

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI
CHIZMA GEYOMETRIYA VA MUHANDISLIK GRAFIKASI kafedrası

CHIZMA GEYOMETRIYA VA MUHANDISLIK GRAFIKASI fanidan

REFERAT

**MAVZU: “EGRI CHIZIQ VA SIRTLARINING XOSIL BO’LISHI. ULARNING
CHIZMADA BERILISHI”**

Bajardi: Salohiddinova P.T.
(talabaning ismi sharifi)

O‘qildi: Po’latova H.A.
(o‘qituvchining ismi va sharifi)

TOSHKENT – 2015

Mavzu: “EGRI CHIZIQ VA SIRTLARINING XOSIL BO’LISHI. ULARNING CHIZMADA BERILISHI”

Kirish:

1. Umumiy tushunchalar
2. Tekis egri chiziqlar
3. Sirtlarning xosil bo’lishi va chizmada berilishi
4. Chiziqli sirtlar
5. Aylanish sirtlari
6. Ikkinchi tartibli aylanish sirtlari

Tayanch ibora va tushunchalar:

Egri chiziq, tekis va fazoviy egri chiziq. Egri chiziqlar tartibi. Qonuniy va qonunsiz egri chiziqlar, aylananing proeksiyalari. Sirtlar tartibi. Yeyluch va yeyilmaydigan sirtlar.

Egri chiziqlarning geometrik va mehanik xususiyatlaridan turli mehanizmlar, mashina detallari, qurilish konstruksiyalari, optika, tasviriy sanoat, arhitekturada va insoniyat faoliyatining boshqa turli-tuman tarmoqlarida keng foydalaniladi.

Chiziq tushunchasi qadim zamonlardan ma’lum bulsa-da, u matematikada eng murakkab tushunchalardan biri bulib koldi. Chiziqning umumiy ta’rifi birinchi marta sovet matematigi P.S. Urison tomonidan asrimizning 20-yillaridagina bayen qilindi va xozirgi vaqtda mahsus matematik fan – topologiyada beriladi.

Lekin chizma geometriyada egri chiziqlarning geometrik va mehanik xususiyatlardan grafik ravishda amaliy foydalanish e’tiborga olinib, ularga oddiy kinematik ta’rif beriladi va u fazoda ma’lum yunalishda uzluqsiz qarakatlanuvchi biron nuqtaning izi sifatida qabul qilinadi.

Asosiy qism

Tekis egri chiziqlar. Fazoviy egri chiziqlar.

Egri chiziqlar asosan nuqtalarning geometric urnidan tashkil topgan bo’ladi. Biror tekislikda yeki sirtida ihtiyeriy xarakatlanirilgan nuqtaning izi eyki sirtlarning o’zaro kesishuvidan yeki tekislik bilan sirtning kesishuvidan egri chiziq xosil qilindi.

Egri chiziqlar TEKIS hamda FAZOVIIY chiziqlarga bo’linadi. Egri chiziqlar qonuniy va qonunsiz bo’lishi mumkin. Egri chiziqni xosil bo’lish qununiyatini ko’rsatuvchi tenglamani tuzish mumkin bo’lsa, bunday egri chiziq QONUNIY egri chiziq deyiladi.

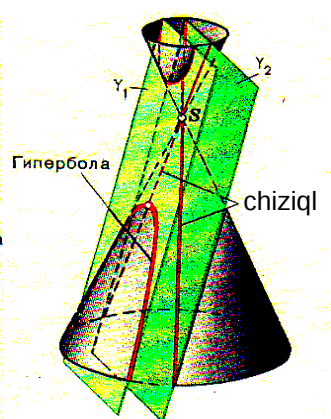
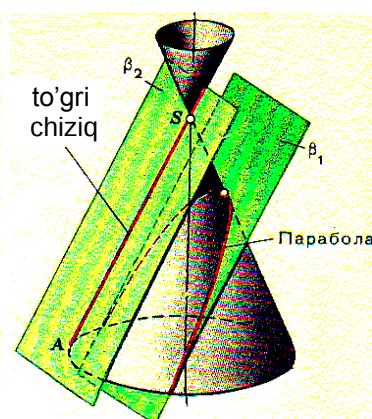
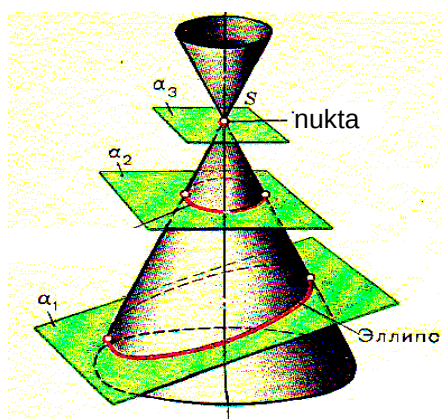
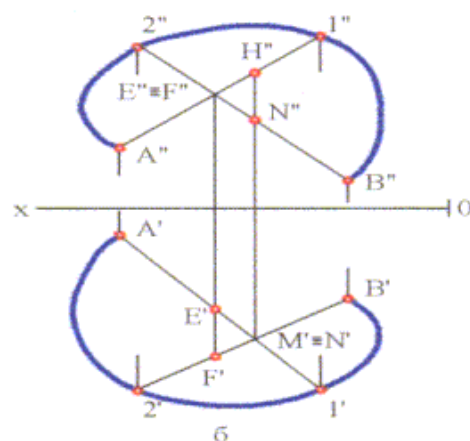
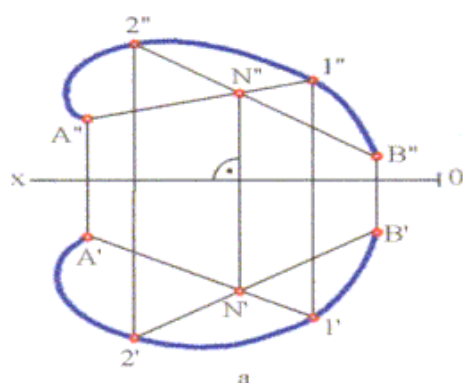
Qonuniy egri chiziqlar o’z navbatida TRANSTSENDENT va ALGEBRAIK egri chiziqlarga bo’linadi. Odatda, ularning transtsendent yoki algebraik ekanligini tenglamasiga qarab belgilanadi. Qonunsiz egri chiziqlar hech qanday matematik qonunga bo’ysunmaydilar. Egri chiziqlarning tartibi va sinfi mavjuddir.

