

**O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi
“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari
instituti” Milliy tadqiqot universiteti**

“Amaliy geometriya”

**70111202-Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi Magistratura
yo‘nalishi magistrantlari uchun**

Ma‘ruzachi: t.f.d. professor Kuchkarova D.F.

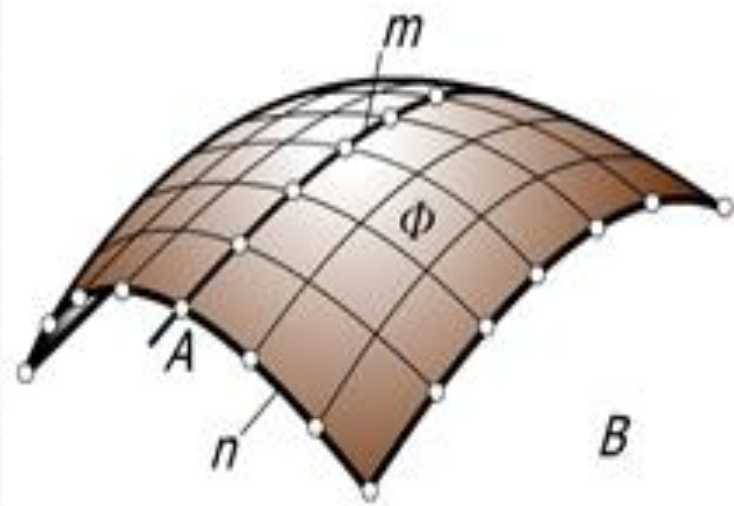
12-mavzu: Sirtlarni hosil bo'lish usullari va berilish usullari.

- Reja:

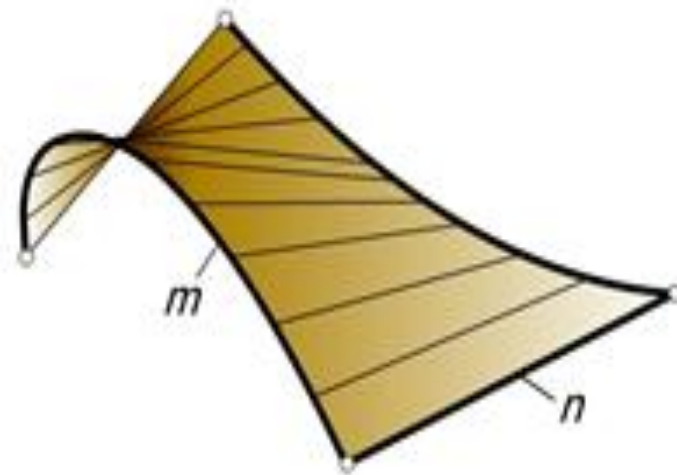
- Umumiy ma'lumotlar
- Sirtlarning berilish usullari
- Sirtlarning kinematik usulda berilishi.

Umumiy ma'lumotlar

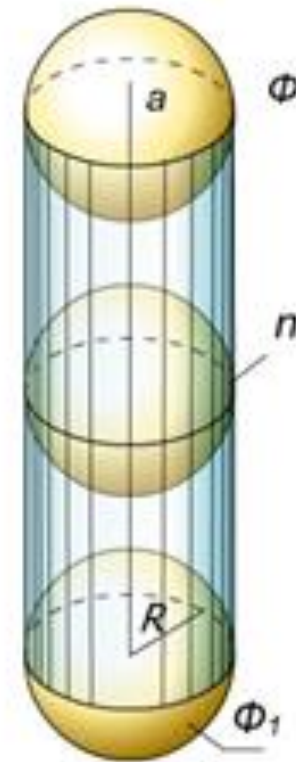
- Biror chiziqning fazodagi uzluksiz harakati natijasida sirtlar hosil bo'ladi. Sirtlarning hosil qilishning turli usullari ma'lum.
- Fazoda m egri chiziq va uni A nuqtada kesib o'tuvchi n egri chiziq berilgan (1-rasm). Agar n egri chiziqni m egri chiziq buylab uzluksiz harakatlantirilsa, uning qator vaziyatlarining to'plamidan iborat biror Φ sirtni hosil bo'ladi. Bunda Φ sirdagi m egri chiziq *sirtning yo'naltiruvchisi*, n egri chiziq esa *sirtning yasovchisi* deb ataladi. Aksincha, n egri chiziqni yo'naltiruvchi, m egri chiziqni yasovchi sifatida qabul qilish ham mumkin. Bunda m egri chiziq n egri chiziq bo'yicha harakatlangan bo'ladi



