

REJA

1. Chiziqli sirtlar
2. Yoyilmaydigan chiziqli sirtlar.
3. Yoyiladigan chiziqli sirtlar.
4. Qaytish qirrali yoyiladigan chiziqli sirtlar. Torslar.

Adabiyotlar:

1. Murodov Sh.K., Hakimov L.Q., Xolmurzayev A. Chizma geometriya. –T.: “Iqtisod-moliya”, 2006-2008. (6-18-betlar).
 2. Qulnazarov B.B. Chizma geometriya. –T.: “O‘zbekiston”, 2006. (3-10 betlar).
 3. Исматуллаев Р. Чизма геометрия. –Т.: “ТДПУ ризографи”, 2003. (3-11 betlar).
- Rahmonov I., Qirg‘izboyeva N., Ashirboyev A., Valiyev A., Nigmanov B. Chizmachilik. –T.: “Voriz nashriyot”, 2016. (136-141 betlar).

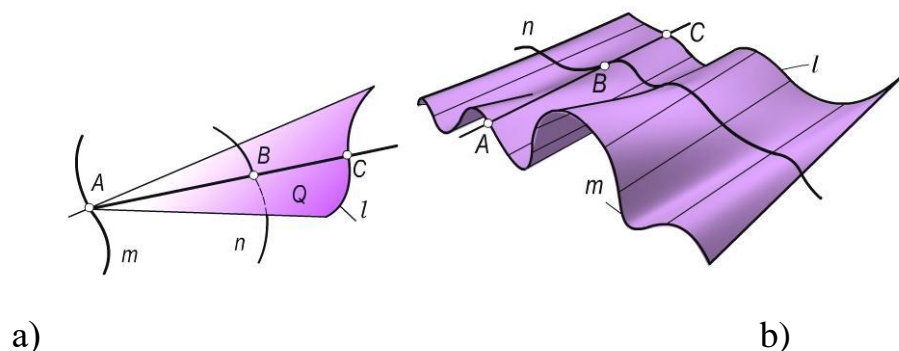
1. Chiziqli sirtlar

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 $\Phi(\mathbf{m}, \mathbf{n}, \ell)$ ko‘rinishda yoziladi.

8.21,a-rasmda umumiy holdagi chiziqli sirtning hosil qilish ko‘rsatilgan. Chiziqli sirtning bunday umumiy holi *qiyshiq silindr* deyiladi. 8.21,b-rasmda qiyshiq silindrning yaqqol tasviri ko‘rsatilgan.

Bu sirtning hosil bo‘lish jarayoni quyidagichadir. \mathbf{m} , \mathbf{n} va ℓ egri chiziqli yo‘naltiruvchilar berilgan bo‘ladi \mathbf{m} chiziqda ixtiyoriy A nuqta tanlaymiz (8.21,a-rasm). ℓ chiziqni yo‘naltiruvchi qilib, (A, ℓ) konus sirti hosil kilamiz. Bu konus \mathbf{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, \mathbf{m} ga tegishli bo‘lgan barcha nuqtalarni konuslarning uchi deb qabul qilib, ℓ chiziq shu konuslarning yo‘naltiruvchisi bo‘lganda, bu konuslar \mathbf{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



