'ri chiziq orqali kesib, prizmaning qirradi tetraedr yoqlarini $6^I 6^{II}$ va $8^I 8^{II}$ nuqtal bo'yicha kesib o'tadi. Hosil bo'lgan barcha nuqtalar juftliklarini ya'ni bitta yoqda hosil bo'lgan nuqtalarni o'zaro tutashtirib kesmalar hosil qilib, ikkita kupyoyqliklar kesishish chiziqlarini hosil qilamiz. Ulardan biri $5^I 4^I 8^I 7^I 6^I 5^I$, $5^{II} 4^{II} 8^{II} 7^{II} 6^{II} 5^{II}$, kubburchakni, ikkinchi uchburchak $3^I 1^I 2^I$, $3^{II} 1^{II} 2^{II}$ hosil qiladi.

Kesishish chiziqlarini bo'lgan kupburchaklarning ko'rinadigan kesmalarini kupyoyqlarning ko'rinadigan yoqlarida hosil bo'lganligidan aniqlab chiqaramiz asosiy tutsh chiziqda belgilaymiz; Ko'rinmaydigan kesishish chizig'i kesmalarini shtrix chiziq yordamida chizamiz.

Ko'rinib turibdiki $3^I 1^I$, $3^{II} 1^{II}$ va $3^I 2^I$, $3^{II} 2^{II}$ kesmalarda $3^I 1^I 2^I$, $3^{II} 1^{II} 2^{II}$ kesishish chizig'ining frontal proeksiyasida ko'rinadigan kesmalardir. Bu kesmalar prizma tetraedrning ko'rinadigan yoqlarida joylashgan $1^I 2^I$, $1^{II} 2^{II}$ kesma kesishish chizig'ining frontal proeksiyasida ko'rinmaydi. Ikkinchi kesishish kupburchak chizig'ining frontal proeksiyasida $5^I 4^I$, $5^{II} 4^{II}$ va $5^I 6^I$, $5^{II} 6^{II}$ kesmalar ko'rinadigan, $4^I 8^I$, $4^{II} 8^{II}$, $8^I 7^I$, $8^{II} 7^{II}$ va $7^I 6^I$, $7^{II} 6^{II}$ kesmalar shu chiziqdagi ko'rinmaydigan kesmalardir.

To'g'ri prizmaning yoyilmasi (22-rasm).

Kupyoyqlikni uning qirralari atrofida aylantirib bir tekislikka jipslashtirish kupyoyqliklarni yoyesh deyiladi. Kupyoyqlik yoyilmasida qurilgan barcha yoqlari yoqlarning haqiqiy kattaligiga teng bo'ladi. Kupyoyqliklarni yoyishda kupyoyqlikni yoqlari uning qirralariga nisbatan parallel vaziyatga keltiriladi. To'g'ri prizma yoyilmasini qurish qo'yidagicha amalga oshiriladi.

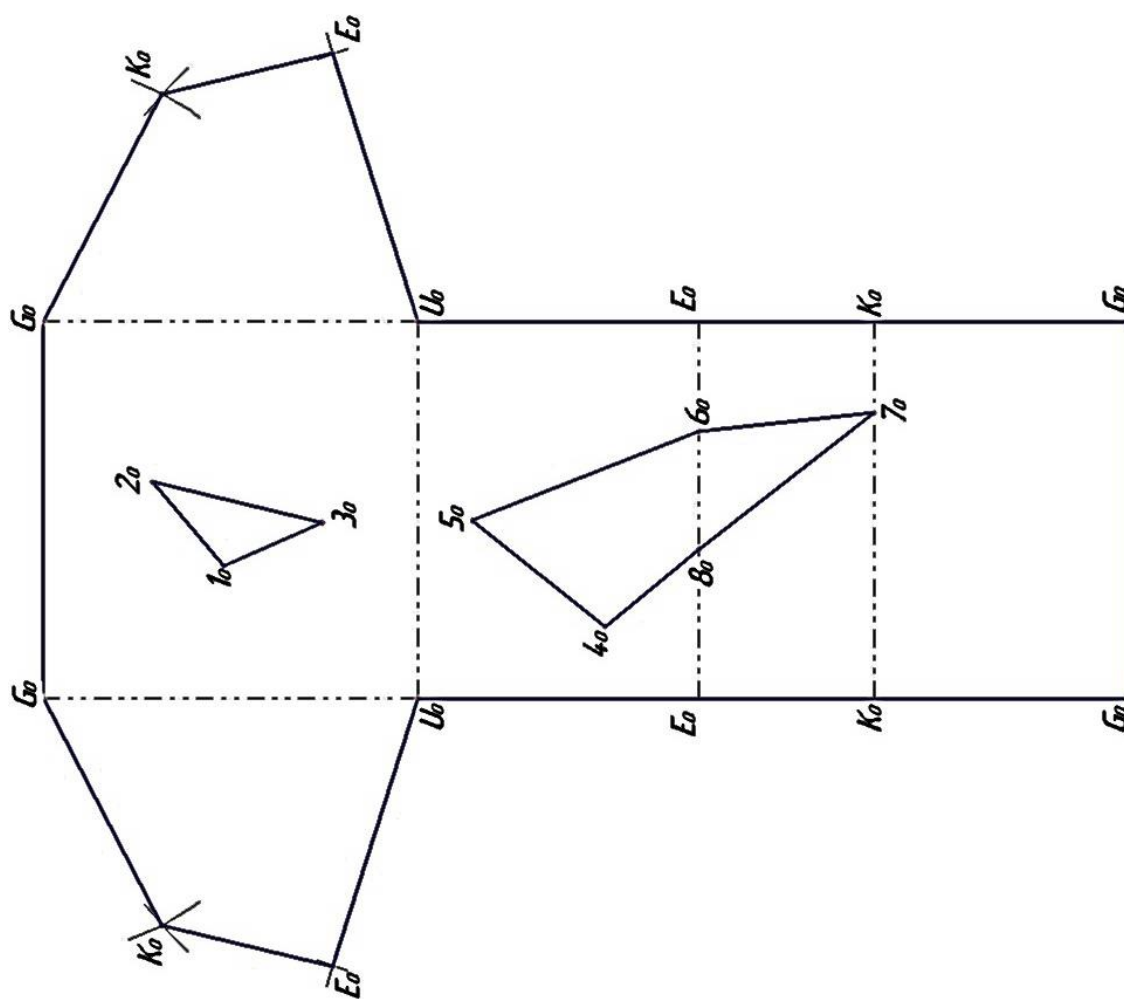
A) Gorizantal to'g'ri chiziq o'tkaziladi.

B) Ixtiyoriy tanlanilgan G nuqtadan gorizantal to'g'ri chiziq bo'yicha GU , UE , EK , KG prizmaning tomonlariga teng bo'lgan kesmalar joylashtiriladi.

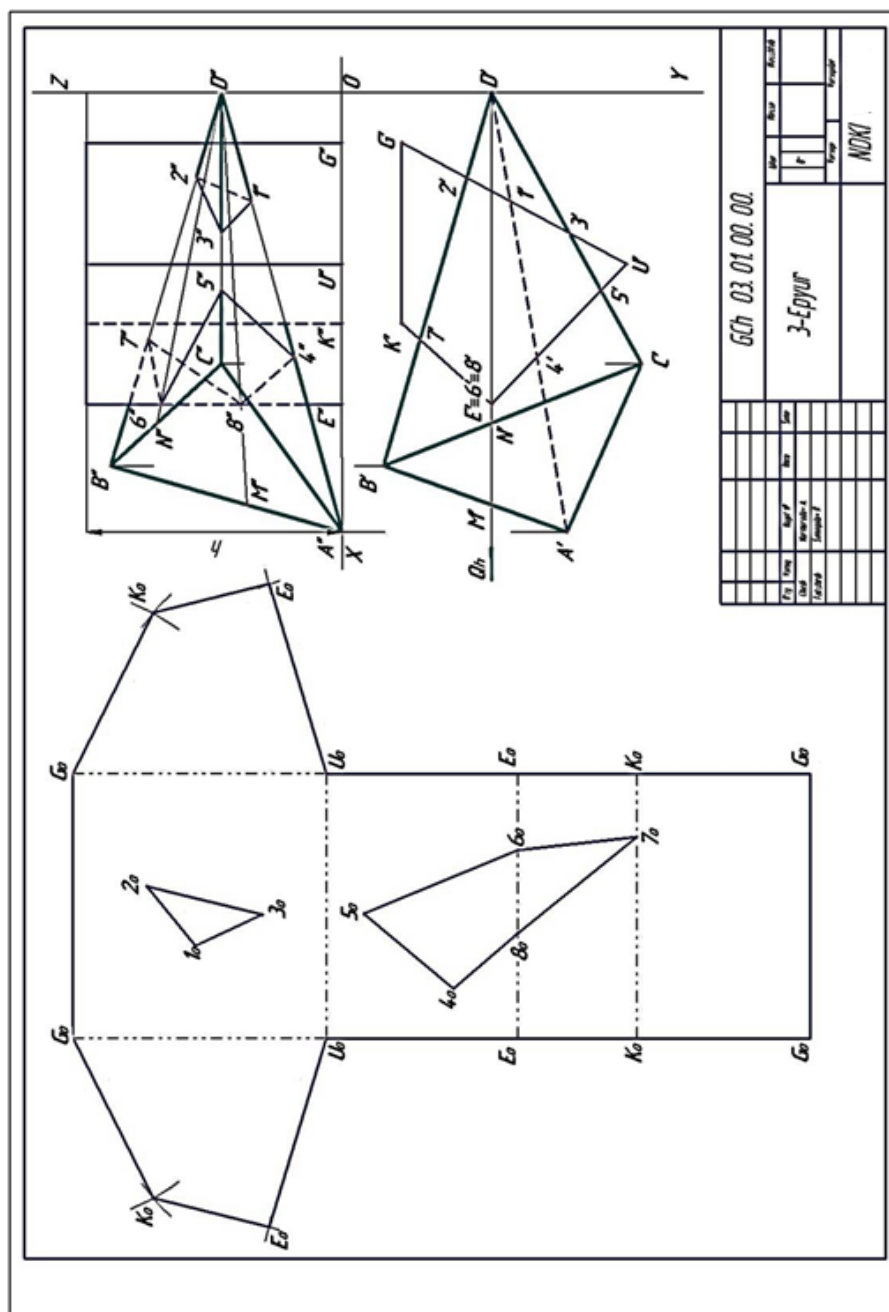
S) G, U, E, K, G nuqtalardan prizmaning balandligiga teng perpendikulyarlar quriladi. Hosil bo'lgan nuqtalar birlashtiriladi. To'g'ri burchakli $G_1 G_1 G$ to'rtburchak prizma yon tomonlarining yoyilmasidir. Prizma yoyilmasida uning tomonlari yoylarini aniq ko'rsatish maqsadida perpendikulyarda U , E , K nuqtalar joy-joyiga qo'yib chiqiladi.

D) Prizmaning to'liq yoyilmasini yasash uchun yoyilma sirti yoniga uning asosi bo'lgan kupburchaklar joulashtiriladi.

Yoyilmada prizma bilan piramidaning o'zaro kesishish yopiq siniq chiziqlari **1 2 3** va **4 5 6 7 8** larni qurish uchun vertikal to'g'ri chiziqlardan foydalaniladi. Masalan: Yoyilmada **1** nuqtaning joylashish o'rnini aniqlash uchun **G** nuqtadan boshlanuvchi kesmada o'ng tomonga yunaltirilib **$G1_0, g'1$** ga teng bo'lgan kesma olinadi. **1₀** nuqtadan o'tkazilgan kesmaga perpendikulyar vaziyatda **1** nuqtaning **Z** applikatasi joylashtiriladi. Shu yunalishda barcha kesishish chizig'i nuqtalarining o'rinlari aniqlanadi (22-rasmga qaralsin).



22-rasm masala yechimi ko'rsatilgan varaqadir.



3-график ishni himoya qilishda beriladigan nazorat savollari.

1. Qanday kupyolar muntazam kupyolar deyiladi?
2. Qanday kupyolar to`g`ri kupyolar deyiladi?
3. Berilgan kupyolik sirtida ixtiyoriy nuqta proeksiyasini qanday qurish mumkin?
4. Kupyolikni kesimi qanday ko`rinishga ega?
5. Kupyolikni tekislik bilan kesishish chizig`i qanday quriladi?
6. Kupyoliklarni o`zaro kesishish chiziqlari qanday quriladi?
7. Ikkita kupyolik qanday chiziq orqali kesishadi?
8. Sirlarni yoyilmasini izohlab bering?

4-Mustaqil ish (Epyur)

EGRI SIRTLARNI TEKISLIK BILAN KESISHISHI

Ishning maqsadi:

Aylanish sirtlari va konus(silindr) yon sirtlari yoyilmalarini qurishga doir pozitsion masalalarni echish yordamida talabalarda bilim va kunikmalarini oshirishdan iborat.

Ishning tarkibi:

Konus (silindr) va P tekisligi berilgan. To'g'ri burchakli proeksiyalashda qo'yidagi masalalar yechilsin.

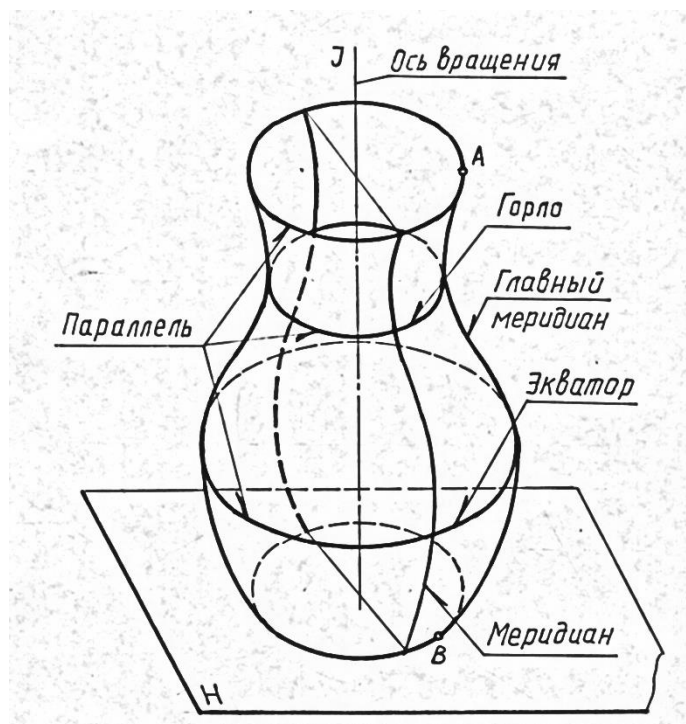
1-masala. Konus (silindr) ning tekislik bilan kesilgan chizmasi chizilsin. Kesemning haqiqiy ko'rinishi topilsin.

2-masala. Konusning (silindrning) yon tomoni yoyilmasi kesishish chizig'i qo'yilgan holda chizilsin (masala shartiga ko'ra).

Nazariy ma'lumotlar

Egri sirtlarni tekislik bilan kesishish chiziqlarini qurishda yordamchi kesuvchi tekisliklar usulidan foydalaniladi, kesishish sirtlari egri chiziqlar shaklida bo'lib, kesuvchi tekisliklar kup hollarda to'g'ri chiziqlar kabi bo'ladi. Kesishish chiziqlari egri sirtga va kesuvchi tekislikka umumiy bo'lgan nuqtalar to'plamidan tashkil topadi. Agarda kesuvchi tekislik aylanish sirti o'qidan o'tgan bo'lsa kesimda egri chiziq hosil bo'lib bu egri chiziq sirtning meridiani deyiladi.

Kesuvchi tekislik aylanish egri sirtini o'qiga perpendikulyar bo'lsa kesimda hosil bo'lgan egri chiziqlar aylana shaklida bo'lib bunday kesishish chiziqlari sirtining parallellari deyiladi. Eng katta parallel ekvator deyilib, eng kichigi egri sirtining buyni deyiladi. (24-rasm).



24-rasm

Tekis shakli kesimlar hosil qilish uchun kesuvchi tekisliklarni qulay tanlash muhin ahamiyatga ega. Ko`pincha kesuvchi tekisliklar proeksiyalovchi qilib olinib ularni oddiy chiziqlar bilan belgilash maqsadga muvofiq bo`ladi. Yordamchi kesuvchi tekisliklarni tanlashda ularni sodda qurilishiga erishish zarur.

Agarda kesuvchi tekislik-hususiylashtirilgan vaziyatdagi tekislik bo`lsa, muommoning yechimi osonlashadi, sababi kesishish chizig`ining bitta proeksiyasi aniq bo`lib u kesuvchi tekislikning izi bilan mos keladi. Kesishish chiziqning yitishmagan qismlarini tekislikka berilgan nuqtalarning ikkinchi proeksiyalari orqali topish imkoniyati mavjud.

Bundan tashqari kesim chizig`i asosiy nuqtalari proeksiyalarini to`g`ri va ketma-ketligini saqlagan holda qurish talab etiladi. Kesim chizig`ining asosiy nuqtalariga qo`yidagi nuqtalarni kiritish mumkin:

- a) Kesimning eng yuqori va eng past nuqtalari.
- b) Kesim chiziqning ko`rinmaydigan va ko`rinadigan konturini chegaralovchi nuqtalari.
- v) Kesim chizig`ining proeksiya tekisliklaridan eng katta uzoqlashish va eng kuchi yaqinlashib nuqtalari.

Amaliyotda keng qullaniladigan egri sirtlarning oddiy kesimlarini ko`rib chiqamiz.

1. Aylanish silindri

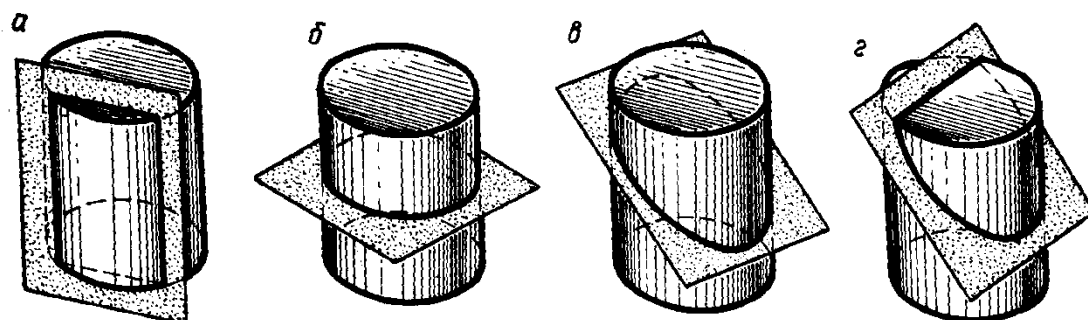
Silindrning oddiy kesimlari. Avvalambor silindr tekislik bilan kesilganda kesimda hosil bo`ladigan kesim chizig`i proeksiyalari figuralarini ko`rib chiqamiz. Kesim figuralarining turlari kesuvchi tekisliklarni silindr yasovchisiga nisbatan qanday burchakda joylashganligiga bog`liq.

- Agarda kesuvchi tekislik silindr yasovchisiga nisbatan parallel joylashgan bo`lsa, kesimda to`g`ri to`rt burchak hosil bo`ladi (25-rasm, a).

- Agarda kesuvchi tekislik silindr yasovchisiga perpendikulyar vaziyatda joylashgan bo'lsa, kesimda doira hosil bo'ladi (25-rasm, b).

- Agarda kesuvchi tekislik silindr yasovchisiga nisbatan o'tkir burchak ostida barcha yasovchilarni to'liq qamrab kesib o'tsa, kesimda ellips hosil bo'ladi (25-rasm, v).

- Agarda kesuvchi tekislik silindr yasovchisiga nisbatan o'tkir burchak hosil qilib asosi chegarasidan o'tgan bo'lsa, kesimda parabola hosil bo'ladi (25-rasm, g).



25-rasm

2. AYLANISH KONUSI

Aylanish konusi turli xil vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishganda qo'yidagi kesishish chiziqlari (figuralar) hosil bo'ladi:

- Agarda kesuvchi tekislik konus uchidan o'tgan bo'lsa, kesimda ikkita o'zaro kesishgan to'g'ri chiziq hosil bo'ladi (26-rasm, a).

- Agarda kesuvchi tekislik konus o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekislik bilan kesishsa, kesimda doira hosil bo'ladi (26-rasm, b).

- Agarda kesuvchi tekislik faqat bitta yasovchisiga parallel bo'lgan tekislik bilan kesishsa, kesimda parabola hosil bo'ladi (26-rasm, v).

