



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



FAN: MG D va KK

MAVZU

Cizikli sirtlarni loyihalash

Ma`ruzachi:

p.f.f.d., (Phd). U.A.Nasritdinova

Toshkent – 2023

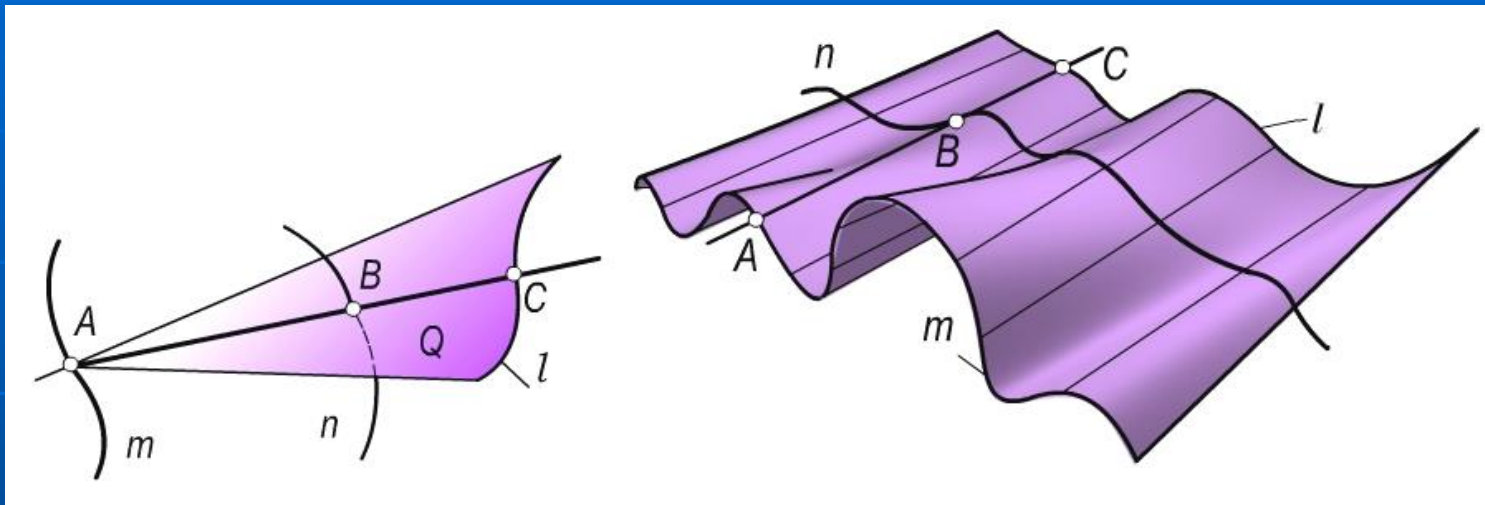
14. 1.Chiziqli sirtlar

Ta'rif. To'g'ri chiziqning fazoda berilgan uchta (m , n va l) yo'naltiruvchi chiziqlarni kesib o'tib, uzluksiz harakatlanishidan hosil bo'lgan sirt **chiziqli sirt** deyiladi.

Bu sirtning uch yo'naltiruvchi chiziqli sirt deb yuritiladi. Bu chiziqli sirt aniqlovchi parametrlar orqali $\Phi(m, n, l)$ ko'rinishda yoziladi.

14.1,a-rasmda umumiy holdagi chiziqli sirtning hosil qilish ko'rsatilgan. Chiziqli sirtning bunday umumiy holi qiyshiq *silindr* deyiladi. 14.1,b-rasmda qiyshiq silindrning yaqqol tasviri ko'rsatilgan.

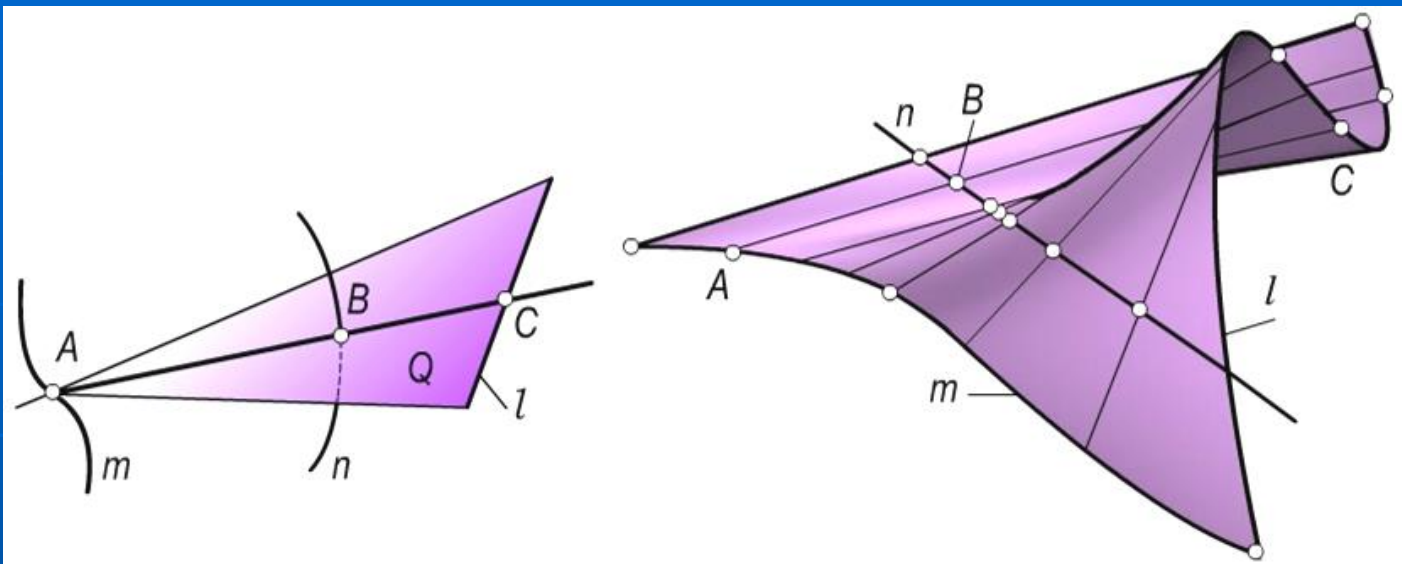
Bu sirtning hosil bo'lish jarayoni quyidagichadir. m , n va l egri chiziqli yo'naltiruvchilar berilgan bo'ladi m chiziqda ixtiyoriy A nuqta tanlaymiz (14.1,a-rasm). l chiziqni yo'naltiruvchi qilib, (A, l) konus sirti hosil kilamiz. Bu konus n chiziq bilan biror B nuqtada kesishadi. A, B, C nuqtalarni tutashtiruvchi to'g'ri chiziq uch yo'naltiruvchi sirt(qiyshiq silindr)ning yasovchilaridan biri bo'ladi. Shuningdek, m ga tegishli bo'lgan barcha nuqtalarni konuslarning uchi deb qabul qilib, l chiziq shu konuslarning yo'naltiruvchisi bo'lganda, bu konuslar n chiziq bilan kesishib, uning ustida konusga tegishli nuqtalar hosil qiladi. Bu nuqtalardan o'tuvchi chiziqlar qiyshiq silindr sirtining to'g'ri chiziqli yasovchilari to'plamini hosil qiladi.