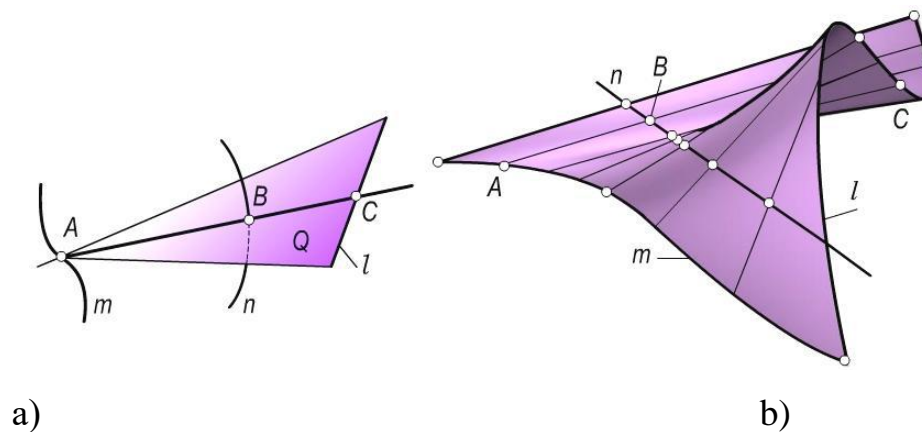
8.21-rasm

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

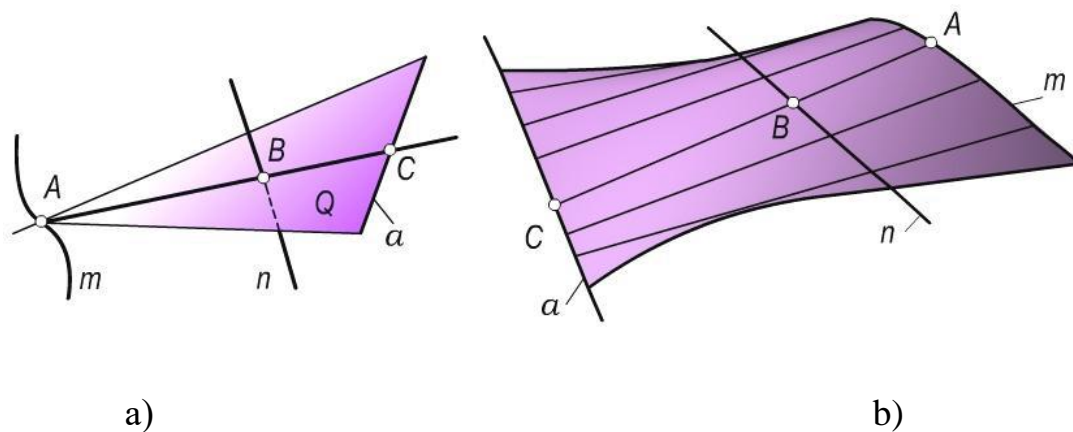
Cheksiz uzoqlikda bo‘lgan to‘g‘ri chizikli yo‘naltiruvchining vaziyati biror tekislik bilan beriladi va sirtning barcha yasovchilari unga parallel bo‘ladi. Bu tekislik *parallellik tekisligi* deyiladi.

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 Φ_2 qiyshiq silindr sirtining yasovchilariga parallel to‘g‘ri chiziqlar o‘tkazilsa, biror Φ_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 Φ_1 bilan ham berish mumkin. Bunday holda sirtni yasash algoritmi quyidagicha bo‘ladi. m va n egri chizikli yo‘naltiruvchilar hamda S uchli Φ_1 yo‘naltiruvchi konus berilgan bo‘lsin (8.23-rasm). m chiziq ustidagi ixtiyoriy A nuqtani biror Φ_2 konusning uchi deb olib, $\Phi_2 \parallel \Phi_1$ konus yasaladi. So‘ngra $\Phi_2 \cap n = B$ 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.



8.22-rasm



8.23-rasm

Qiyshiq silindrning bu usul bilan hosil bo'lishini geometrik tomondan quyidagicha analiz qilish mumkin. Sirtning m va n egri chiziqli 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 chiziqli yasovchisi m va n chiziqlarni kesib, yo'naltiruvchi konusning mos yasovchisi bilan cheksiz uzoqlikda kesishadi.

Chiziqli 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 chiziqli sirtlar *yoyiladigan sirtlar* deyiladi

Yoyiladigan sirtlarga konus, silindr sirtlarni misol bo'la oladi.