- Agarda kesuvchi tekislik ikkita konus yasovchisiga parallel bo'lsa, kesimda giperbola hosil bo'ladi (26-rasm, g)

- Agarda kesuvchi tekislik konus o'qiga nisbatan o'tkir burchak ostida joylashib uning yasovchilarini to'liq qamrab o'tgan bo'lsa, ellips hosil bo'ladi (26-rasm, d)

- Agarda kesuvchi tekislik konus o'qiga nisbatan o'tkir burchak ostida joylashib uning yasovchisini qisman kesib o'tgan bo'lsa, ellips hosil bo'ladi (26-rasm, e)

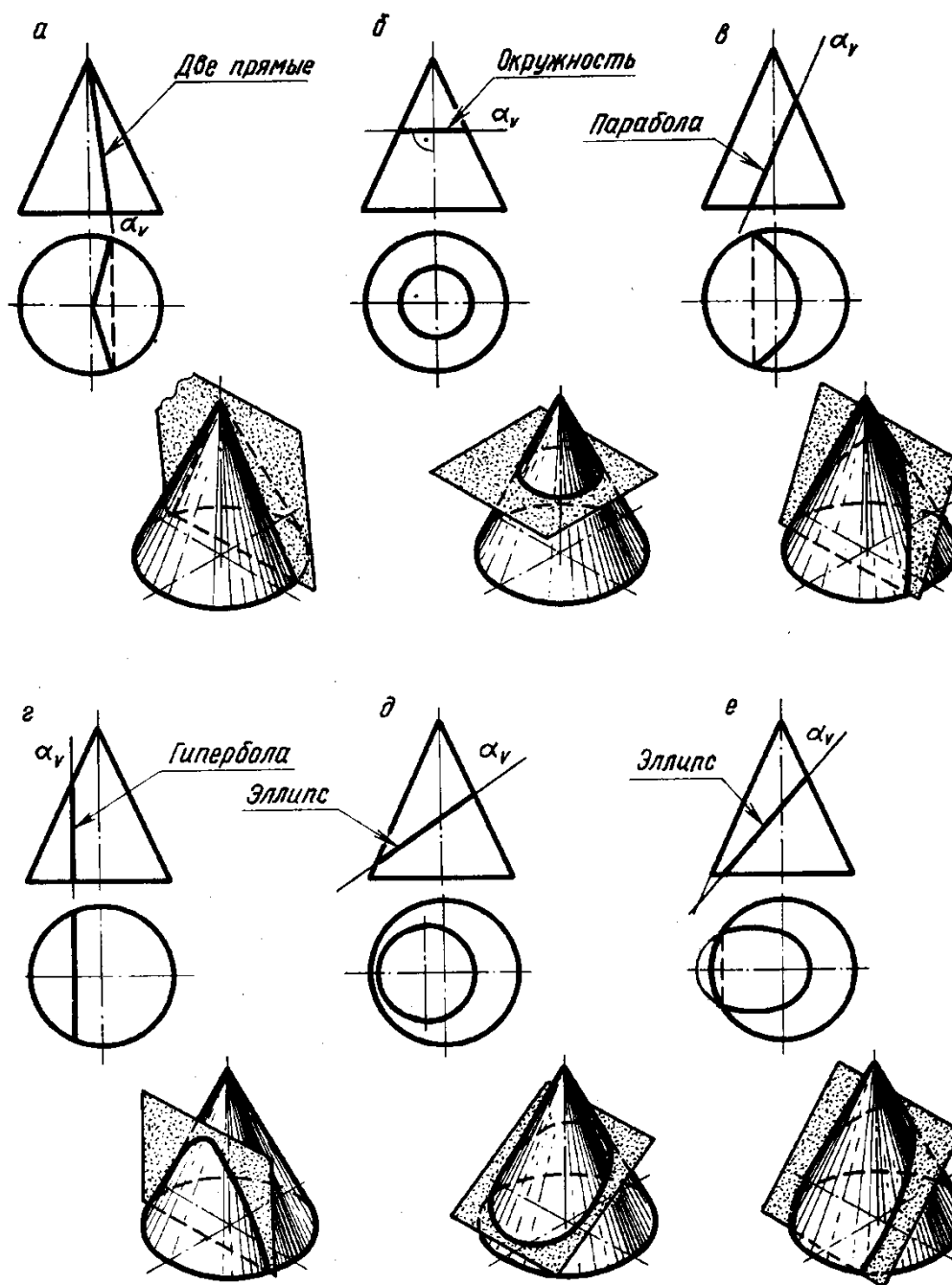
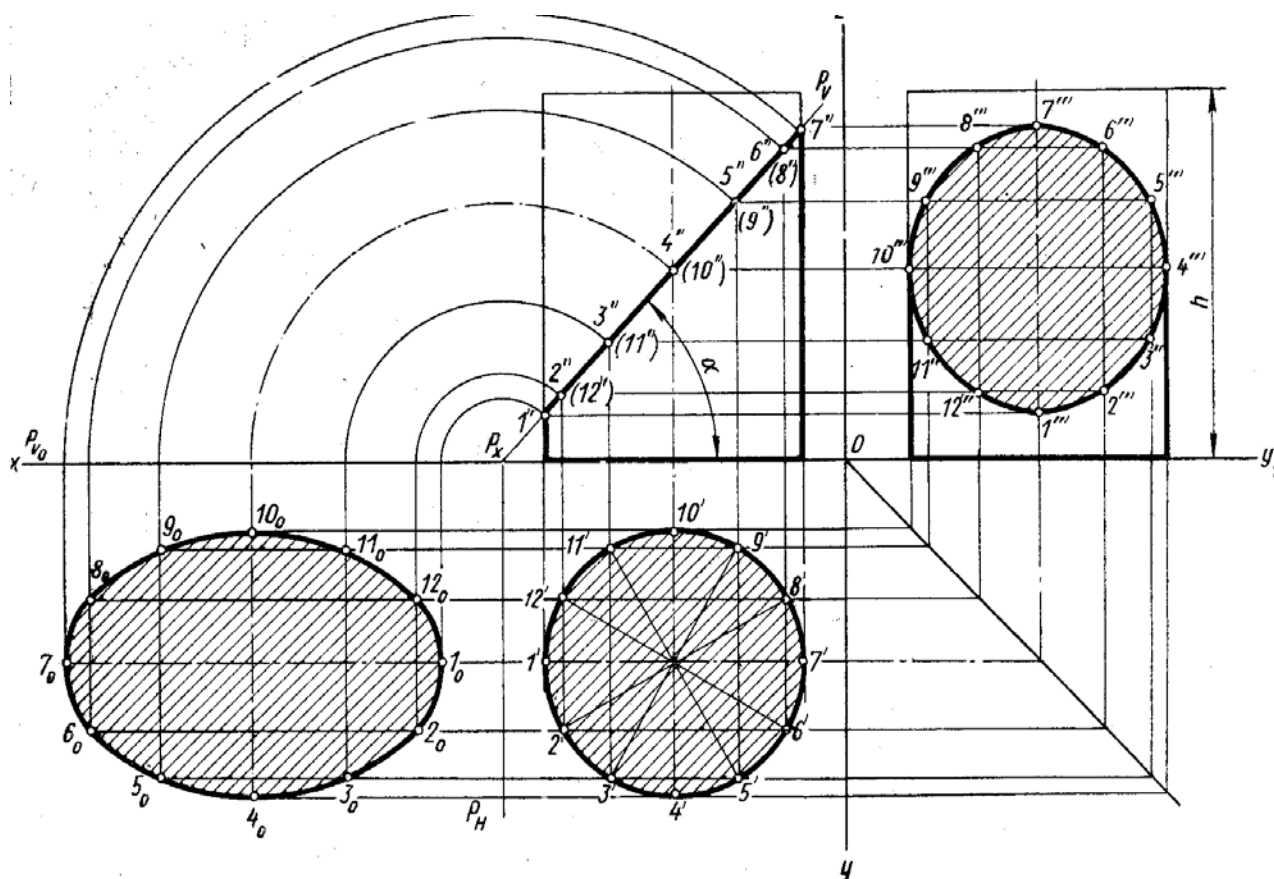


Рис.26

Misol: To`g`ri aylanish silindri yuzasi bilan P tekislikni kesishish chizig`i proektsiyalari qurilsin va to`g`ri aylanish silindri yoyelmasi qurilsin (yasalsin).

Masalani echish algoritmi:

P tekisligi silindr yuzasini ellips buyicha kesib o`tadi (27-rasm), kesimning frontal proektsiyasi kesuvchi tekislikning frontal izida joylashadi ( $P_v$ ), kesimning girizantal proektsiyasi esa silindrning gorizantal proektsiyasida joylashadi. ( $1'1''$ ) nuqta kesishish chizig`ining eng pastki nuqtasi bo`lib, ( $7'7''$ ) nuqta esa kesishish chizig`ining eng yuqori nuqtasidir.

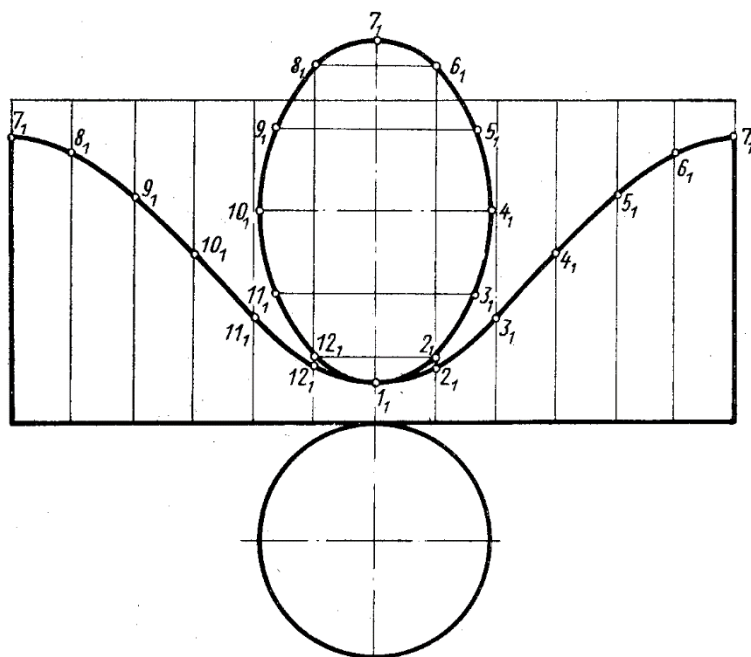


27-rasm

Kesim chizig'i —ellipsning haqiqiy ko'rinishi P tekislikni H tekislikka jipslashtirish orqali hosil qilingan.

Silindrning yoyelmasi (28-rasm).

Asosining radiusi R bo'lgan, balandligi h bo'lgan to'g'ri aylanish yuzali silindrning yoyelmasi asosining uzunligi $2\pi R$, balandligi h bo'lgan to'g'ri to'rtburchakdan tashkil topadi. Aylana uzunligini aniqlashda murakkabliklar hosil bo'lmasligi uchun, silindr asosi 12 ta burchaklikka bo'lib olinadi ushbu ko'pburchaklikni perimetri silindrning asosi uzunligiga tenglashtiriladi. Shunday qilib to'g'ri aylanish sirtli silindr yoyelmasi amaliyot uchun yuqori aniqlikka ega bo'lgan to'g'ri muntazam 12-burchakli prizmaning yoyelmasiga tenglashtirib quriladi. Hosil qilingan silindr asosini 12ta teng bo'lakka bo'lib olamiz va bo'linish nuqtalaridan yasovchilar o'tkazamiz. Silindrning 12 yoqli to'g'ri prizma yoyelmasiga tenglashtirilgan yoyelmasini simmetrik o'qini o'tkazgan holda yoyelmaning ikki tomoni chegarasiga (7) nuqtani tanlaymiz (kesim chiziqnig eng yuqori nuqtasi) va qolgan nuqtalarni frontal tekislikdan balandliklarini tanlagan holda ikki chetdan boshlab joylashtiramiz.(28-rasm).

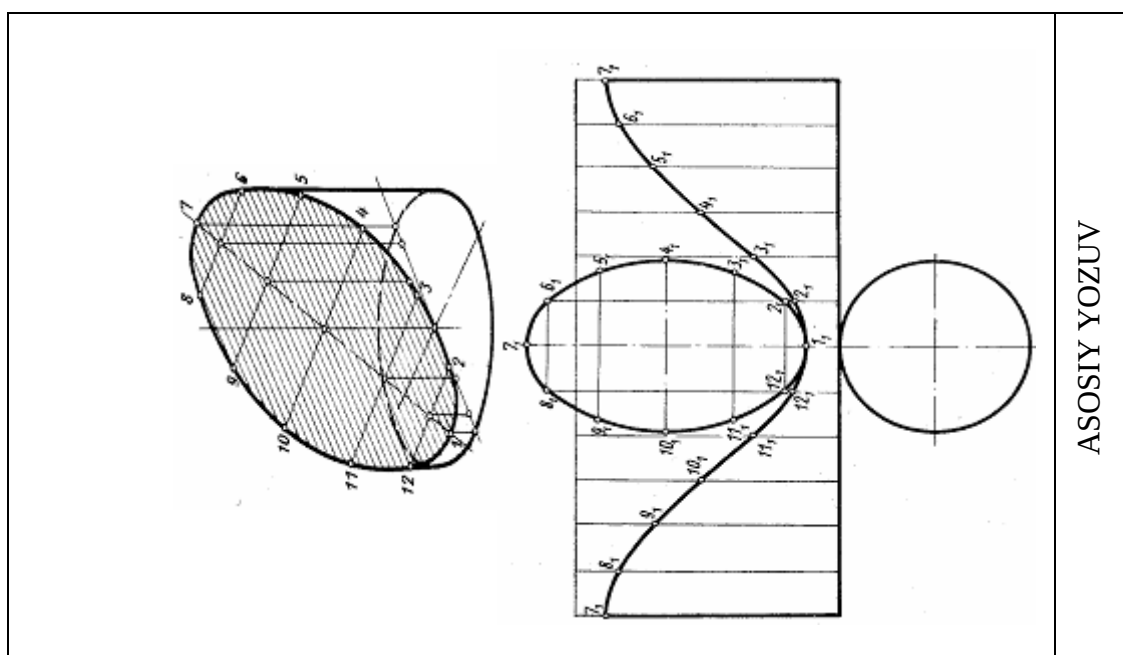


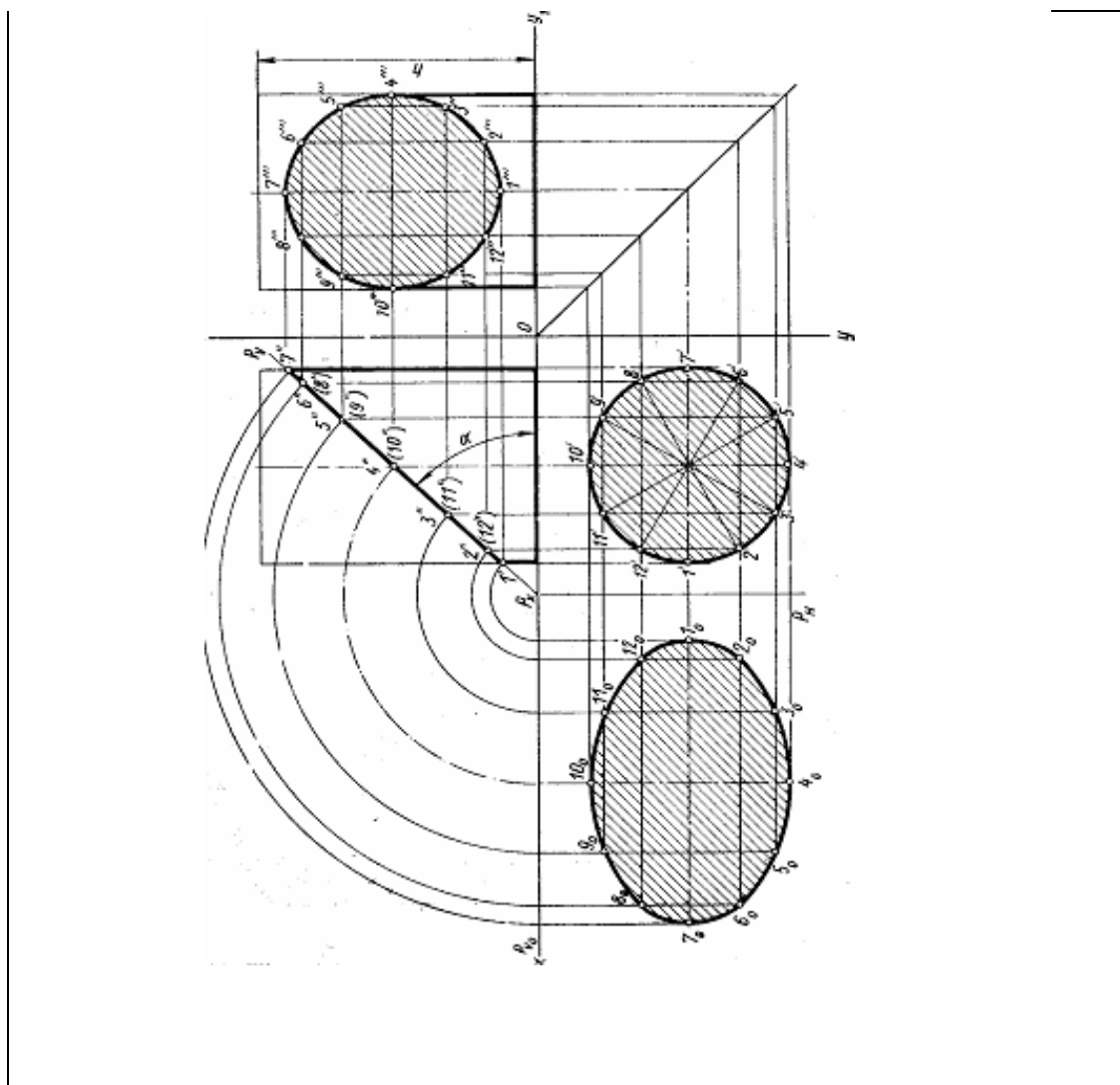
28-rasm

Ushbu nuqtalarni bir-biri bilan silliq tutashtirib orqali kesik silindrning yon tomoni yoyelmasi hosil bo`ladi.

Kesik silindrning to`liq yoyelmasini hosil qilish uchun, silindrning yon sirlari yoyelmasiga: ostki asos doirani va kesimning haqiqiy figurasini bildiruvchi ellipsni joylashtiramiz.(27-rasm).

29 rasmda. Na`muna tariqasida bajarilgan Grafik ishni A3 formatiga joylashtirish tartibi keltirilgan.





29-rasm

4-G Ini himoya qilishdagi nazorat savollari

1. Aylantirishlari chizmalarda qanday beriladi?
2. Shar, tor, konus va silindr kabi aylanish sirtlari qanday hosil qilinadi?
3. Aylantirishlaridagi qaysi bir chiziqlar parallelar va meridianlar deb ataladi?
4. Silindr va konus sirtlari umumiy ko`rinishlari qanday hosil qilinadi?
5. Berilgan sirtlarda istalgan nuqtalar proeksiyalarini qanday qurish (yasash) mumkin?
6. Silindrning oddiy kesimlarini sanab o`ting?
7. Konusning oddiy kesimlarini keltiring?
8. Shar tekislik bilan kesilganda qanaqa kesim chiziqlari hosil bo`ladi va ular proeksiyalari qanday ko`rinishda bo`ladi?
9. Aylanish sirtli silindr tekislik bilan kesilganda hosil bo`ladigan ellipsning kichik o`qi nimaga teng bo`ladi?
10. Konus sirti proeksiyalovchi tekislik bilan kesilganda hosil bo`ladigan ellipsning kichik o`qi kattaligini qanday aniqlash mumkin?

11. Jismlarni tekisliklar bilan kesishish chiziqlarining haqiqiy kattaliklari qanday usullar bilan aniqlanadi?
12. Silindrning qay bir kesimi normal kesim deyiladi?
13. Konus sirti qanday quriladi (yasaladi)?
14. Silindr yoyelmasini qanday quriladi (yasaladi)?
15. Shar sirti yoyelmasi qanday quriladi (yasaladi)?

5-Mustaqil grafik ish (Epyur)

Egri sirtlarni o`zaro kesishishi.

Ishning maqsadi: Sirtlar va turli xil jismlarni o`zaro kesishish chiziqlarini qurish (yasash)ga doir talabalrda yitarli bilim va kunikmalar hosil qilishdan iborat.

Ishning tarkibi: Ikki jismning (sirtlari) kesishish chizig`ini qurish (yasash):

1-masala. Yordamchi kesuvchi tekisliklar usulida kesim chizig`i qurish (yasash).

2-masala. Konsentrik sferalar usulidan foydalanib kesim chizig`i qurish (yasash).

5-jadvalda variantlar haqida ma`lumotlar berilgan.

Ishni bajarish tartibi

A3 formatida (varaqa o`lchami 297x420) variantda berilgan o`zaro kesishuvchi sirtlar 5-jadvaldan foydalanib chizib olinadi. Chizmada o`lchamlar keltirilishi shart emas.

Nazariy ma`lumotlar

Ikkita sirtning o`zaro kesishish chizig`ini qurish uchun, ikki sirtga ta`luqli bo`lgan umumiy nuqtalar (tayanch, yoki aniqlovchi ketma-ket topiladi va ushbu topilgan nuqtalar silliq tutashtirilib kesishish chizig`i quriladi (yasaladi).

Yordamchi kesuvchi tekisliklar dastasi usuli.

Ixtiyoriy kesishish chizig`I nuqtalarini qurish (yasash) uchun quyidagi amallar bajariladi:

1. Yordamchi kesuvchi tekisliklar o`tkaziladi;
2. Ushbu tekisliklarni har bir sirt bilan kesishish chiziqlari quriladi (yasaladi);
3. Qurilgan chiziqlarni o`zaro kesishish nuqtalarini qurish orqali izlangan nuqtalar aniqlanadi.