Tekis egri chiziqning tartibi uni ihtiyoriy to’g’ri chiziq bilan kesishish nuqtalarining soniga qarab belgilanadi.

Fazoviy egri chiziqning tartibi esa uni tekislik bilan kesishish nuqtalarining soniga tengdir. Tekis egri chiziqni sinfi egri chiziqdan tashqaridagi nuqtadan unga o’tkazilgan urinma to’g’ri chiziqlar soni bilan belgilanadi. Fazoviy egri chiziqni sinfini esa urinma tekisliklar soni aniqlaydi.

Ta’rif: Barcha nuqtalari bir tekislikda yotgan egri chiziqlar tekis egri chiziqlar deyiladi.

Tekis egri chiziqlarga asosan doira, ellips, parabola, giperbola va boshqa egri chiziqlar kiradi.



Epyurda berilgan egri chiziqning tekis yoki fazoviy ekanligini aniqlash uchun berilgan egri chiziqda ixtiyoriy nuqtalar olib, ularni vatarlar bilan tutashtiriladi. Vatarlar o'zaro kesishuvchi bo'lsalar, egri chiziq TEKIS bo'ladi. Agar vatarlar o'zaro kesishmasa, egri chiziq Fazoviy bo'ladi. Egri chiziqning biror A nuqtasidan o'tkazilgan a urinmaning proyeksiyasi A_p ga o'tkazilgan a_p urinma bo'ladi.

Epyurda pozision va metrik masalalarni yechishda ko'pincha aylananing proyeksiyasini yasashga to'g'ri keladi. Shuning uchun tekis egri chiziqlardan aylananing proyeksiyasini batafsil ko'rib chiqamiz.

Ta'rif: *Aylana tekisligi proyeksiyalar tekisligi bilan biror φ o'tkir burchak tashkil qilsa, uning shu tekislikdagi parallel proyeksiyasi ellips bo'ladi.*

Endi aylananing proyeksiyalarini yasashga oid misollarni ko'rib chiqamiz.

1 - misol. Radiusi R ga teng va markazi $O(O', O'')$ nuqtada bo'lib $P(P_v)$ frontal proyeksiyalovchi tekislikda yotuvchi aylananing gorizontaal proyeksiyasi yasalsin (12.3-rasm). Aylananing frontal proyeksiyasi P_v ustida bo'lib $C'D'=2R$ kesmaga teng bo'ladi. Uning gorizontaal proyeksiyasi ellips bo'lib, uning katta o'qi $AB'\perp V$ va $AB'=2R$ bo'ladi. Ellipsning kichik CD' o'qi $CD'\perp AB'$ bo'lib, $CD'=2R \cos \varphi^\circ$ bo'ladi va proyeksiyalarni bog'lash chiziqlari orqali yasaladi.

2 - misol. Markazi $O(O', O'')$ nuqtada va radiusi R ga teng bo'lgan va P umumiy vaziyatdagi tekislikda yotuvchi aylananing frontal va gorizontaal proyeksiyalari yasalsin (12.4-rasm). $O(O', O'')$ nuqta orqali P tekislikning $h(h', h'')$ gorizontaal chizigini o'tkazamiz. h' gorizontaal ustida $R=OA'=OB'$ larni o'lchab qo'yib ellipsning katta o'qi yasaladi. So'ngra h'' ustida A'' va B'' nuqtalar aniqlanadi. O' nuqtada

AB' ga pepyndikulyar qilib $O2'$ chiziq chiziladi va uning frontal proyeksiyasi yasaladi. So'ngra $O2$ ($O2'$, $O'2''$) kesmaning haqiqiy uzunligi to'g'ri burchakli uchburchak usuli bilan yasali, unga $R=OD'$ o'lchanib qo'yiladi. D nuqtani proyeksiyalari D' , D'' va ularga simmetrik bo'lgan C' , C'' nuqalar yasaladi. Ellipsning AB' va CD' o'qlari yordamida, R radiusli aylananing gorizontaal proyeksiyasi va ellipsning $A'B''$ va $C'D''$ qo'shma diametrlari yordamida uning frontal proyeksiyasi yasaladi.

Sirtlarning hosil bo'lishi, ularni chizmada berilishi va muhandislik amaliyotida qo'llanishi.