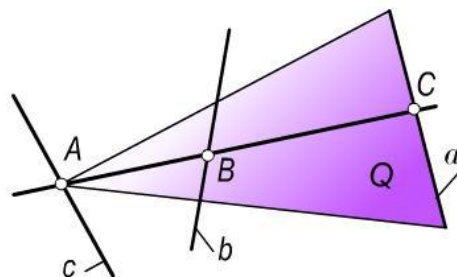
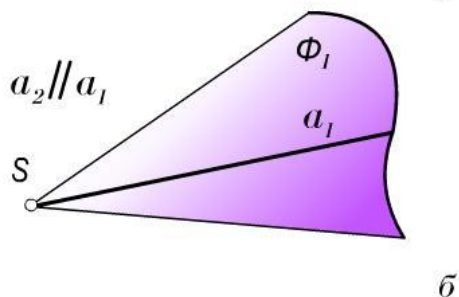
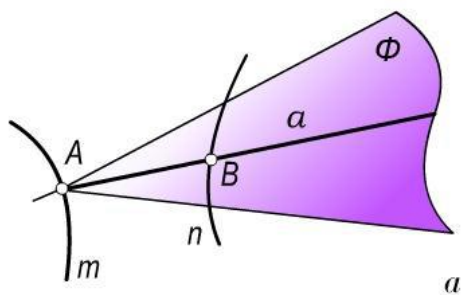
Agar cheksiz yaqin turgan ikki qo'shni yasovchi (to'g'ri chiziq) o'zaro uchrashmas vaziyatda bo'lsa, bunday chiziqli sirtlar *yoyilmaydigan sirtlar* deyiladi.

2. Yoyilmaydigan chiziqli sirtlar

Yoyilmaydigan chiziqli sirtlarga quyidagilar kiradi:

1 Qiyshiq silindr. Qiyshiq silindr uchchala yo'naltiruvchisi ham egri chiziq ko'rinishida bo'lganda hosil bo'ladi. Uning aniqlovchilari m , n , a egri chiziqlardan iborat bo'lib $\Phi(m, n, a)$ ko'rinishida yoziladi. Bu sirtlarning tasviri 8.21, a, b -rasmida berilgan.

2. Ikki marta qiyshiq silindroid. Ikki marta qiyshiq silindroid yo'naltiruvchilarning ikkitasi m , n egri chiziq va uchinchi a to'g'ri chiziq bo'lgan hollarda hosil bo'ladi. 8.22, a, b -rasmida bunday sirtning chizmalari berilgan. Bu sirt aniqlovchilar bilan $\Phi(m, n, a)$ ko'rinishida yoziladi.



8.24-rasm

8.25-rasm

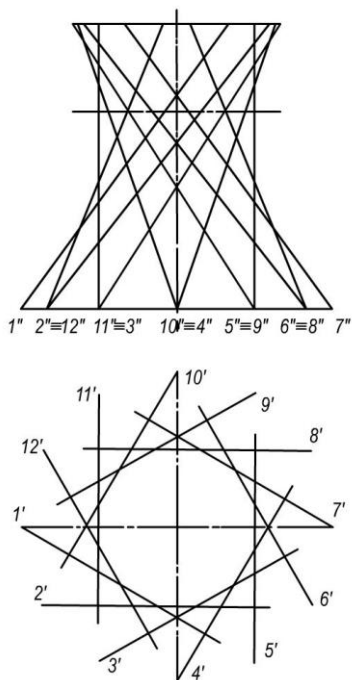
3. Ikki marta qiyshiq konoid. Ikki marta qiyshiq konoid (8.23,a,b-rasm) yoʻnaltiruvchilarning ikkitasi a , n toʻgʻri chiziq boʻlib, uchinchi m egri chiziq boʻlgan holda hosil boʻladi. 8.23- rasmda ikki marta qiyshiq konoidning fazoviy tasviri koʻrsatilgan. Bu sirt aniqlovchilar bilan $\Phi(m, a, b)$ koʻrinishida yoziladi.

4. Bir pallali giperboloid. Bir pallali giperboloid (8.25-rasm). Bu sirt yoʻnaltiruvchilarining uchalasi ham bir tekislikda yotmaydigan a , b , c toʻgʻri chiziqlarda iborat boʻlgan holda hosil boʻladi.