Ushbu nuqtalar quyidagilardir:

1) bir yoqi har ikkala sirtning proeksiyalari kontur chiziqlaridagi, masalan, konus yoki silindrning chetki aniqlovchi chiziqlaridagi, sirtlardan biri shar bo`lgan hollarda bosh meridian va ekvatorlari bilan kesishgan, hamda kesishish chizig`ining ko`rinadigan va ko`rinmaydigan qismlarining chegaraviy nuqtalari;

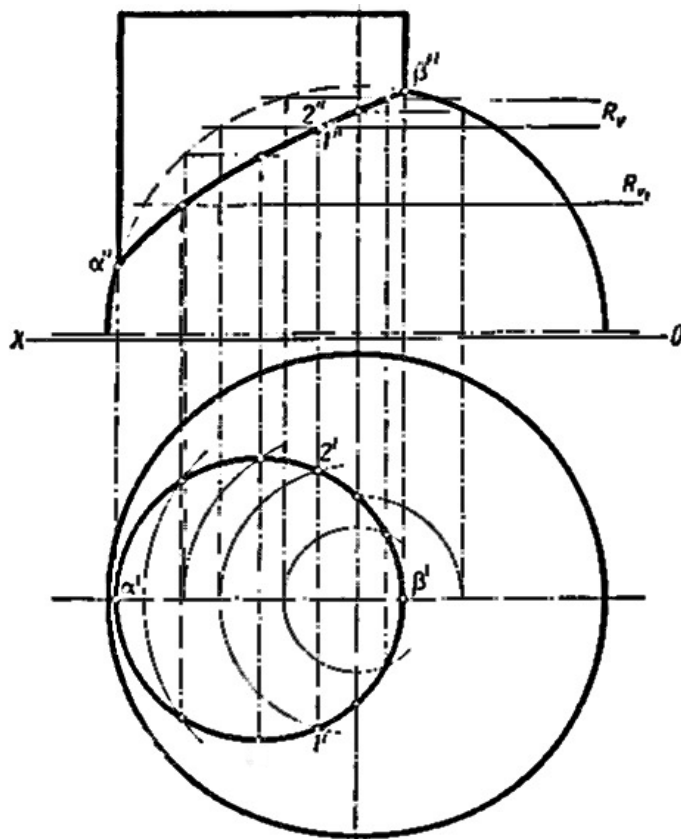
2) «Chegaraviy nuqtalar» - o`ng va chapki, kesim chizig`idagi «eng yuqori» va «eng pastki», ya`ni proeksiya tekisligiga nisbatan eng yuqorida va pastda joylashgan nuqtalar.

Kesishish chizig`ining qolgan nuqtalari oraliq va tasodifiy nuqtalar deyiladi.

Kursatma.

Barcha tanlangan kesuvchi tekisliklar dastasi hususiy vaziyatda (biror bir proeksiyasi proeksiya o`qlariga parallel vaziyatda) bo`lgani ma`qul: gorizantal yoki frontal yoki bir vaqtning o`zida gorizantal va frontal proeksiyalovchi tekisliklarni olish ham mumkin. Kesuvchi tekisliklarni tanlashda ushbu tekisliklar sirlarni kesganda ular kesimi proeksiyalari oddiy figurali bo`lishi: To`g`ri chiziq yoki doiradan iborat bo`lsa maqsadga muvofiq bo`ladi.

Misol: Yarim shar bilan to`g`ri silindrning o`zaro kesishish chizig`i qurilsin. (30-rasm).



30-rasm

Masala echimi algoritmi: H tekislikka parallel bo`lgan yordamchi  $S_1, S_2, \dots, S_n$  kesuvchi tekisliklar dastasini o`tkazamiz. Ushbu tekisliklar har ikkala sirtini kesib o`tadi va kesimda doiralar hosil qiladi.

Tekisliklar dastasini kesishish nuqtalarini $(1^1, 1^{11}), (2^1, 2^{11}), \dots, (n^1, n^{11})$ topamiz. Shundan keyin xarakterli nuqtalar: pastki (α^1, α^{11}) va yuqorigi (β^1, β^{11}) (chizmaga qaralsin) topiladi. Bu nuqtalarni silliq tutashtirish orqali kesim chig`ini quramiz.

Ushbu misolda, V tekislikka parallel bo`lgan yordamchi kesuvchi tekisliklar dastasidan ham foydalanish mumkin.

Konsentrik sferalar usuli.

Masalalarni konsentrik sferalar usulidan foydalanib echishda qo`yidagi shartlarni bajarishga to`g`ri keladi:

- ikkala sirt ham aylanish sirti bo'lishi talab qilinadi;
- ular o'qlari o'zaro kesishgan bo'lish talab qilinadi;
- har bir o'q birorta proeksiya tekisligiga parallel bo'lishi talab etiladi.

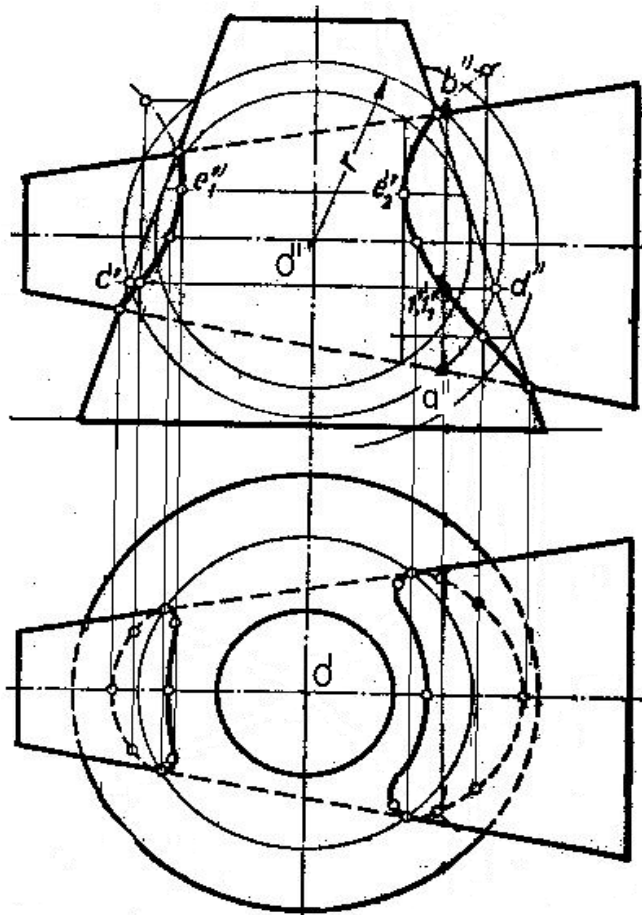
Sirtlar o'qlarini kesishish nuqtasidan markaz hosil qilib iztiyoriy radiusda sferalar o'tkaziladi. Ushbu sferalar ikkala sirlarni doiralar bo'yicha kesib o'tadi.

Kerakli miqdordagi sferalar o'tkazish orqali yetarli miqdordagi kesishish nuqtalari topilib sirlarning kesishish chizig'i quriladi va kesim chizig'ining ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlari tegishli chiziqlar bilan chiziladi, chizmaga tegishli chiziqlar tanlash orqali unga sayqal beriladi.

Misol: Ikkita kesik konusning o'zaro kesishish chizig'i qurilsin? (31-rasm).

Masala echimi algoritmi:

Masala chizma varaqasining o'ngi yarmida bajariladi, variantga ta'luqli tasvirlar 5-jadvaldan chizib olinadi. Tasvirlarda o'lchamlar quyish shart emas.

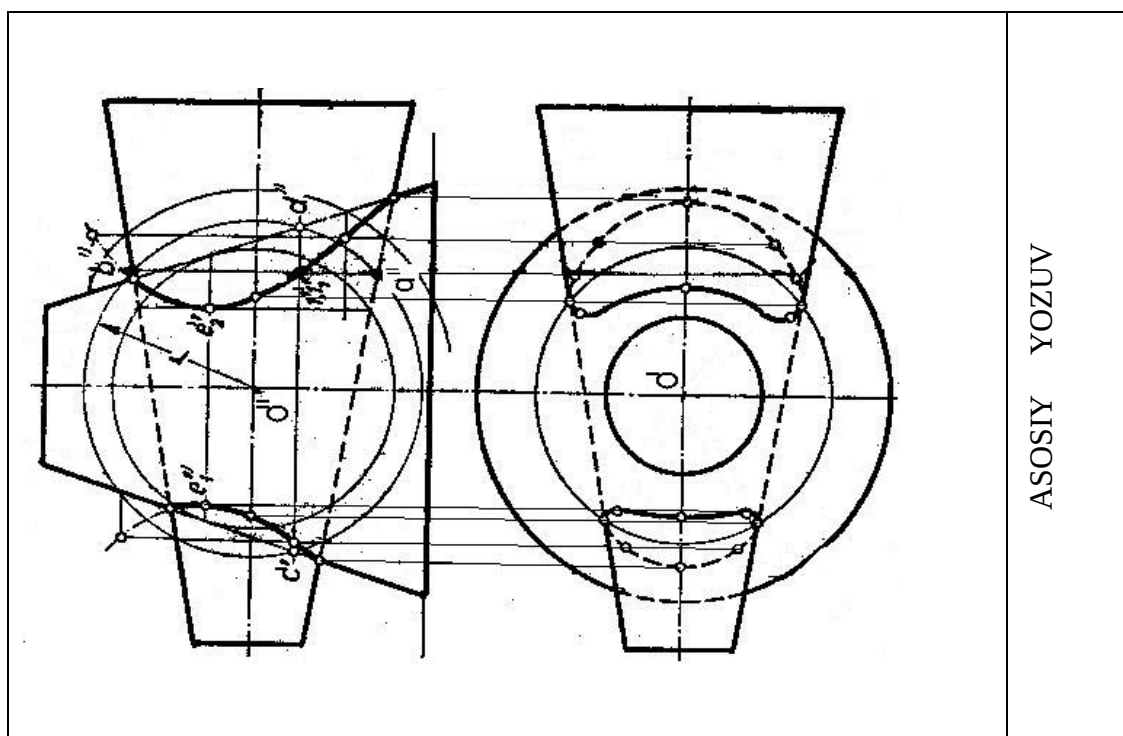


31-rasm

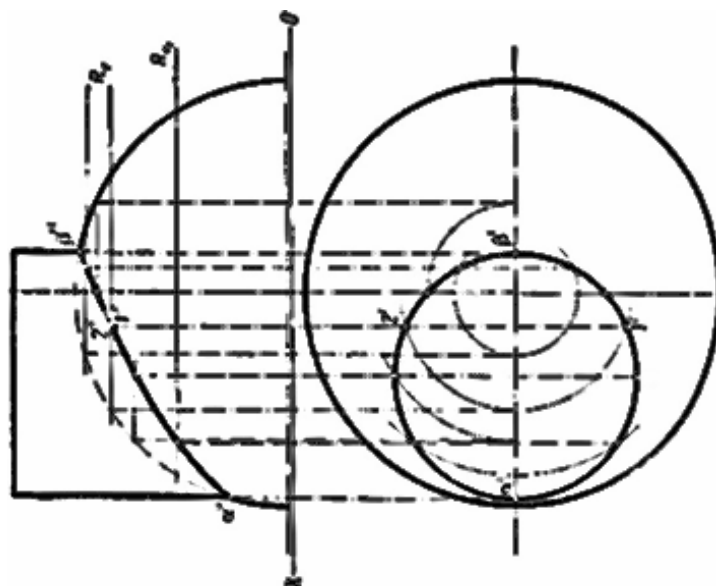
Ushbu masalada ikkala sirt uchun umumiy bo'lgan nuqtalarning frontal proeksiyalari sirtlar o'qlarining kesishish nuqtasi O'' markaz qilinib olib ixtiyoriy radiuslar bo'yicha sferalar o'tkazish aniqlanadi. 1nuqtani naiqlash uchun r radiusli sfera o'tkazamiz: konuslarni doira bo'yicha kesib o'tib, uning frontal proeksiyasi ($a''b''c''d''$) to'g'ri chiziq kesmalarining proeksiyalari formasida bo'ladi. Ushbu

kesmalarni kesishish nuqtalari orqali kesimning frontal proeksiyasi kelib chiqadi. Ushbu nuqtalardan foydalanib yordamchi yasovchilarni doira shaklida gorizantal tekislikda yasab kesishish chizig'i nuqtalari gorizantal proeksiyalari ushbu doiralarda quriladi. Xuddi shu yunalishda bir nechta turli xil radiusli sferalar o'tkazib kesim chizig'ining qolgan nuqtalari proeksiyalari aniqlanadi. Topilgan barcha nuqtalar bir-biri bilan silliq tutashtirilib sirlarning o'zaro kesishish egri chizig'i quriladi (yasaladi).

32-rasmda. Chizma varaqasida na'muna tariqasida bajarilgan masalalarni joylashtirish tartibi keltirilgan.



ASOSIY YOZUV



32-rasm

5-Grafik ishni himoya qilishdagi nazorat savollari:

1. Sirtlarni o`zaro kesishish chizig`ini qurish usullarini o`ziga hos jihatlarini tushuntirib bering?
2. Kesuvchi tekisliklarni tanlash nimalarga asoslanadi?
3. Umumiy o`qqa ega bo`lgan sirtlar qanaqa chiziqlar orqali o`zaro kesishadi?
4. Qanday hollarda sirtlarning o`zaro kesishish chizig`i konsentrik sferalar usulidan foydalanib quriladi?
5. Konsentrik sferalarning eng kichik va eng katta radiuslarini tanlash mexanizmini tushuntirib bering?
6. Sirtlar kesishish chiziqlarining qay bir qismlari ular chizmalarda ko`rinadi?

YAKKA TARTIBDAGI TOPSHIRIQLAR

VARIANTLAR

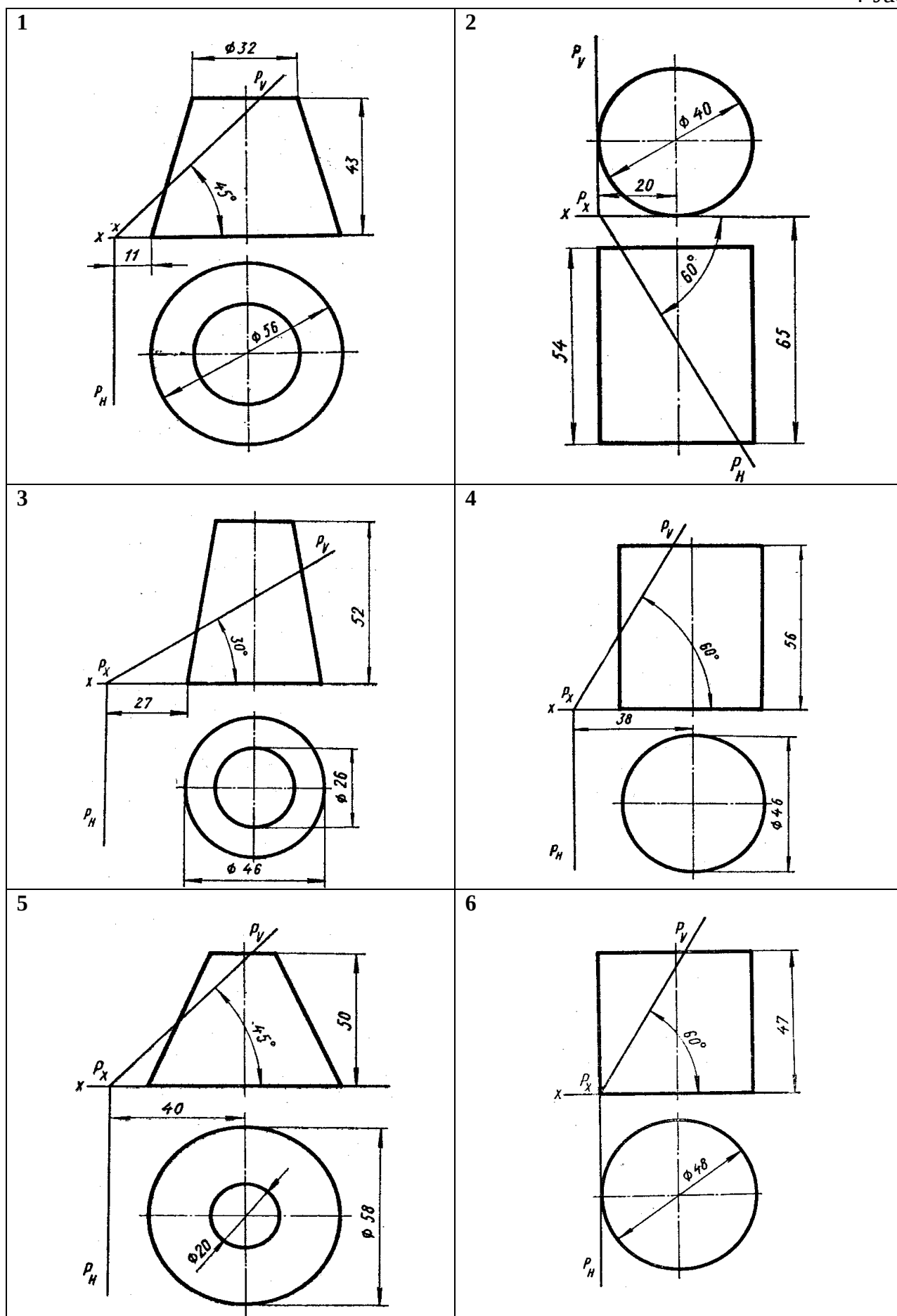
1-Jadval

Variantlar	Koordinatalar (mm da)											
	X_A	Y_A	Z_A	X_B	Y_B	Z_B	X_C	Y_C	Z_C	X_D	Y_D	Z_D
1	65	10	20	45	50	10	0	60	60	35	25	5
2	70	0	60	45	50	10	0	20	10	20	50	55
3	70	60	45	40	0	55	0	45	10	65	15	0
4	65	20	0	40	5	55	0	50	5	70	65	55
5	60	60	10	45	15	55	0	5	25	10	45	55
6	60	65	20	45	20	50	5	10	10	70	20	10
7	65	15	0	40	0	55	0	40	20	55	60	50
8	60	65	30	45	10	60	5	10	20	75	15	10
9	75	25	0	30	5	50	10	60	20	60	55	55
10	80	20	10	45	0	70	0	45	40	10	0	15
11	65	20	55	20	20	5	0	50	25	60	55	10
12	75	5	25	0	25	40	35	55	65	65	55	0
13	80	0	40	0	20	70	30	45	0	70	55	65
14	70	10	20	50	45	50	0	25	10	60	55	0
15	65	20	10	10	0	20	0	60	60	35	5	75
16	70	45	60	40	55	0	0	10	45	65	0	15
17	65	0	20	40	50	5	0	5	60	70	55	55
18	60	10	60	45	55	15	0	25	5	10	55	45
19	60	20	65	45	50	20	5	10	10	70	10	20
20	75	25	5	40	0	25	35	65	55	65	0	55
21	60	10	0	0	70	20	30	0	45	70	55	55
22	65	0	5	40	55	0	0	20	40	55	50	60
23	60	0	5	45	60	10	5	20	10	75	10	15
24	75	25	0	30	50	5	10	20	60	60	55	55

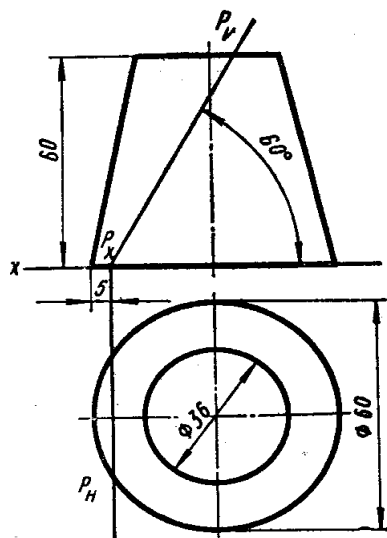
2-Jadval

Variantlar	Koordinatalar (mm da)											
	X_A	Y_A	Z_A	X_B	Y_B	Z_B	X_C	Y_C	Z_C	X_S	Y_S	Z_S
1	45	5	55	5	45	10	70	15	0	65	65	5
2	65	0	20	0	50	60	10	10	0	55	60	5
3	35	60	35	5	25	10	60	30	5	55	10	50
4	80	20	10	45	0	70	0	45	40	10	0	15
5	40	5	55	0	50	10	65	20	0	70	65	55
6	75	15	50	35	0	0	10	45	20	70	50	5
7	75	25	0	30	15	50	10	50	20	60	45	55
8	45	20	60	0	10	20	60	55	30	75	20	25
9	60	55	20	45	10	60	5	10	20	75	25	10
10	45	15	55	0	5	25	60	60	10	60	10	20
11	10	20	10	55	50	10	80	0	60	20	50	45
12	75	20	0	5	10	15	55	50	40	65	0	40
13	45	55	5	5	10	50	70	0	20	75	55	65
14	80	0	20	10	15	10	60	30	50	70	45	0
15	45	55	5	5	10	45	70	0	15	65	50	65
16	65	20	0	0	60	50	10	0	10	35	5	60
17	35	35	60	5	10	25	60	5	30	55	50	10
18	80	10	20	45	70	0	0	40	45	10	15	0
19	40	55	5	0	10	50	65	0	60	70	55	65
20	75	50	15	35	0	0	10	20	45	70	5	50
21	75	0	25	30	50	15	10	20	50	60	55	45
22	45	60	20	0	20	10	60	30	55	75	25	20
23	60	20	65	45	60	10	5	20	10	75	10	25
24	45	55	15	0	25	5	60	10	60	60	20	10

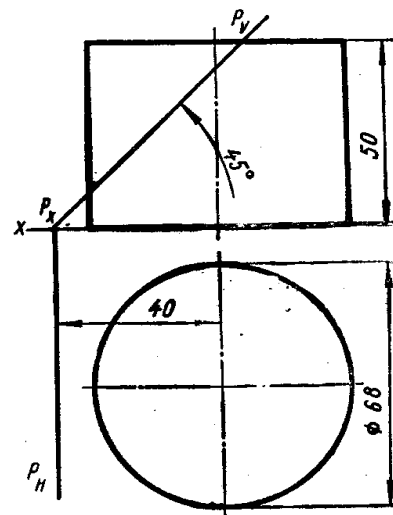
ردیف	A			B			C			D			E			K			G			U			h
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	
1	141	75	0	120	14	77	87	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
2	0	70	0	20	9	77	53	98	40	141	45	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
3	141	70	0	122	9	77	87	98	40	0	45	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
4	0	80	0	20	19	77	53	110	40	141	43	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
5	122	14	77	141	75	0	87	100	40	0	50	40	105	55	0	80	15	0	20	20	0	50	95	0	85
6	0	68	0	20	7	77	53	93	40	141	43	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
7	120	15	80	140	75	0	85	100	45	0	50	45	105	55	0	80	15	0	20	20	0	50	95	0	85
8	0	75	0	20	14	77	53	100	40	141	50	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
9	141	68	0	122	7	77	87	93	40	0	43	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
10	0	82	0	20	21	77	53	112	40	141	57	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
11	125	20	80	140	75	0	85	100	45	0	55	45	98	52	0	76	20	0	18	20	0	57	95	0	85
12	0	85	0	20	24	77	53	115	40	141	60	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
13	140	70	0	120	15	80	85	95	50	0	50	45	100	50	0	75	22	0	20	20	0	60	95	0	85
14	0	90	0	20	29	77	53	120	40	141	65	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
15	141	82	0	122	21	77	87	112	40	0	57	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
16	0	85	0	15	30	80	55	120	40	141	60	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
17	135	60	0	115	20	80	85	90	40	0	50	40	100	43	0	70	20	0	20	20	0	60	95	0	85
18	141	85	0	122	24	77	87	115	40	0	60	40	130	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
19	135	65	0	120	20	75	80	90	40	0	55	45	100	48	0	70	15	0	20	27	0	65	95	0	85
20	141	90	0	122	29	77	87	120	40	0	65	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85