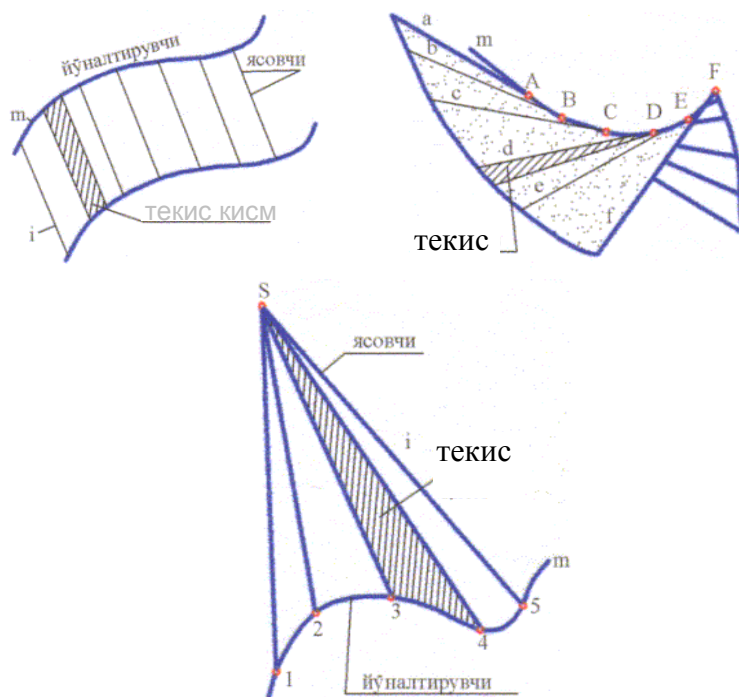
Fazodagi biror to'g'ri yoki egri chiziqni ma'lum qonunga muvofik boshqa chiziqlar yoki sirtlar bo'yicha harakatlantirilsa, sirt hosil bo'ladi. **Harakatlanish natijasida sirt hosil qiluvchi L chiziq uning yasovchisi deyiladi.**

Yasovchi chiziqning harakatini belgilovchi chiziq m esa sirtning yo'naltiruvchi chizig'i, deyiladi. Yasovchilarning turiga qarab sirtlar to'g'ri chiziqli va egri chiziqli sirtlarga bo'linadi. **Yasovchilari to'g'ri chiziq bo'lgan sirtlar chiziqli sirtlar deyiladi. Egri chiziqning harakatidan hosil bo'lgan sirtlar esa egri chiziqli sirtlar deyiladi.**

Masalan, chiziqli sirtlarga konus va silindrik sirtlar, egri chiziqli sirtlarga shar, ellipsoid, paraboloid sirtlari misol bo'la oladi. Sirtlar yana o'z navbatida yoyiladigan va yoyilmaydigan sirtlarga bo'linadi.

Agar biror chiziqli sirtning bir-biriga cheksiz ikki yaqin qo'shni yasovchisi kesishsa yoki parallel bo'lsa, ya'ni tekis qism hosil qilsa, bunday chiziqli sirt tekislikka yoyiladi.

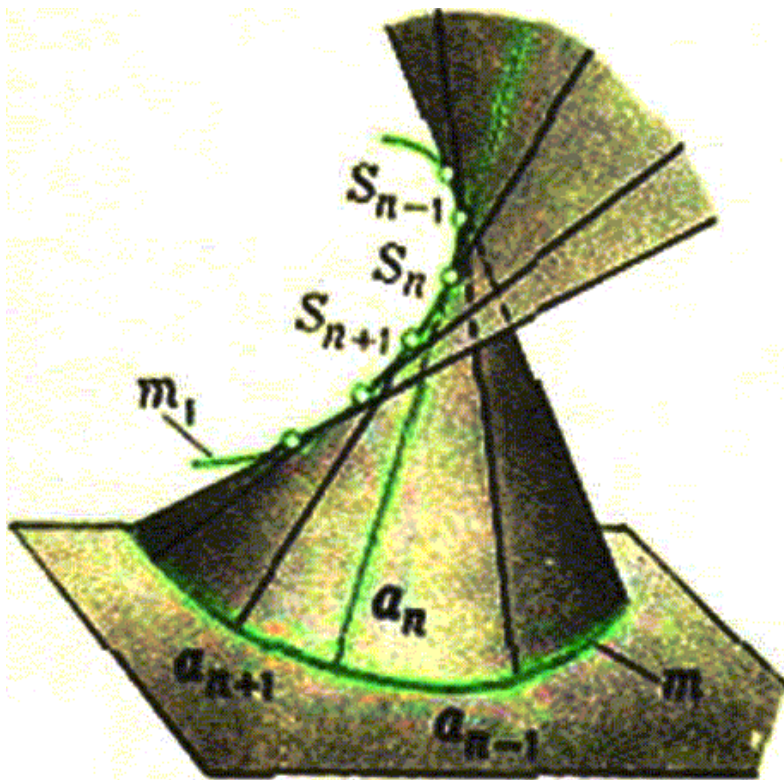
Agar chiziqli sirtning ikki qo'shni yasovchilari uchrashmas bo'lsa, bunday sirtlar tekislikda yoyilmaydi. Egri chiziqli sirtlarni tekislikka faqat taqriban yoyish mumkin.



Chiziqli sirtlar.

Chiziqli sirtlar injenerlik amaliyotida keng qo'llaniladi. Chunki ularning yasovchilari to'g'ri chiziq bo'lgani uchun ularni tayyorlash texnologiyasi osondir. Chiziqli sirtlarga, asosan, qaytish qirrali sirtlar, konus, silindrik, qirrali sirtlar (ko'pyoqliklar) hamda parallelizm tekisligiga ega bo'lgan sirtlar kiradi.