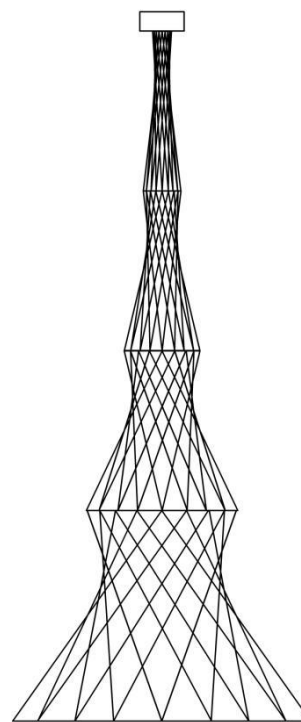
Bir pallali giperboloid sirtida ikki toʻgʻri chiziqlar oilasi mavjud boʻlib, ularning har biriga mansub biror toʻgʻri chiziq ikkinchi oiladagi hamma toʻgʻri chiziqlarini kesib oʻtadi.

Teorema. Bir pallali giperboloidning har bir nuqtasidan uning **ikkita toʻgʻri chiziqli yasovchisi** oʻtadi.

Sirtning yoʻnaltiruvchilari sifatida bitta oilaga mansub boʻlgan xohlagan uchta toʻgʻri chiziqni qabul qilish mumkin. Sirt aniqlovchilari bilan $\Phi(a, b, c)$ koʻrinishida yoziladi. 8.26-rasmda bir pallali giperboloid oʻzining ikki oilaga mansub boʻlgan toʻgʻri chiziqli yasovchilari bilan tekis chizmasida tasvirlangan. Bu sirt yasovchilarining xossalari qurilish texnikasida foydalanishni birinchi marta akademik V.G.Shuxov (1853-1939) tavsiya qilgan. Bir pallali aylanna giperboloiddan radio-machta, suv minorasi kabi inshootlarni konstruksiyalashda foydalanilgan. Bu konstruksiyalar oʻzining mustahkamligi va yengilligi tufayli qurilish texnikasida keng tarqalgan. 1921 yili Moskvada V.G.Shuxov loyihasi asosida 160 metrli 6 seksiyali (6 ta giperboloid) radio-machta qurildi (8.27-rasm). Hozirgi kunlarda ham bu sirdan qurilish amaliyotida keng foydalaniladi.



8.26-rasm



8.27-rasm

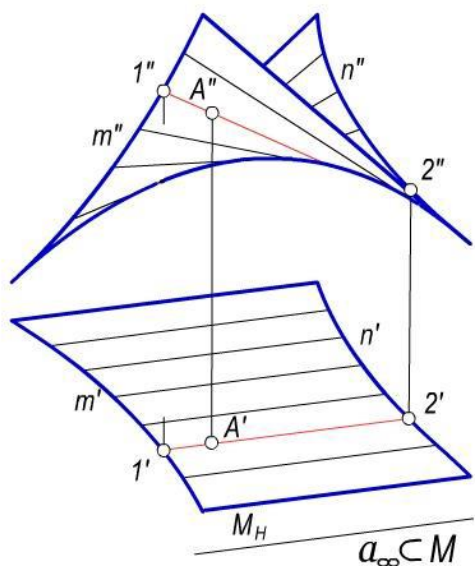
8.6.5. Silindroid. Ikki yo'naltiruvchi m , n xos egri chiziq bo'lib, uchinchi a cheksiz uzoqlashtirilgan, ya'ni xosmas a_∞ to'g'ri chiziq bo'lsa, hosil bo'lgan chizikli sirt *silindroid* deyiladi. Silindroid ikki marta qiyshiq silindroidning xususiy holdidir. Sirtning hamma to'g'ri chizikli yasovchilari xosmas to'g'ri chizikli yasovchining vaziyatini aniqlaydigan parallelizm tekisligiga parallel bo'ladi. silindroidni aniqlovchilari bilan $\Phi(m, n, a_\infty)$ yoki $\Phi(m, n, P)$ ko'rinishda yozish mumkin.

8.28-rasmda m va n yo'naltiruvchilari egri chiziqlar va gorizontaal proyeksiyalovchi parallelizm tekisligi $M(MH)$ bilan berilgan silindroid sirti chizmasida tasvirlangan. Silindroid sirti ustidagi ixtiyoriy $A(A', A'')$ nuqtaning A' proyeksiyasiga asosan uning uchinchi A'' proyeksiyasi vaziyatini aniqlash uchun shu nuqta orqali sirtning parallelizm tekisligiga parallel bo'lgan yasovchisi o'tkaziladi. So'ngra yasovchining ikkinchi proyeksiyasi va uning ustida berilgan A nuqtaning A'' proyeksiyasi yasaladi.