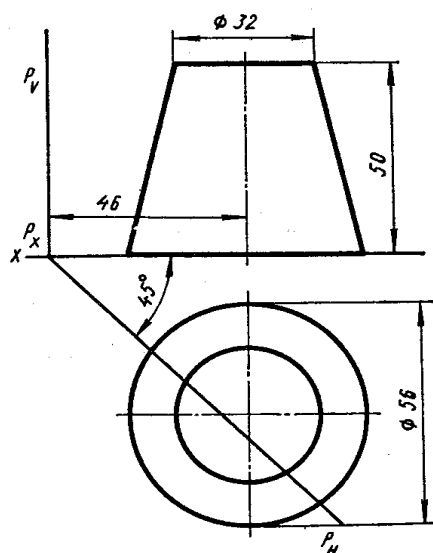
7



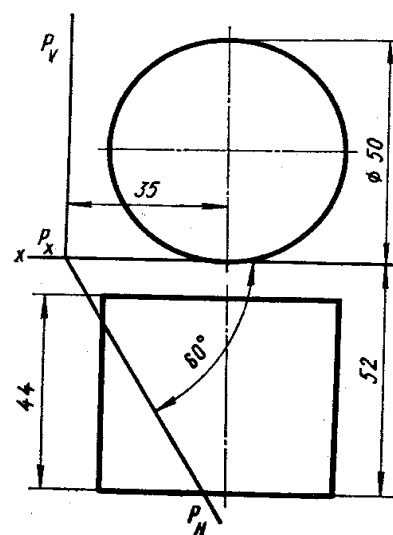
8



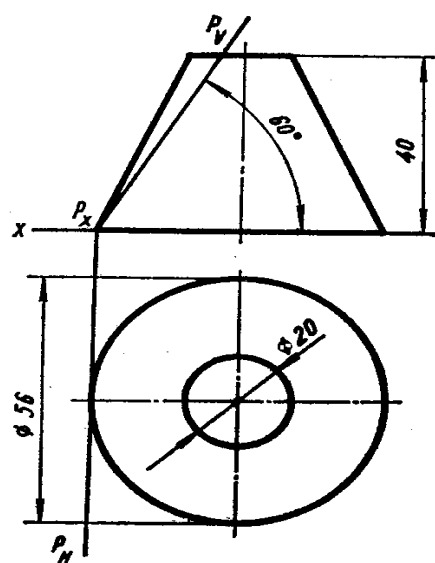
9



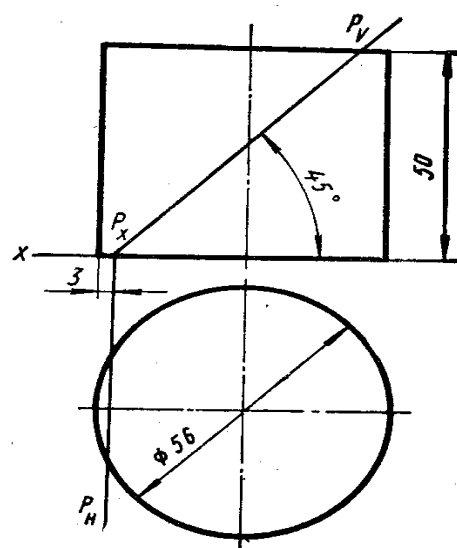
10



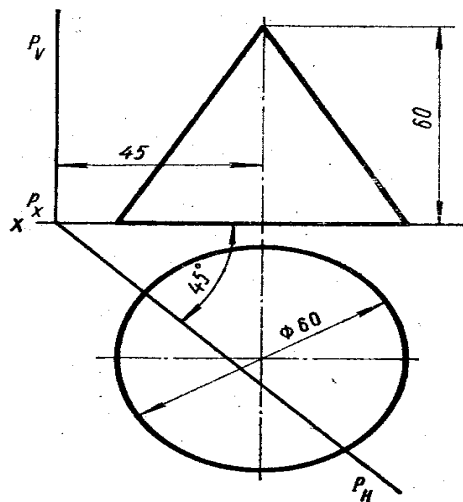
11



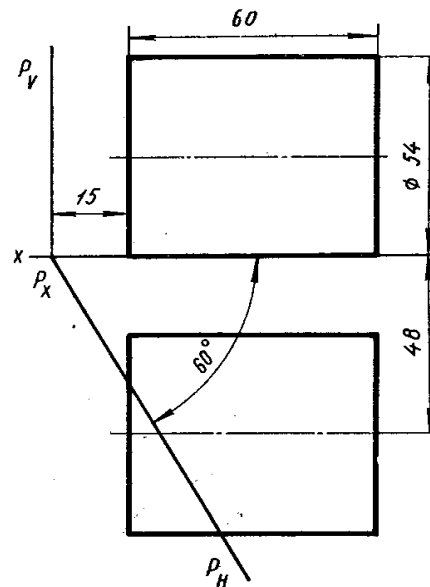
12



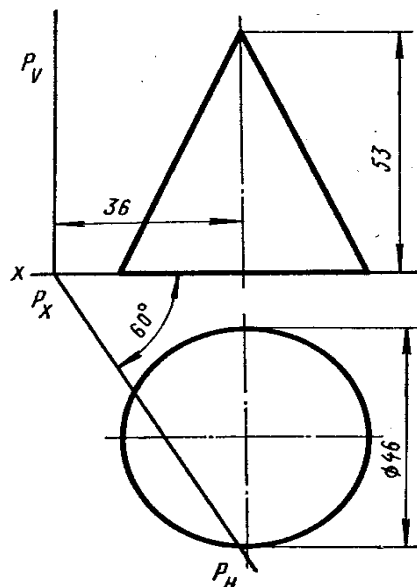
13



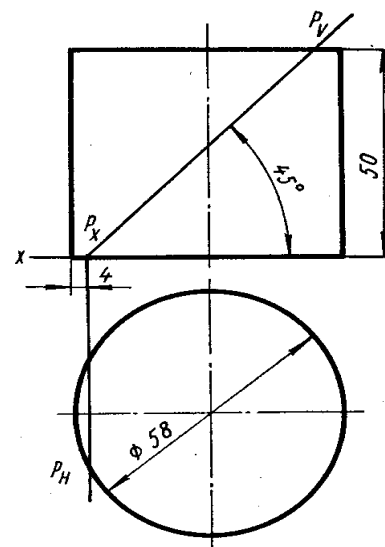
14



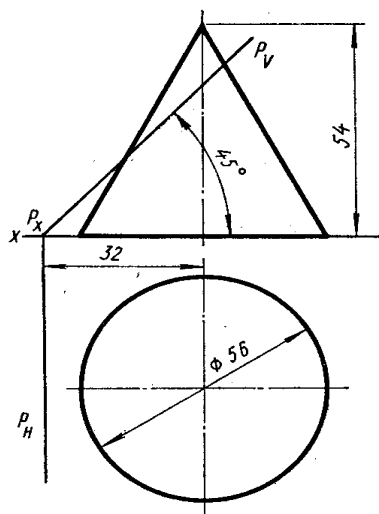
15



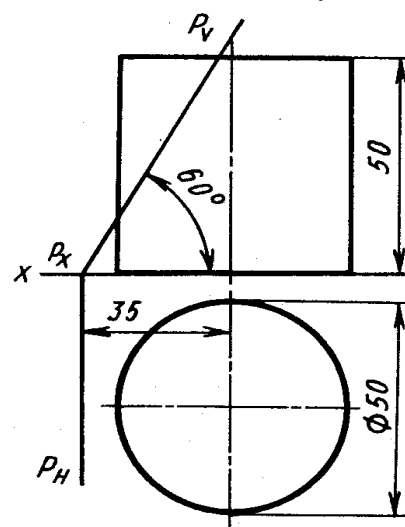
16



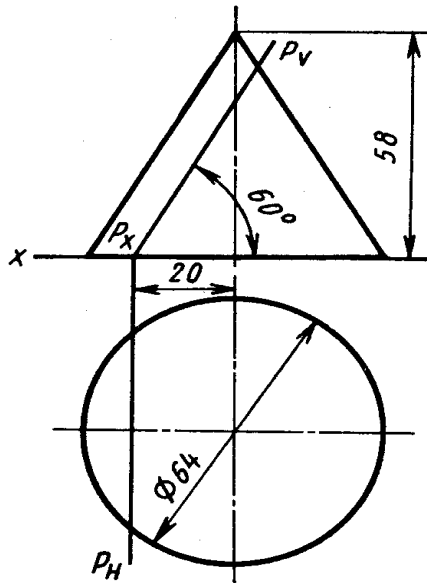
17



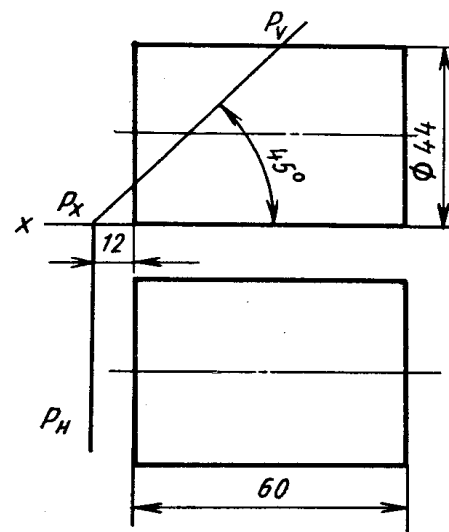
18



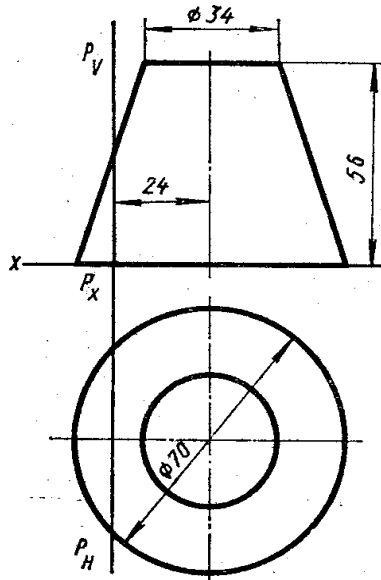
19



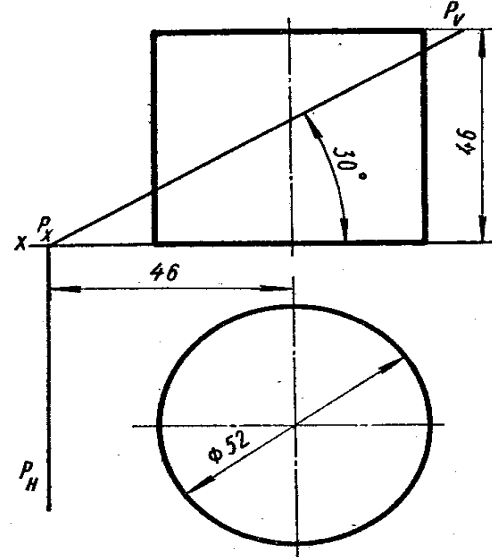
20



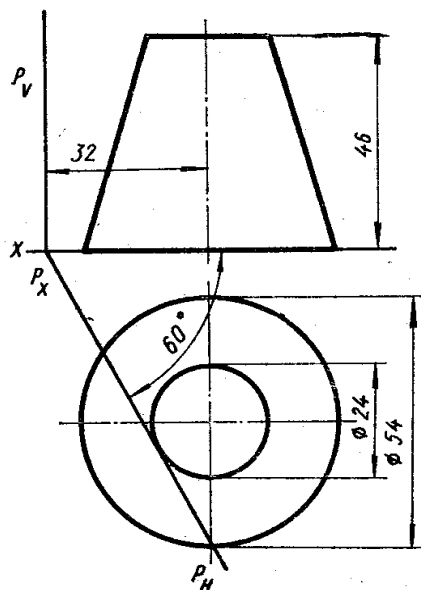
21



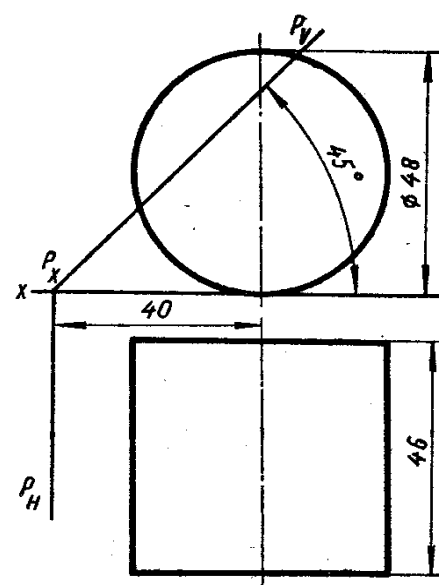
22



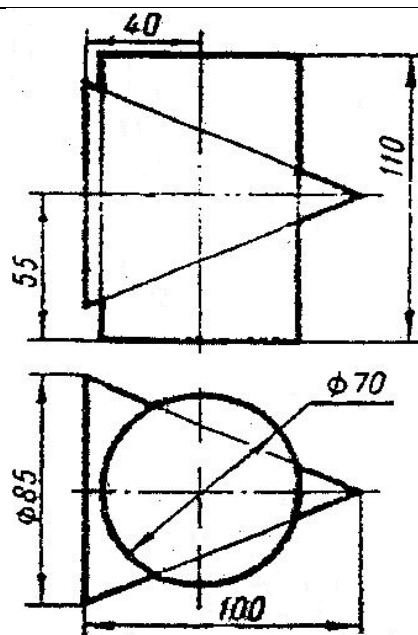
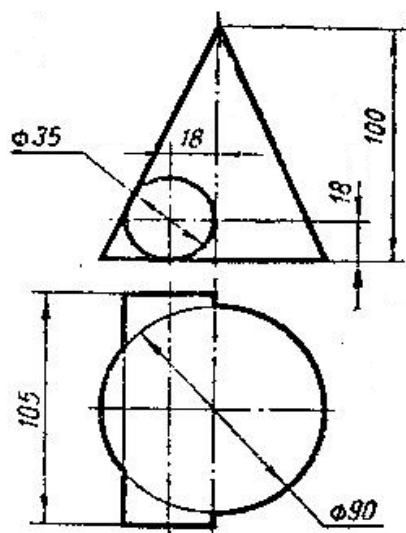
23



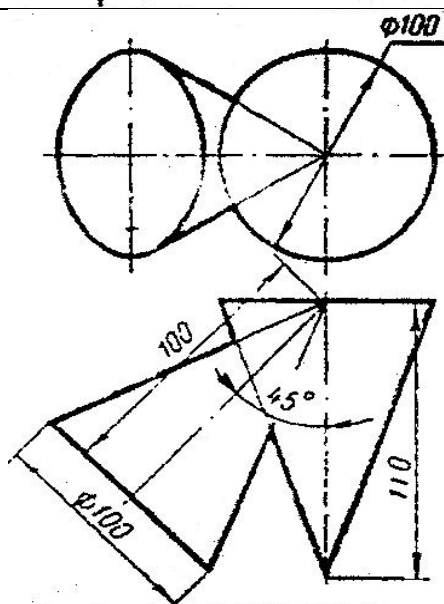
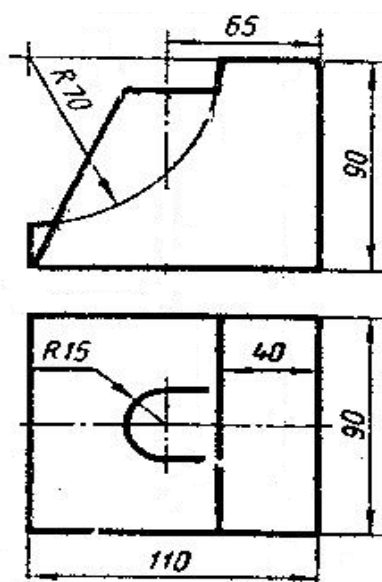
24



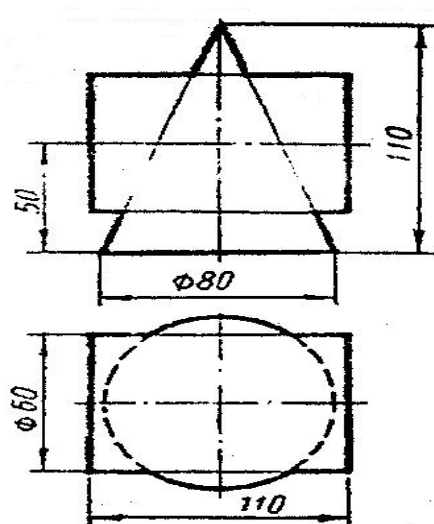
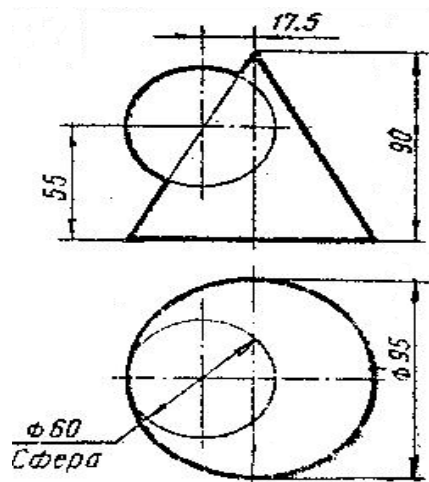
1



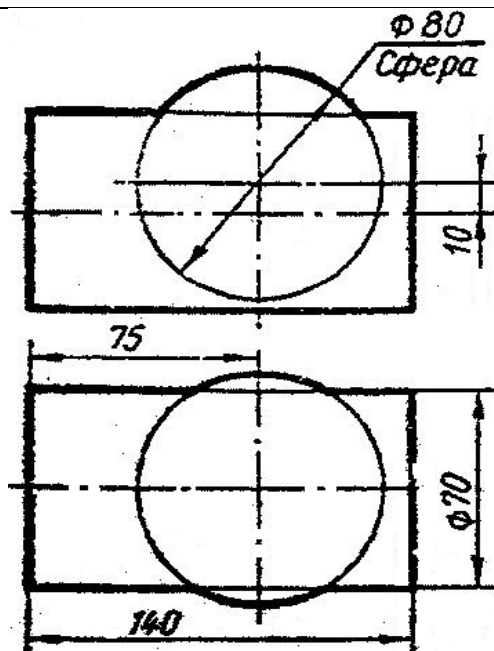
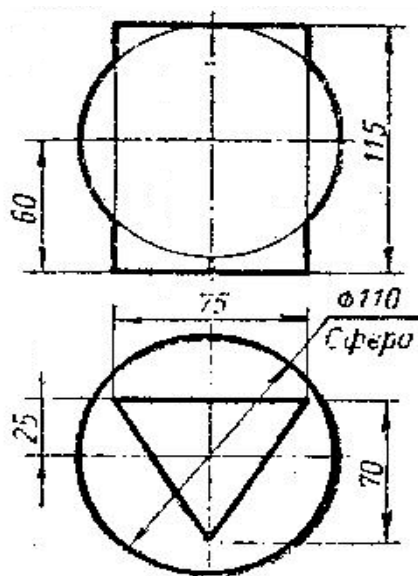
2



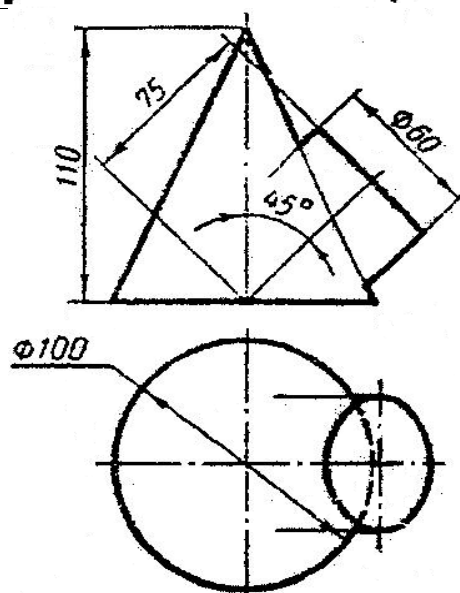
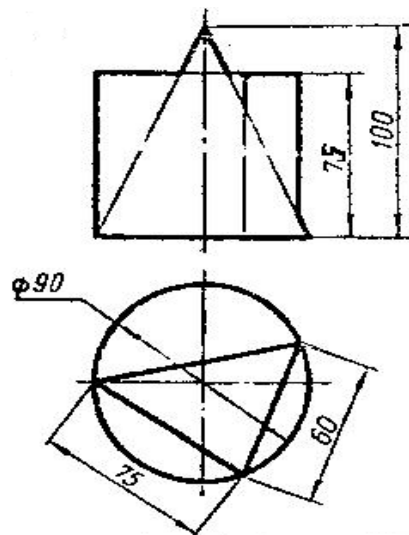
3