Qaytish qirrali sirtlar. To'g'ri chiziqli yasovchisi o'z harakati davomida doim biror fazoviy egri chiziqqa urinib harakatlanishidan hosil bo'lgan sirt qaytish qirrali sirt deyiladi. Qaytish qirrasi m sirtning yo'naltiruvchisi bo'ladi. Qaytish qirrali sirtlarni torslar ham deb yuritiladi. Torslarning m yo'unaltiruvchisi berilgan bo'lsa, tors sirti berilgan hisoblanadi.



Agar bir-biriga eng yaqin ikki urinmalar tanlansa, ular kesishib tekislik hosil qiladi. Shuning uchun torslar yoyiluvchi sirtlar guruhiga kiradi.

Konus sirt. Konus qaytish qirrali sirtning hususiy holi bo'lib, bunda qaytish qirrasi cheksiz kichik bo'lib va u nuqtaga teng bo'ladi.

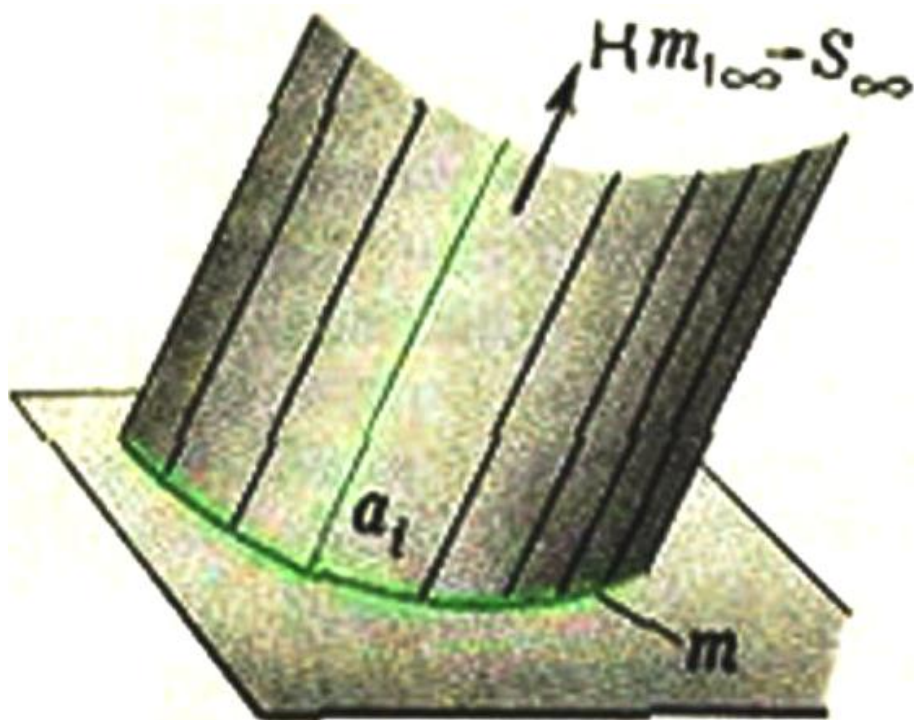
To'g'ri chiziqning doim biror S nuqtadan o'tib va m egri chiziq bo'yicha sirpanib harakatlanishidan konus sirti hosil bo'ladi.. Bunda l to'g'ri chiziq konus yasovchisi, S nuqta konus uchi va m egri chiziq konus yo'naltiruvchisi deyiladi. m yo'naltiruvchi har qanday fazoviy yoki tekis egri chiziq bo'lishi mumkin.

Demak, konus sirti S uchi va m yo'naltiruvchi egri chizig'i orqali beriladi. Shuning uchun uning aniqlovchilari $\Phi(S, m)$ ko'rinishida yoziladi. Epyurda konus sirti yo'naltiruvchisi m ning va S nuqtaning proyeksiyalari (m', m'') va (S', S'') orqali beriladi (12.9 - rasm,).