a)

b)

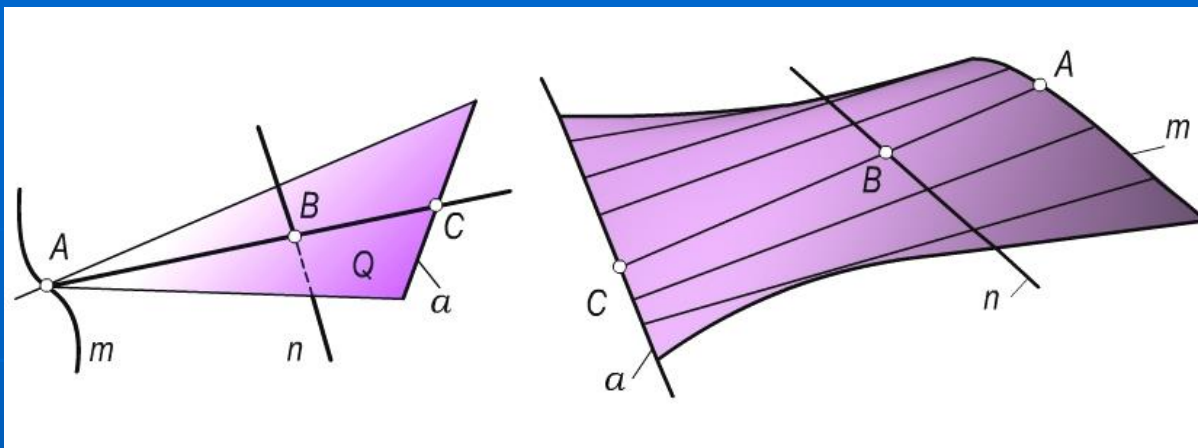
14.1-rasm



a)

b)

14.2-rasm



a)

b)

14.3-rasm

Xususiy xollarda yo'naltiruvchi m , n va l egri chiziqlarning ba'zilar yoki hammasi to'g'ri chiziq bo'lishi mumkin. Bu to'g'ri chiziqlardan birontasi cheksiz uzoqlikda (xosmas) bo'lishi yoki ba'zilar nuqta ko'rinishida bo'lishi ham mumkin.

Cheksiz uzoqlikda bo'lgan to'g'ri chizikli yo'naltiruvchining vaziyati biror tekislik bilan beriladi va sirtning barcha yasovchilari unga parallel bo'ladi. Bu tekislik *parallellizm tekisligi* deyiladi.

Cheksiz uzoqlashtirilgan nuqtaning vaziyati biror to'g'ri chiziq bilan beriladi va sirtning barcha yasovchilari uning yo'nalishiga parallel bo'ladi.

Agar fazoda ixtiyoriy biror S nuqta tanlab u orqali F_2 qiyshiq silindr sirtining yasovchilariga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazilsa, biror F_1 konus sirti xosil bo'ladi. Bu konus sirt **yo'naltiruvchi konus** deb yuritiladi. Demak, qiyshiq silindr sirtini ikki egri chiziqdan iborat yo'naltiruvchilar (m, n) va yo'naltiruvchi konus F_1 bilan ham berish mumkin. Bunday holda sirtni yasash algoritmi quyidagicha bo'ladi. m va n egri chizikli yo'naltiruvchilar hamda S uchli F_1 yo'naltiruvchi konus berilgan bo'lsin (14.3-rasm). m chiziq ustidagi ixtiyoriy A nuqtani biror F_2 konusning uchi deb olib, $F_2 \parallel F_1$ konus yasaladi. So'ngra $F_2 \cap n = B$ nuqta aniqlanadi. A va B nuqtalar to'g'ri chiziq orqali tutashtirilib, qiyshiq silindrning to'g'ri chizikli yasovchisi hosil qilinadi. A nuqtani m egri chiziq bo'yicha harakatlantirib, n chiziq ustida B nuqta singari qator nuqtalar xosil qilish mumkin. Qiyshiq silindrning bu usul bilan hosil bo'lishini geometrik tomondan quyidagicha analiz qilish mumkin. Sirtning m va n egri chizikli yo'naltiruvchilari xos chiziqlar bo'lib, ℓ yo'naltiruvchi egri chiziq cheksiz uzoqlashtirilgan bo'ladi. Cheksiz uzoqlashtirilgan ℓ yo'naltiruvchining vaziyati yo'naltiruvchi konus orqali beriladi, ya'ni sirtning har bir to'g'ri chizikli yasovchisi m va n chiziqlarni kesib, yo'naltiruvchi konusning mos yasovchisi bilan cheksiz uzoqlikda kesishadi.