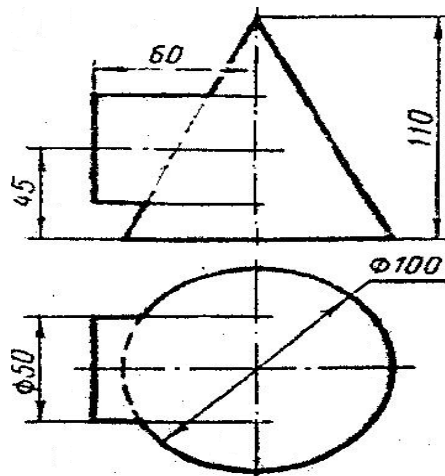
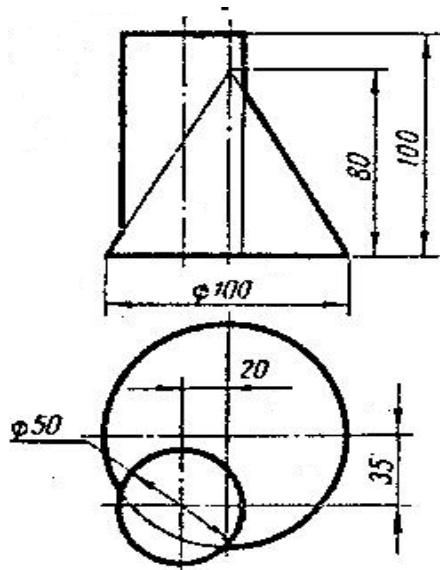
4



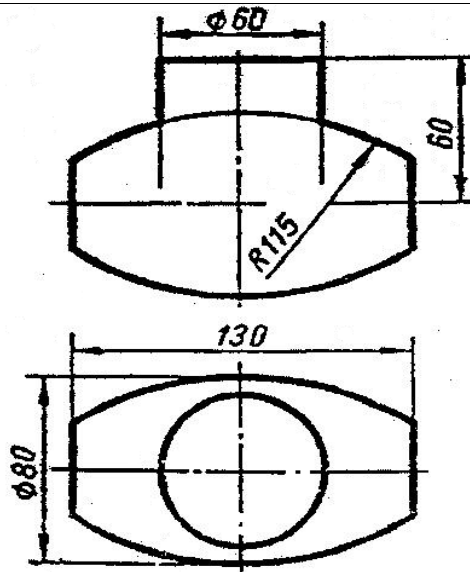
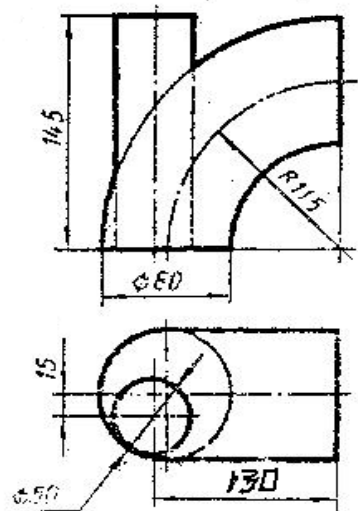
5



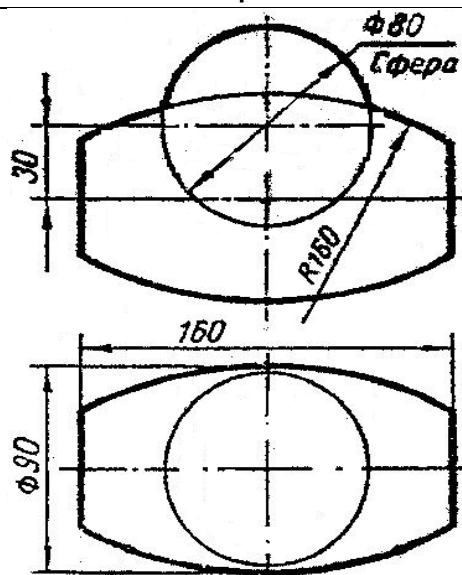
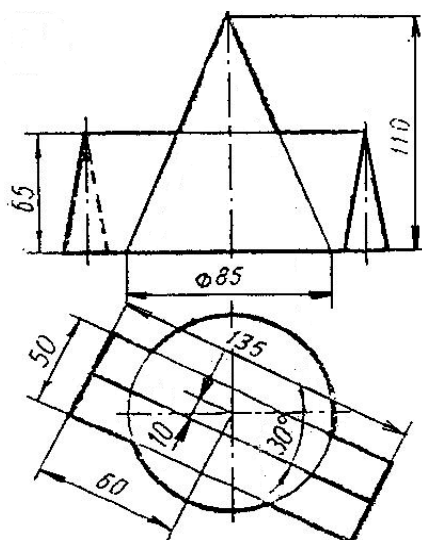
6



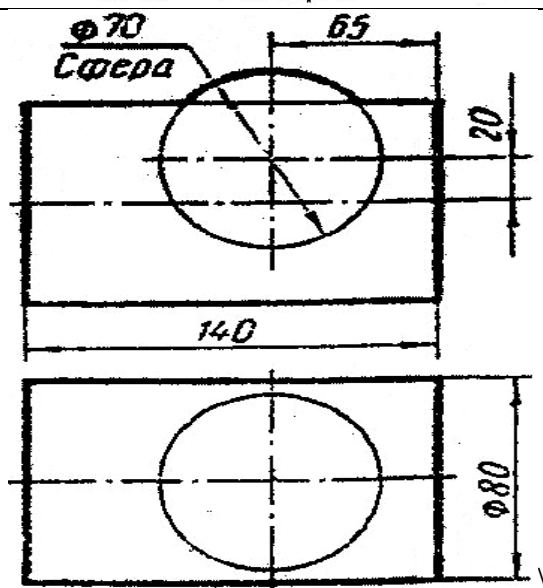
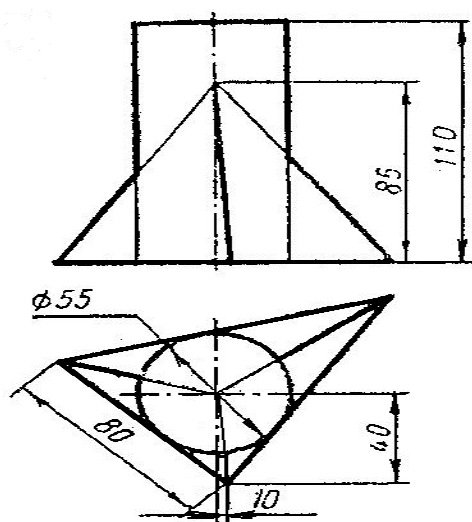
7



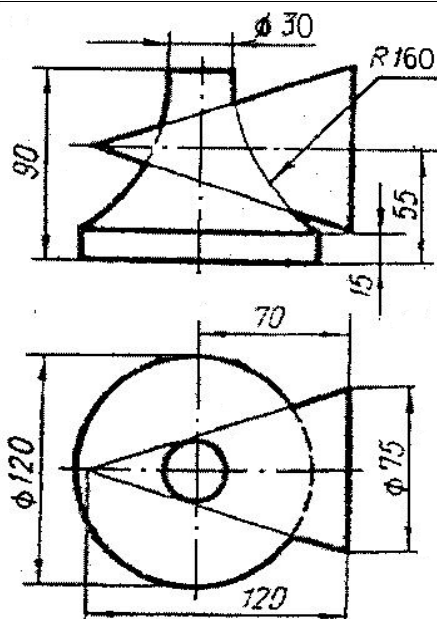
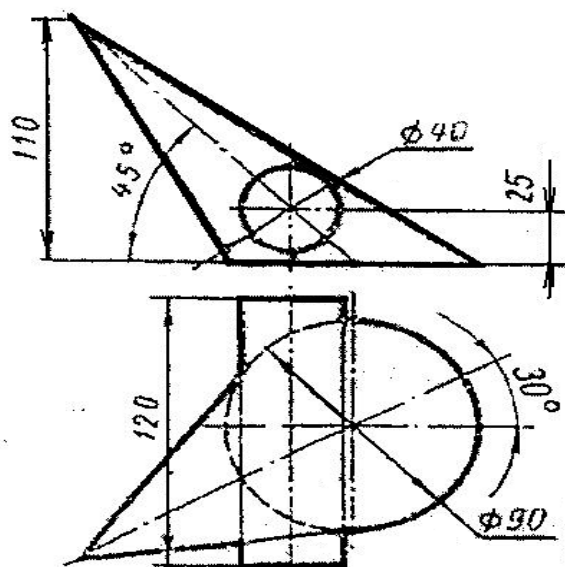
8



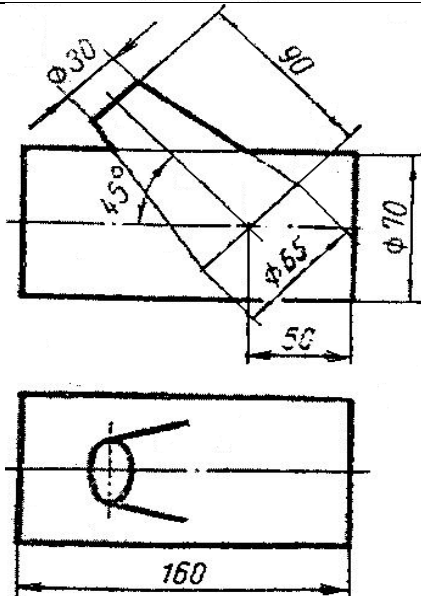
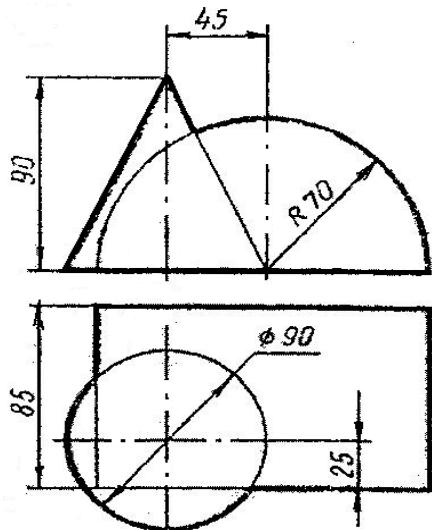
9



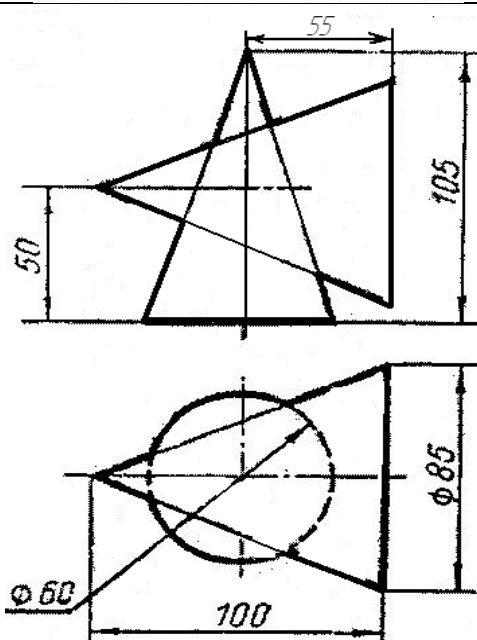
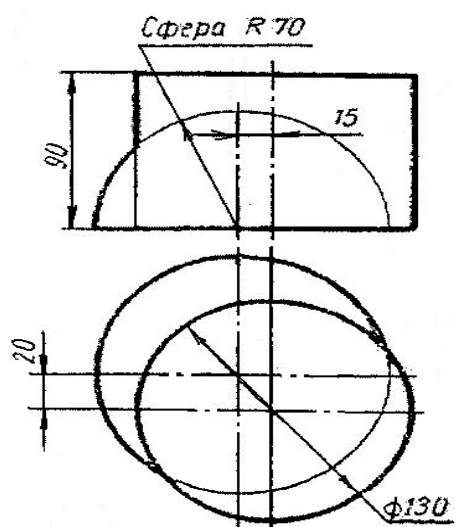
10



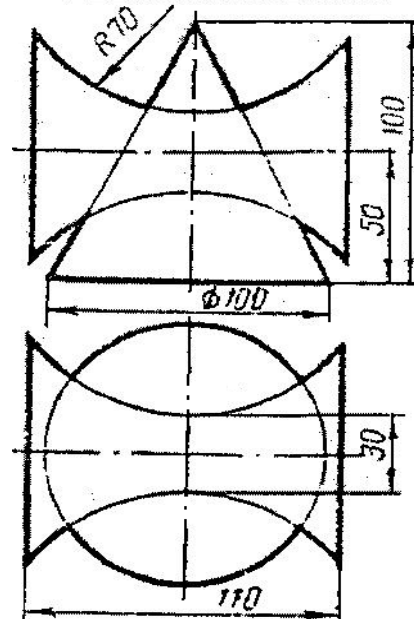
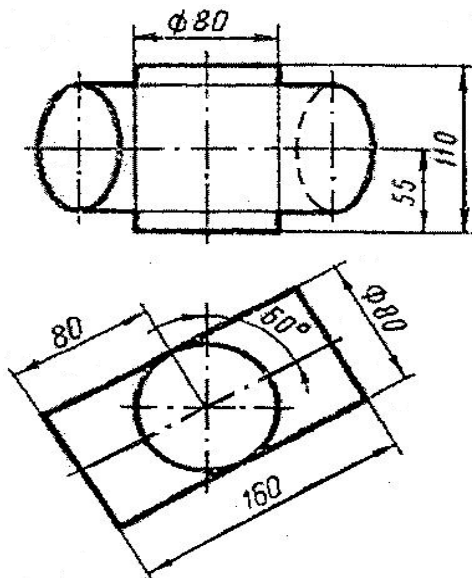
11



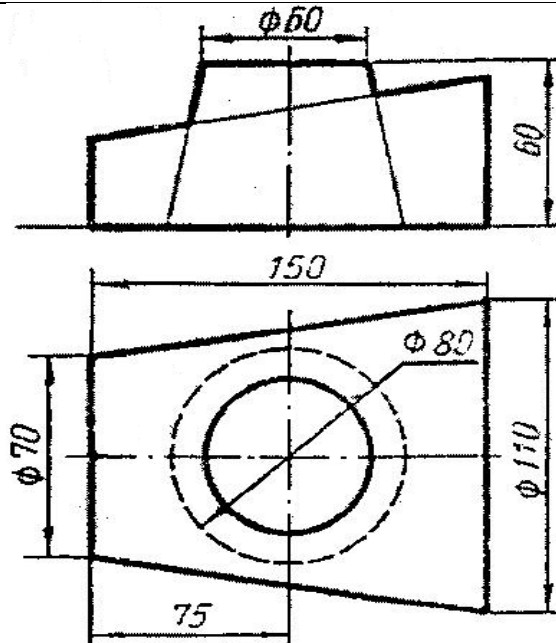
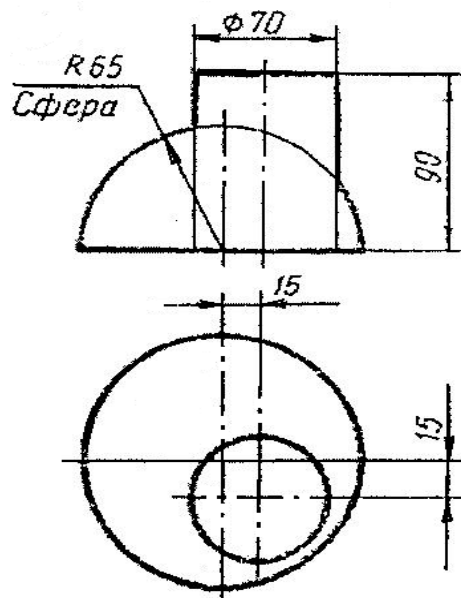
12



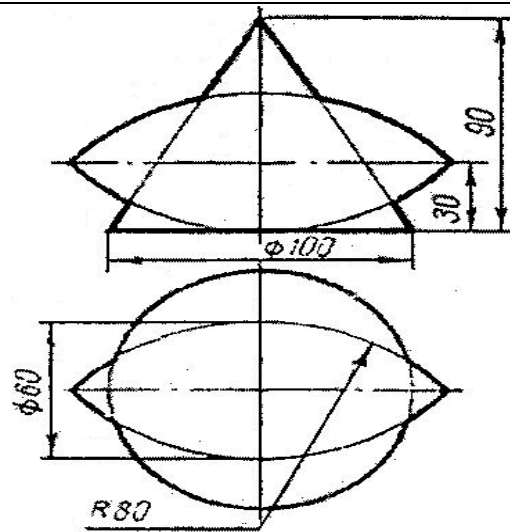
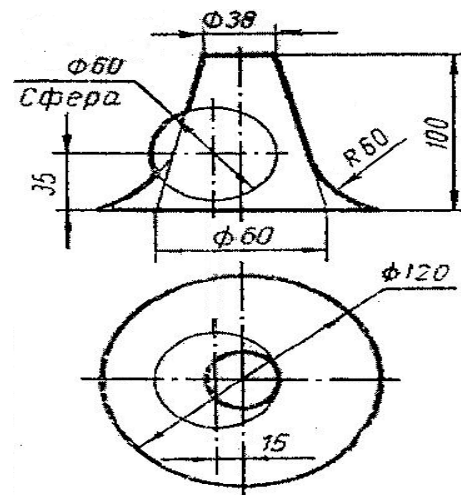
13



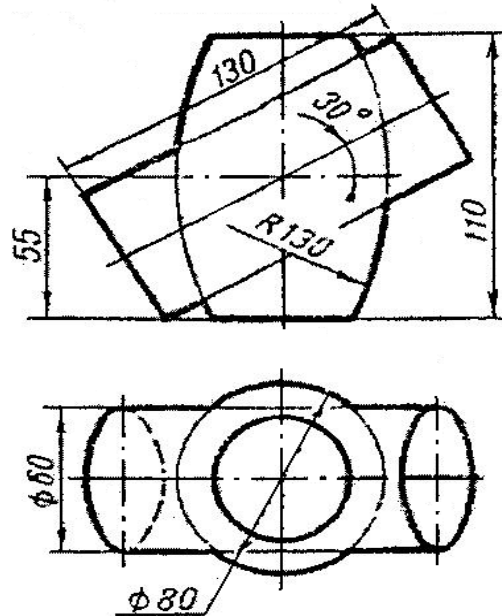
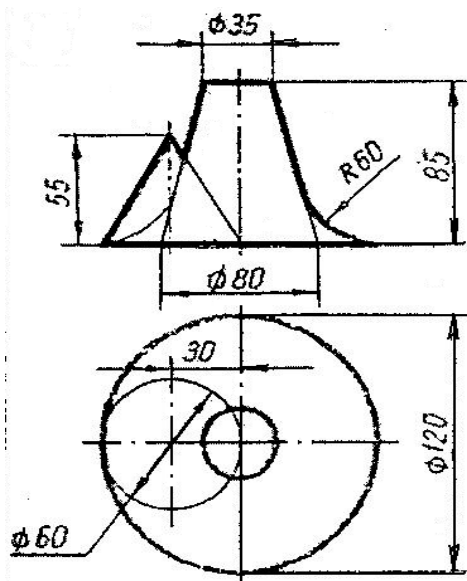
14



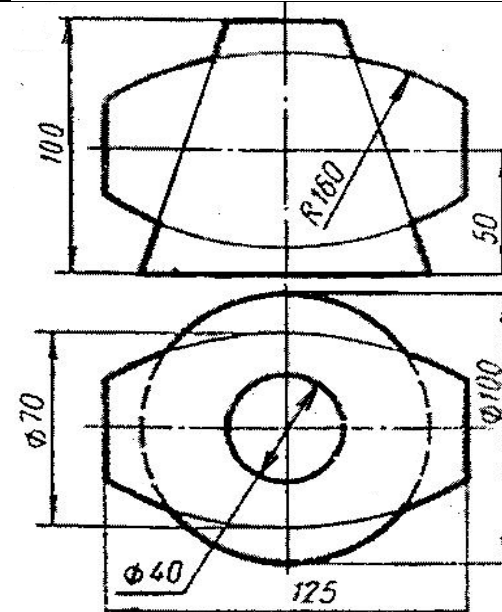
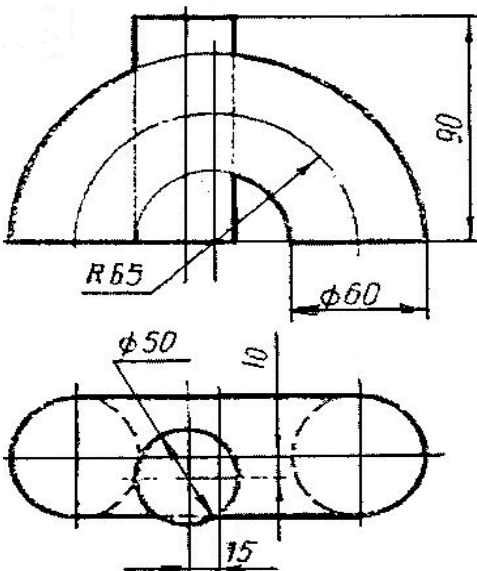
15