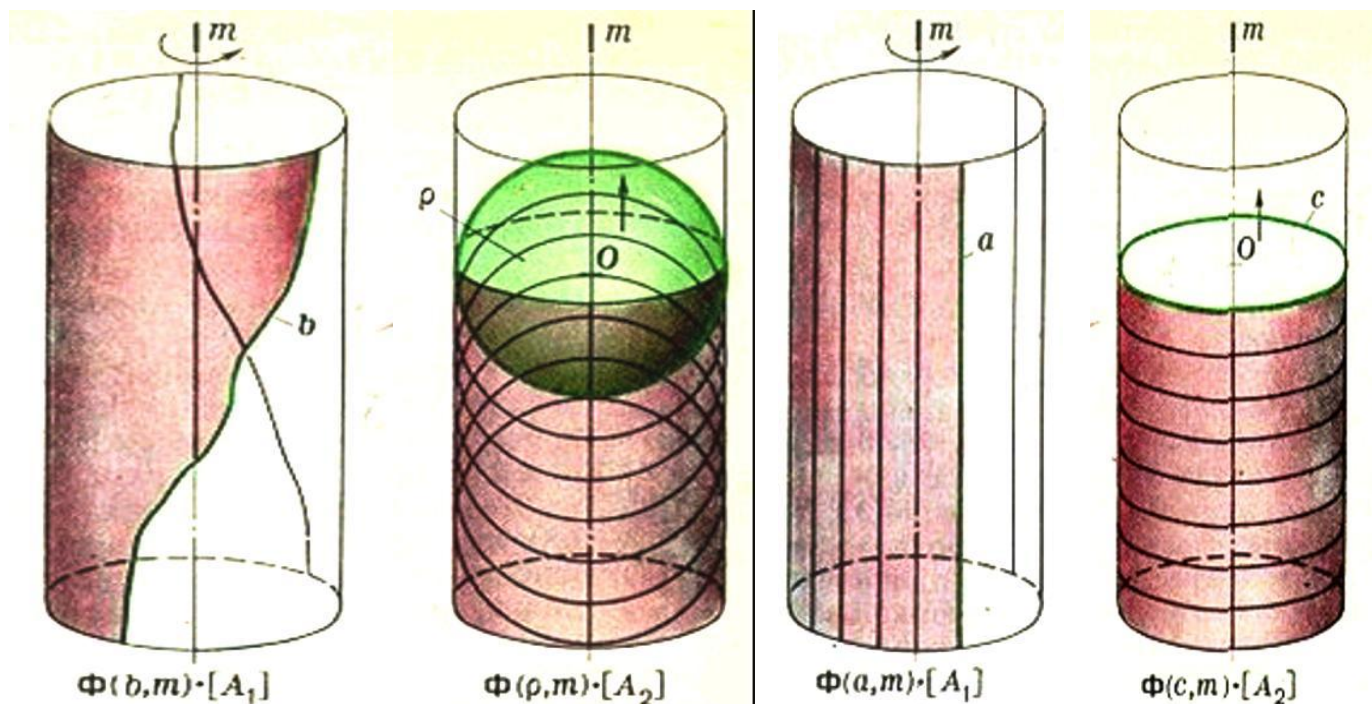
Konus sirti ustidagi nuqta va undan o'tuvchi yasovchilar yordamida aniqlanadi.

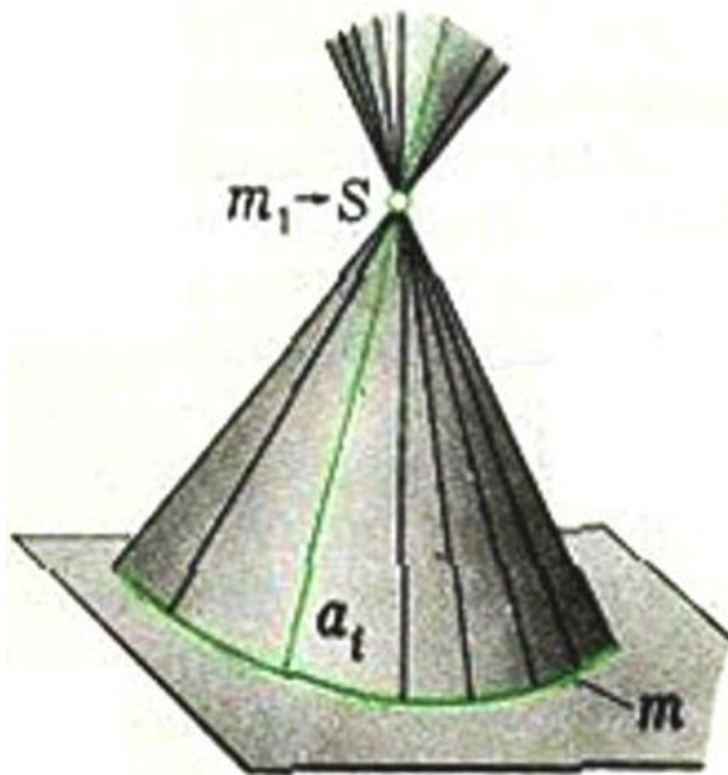
Konus sirtidagi biror B nuqtaning B'' frontal proyeksiyasiga asosan uning gorizonttal B' proyeksiyasini yasash konus yasovchisining proyeksiyalari $S'2''$ va $S'2'$ ni o'tkazish bilan bajariladi.

Silindrik sirt. Konus uchi cheksizlikda bo'lganda uning barcha yasovchilari o'zaro parallel bo'lib qoladi. Natijada, konus sirti silindr sirtiga aylanadi. Biror S yo'nalishga parallel l to'g'ri chiziqni n egri chizig'i bo'yicha harakatidan silindrik sirt hosil bo'ladi.



Bunda l silindrning yasovchisi n , uning yo'naltiruvchisi S esa yasovchilar yo'nalishini bildiradi. Demak, silindrik sirt n – yo'naltiruvchi va l yo'nalishi bilan beriladi. Shuning uchun uni aniqlovchilari $\Phi(l, n)$ deb yoziladi. Epyurda silindrik sirt (12.11 - rasm,) n yo'naltiruvchisining va yasovchilari yo'nalishi S -ning proyeksiyalari (n', n'') va (S', S'') bilan beriladi. Silindrik sirt ustidagi nuqtalarining holatlari ular orqali o'tuvchi yasovchilar yordamida aniqlanadi. Silindrik sirt ustidagi biror A nuqtaning frontal A'' nuqtadan yasovchi o'tkazish bilan bajariladi. Bunda $A''4''/S''$ yasalib, uning gorizontaal proyeksiyasi $A'4'/S'$ aniqlanadi va uning ustida A' topiladi.





Parallelizm tekisligiga ega bo'lgan chiziqli sirtlar. Qiyshiq tekislik – giperbolik paraboloid.