Chizikli sirtlar yoyiladigan va yoyilmaydigan sirtlarga bo'linadi.

Ta'rif. Cheksiz yaqin turgan ikki qo'shni yasovchilar (to'g'ri chiziq) o'zaro parallel yoki kesishuvchi bo'lib, tekis element hosil kilsa, bunday chizikli sirtlar *yoyiladigan sirtlar* deyiladi

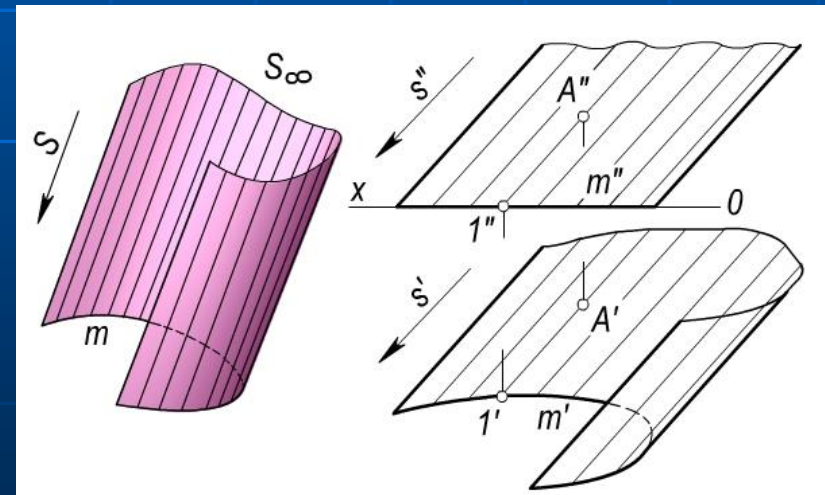
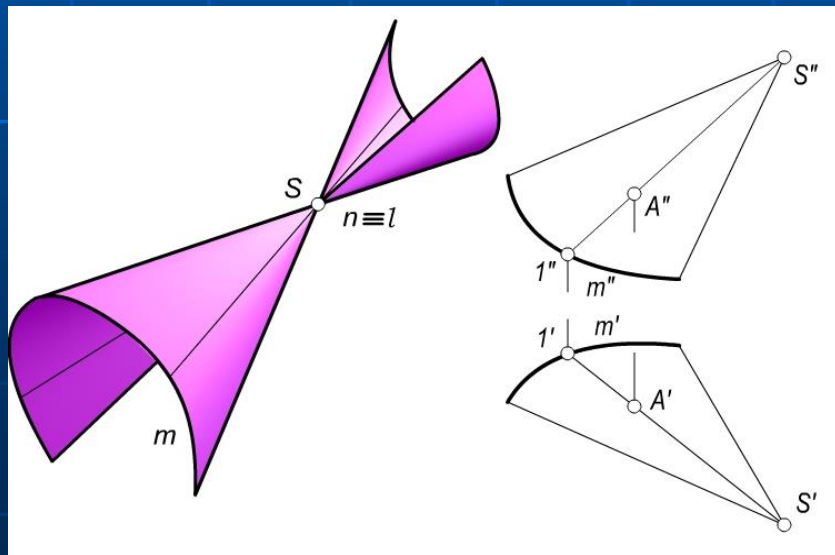
Yoyiladigan sirtlarga konus, silindr sirtlarni misol bo'la oladi. Agar cheksiz yaqin turgan ikki qo'shni yasovchi (to'g'ri chiziq) o'zaro uchrashmas vaziyatda bo'lsa, bunday chizikli sirtlar *yoyilmaydigan sirtlar* deyiladi.

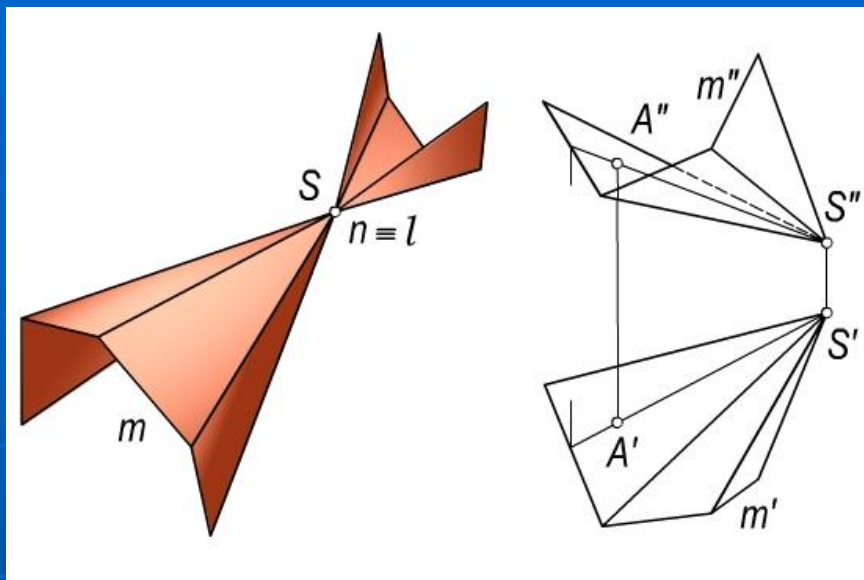
14.2. Yoyiladigan chizikli sirtlar

Ta'rif. Cheksiz yaqin yasovchilari o'zaro kesishgan yoki o'zaro parallel bo'lgan sirt **yoyiluvchi sirt** deyiladi.