1-rasm.



2-rasm.



3-rasm.

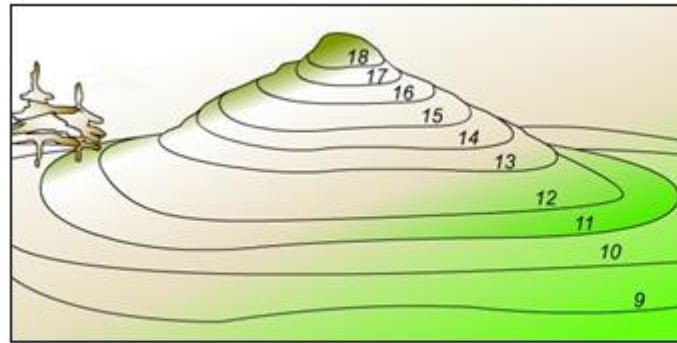
- Yasovchilarning turiga qarab egri chiziqli yasovchi hosil qilgan sirt *egri chiziqli sirt* (1-rasm), to'g'ri chiziqli yasovchi hosil qilgan sirt *chiziqli sirt* (2-rasm) deb ataladi.
- Ixtiyoriy sirtni uzluksiz harakatlantirish natijasida ham sirt hosil qilish mumkin. Bunda hosil bo'lgan Φ sirt harakatlanuvchi Φ_1 yasovchi sirtning har bir vaziyatida u bilan eng kamida bitta umumiy n chiziqqa ega bo'ladi. Masalan, o'zgarmas R radiusli sfera markazini (3-rasm) A to'g'ri chiziq bo'ylab uzluksiz harakatlantirilsa, Φ doiraviy silindr sirti hosil bo'ladi.

Sirt yasovchisi harakat davomida o'z shaklini uzluksiz o'zgartirib borishi yoki o'zgartirmasligi mumkin.

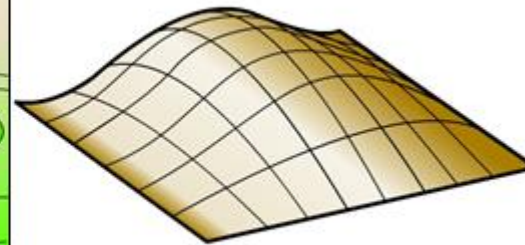
Sirtlar hosil bo'lish jarayoniga qarab qonuniy va qonunsiz sirlarga bo'linadi. Sirtning hosil bo'lishi biror matematik qonunga asoslangan bo'lsa, bunday sirt *qonuniy sirt* deyiladi. Doiraviy silindr, konus, sfera ikkinchi tartibli va hokazo sirtlar bunga misol bo'la oladi.

Sirtning hosil bo'lishi hech qanday qonunga asoslanmagan bo'lsa, bunday sirt *qonunsiz sirt* deb ataladi. Bunga topografik (4-rasm) va empirik (tajriba asosida olingan) sirtlar (5-rasm) kiradi.

- Qonuniy sirtlar o'z navbatda algebraik va transtsendent sirtlarga bo'linadi.
- Algebraik tenglamalar bilan ifodalangan sirt *algebraik*, transtsendent tenglamalar bilan ifodalangan sirt *transtsendent* sirt deyiladi. Sirtlarning tartibi va klassi mavjud.
- Chizma geometriyada sirtning tartibi uni tekislik bilan kesganda hosil bo'lgan kesimning tartibi bilan aniqlanadi. Biror to'g'ri chiziq orqali o'tib, sirtga uringan tekisliklar soni sirtning klassini aniqlaydi



4-rasm.