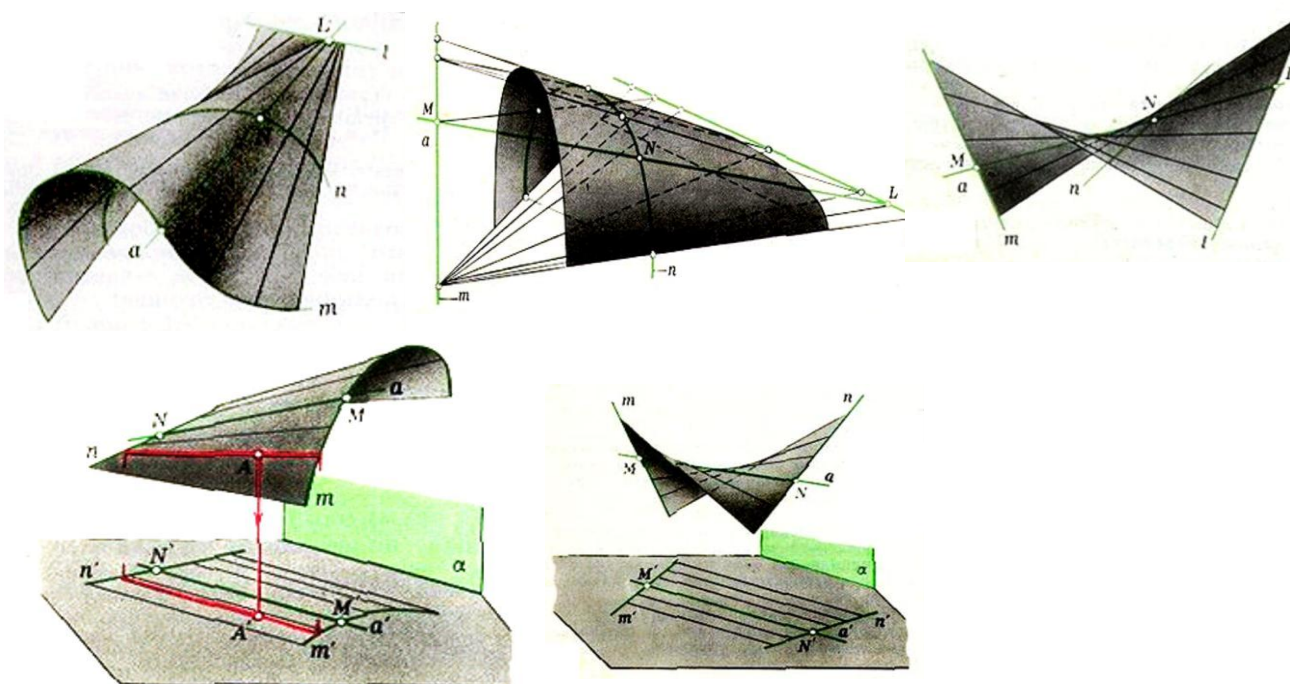
Qiyshiq tekislik chiziqli sirt bo'lib, bunda $a(a', a'')$ va $b(b', b'')$ to'g'ri chiziqli yo'naltiruvchilarni $l(l', l'')$ to'g'ri chiziqli yasovchi kesib o'tadi va u $P(P_H)$ parallelizm tekisligiga parallel bo'lib harakatlanishdan hosil bo'lgan sirt hisoblanadi.

Sirtning a va b uchrashmas yo'naltiruvchilariga parallel bo'lgan $Q(Q_H)$ tekislik ikkinchi parallelizm tekisligi bo'ladi. Bunda a va b to'g'ri chiziqlar ikkinchi oila yasovchilari hisoblanib, birinchi oila yasovchilari AC va BD sirtning yo'naltiruvchilari bo'ladi.

Qiyshiq tekislikni epyurda tasvirlash uchun a va b yo'naltiruvchilarning proyeksiyalari hamda l yasovchilarni holati uchun P parallelizm tekisligi beriladi. 12.12-rasmda parallelizm tekisligiga ega bo'lgan sirt qiyshiq tekislik $P \parallel H$ parallelizm tekisligi, $a(a', a'')$ va $b(b', b'')$ yo'naltiruvchilari bilan berilgan. Sirtning ixtiyoriy $n(n', n'')$ yasovchisining proyeksiyalarini yasash uchun $n \parallel P$ va $P \perp H$ bo'lganidan $n' \parallel P_H$ a' va b' yo'naltiruvchilarda $1'$ va $2'$ nuqtalar belgilanadi. So'ngra proyeksiyalarni bo'glash chiziqlari yordamida a'' va b'' , $1''$ va $2''$ nuqtalar yasaladi. Bu nuqtalarni o'zaro tutashtirib n'' chiziq hosil qilinadi. Qiyshiq tekislik ustidagi ixtiyoriy $E(E', E'')$ nuqtani proyeksiyalarini yasash uchun u nuqta orqali $56(5'6', 5''6'') \parallel P$ yasovchi o'tkazib topiladi.

Har qanday tekislik qiyshiq tekislikni ikki kesishuvchi chiziq, parabola yoki giperbola bo'yicha kesadi. Shuning uchun qiyshiq tekislik-giperbolik paraboloid sirti ham deb yuritiladi. Giperbolik paraboloid sirti m yasovchi parabolani n yo'naltiruvchi parabola bo'yicha harakatlanishidan ham hosil bo'ladi.

Qiyshiq tekislik sirti gidrotehnik inshootlar va yo'llarni qurishda ularning yon bag'irlari tutashmalarida keng qo'llaniladi. Masalan, har hil qiyalikdagi nishab tekisliklarni qiyshiq tekislik yordamida tutashtiriladi.



Aylanish sirtlari.