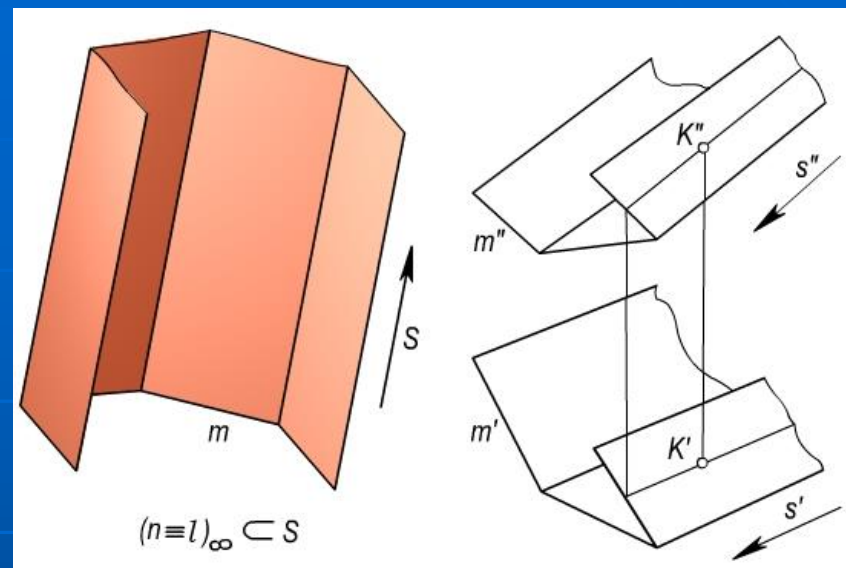
Uch yo'naltiruvchi sirtning m , n , l yo'naltiruvchilardan n va l nuqta bo'lib, ular ustma-ust tushsa, yasovchilari uning konus sirtini hosil qiladi (8.36,a-rasm). Shuning uchun konus m egri chiziq va S nuqta bilan beriladi. Uning aniqlovchilari $F(m, S)$ bo'ladi. 14.4,b-rasmda $m(m', m'')$ yo'naltiruvchi va $S(S', S'')$ uchi bilan berilgan konusning tekis chizmada berilishi va sirtida nuqta tanlash ko'rsatilgan.

Agar S nuqtani biror s yo'nalishda cheksiz uzoqlashtirilsa, m egri chizig'ini kesib o'tuvchi to'g'ri chiziqlar (yasovchilar) s yo'nalishiga parallel bo'lib qoladi. Konusning bu xususiy holi *silindr* deb yuritiladi (14.5,a-rasm). 14.6,b–rasmda silindrning tekis chizmada berilishi ko'rsatilgan. Demak, silindr o'z yo'naltiruvchisi va yasovchisining yo'nalishi bilan beriladi: 14.4,a-rasmdagi m yo'naltiruvchi siniq chiziq bo'lsa, hosil bo'lgan sirt piramida (14.5,a-rasm) deb yuritiladi. 14.6,b–rasmda piramidaning ortogonal proyeksiyalarda berilishi ko'rsatilgan. Agar uchi biron s yo'nalishda cheksiz uzoqlashtirilsa, piramidaning qirralari o'zaro parallel bo'lib qoladi va bu sirt *prizma* deb ataladi (14.7,a-rasm). Prizmaning chizmada berilishi 14.7,b-rasmda ko'rsatilgan.