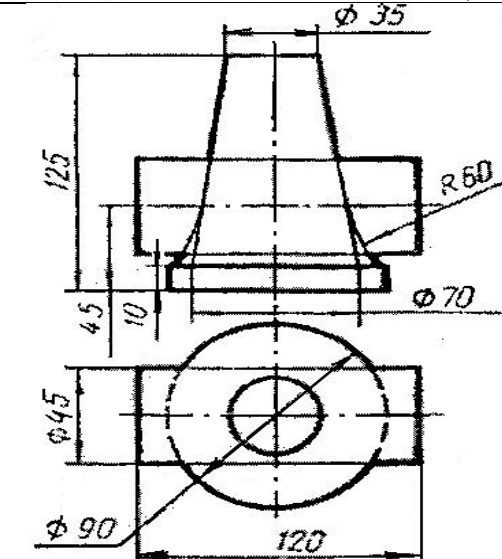
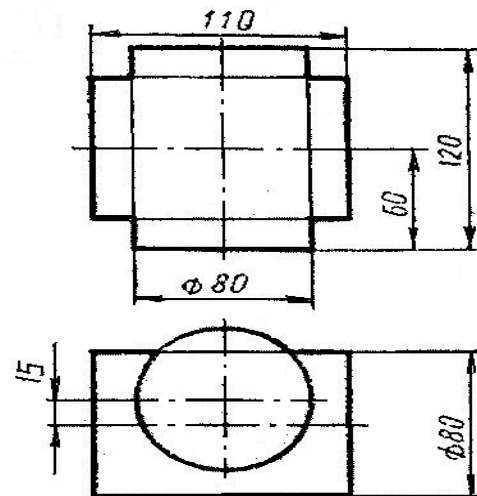
16



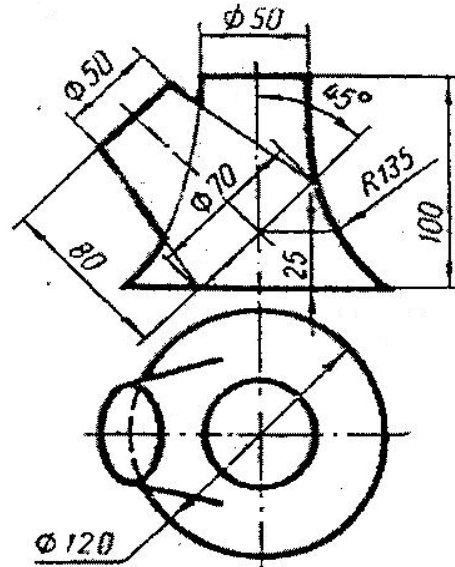
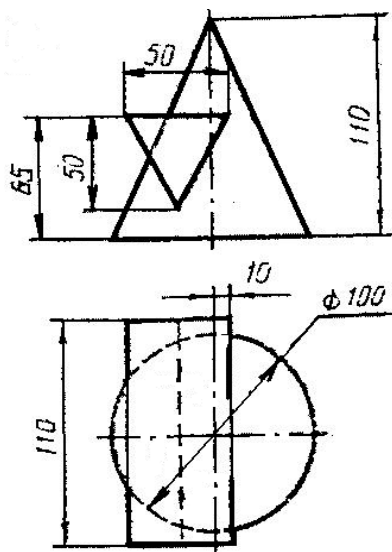
17



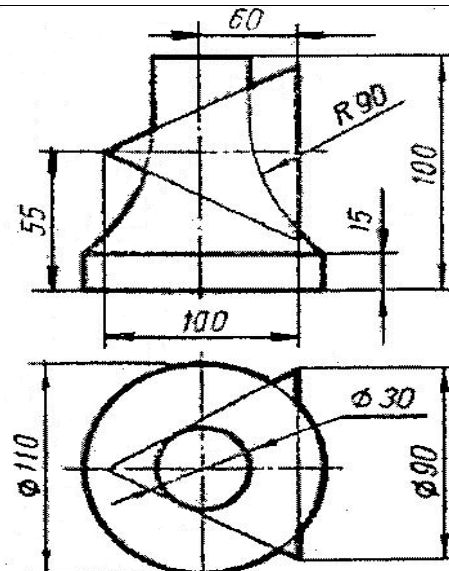
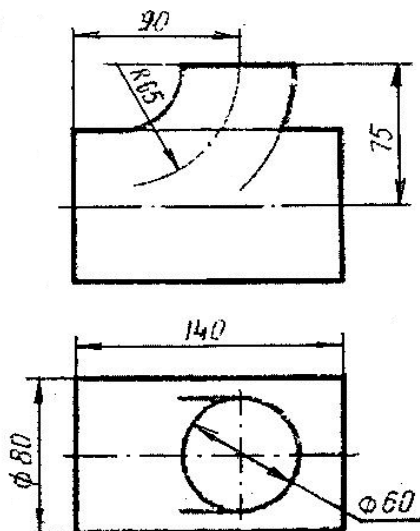
18



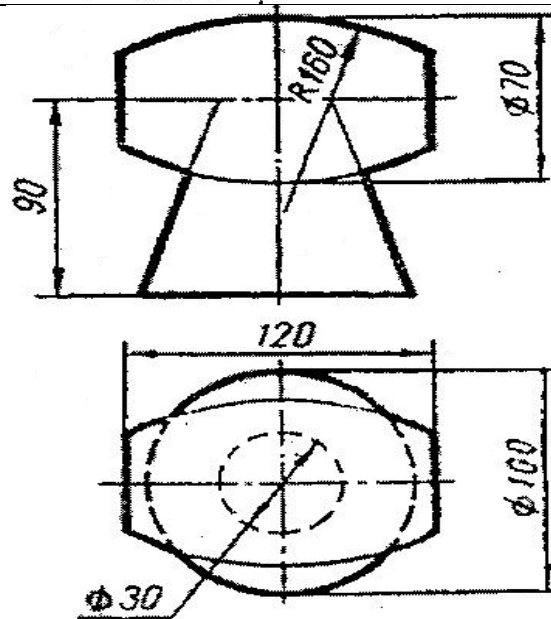
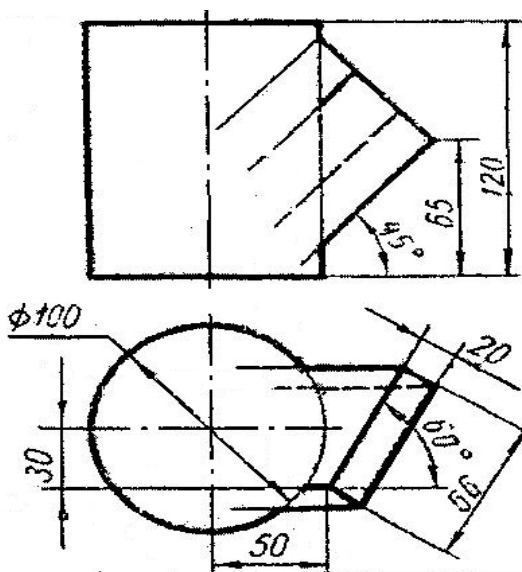
19



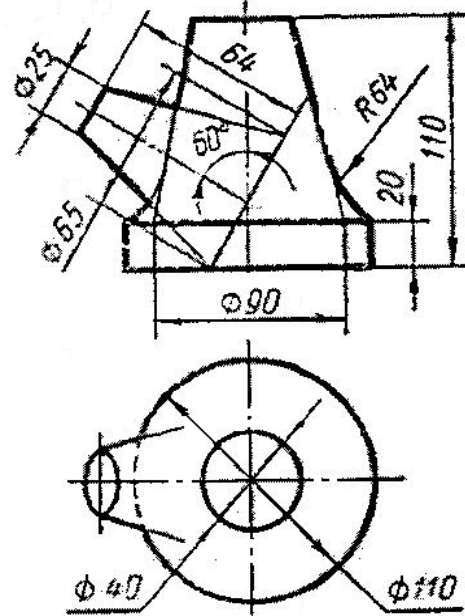
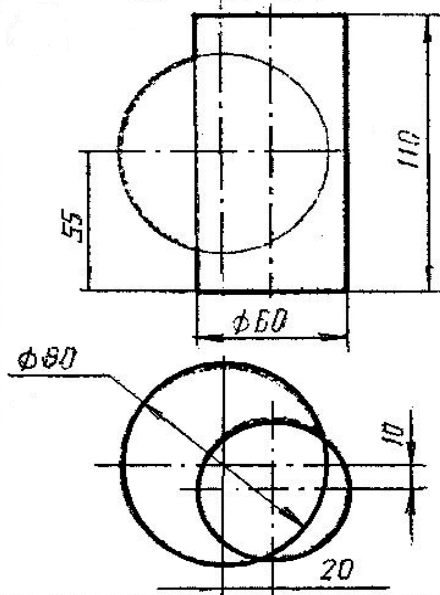
20



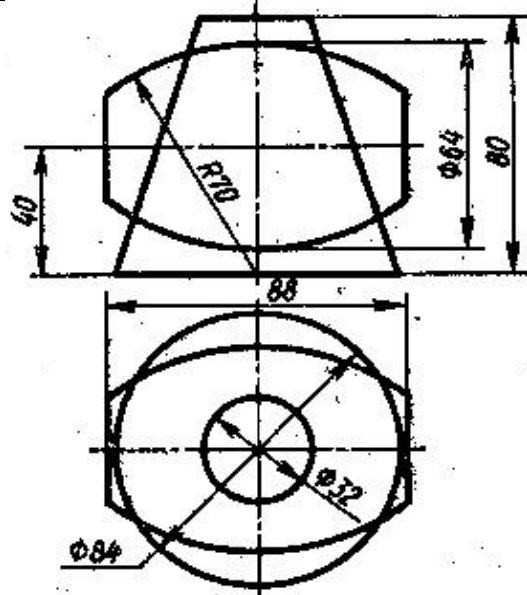
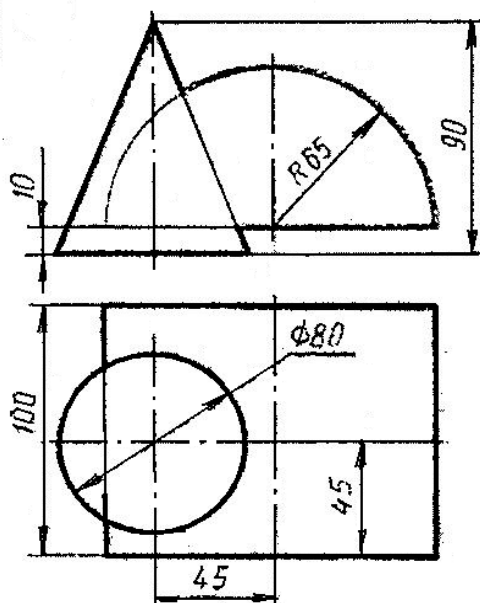
21



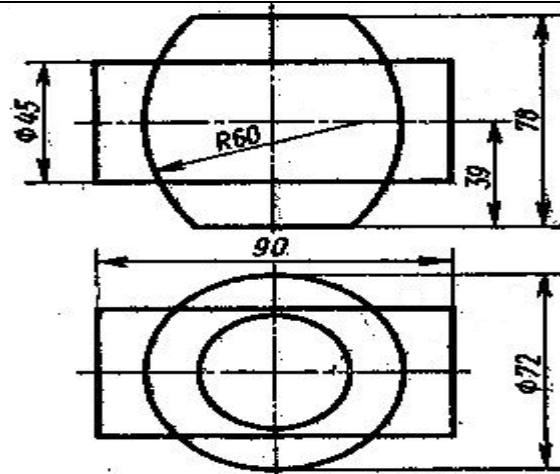
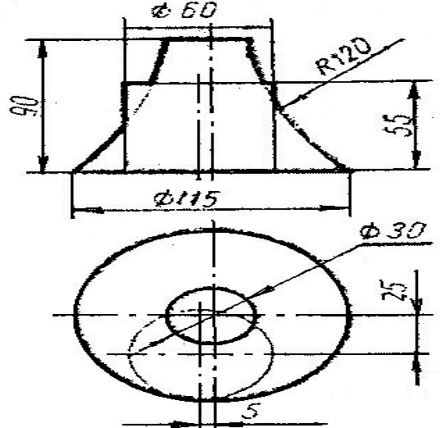
22

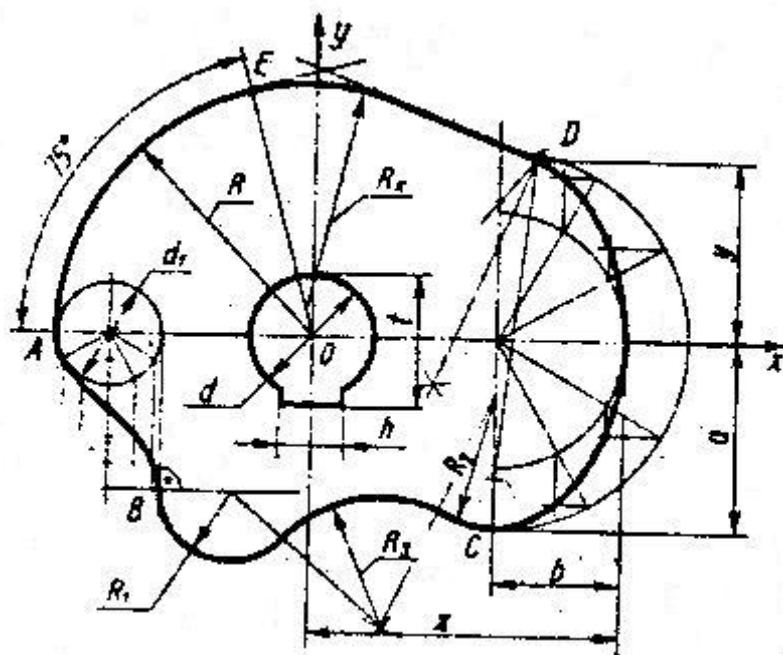


23

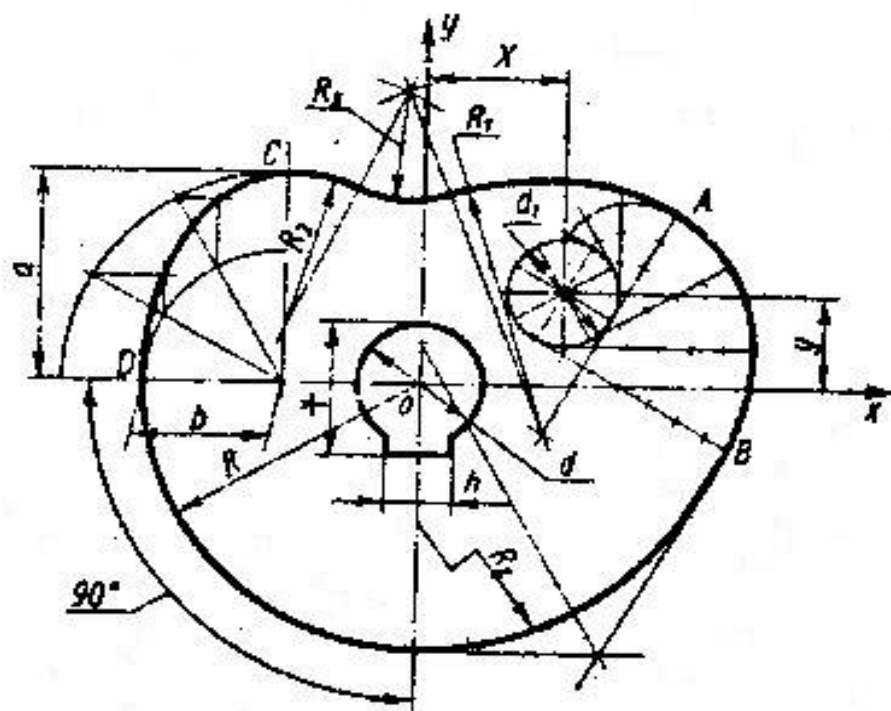


24

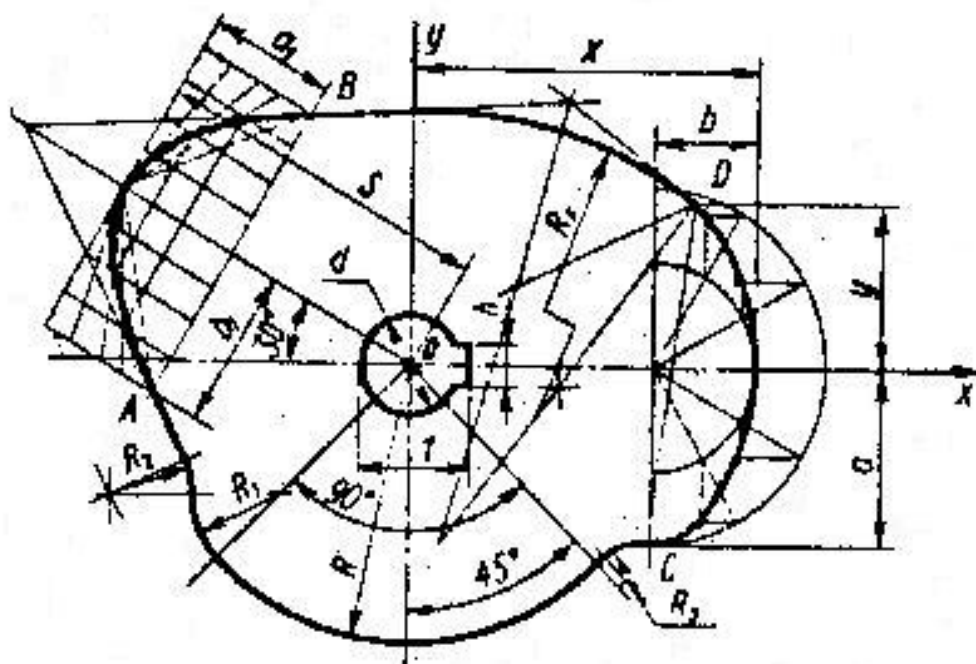




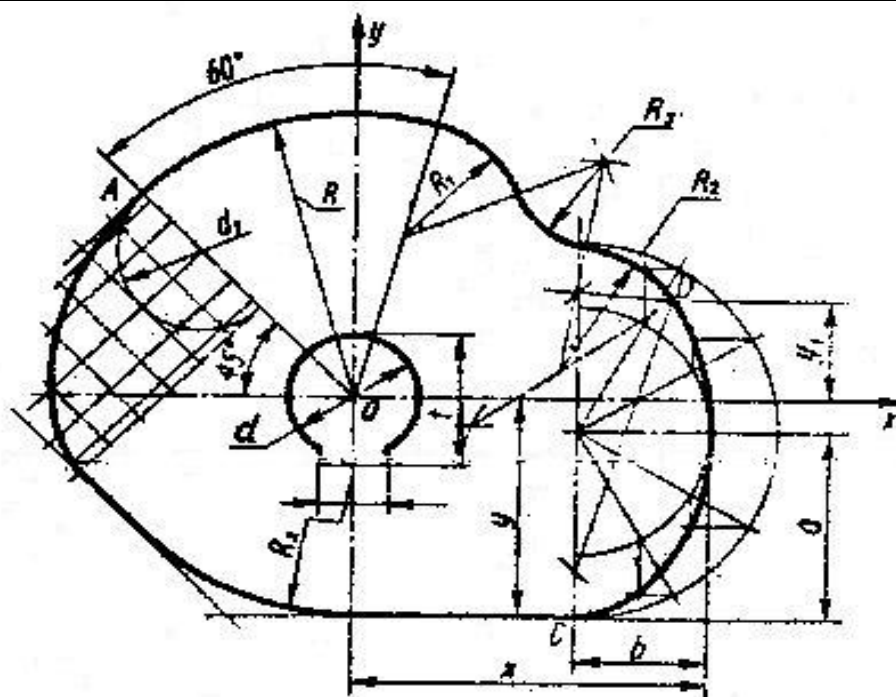
Варианты	R	R_1	R_2	R_3	a	b	d	d_1	h	t	x	y
1,11,20	120	40	60	35	80	50	45	50	14	50,5	110	70
5,15,24	115	35	55	35	75	45	40	55	12	45	115	70
9,19	110	45	50	40	70	40	35	50	10	40	120	60



Варианты	R	R_1	R_2	R_3	a	b	d	d_1	h	t	x	y
2,12,21	120	100	50	30	80	50	45	40	14	50,5	40	35
6,16,25	115	110	75	40	90	55	50	45	16	56	45	40



Варианты	R	R_1	R_2	R_3	S	a	a_1	b	b_1	d	h	t	x	y
3,13,22	100	35	30	20	115	60	45	40	50	45	14	55,5	135	54
7,17,26	95	50	40	18	120	55	40	35	52	50	16	56	130	45



Варианты	R	R_1	R_2	R_3	a	b	d	d_1	h	t	x	y	y_1
4,14,23	95	35	35	25	70	50	40	60	12	45	100	85	40
8,18,27	100	35	55	30	85	55	45	65	14	50,5	120	95	45
10	90	40	40	25	75	45	40	60	12	45	100	90	35



TOPSHIRIQLAR.