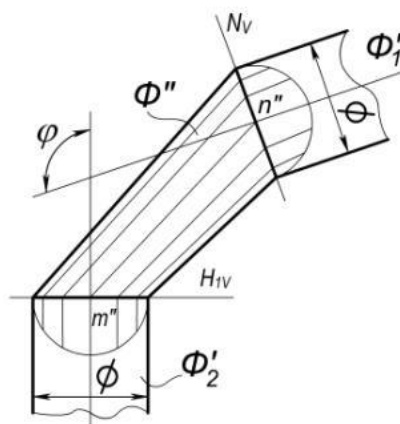
Silindroid sirtlari mashinasozlikda va qurilish amaliyotida keng qo'llaniladi. Truboprovodlarning o'tish qismlarini ulash konstruksiyalarida (8.29-rasm), plug agdarchilari sirtlarini hosil qilishda, ba'zi bir gumbaz va arkalarni loyihalashda (8.30-rasm) silindroidlardan foydalanish mumkin.

8.29-rasmda bir xil diametrlil va o'qlari φ burchak hosil kiluvchi Φ_1 va Φ_2 aylanma silindrlarning Φ silindroid sirti orqali birlashtirilishi chizmada tasvirlangan. Bunda HIV va NV tekisliklarda yotuvchi m va n aylanalar-silindroid sirtining

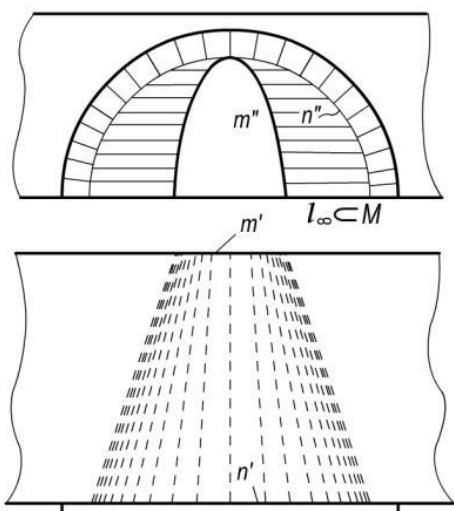
yo‘naltiruvchilari, V tekislik uning parallelizm tekisligidir. Bu silindroid sirtining chizmasini yasash qulay bo‘lishi uchun m va n yo‘naltiruvchilarni teng 12 bo‘lakka bo‘lish yo‘li bilan sirtning yasovchilari o‘tkazilgan.



8.28-rasm



8.29-rasm



8.30-rasm

8.30-rasmda $n(n', n'')$ aylana va $m(m', m'')$ ellips yo‘naltiruvchilari proyeksiya tekisliklariga nisbatan frontal joylashgan hamda N tekislik parallelizm tekisligi bo‘lgan silindroid sirti tasvirlangan. Bu tipdagi silindroidlar tonellar, arkalar va gumbazlarni qurishda qo‘llaniladi.

6. Konoid. Konoid ikki marta qiyshiq konoidning xususiy holi bo‘lib, u to‘g‘ri chiziqli yo‘naltiruvchilarning birini cheksiz uzoqlashtirganda hosil bo‘ladi. Konoidning to‘g‘ri va egri chiziqli xos yo‘naltiruvchilarini kesib o‘tuvchi yasovchilari parallelizm tekisligiga parallel bo‘ladi, ya‘ni parallelizm tekisligini

xosmas chizig'ini ham kesib o'tadi. 8.31-rasmda a to'g'ri chiziq va m egri chizikli yo'naltiruvchilar hamda $M(MH)$ parallelizm tekisligi bilan berilgan konoid chizmada tasvirlangan.