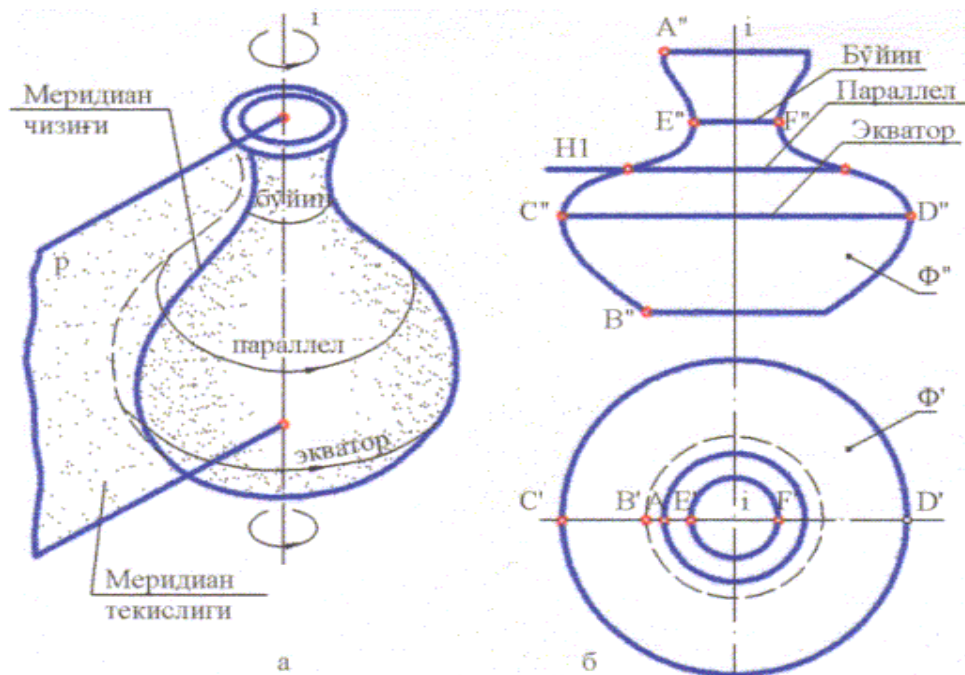
Ta'rif. *Biror to'g'ri yoki egri chiziqning qo'zg'almas to'g'ri chiziq atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt aylanish sirti, deyiladi.* Bunda aylanadigan chiziqni aylanshi sirtining yasovchisi i qo'zgalmas to'g'ri chiziq esa uning o'qi, deb yuritiladi.

Aylanish o'qi orqali o'tkazilgan P tekislik **meridian tekisligi** deyiladi. Meridian tekisligi bilan aylanish sirtining kesishgan chizig'i **sirtning meridiani** deyiladi. Agar meridian tekisligi frontal tekislik bo'lsa, uni **asosiy** yoki **bosh meridian tekisligi** deyiladi.

Agar aylanish sirtining o'qiga perpendikulyar tekisliklar bilan kesilsa, kesimda aylanalar hosil bo'ladi. Bu aylanalar aylanish sirtining **parallellari** deyiladi. Aylanish sirtining eng katta paralleli uning **ekvatori**, eng kichik paralleli esa aylanish sirtining **bo'yin chizig'i** deyiladi. Ekvator o'zidan ikki tomondagi, bo'yin chizig'iga bo'lgan, barcha parallellardan kattadir. Bo'yin chizig'i o'zidan ikki tomondagi ekvatorgacha bo'lgan barcha parallellardan kichikdir. Demak, aylanish sirtida bir nechta ekvator va bo'yin chizig'i mavjud bo'lishi mumkin.

Epyurda aylanish sirtlari o'zlarining parallellari va meridianlarining proyeksiyalari orqali tasvirlanadilar. Ko'pincha sirtning aylansh o'qi H ga perpendikulyar qilib olinadi.

Texnikada asosan quyidagi aylanish sirtlari keng tarqalgandir.



Ikkinchi tartibli aylanish sirtlari.

Ta'rif. Ikkinchi tartibli egri chiziqlarni o'z o'qlarining biri atrofida yoki to'g'ri chiziqning biron to'g'ri chiziqli atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt ikkinchi tartibli aylanish sirti deyiladi.

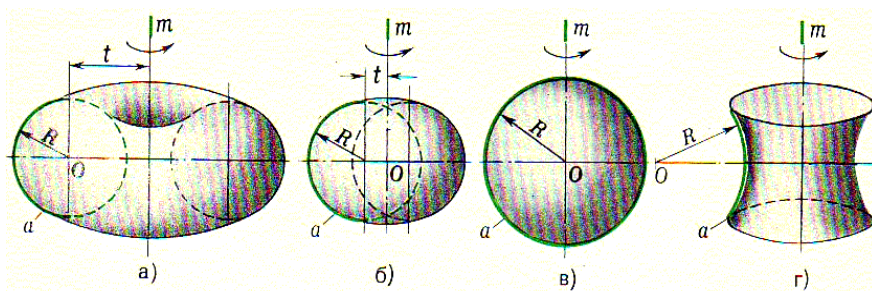
Sfera. Aylanani o'z o'qlaridan biri atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt sfera deb ataladi. Aylana diametri orqali o'tgan i o'qi atrofida $m(m', m'')$ aylananing aylanishidan hosil bo'lgan $Q(i, m)$ sferaning frontal $Q''(i'', m'')$ va gorizonttal $Q'(i', m')$ proyeksiyalari tasvirlangan.