Jadval №1

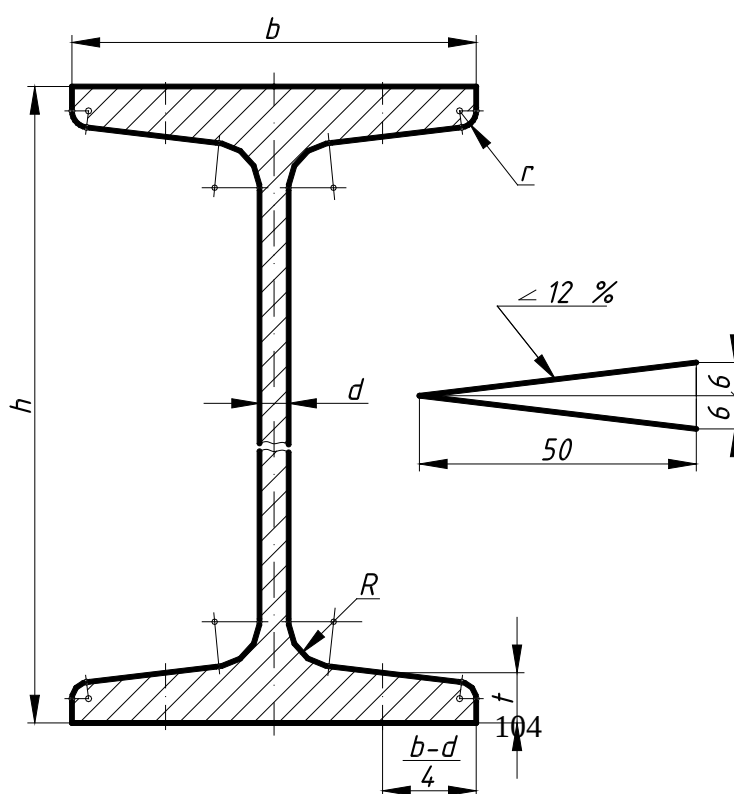
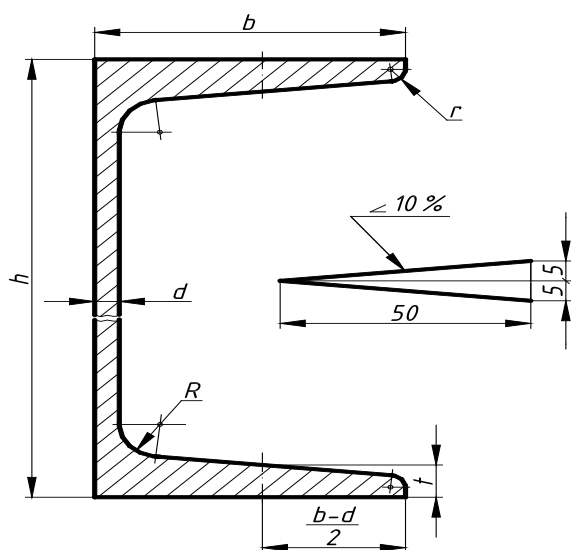
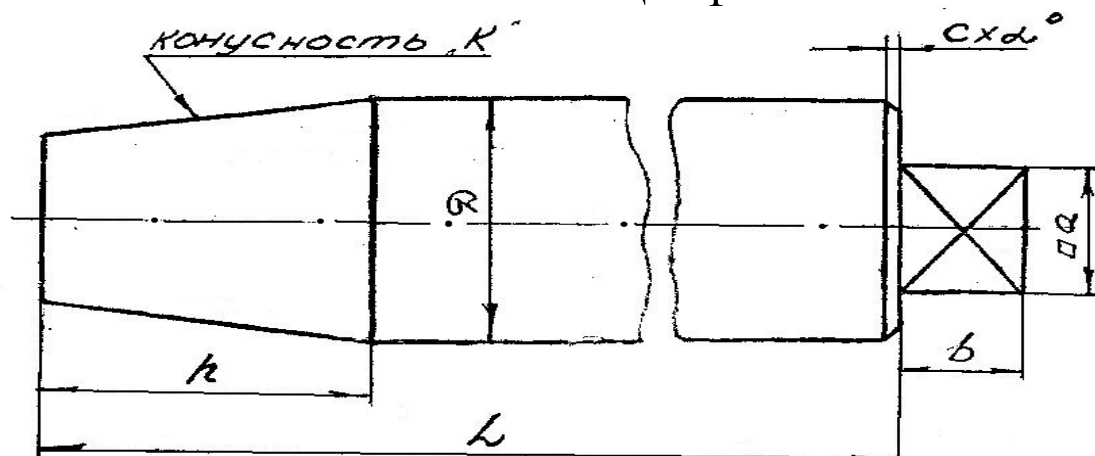
SHVELLER						
№ bap .	O'lchamlar mm.					
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>R</i>	<i>r</i>
1	50	32	4.4	7.0	6.0	2.5
2	65	36	4.4	7.2	6.0	2.5
3	80	40	4.5	7.4	6.5	2.5
4	100	46	4.5	7.6	7.0	3.0
5	120	52	4.8	7.8	7.5	3.0
6	140	62	4.9	8.7	8.0	3.0
7	140	58	4.9	8.7	8.0	3.0
8	160	68	5.0	9.0	8.5	3.5
9	160	64	5.0	8.4	8.0	3.5
10	160	68	5.0	9.0	8.5	3.5
11	180	70	5.1	8.7	9.0	3.5
12	180	74	5.1	9.3	9.0	3.5
13	200	76	5.2	9.0	9.5	4.0
14	200	80	5.2	9.7	9.5	4.0
15	220	82	5.4	9.5	10	4.0
16	220	87	5.4	10.2	10	4.0
BALKA QO'SHTAVR						
17	100	55	4.5	7.0	7.2	2.5
18	120	64	4.8	7.3	7.5	3.0
19	140	73	4.9	7.5	8.0	3.0
20	160	81	5.0	7.8	8.5	3.5
21	180	90	5.1	8.1	9.0	3.5
22	180	100	5.1	8.3	9.0	3.5
23	200	100	5.1	8.4	9.5	4.0
24	220	110	5.4	8.7	10	4.0
25	200	110	5.2	8.6	9.5	4.0
26	220	110	5.4	8.7	10	4.0
27	220	120	5.4	8.9	10	4.0
28	240	115	5.6	9.5	10.5	4.0
29	240	125	5.6	9.8	10.5	4.0
30	160	64	5.0	8.4	8.0	3.5

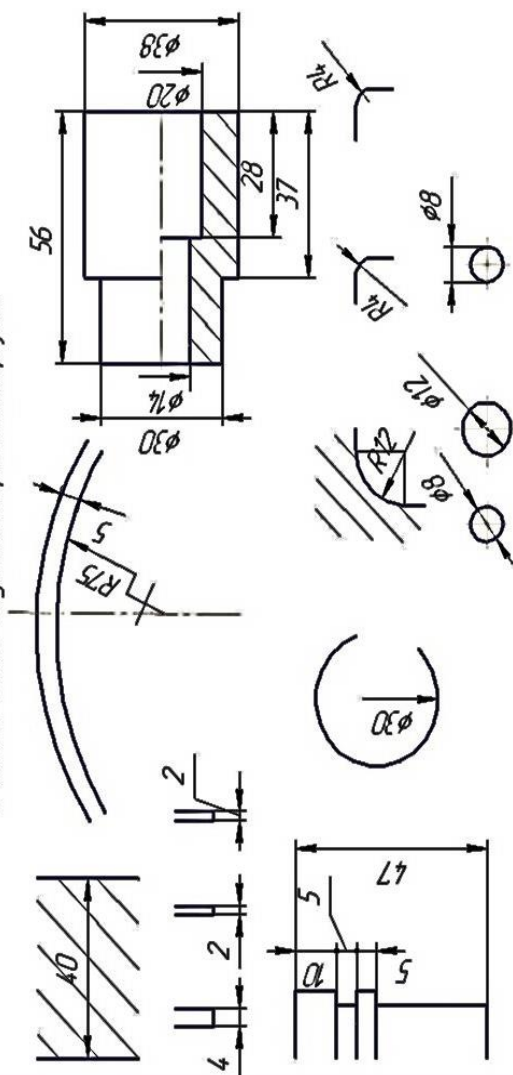
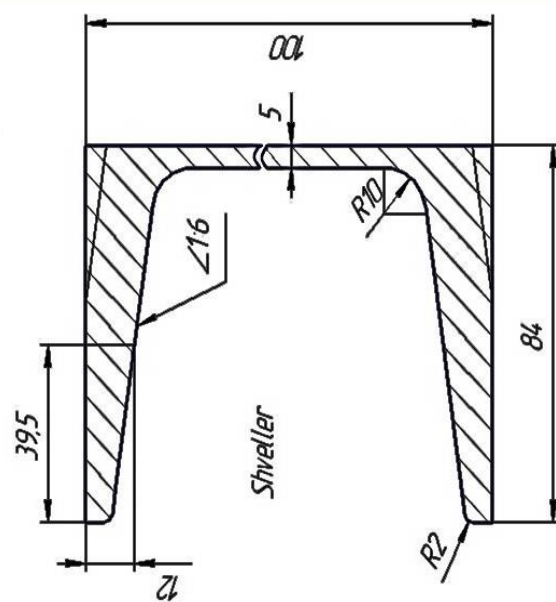
ЦАПФА

Jadval №2.

№	<i>L</i>	<i>h</i>	<i>D</i>	<i>ϕ</i>	<i>a*a</i>	<i>K</i>	<i>c</i>	<i>α°</i>
1.	260	50	25	15	10*10	1:5	2	45
2.	200	50	30	18	12*12	1:8	2	45
3.	220	60	35	20	15*15	1:5	3	45
4.	180	60	30	25	15*15	10%	3	60
5.	160	60	25	20	10*10	15%	2	30
6.	150	50	30	25	15*15	10%	2	45
7.	240	60	25	12	20*20	1:5	3	60
8.	120	70	40	15	25*25	1:5	2	30
9.	100	60	35	10	15*15	1:8	3	45
10.	80	50	30	10	12*12	10%	2	30
11.	220	70	40	15	15*15	1:5	3	30
12.	180	40	25	10	12*12	1:8	2	45
13.	100	50	25	15	10*10	10%	3	60
14.	120	60	35	10	25*25	15%	2	45
15.	140	50	25	15	25*25	1:8	2	60
16.	160	50	30	10	12*12	10%	3	45
17.	180	40	30	10	12*12	1:5	3	30
18.	200	60	25	15	10*10	1:5	2	30
19.	220	60	35	15	10*10	1:8	3	30
20.	180	60	25	12	10*10	0.2	3	30
21.	100	40	25	10	15*15	1:5	2	45
22.	180	60	20	10	12*12	10%	3	60
23.	150	50	25	15	10*10	15%	2	45
24.	200	50	30	15	10*10	10%	3	45
25.	160	50	25	15	12*12	10%	2	60
26.	240	60	35	10	10*10	1:8	3	45
27.	80	40	30	15	10*10	0.3	3	60
28.	120	70	40	15	25*25	1:5	2	30
29.	100	60	35	10	15*15	0.1	3	45
30.	80	50	30	10	12*12	10%	2	30

Цапфа





3. O'zDSt 2306-97 ga muvofiq qirgim va kesimda shtrixlash

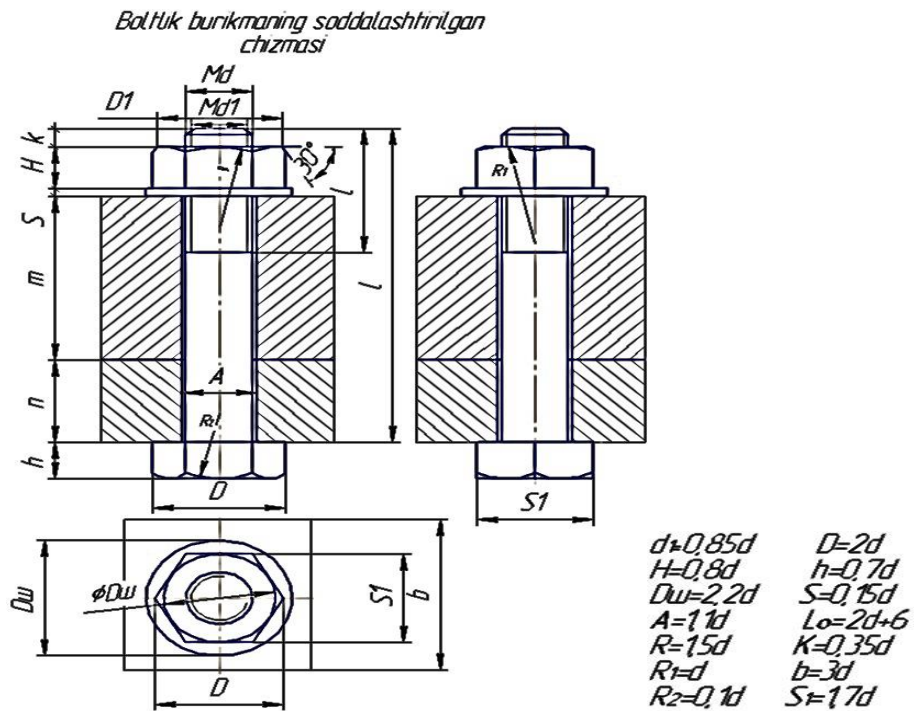
Metall		Sapal		Shisha		Suyuqluk	
Metallmaslar		Beton		Grunt		Yogoch	

[illegible]

Rezbali birikmalar

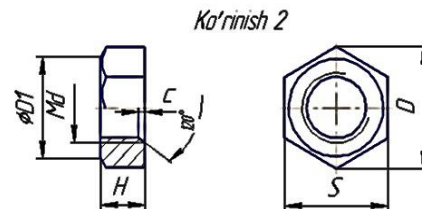
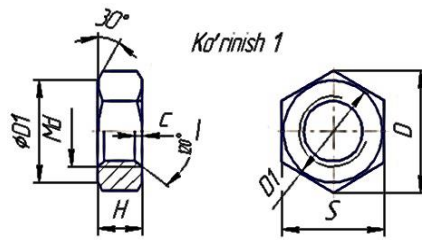
Bo'ltli birikma uchun variantlar

№	d	n	m	c	№	d	n	m	C
1	16	25	50	2	16	20	15	25	2,5
2	20	18	30	2,5	17	30	20	30	2,5
3	16	25	50	2	18	20	30	20	2,5
4	24	16	40	2,5	19	24	20	30	2,5
5	30	20	30	2,5	20	16	20	45	2
6	24	20	40	2,5	21	20	25	25	2,5
7	20	15	35	2,5	22	24	15	40	2,5
8	16	25	50	2	23	30	18	35	2,5
9	24	24	30	2,5	24	24	10	40	2,5
10	20	30	25	2,5	25	30	20	35	2,5
11	24	30	20	2,5	26	20	15	25	2,5
12	30	30	30	2,5	27	24	15	30	2,5
13	20	15	40	2,5	28	16	15	25	2
14	24	30	20	2,5	29	24	20	25	2,5
15	30	10	40	2,5	30	20	10	30	2,5



Gayka

Variant	d	S	D	H	Rezba qadami		Ko`rinish	c
					Katta	Kichkina		
1	8	13	14,2	6,5	1,25	-	2	1,6
2	18	19	20,9	10	-	1,25	1	1,6
3	10	17	18,7	8	1,5	-	1	1,6
4	16	24	26,5	13	-	1,5	2	2
5	24	36	39,6	19	3	-	2	2,5
6	20	30	33,3	16	-	1,5	1	2,5
7	36	55	60,8	29	4	-	2	3
8	30	46	50,9	24	-	2	1	2,5
9	48	75	83,4	36	5	-	2	4
10	42	65	72,1	34	-	3	2	3
11	12	19	20,9	10	1,75	-	2	1,6
12	16	24	26,5	13	-	1,5	1	2
13	10	17	18,7	8	1,5	-	1	1,6
14	24	36	39,6	19	-	2	2	2,5
15	20	30	33,3	16	-	1,5	1	2,5
16	12	19	20,9	10	1,75	-	1	1,6
17	8	13	14,2	6,5	-	1	2	1,6
18	16	24	26,5	13	2	-	2	2
19	10	17	18,7	8	-	1,25	1	1,6
20	20	30	33,3	16	2,5	-	2	2,5
21	24	36	39,6	19	-	1,25	1	1,6
22	30	46	50,9	24	3,5	-	1	2,5
23	36	55	60,8	29	-	3	2	3
24	42	65	72,1	34	4,5	-	2	3
25	48	75	83,4	38	-	3	2	4
26	16	24	26,5	13	-	1,5	1	1,6
27	12	19	20,9	10	-	1,25	2	1,6
28	24	36	39,6	19	3	-	1	2,5
29	10	17	18,7	8	-	1,25	2	1,6
30	16	24	26,5	13	2	-	2	3

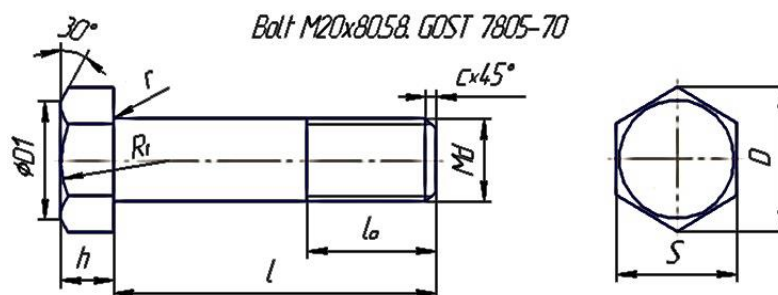


D1=0,9S

d1=0,85d

Bolt

Variant	d	l	lo	H	D	c	S	r	Rezba qadami	
									Katta	Kichkina
1	16	50	38	10	26,5	2	24	1,6	2	-
2	18	60	42	12	29,9	2,5	27	1,6	-	1,5
3	22	70	50	14	35	2,5	12	2,2	2,5	-
4	20	65	46	13	33,3	2,5	30	2,2	-	1,5
5	18	80	50	14	35	2,5	32	2,2	-	1,5
6	16	65	38	10	26,5	2	24	1,6	-	1,5
7	18	65	42	12	29,9	2,5	27	1,6	2,5	-
8	20	70	46	13	33,3	2,5	30	2,2	2,5	-
9	18	90	50	14	35	2,5	32	2,2	2,5	-
10	16	70	38	10	26,5	2	24	1,6	2	-
11	18	70	42	12	29,9	2,5	27	1,6	-	1,5
12	20	75	46	13	33,3	2,5	30	2,2	-	1,5
13	22	100	50	14	35	2,5	32	2,2	-	1,5
14	16	75	38	10	26,5	2	24	1,6	-	1,5
15	18	75	42	12	29,9	2,5	27	1,6	2,5	-
16	20	80	46	13	33,3	2,5	30	2,2	2,5	-
17	16	80	38	10	26,5	2	24	1,6	2	-
18	18	80	42	12	29,9	2,5	27	1,6	-	1,5
19	20	90	46	13	33,3	2,5	30	2,2	-	1,5
20	16	90	38	10	26,5	2	24	1,6	-	1,5
21	18	90	42	12	29,9	2,5	27	1,6	2,5	-
22	20	180	46	13	33,3	2,5	30	2,2	2,5	-
23	20	100	38	10	26,5	2	24	1,6	2	-
24	16	100	42	18	29,9	2,5	27	1,6	-	1,5
25	18	100	46	13	33,3	2,5	30	2,2	2,5	-
26	16	110	38	10	26,5	2,5	24	1,6	-	1,5
27	18	110	42	12	29,9	2	27	1,6	2,5	-
28	20	110	46	13	33,3	2,5	30	2,2	-	1,5
29	16	120	38	10	26,5	2	24	1,6	2	-
30	18	120	42	12	29,9	2,5	27	1,6	-	1,5

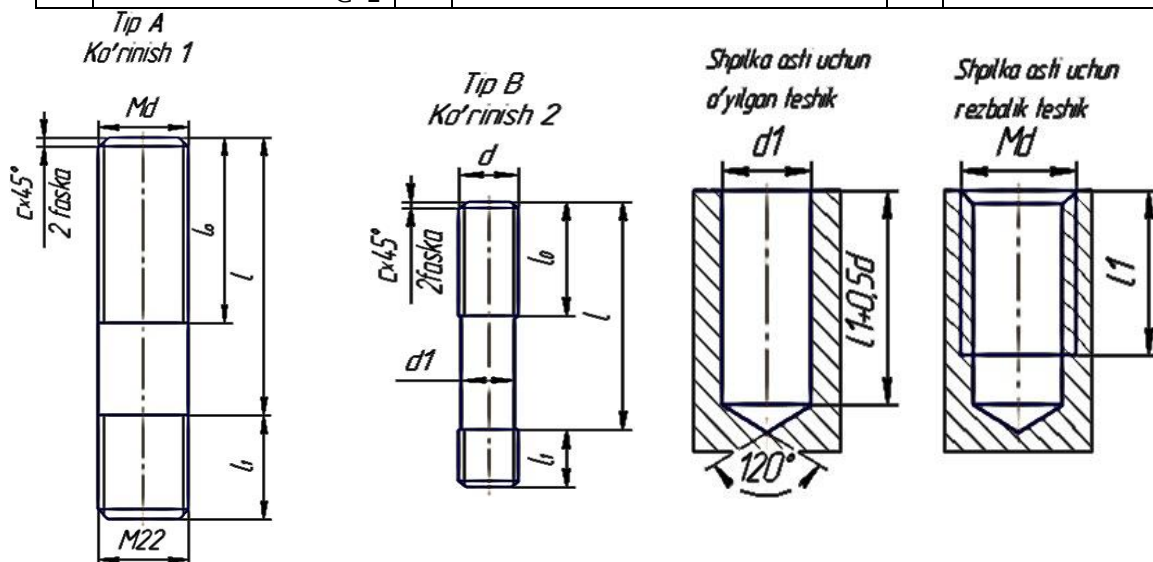


Shpilka tip A. Ko`rinish 1 $M16 * 100 \frac{20}{38} 36$ DS22032-76 $d=16\text{mm}$; $l=100\text{mm}$; $l_0=38\text{mm}$;

$l_1=1,25d=20\text{mm}$; Shpilka tip B. Ko`rinish 2 $B2M16 * 100 \frac{20}{38} 36$ DS22032-76 $d=16\text{mm}$; $l=100\text{mm}$;
 $l_0=38\text{mm}$; $l_1=1,25d=20\text{mm}$;