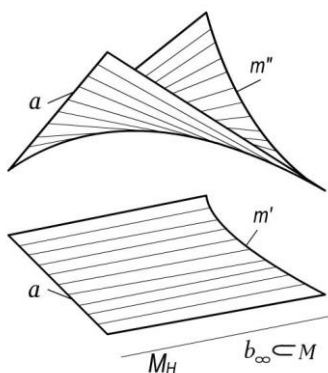
Konoid sirti aniqlovchilari bilan $\Phi(m, a, b_\infty)$ yoki $\Phi(m, a, M)$ ko'rinishida yoziladi. a to'g'ri chiziq ixtiyoriy vaziyatda berilishi, m egri chiziq tekis yoki fazoviy qilib olinishi mumkin. Ular bir tekislikda yotmasligi shart, aks holda sirt tekislikka aylanadi.

Agar yo'naltiruvchi a to'g'ri chiziq proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga perpendikulyar bo'lsa, hosil bo'lgan sirt *to'g'ri konoid* deb va perpendikulyar bo'lmasa, *og'ma konoid* deb yuritiladi.

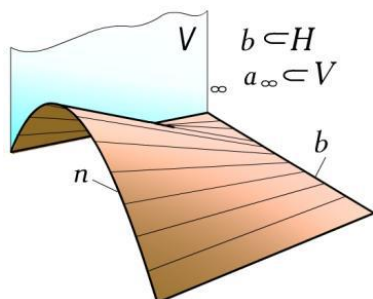
8.32-rasmda n parabola va b to'g'ri chizikli yo'naltiruvchilari bilan berilgan konoidning yaqqol tasviri berilgan. Bu sirt uchun V tekisligi parallelizm tekisligi vazifasini o'taydi. Konoidning bunday xususiy hollari ba'zi bino va inshootlar yopmalarida ishlatiladi.

8.33-rasmdagi chizmada tasvirlangan konoid YuNESKOning binosiga kirishdagi ayvonchanning sxematik ko'rinishidir. Bunda konoid sirtini hosil qiluvchi aniqlovchilar b to'g'ri chiziq va n egri chiziq bo'lib, uning tekisligi W ga perpendikulyardir.

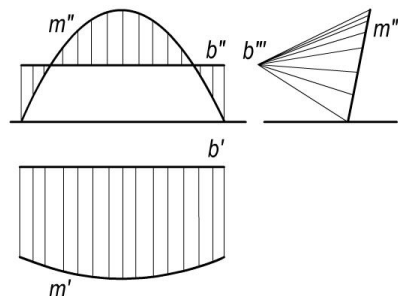
7. Giperbolik paraboloid. Qiyshiq tekislik sirti - giperbolik paraboloid. Giperbolik paraboloid sirti bir pallali giperboloid sirtining xususiy holi bo'lib, bunda to'g'ri chizikli yo'naltiruvchilarning bittasi cheksiz uzoqlashtirilganda (xosmas to'g'ri chiziq) hosil bo'ladi. Giperbolik paraboloid sirti aniqlovchilar bilan $\Phi(a, b, c_\infty)$ yoki $\Phi(a, b, M)$ ko'rinishida yoziladi. Bu sirt 8.34-rasmda tasvirlangan. Giperbolik paraboloid sirtini biror parabolaning ikkinchi parabola bo'yicha harakatlanishidan ham hosil qilish mumkin.