a) b)
14.6-rasm

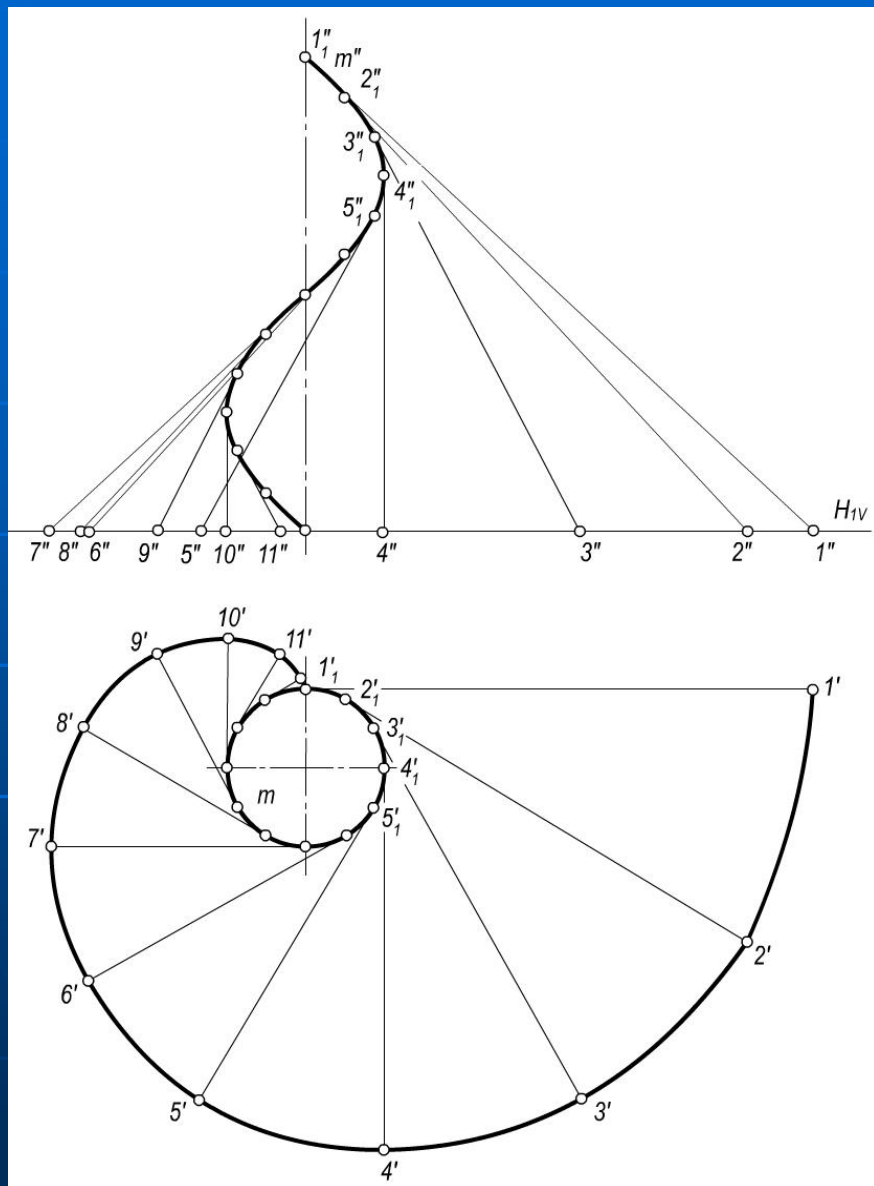


a) b)
14.7_rasm

14.3. Qaytish qirrali yoyiladigan chiziqli sirtlar. Torslar

Ta'rif. Biror fazoviy egri chiziqqa urinib o'tuvchi chiziqlar to'plamidan hosil bo'lgan sirt **qaytish qirrali sirt** deb ataladi.

Qaytish qirrali sirtlar torslar deb ham ataladi. Bunda, fazoviy egri chiziq sirtning yo'naltiruvchisi, urinma chiziqlar esa uning yasovchilari bo'ladi (14.8-rasm). Sirtning cheksiz ikki yaqin urinma chiziqlari o'zaro kesishganligi uchun qaytish qirrali sirt yoyiluvchi bo'ladi. Tors ham 14.8-rasmdagi umumiy holda berilgan chiziqli sirtning xususiy holdir. Bunda m va n egri chiziqlar ustma-ust tushadi va ℓ cheksiz uzoqlashgan, ya'ni xosmas ℓ^∞ egri chiziq bo'lib, uning vaziyati yo'naltiruvchi konus orqali beriladi. Tors sirtini yasash uchun yo'naltiruvchi konusni shunday tanlash mumkinki, bunda konusning yasovchilariga mos ravishda parallel qilib yo'naltiruvchi egri chiziqqa urinma qilib



sirtning yasovchilari o'tkaziladi. Bunga yoyiluvchi gelikoid (14.9-rasm) misol bo'la oladi. Torsni to'g'ri chiziqning egri chiziqqa uzluksiz urinib harakatlanishi davomida qoldirgan izi sifatida qaraladi. Tors sirtning qaytish qirrasini biror chekli nuqta bo'lganda konus sirti hosil bo'ladi. Sirtning hamma yasovchilari chekli nuqtadan o'tadi va u konusning uchi hisoblanadi.

Qaytish qirrasini biror cheksiz nuqta bo'lsa, silindrik sirt hosil bo'ladi. Silindrik sirtning hamma yasovchilari o'zaro parallel bo'ladi.

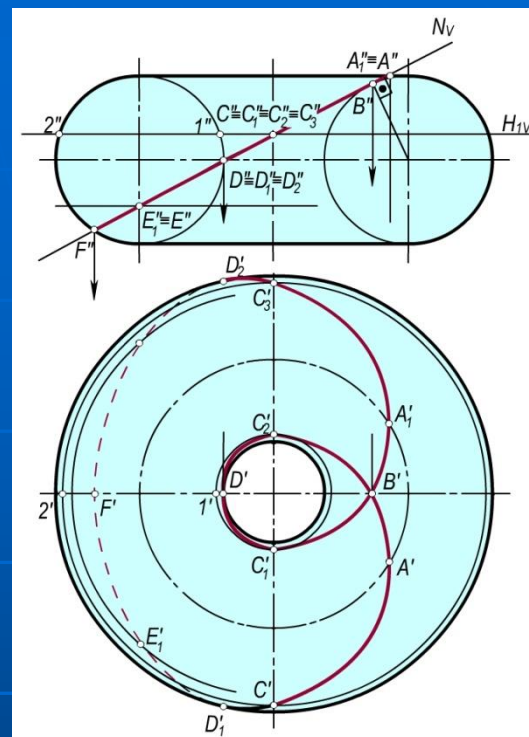
14.8-rasm

Kesimga tegishli ixtiyoriy D va $D1$ nuqtalarning D' va $D1'$ gorizontal proyeksiyalarini yasash uchun $D \equiv D1$ nuqta orqali gorizontal tekislikning HIV frontal izi o'tkaziladi. Bu tekislik sferani radiusi $0''1$ ga teng bo'lgan aylana bo'yicha kesadi. Bu aylanani gorizontal proyeksiyasida D' va $D1'$ nuqta xosil qilinadi. Oraliqdagi boshqa ixtiyoriy nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari ham xuddi shunday yasaladi. Gorizontal proyeksiyada sferaning ekvatoridan yuqorida joylashgan hamma nuqtalar ko'rinadi, ekvatoridan pastki qismida joylashgan nuqtalar esa ko'rinmaydi. Shunga ko'ra ekvatoridan yuqorida joylashgan $A, D, D1, E, F, B$ va $B1$ nuqtalarning gorizontal proyeksiyalari $A', D', D1', E', F', B'$ va $B1'$ nuqtalar ko'rinadi.