№	Detalning belgilanishi	№	Detalning belgilanishi	№	Detalning belgilanishi
1	$M24 * 90 \frac{24}{54} 36$ DS22032-76 C=2,5	11	$M20 * 120 \frac{20}{46} 36$ DS 22032-76 C=2	21	$B2M20 * 85 \frac{25}{40} 36$ DS9066-75 C=2
2	$M16 * 80 \frac{20}{38} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	12	$M16 * 75 \frac{16}{38} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	22	$B2M20 * 160 \frac{20}{40} 36$ ГОСТ9066-75 C=2
3	$M20 * 100 \frac{25}{46} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	13	$M16 * 90 \frac{20}{38} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	23	$B2M20 * 170 \frac{20}{48} 36$ ГОСТ9066-75 C=2
4	$M16 * 100 \frac{20}{38} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	14	$M16 * 110 \frac{20}{38} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	24	$B2M20 * 90 \frac{20}{40} 36$ ГОСТ9066-75 C=2
5	$M24 * 100 \frac{24}{54} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	15	$M16 * 120 \frac{32}{38} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	25	$B2M20 * 110 \frac{25}{40} 36$ ГОСТ9066-75 C=2
6	$M20 * 80 \frac{25}{46} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	16	$B2M24 * 150 \frac{24}{48} 36$ ГОСТ9066-75 C=2	26	$B2M20 * 120 \frac{20}{40} 36$ ГОСТ9066-75 C=2
7	$M20 * 100 \frac{20}{46} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	17	$B2M16 * 80 \frac{20}{32} 36$ ГОСТ9066-75 C=2	27	$B2M16 * 75 \frac{16}{32} 36$ ГОСТ9066-75 C=2
8	$M24 * 75 \frac{20}{46} 36$ ГОСТ22032-76 C=2	18	$B2M20 * 100 \frac{25}{40} 36$ ГОСТ9066-75 C=2	28	$B2M16 * 90 \frac{20}{32} 36$ ГОСТ9066-75 C=2

9	M20 * 90 $\frac{20}{46}$ 36 ГОСТ22032-76 C=2	19	B2M16 * 100 $\frac{20}{32}$ 36 ГОСТ9066-75 C=2	29	B2M16 * 110 $\frac{20}{32}$ 36 ГОСТ9066-75 C=2
10	M20 * 110 $\frac{25}{46}$ 36 ГОСТ22032-76 C=2	20	B2M24 * 160 $\frac{24}{48}$ 36 ГОСТ9066-75 C=2,5	30	B2M16 * 120 $\frac{32}{32}$ 36 ГОСТ9066-75 C=2

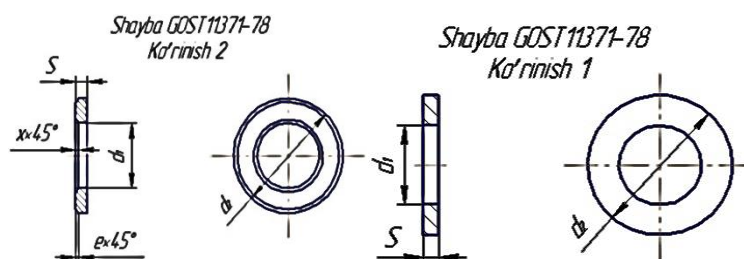


Shayba

Ko`rinish 2

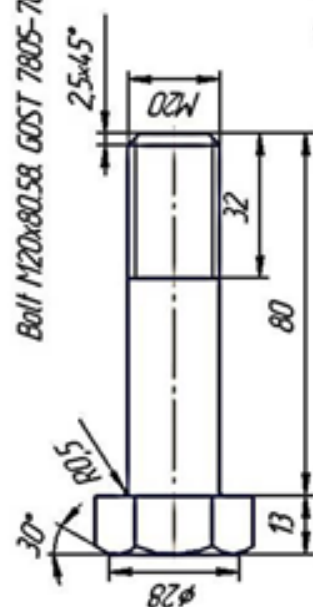
Ko`rinish 1

No	d	d1	d2	S	e	x	No	d	d1	d2	S
1	14	15	28	2,5	1,25	1,25	16	48	50	140	8
2	16	17	30	3	1,5	1,5	17	14	16	42	3
3	12	13	24	2,5	1,25	1,25	18	18	19	55	4
4	18	14	34	3	1,5	1,5	19	12	13	36	3
5	20	21	37	3	1,5	1,5	20	20	21	60	3
6	10	10,5	21	2	1	1	21	10	10,5	30	2,5
7	36	37	66	5	2,5	1,5	22	8	8,4	24	2
8	8	8,4	17	1,6	0,8	0,8	23	36	37	100	8
9	22	23	39	3	1,5	1,5	24	24	25	70	6
10	42	43	78	7	3,5	2,1	25	42	43	120	8
11	24	25	44	4	2	1,5	26	22	23	65	5
12	6	6,4	12,5	1,6	0,8	0,8	27	27	28	80	6
13	27	28	50	4	2	1,5	28	6	6,4	18	1,6
14	30	31	56	4	2	1,5	29	48	50	140	8
15	20	17	30	4	1,25	1,25	30	14	15	42	3

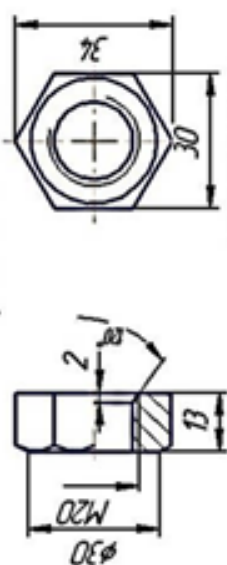


Bollik burikmaning soddalashtirilgan
chizmasi

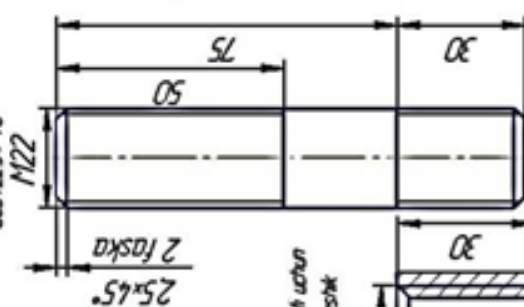
Boll M20x80S8 GOST 7805-70



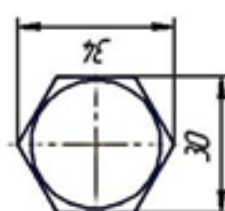
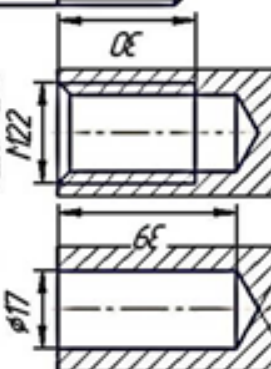
Gayka M20 GOST 5927-70



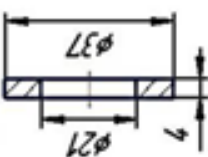
Shpilka M22x75 28/50
GOST 2234-76



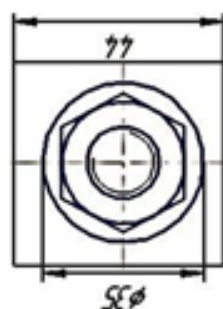
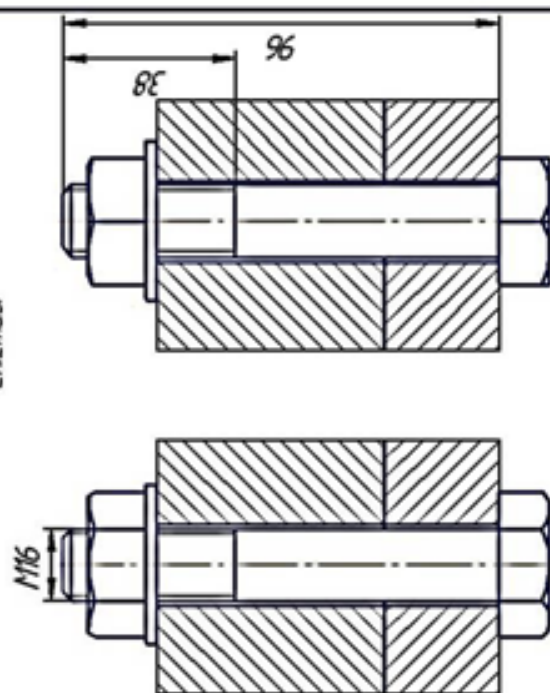
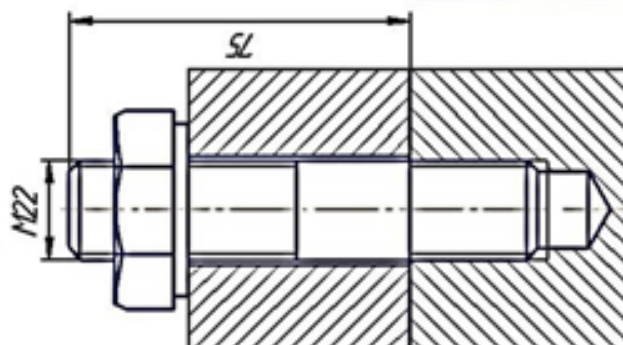
Shpilka oshi uchun
ayilgan feshik



Shayba GOST 11371-78



Shpilkali burikma



MCH 0126.00.00

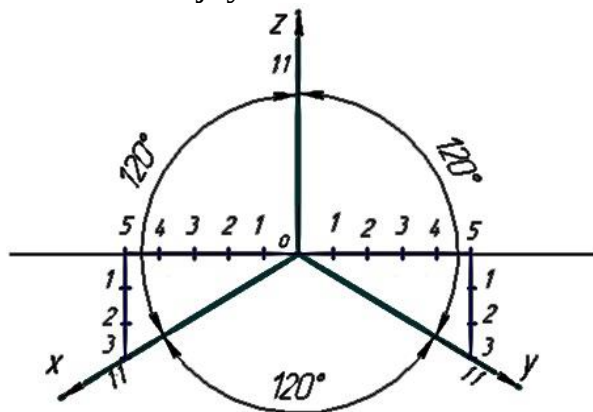
Rezbali delallar
va burikmalar

11

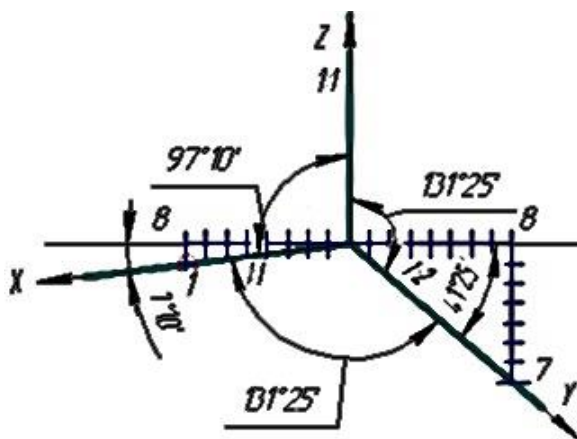
1.2.20.3

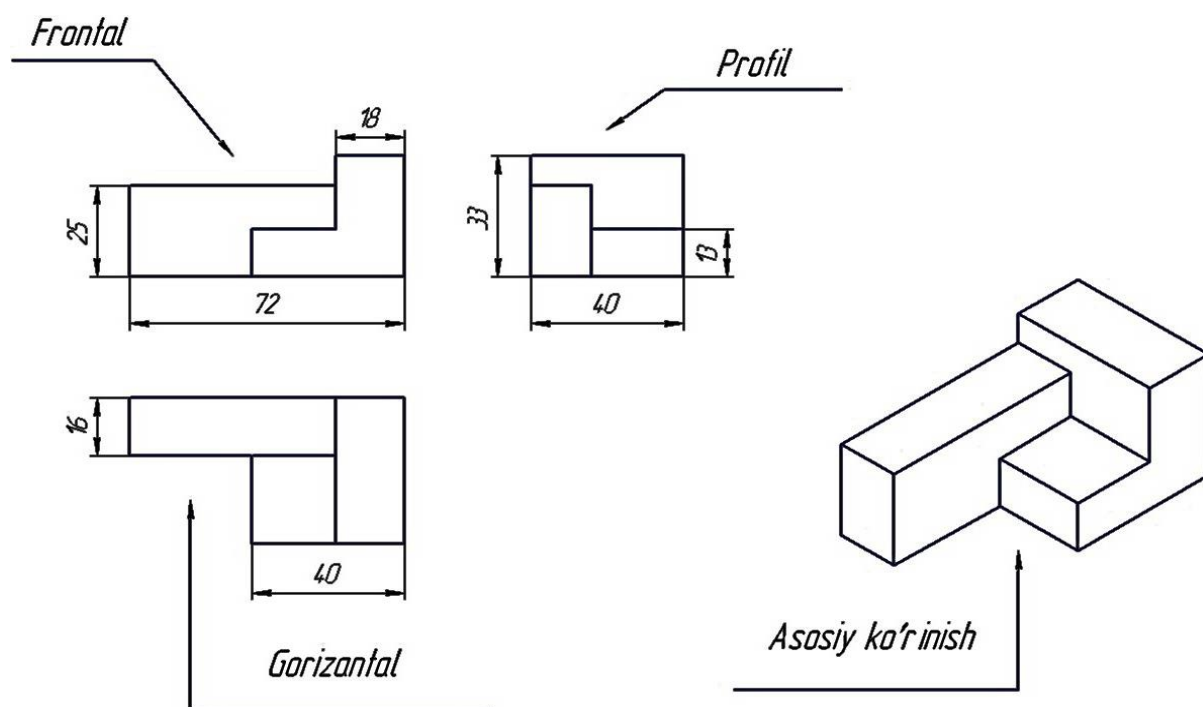
NDK

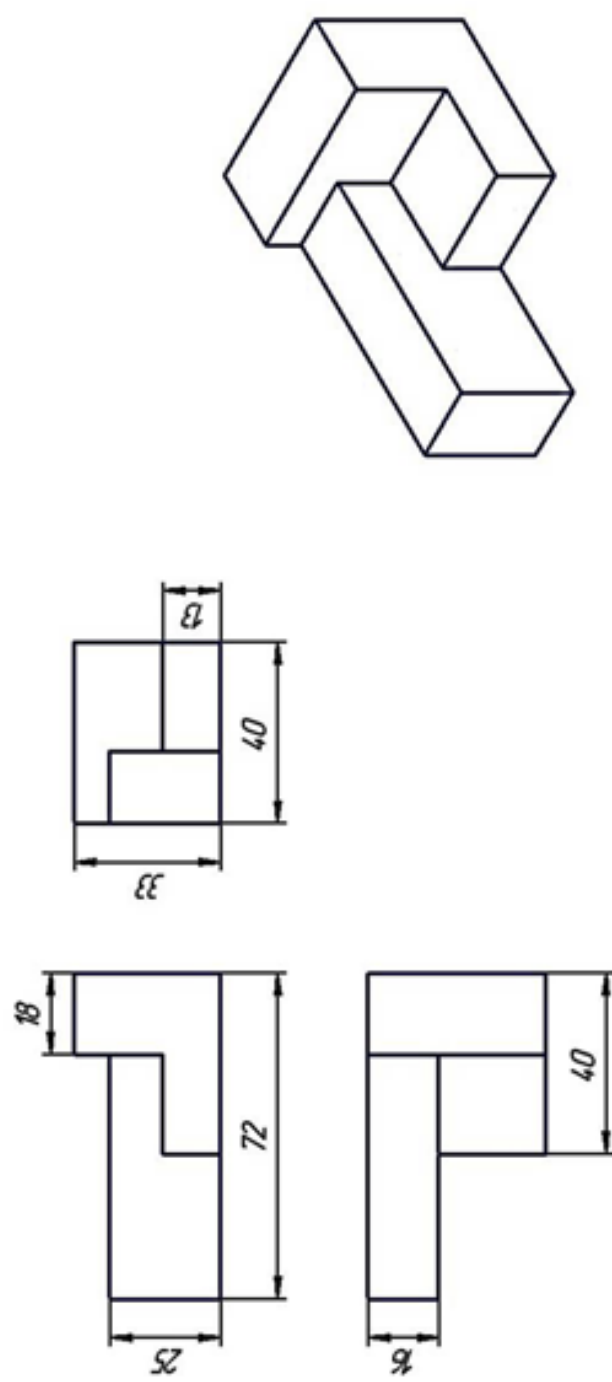
Izometriya- qadimgi grek soʻzi “**isos**”dan olingan boʻlib, u teng yoki bir xil degan maʼnoni anglatadi. Izometrik tekislik proyeksiya tekisliklariga (X,Y,Z oʻqlariga) nisbatan bir xil qiyalanganligidan izometrik oʻqlar orasidagi burchak teng, ular oʻzaro 120° burchak ostida joylashadieski



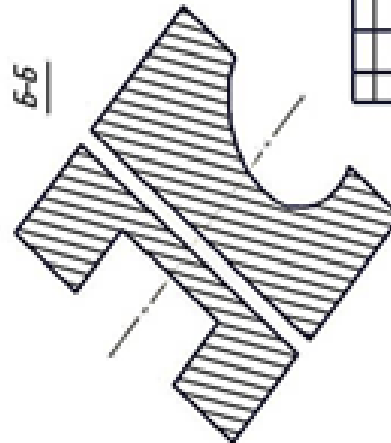
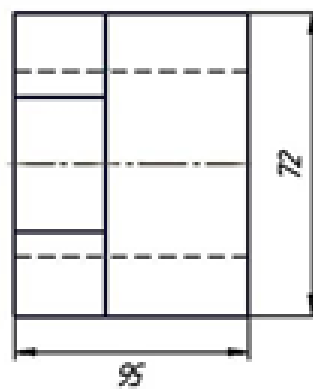
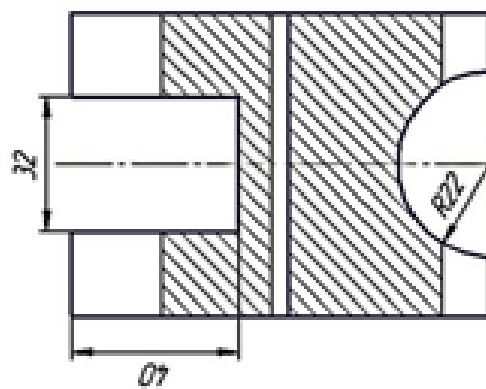
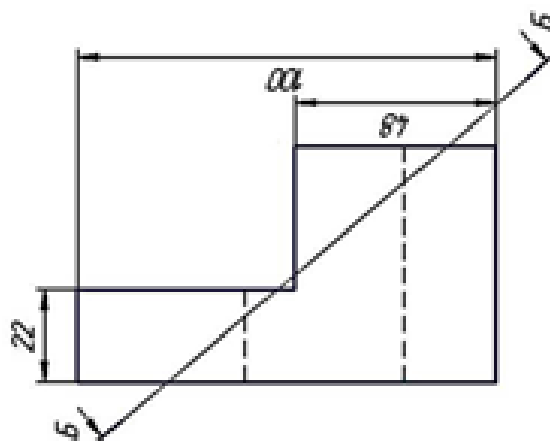
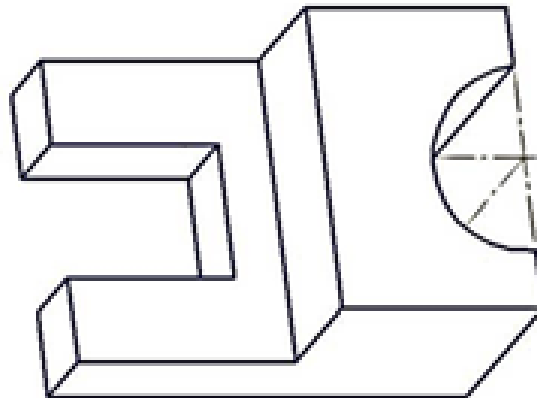
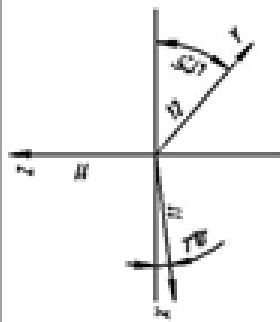
Dimetriya- eski grek yozuvidan olingan boʻlib **Di**-ikki, **metrio**-oʻlchayman, oʻqlar boʻyicha ikkita oʻlchayman degan maʼnoni bildiradi.







PCH 0126.00.00.									



PCH 02.26.00000									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Praktikum chemisch									
NOM									

1. Asosiy adabiyotlar

1. Harvey Willard Miller. Descriptive Geometry. London, 2013. - 149 pages.
2. William Griswold Smith. Practical Descriptive Geometry. London 2013. - 257 pages.
3. Azimov T.D. Chizma geometriya fanidan ma'ruzalar matni. O'quv qo'llanma -T.: TDTU, 2005. - 155 б.
4. Azimov T.D. Chizma geometriya. O'quv qo'llanma. -T.:TDTU, 2005. - 228 б.
5. Azimov T.D. Chizma geometriyadan amaliy darslar uchun o'quv qo'llanma. -T.: «Iqtisod-moliya», 2008. - 164 б.
6. Азимов Т.Ж. Начертательная геометрия. Учебное пособия -Т.: ТГТУ, 2011. -167 с.
7. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. -T.: "O'qituvchi", 2008. - 260 б.
8. Sabirova D.U. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. O'quv qo'llanma. - T.:TDTU, 2011. - 140 б.
9. Л. Хейфец «Инженерная компьютерная графика» СПб: БХБ. - Петербург.: 2005.
10. Томас А. Стелман Г.В.Кришнан (Инглизчадан таржима) Auto CAD 2005 офеоиальний учебный курс с диском. –М.: 2005.
11. Д.К.Алимова. Начертательная геометрия и инженерная графика. -Т.: Изд-во "Fan va texnologiya", 2016

2. Qo'shimcha adabiyotlar

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг кўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь. – Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 48 б.
- 3.Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курамиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 488 б.
4. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. - Т.:2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони.
- 5.То'xtayev A. ва бошқалар. Mashinasozlik chizmachiligidan ma'lumotnoma. Қўлланма. -Т.: “ILM ZIYO”, 2010. -164 б.
6. Ш.Т.Канглиев ва бошқалар. Практические занятия по курсу «Инженерная графика» с использованием системы Auto CAD 2006 Ru, ТАТУ, 2000.

3. Электрон ресурслар

1. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi hukumat portali.
2. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
3. www.catback.ru - научные статьи, учебные материалы
4. [www. Ziyo.net](http://www.Ziyo.net);
5. <http://www/gubkin.ru>.