8.31-rasm

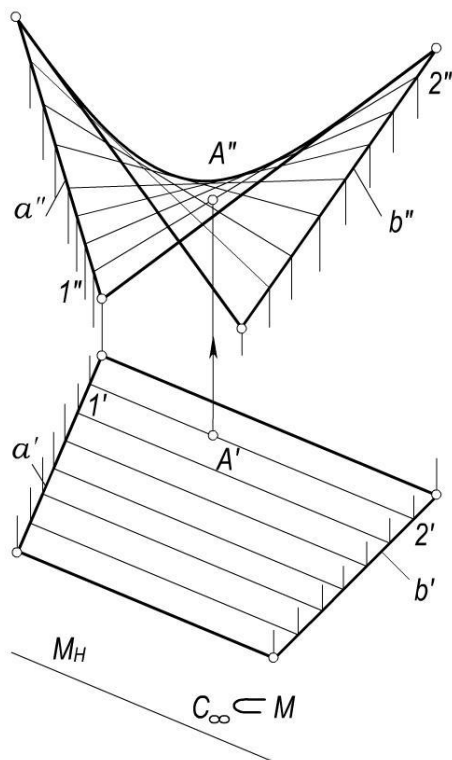


8.32-rasm

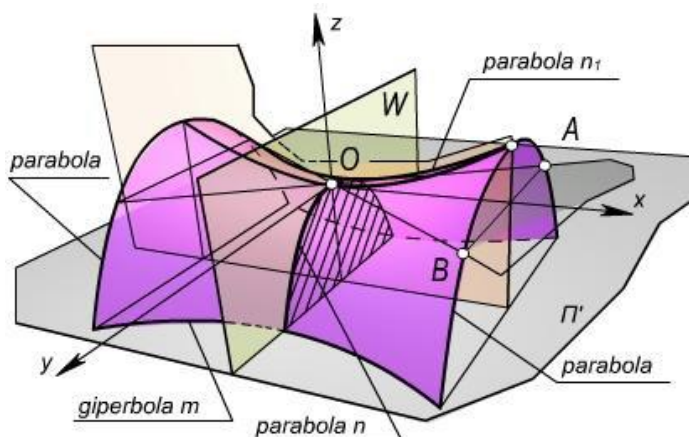


8.33-rasm

8.35-rasmda tasvirlangan giperbolik paraboloid sirti n parabolaning yOz tekisligiga parallel bo‘lib, uchi doim n_1 parabola bo‘yicha harakatlanishidan hosil bo‘lgan yoki bu sirtni xOy tekisligiga parallel tekisliklardagi m giperbolalarning karkasidan hosil bo‘lgan deyish ham mumkin. Shunga ko‘ra bu sirtni giperbolik paraboloid yoki parabolik giperboloid deb yuritiladi.



8.34-rasm



8.35-rasm

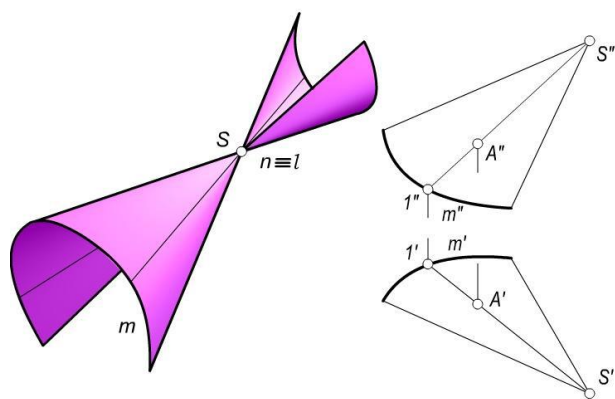
3. Yoyiladigan chiziqli sirtlar

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, uning yasovchilari konus sirtini hosil qiladi (8.36,a-rasm). Shuning uchun konus m egri chiziq va S nuqta bilan beriladi. Uning aniqlovchilari $\Phi(m, S)$ bo‘ladi. 8.36,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 (8.37,a-rasm). 8.37,b–rasmda

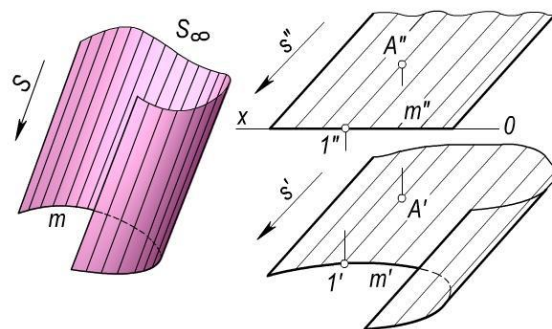
silindrning tekis chizmada berilishi ko'rsatilgan. Demak, silindr o'z yo'naltiruvchisi va yasovchisining yo'nalishi bilan beriladi: 8.36,a-rasmdagi m yo'naltiruvchi siniq chiziq bo'lsa, hosil bo'lgan sirt piramida (8.38,a-rasm) deb yuritiladi. 8.38,b-rasmda piramidaning ortogonal proyeksiyalarda berilishi ko'rsatilgan. Agar uchi biron s yo'nalishda cheksiz uzoqlashtirilsa, piramidaning qirralari o'zaro parallel bo'lib qoladi va bu sirt *prizma* deb ataladi (8.39,a-rasm). Prizmaning chizmada berilishi 8.39,b-rasmda ko'rsatilgan.