Sfera ustida yotuvchi A va B nuqtalarning frontal A'' va B'' hamda C nuqtaning gorizonttal C' proyeksiyalari berilgan. A nuqtaning A' gorizonttal proyeksiyasini yasash uchun A nuqta orqali $12(1'2', 1'2'')$ parallel o'tkaziladi. A nuqtaning gorizonttal proyeksiyasi $O_A T''$ radiusli parallelning gorizonttal proyeksiyasida yotadi. A nuqta sferaning oldingi va orqa yarmida joylashganligi uchun uning ikki A' va A_1' gorizonttal proyeksiyalarini yasaymiz. Sfera ekvatorlarida yotgan biror $B(B'')$ nuqtaning gorizonttal proyeksiyasi va meridianidagi $C(C')$ nuqtaning frontal proyeksiyalarini yasash shu nuqtalar yotgan ekvator va meridianlarning ikkinchi proyeksiyalarning ustida yasaladi.

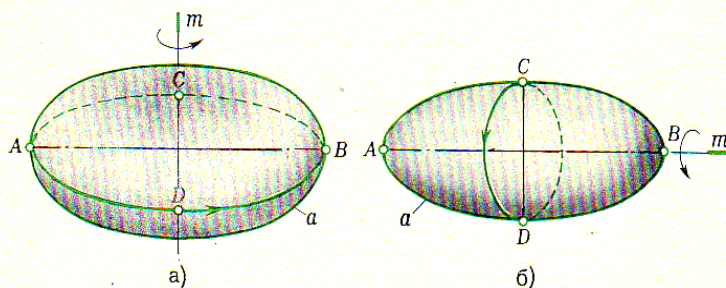
Aylanish paraboloidi. Parabolaning o'z o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt aylanish paraboloidi deyiladi. Bunda $m(m', m'')$ parabolaning $i(i', i'')$ o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'lgan $Q(i, m)$ paraboloidning proyeksiyalari berilgan va uning ustida nuqta tanlash ko'rsatilgan.

Aylanish paraboloidi parabolik oynalar sirti hisoblanib, projektorlar va avtomobil faralari uchun ishlatiladi. Bunda parabolaning hossasiga asosan: parabolaning fokusida o'rnatilgan nur manbaidan chiquvchi nurlar parabola sirtida sinib o'zaro parallel bo'lib qaytadilar. Parabolaning shu hossasiga nur yig'ish sirtlari tovush ushlagichlar, radiolakatorlarni konstruksiyalash ham asoslangandir.

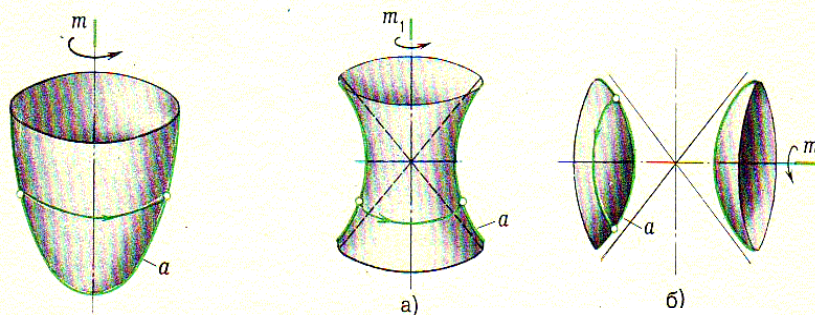
Ikkinchi tartibli aylanish sirtlariga aylanish ellipsoidi, bir kovakli va ikki kovakli giperboloiddir, aylanish konusi va silindrlarni misol keltirish mumkin.



Tor (a – ochik δ) – enik δ) – sfera δ) – giperboid

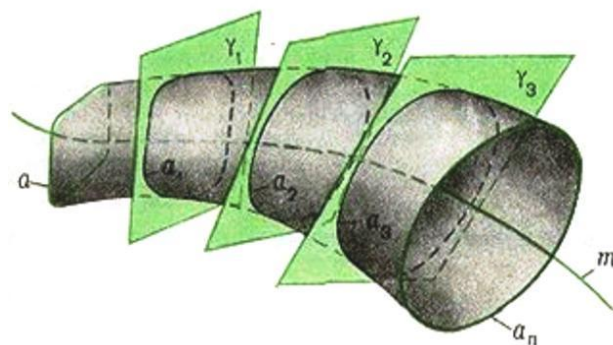
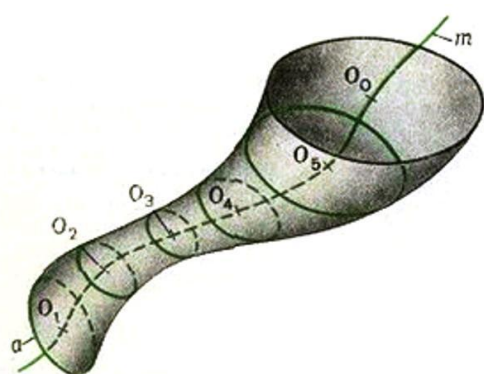


Ellipsoid (a – kichik δ) –



Avlanish

Aylanish giperboidi (a – bir pallali, δ) – ikki pallali



Adabiyotlar:

- Murudov Sh.K.** va boshkalar “Chizma geometriya kursi” – 125 – 161 bet.
Murudov Sh.K. “Gidrotexniklar uchun chizma geometriya” – 144 – 179 bet.
Xorunov A. “Chizma geometriya” 125-170 bet.
Kuchkarova D.F. “Chizma geometriyadan ma’ruzalar matni”