Qolgan nuqtalar esa ekvatorning pastki qismida yotganligi uchun ko'rinmaydi. Bu yerda $A, B, B1$ va C lar tayanch nuqtalar bo'ladi. Rasmda kesim yuzining haqiqiy kattaligini yasash aylantirish usulida bajarib ko'rsatilgan.

3-masala. Torning frontal proyeksiyalovchi $N(NV)$ tekislik bilan kesishish chizig'i proyeksiyalari yasalsin (15.3-rasm).

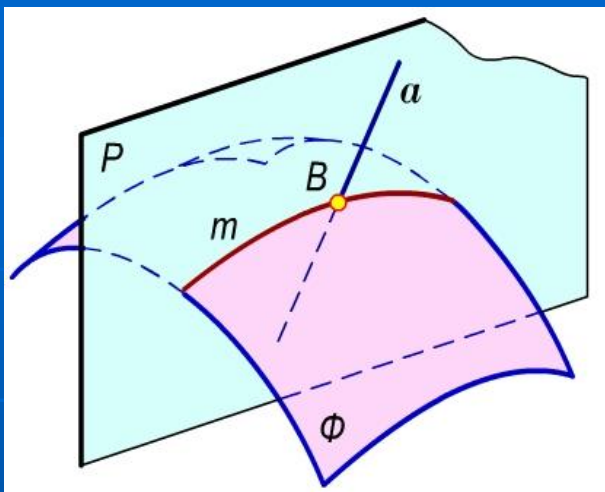
Echish. Kesishish chizig'ining frontal proyeksiyasi tekislikning frontal izi N_V bilan ustma-ust tushgan. Uning gorizontal proyeksiyasini yasash uchun frontal proyeksiyada tayanch nuqtalarning $A'' \equiv A_1''$, B'' , $D'' \equiv D_1'' \equiv D_2''$ va F'' frontal proyeksiyalari belgilab olinadi. Bu nuqtalar torga tegishli bo'lganligi uchun ularning gorizontal proyeksiyalarini yasash qiyin emas.



Oraliqdagi ixtiyoriy nuqtalarning proyeksiyalari esa quyidagicha yasaladi.

Kesimning frontal proyeksiyasida ixtiyoriy $C'' \equiv C_1'' \equiv C_2'' \equiv C_3''$ nuqtalar belgilanadi. Keyin ular orqali yordamchi gorizontal H_1 tekislikning H_{1V} izi o'tkaziladi. Bu tekislik torni radiuslari $0''1''$ va $0''2''$ kesmalarga teng bo'lgan aylanalar (parallellar) bo'yicha kesadi.

silindr yasovchilariga parallel yoki konus uchidan umumiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish qulay.



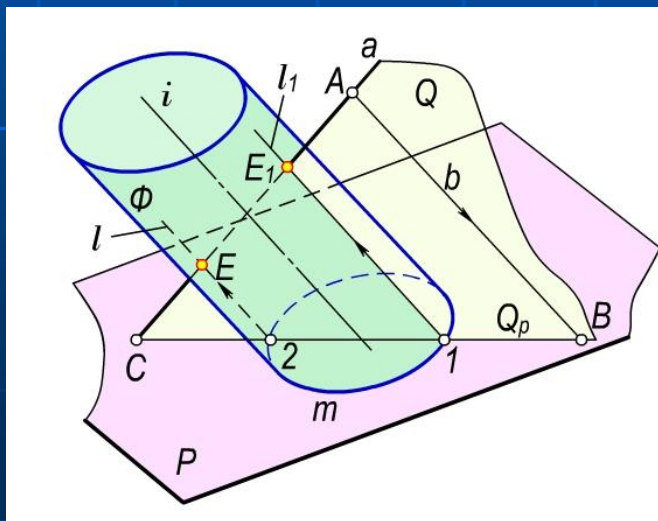
15.7-rasm

1-masala. Berilgan a to'g'ri chiziq bilan F og'ma elliptik silindrning kesishish nuqtalari yasalsin (15.8, 15.9-rasmlar).

Echish. Kesishish nuqtalari E va E_1 larni yasash quyidagicha bajariladi:

- berilgan a to'g'ri chiziq orqali silindrning yasovchilariga parallel qilib ixtiyoriy Q tekislik o'tkaziladi. Buning uchun a to'g'ri chiziqqa tegishli ixtiyoriy A nuqtani belgilab olib, u orqali b to'g'ri chiziqni silindrning yasovchilariga parallel qilib o'tkaziladi. Kesishuvchi a va b to'g'ri chiziqlar yordamchi Q tekislikni ifodalaydi;
- Q tekislik bilan Φ silindrning kesishish chiziqlari ℓ va ℓ_1 yasovchilar yasaladi. Q tekislik va silindrning asos tekisligi P ning o'zaro kesishish chizig'i BC yasaladi. BC to'g'ri chiziqning silindr asosi m bilan kesishish nuqtalari 1 va 2 orqali ℓ va ℓ_1 yasovchilar (kesishish chiziqlari) o'tkaziladi;

berilgan a to'g'ri chiziq bilan ℓ va ℓ_1 yasovchilarning kesishish nuqtalari E va E_1 belgilab olinadi.