a)

b)

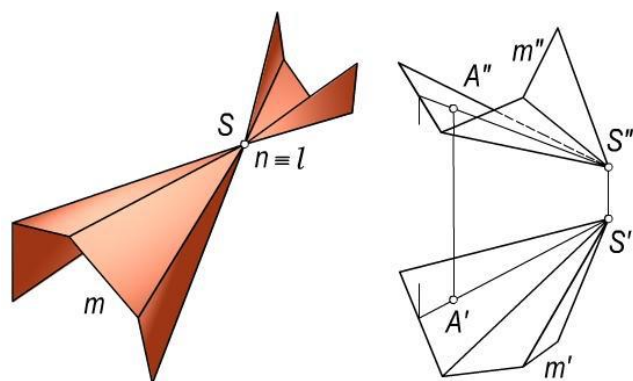
8.36-rasm



a)

b)

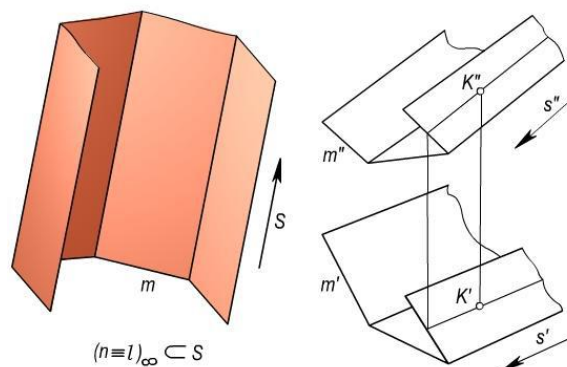
8.37-rasm



a)

b)

8.38-rasm



a)

b)

8.39-rasm

4. 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 (8.40-rasm). Sirtning cheksiz ikki yaqin urinma chiziqlari o'zaro kesishganligi uchun qaytish qirrali sirt yoyiluvchi bo'ladi. Tors ham 8.40-rasmdagi umumiy holda berilgan chiziqli sirtning xususiy holdir. Bunda m va n egri chiziqlar ustma-ust tushadi va l cheksiz uzoqlashgan, ya'ni xosmas $l\infty$ 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 (8.41-rasm) misol bo'la oladi. Torsni to'g'ri chiziqning egri chiziqqa uzluksiz urinib harakatlanishi davomida qoldirgan izi sifatida qaraladi. Tors sirtning qaytish qirrasi biror chekli nuqta bo'lganda konus sirti hosil bo'ladi. Sirtning hamma yasovchilari chekli nuqtadan o'tadi va u konusning uchi hisoblanadi.

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

Hazorat savollari

1. Sirtlar qanday hosil bo'ladi?
2. Sirtning yasovchisi va yo'naltiruvchisi nima?
3. Sirtlarni hosil bo'lishining qanday usullari mavjud?
4. Sirtlarni hosil qilishning kinetik usulini tushuntirib bering.
5. Aylanish sirtlari nima va ularga misollar keltiring.
6. Aylanish sirtlarining xarakterli chiziqlari nimalar?
7. Chiziqli va chiziqli bo'lmagan sirtlarning farqi nimada?
8. Qanday sirtlar yoyiladigan sirtlar deyiladi?
9. Vint sirtini hosil bo'lishini tushuntirib bering.
10. Bir pallali va ikki pallali giperboloid sirtlar qanday hosil bo'ladi?
11. Siquq va cho'ziq ellipsoidlarning farqi nimada?
12. To'g'ri chiziq kesmasini aylantirish yo'li bilan qanday sirtlar hosil bo'lishi mumkin?
13. Ikkinchi tartibli sirtlarga qanday sirtlar kiradi?
14. Sirtga tegishli bo'lgan yuzidagi nuqta qanday aniqlanadi?
15. Tor va tors sirtlarning farqi nimada?