15.8-rasm

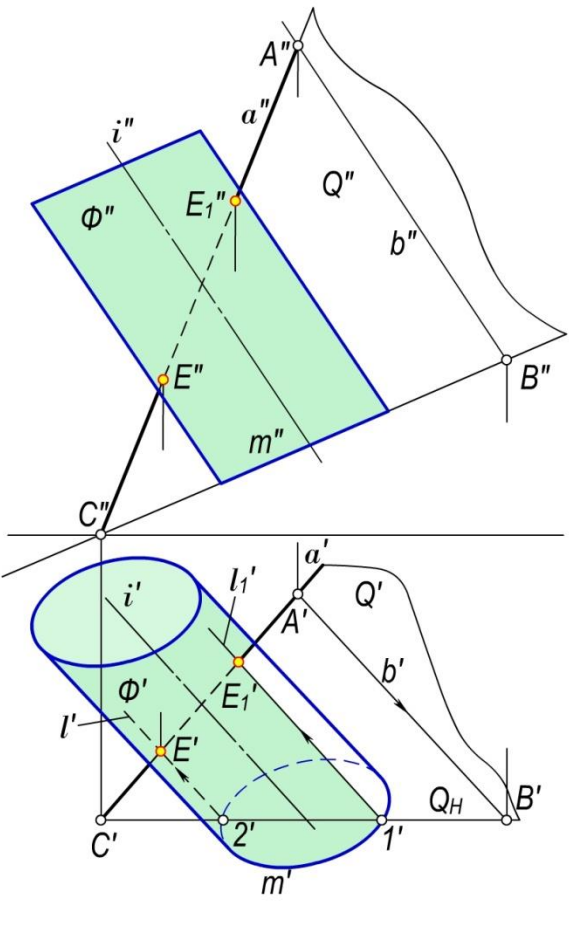
2-masala. Asosi H tekislikka tegishli bo'lgan to'g'ri doiraviy konus sirti bilan a to'g'ri chiziqning kesishish nuqtalari aniqlansin (15.10, 15.11-rasmlar).

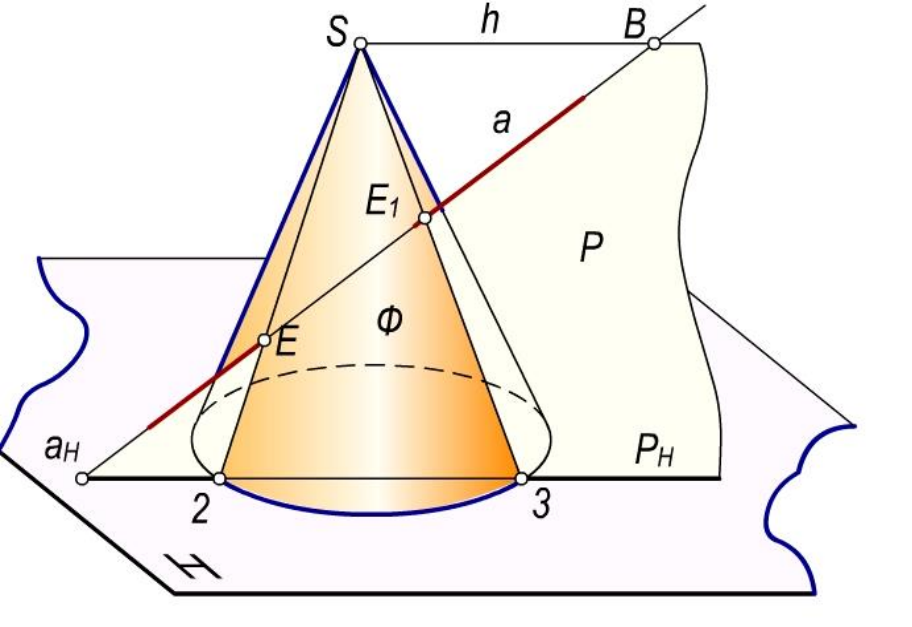
Echish. Bu holda a to'g'ri chiziq orqali o'tuvchi yordamchi tekislik konusning uchidan o'tkaziladi. Rasmlarda bunday P tekislik o'zaro kesishuvchi a va h to'g'ri chiziqlar orqali berilgan. Bunda h gorizontal to'g'ri chiziq konusning S uchidan o'tkazilgan: $h \in S$. Ushbu h gorizontal to'g'ri chiziq berilgan a to'g'ri chiziq bilan B nuqtada kesishadi.

P tekislikning PH gorizontal izini yasab olamiz. Buning uchun a to'g'ri chiziqning aH (aH' , aH'') gorizontal izini topib, u orqali gorizontalning gorizontal proyeksiyasi h ga parallel qilib PH iz o'tkaziladi.

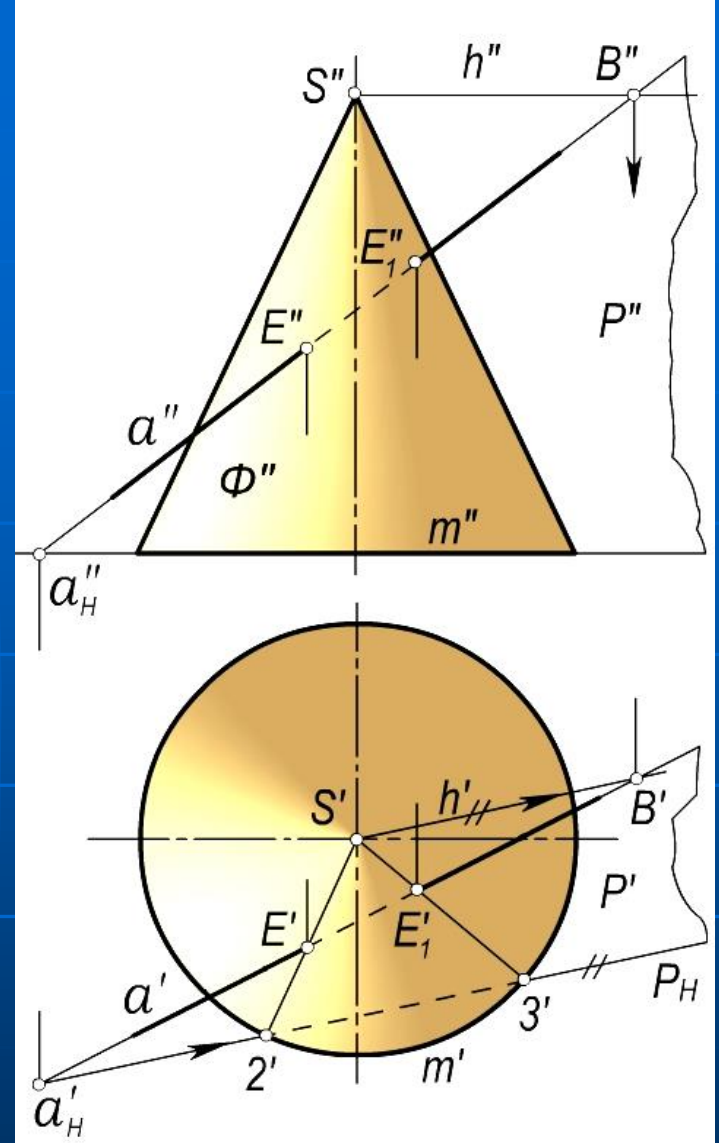
Konusning m' asosi tekislikning PH izi bilan $2'$ va $3'$ nuqtalarda kesishadi. $2'$ va $3'$ nuqtalarni S' bilan tutashtirib, $S'2'$ va $S'3'$ yasovchilar hosil qilinadi. Bu yasovchilar a' to'g'ri chiziq bilan kesishib, E' va E_1' nuqtalarni xosil qiladi. E' va E_1' nuqtalardan proyeksion bog'lanish chiziqlari o'tkazilib, a'' to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtalari E'' va E_1'' belgilab olinadi.

15.9-rasm

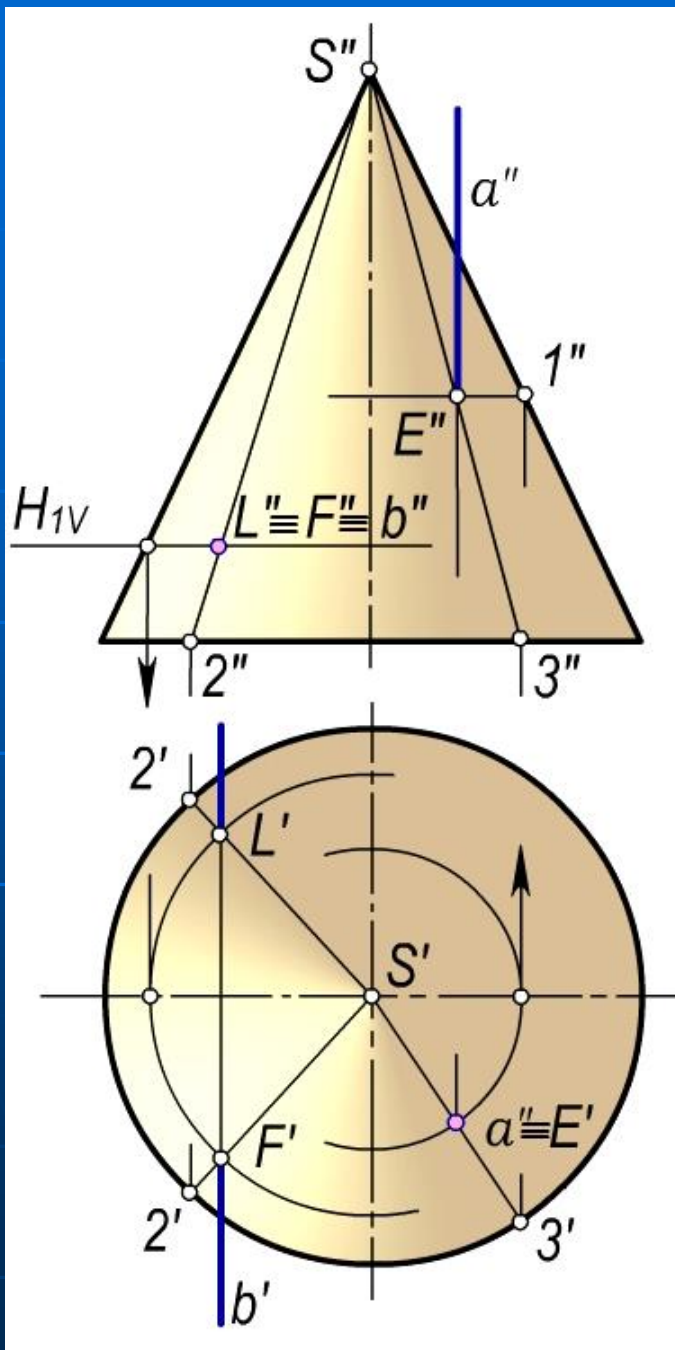




15.10-rasm



15.11-rasm



3-masala. Xususiy holda berilgan $a(a', a'')$ va $b(b', b'')$ to'g'ri chiziqlarning to'g'ri doiraviy konus bilan kesishish nuqtalari aniqlansin (15.12-rasm).

Echish. Berilgan a to'g'ri chiziq gorizontaal proyeksiyalovchi, b to'g'ri chiziq frontal proyeksiyalovchi bo'lganligi sababli kesishish nuqtalarining bittadan proyeksiyalari E' va $F'' \equiv L''$ (mos ravishda gorizontaal va frontal proyeksiyalari) ma'lum bo'lib qoladi. Bu nuqtalar orqali o'tuvchi yasovchilarning avvalo $S'3'$, $S''2'' \equiv S''21''$, so'ngra $S''3''$, $S'2'$ va $S'21'$ proyeksiyalari o'tkaziladi. a'' va $S''3''$ larning o'zaro kesishish nuqtasi E'' hamda b' bilan $S'2'$ va $S'21'$ larning kesishish nuqtalari F' va L' belgilab olinadi.

4-masala. To'g'ri chiziqning sfera bilan kesishish nuqtalari aniqlansin (15.13-rasm).