5-rasm

Qonuniy sirtlar analitik yoki grafik usulda berilishi mumkin. Qonunsiz sirtlar faqat grafik va jadval usulida beriladi.

Sirtlarning berilish usullari

- Chizma geometriyada sirtlar asosan analitik, kinematik va karkas usullarda beriladi.
- **Sirtlarning analitik usulda berilishi**
- Analitik geometriyada sirtni bitta xususiyatga ega bo'lgan nuqtalar to'plami sifatida talqin qilinadi.
- Sirdagi biror ixtiyoriy A nuqtaning x, y, z koordinatalari orasidagi bog'lanish orqali undagi hamma nuqталarga tegishli xususiyatni ifodalovchi tenglama *sirtning tenglamasi* deyiladi

- Uch o'lchamli fazoda sirt analitik usulda berilishi mumkin.
- Sirt umumiy ko'rinishdagi oshkormas funktsiya tenglamasi orqali quyidagicha beriladi:

- $F(x, y, z) = 0. \quad (1)$

- 6,a-rasmdagi sfera sirtida yotgan A nuqtaning x, y, z koordinatalari orasidagi bog'lanishni aniqlaydigan tenglama sferaning tenglamasini ifodalaydi. Markazi koordinata boshida joylashgan sferaning tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

- $x^2 + y^2 + z^2 - R^2 \quad (2)$

- Sirtni funktsiyaning grafigi sifatida aniqlaydigan oshkor ko'rinishda berish mumkin

$$z=f(x, y) \quad (3)$$

Sferaning tenglamasini z applikataga nisbatan

$$z=\sqrt{R^2-x^2-y^2} \quad (4)$$

ko'rinishda yozish mumkin.

Sirt parametrlari orqali berilishi mumkin.

Sirtni $r = r(u, v)$ vektorlar orqali ifodalab, uni quyidagicha yozish mumkin:

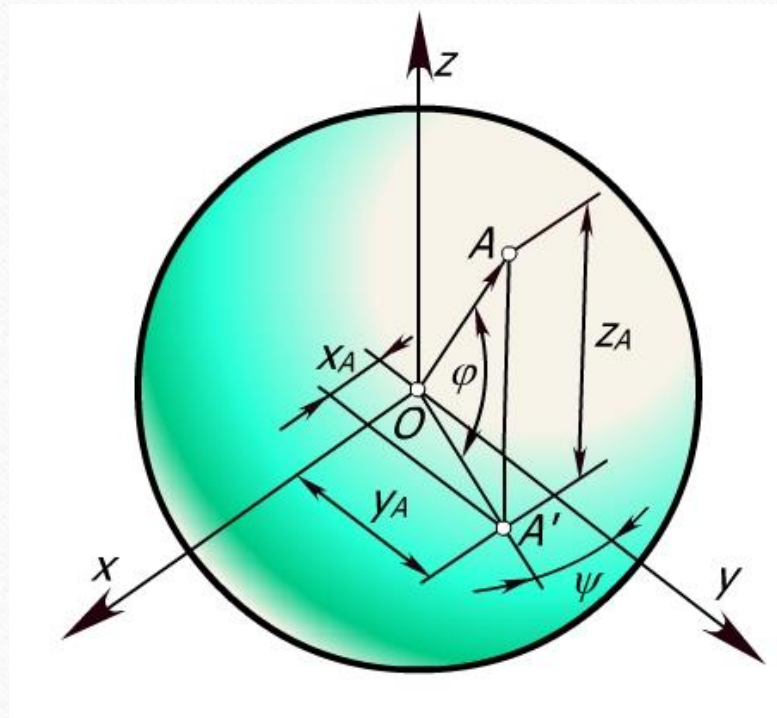
$$x=x(u, v), \quad u=u(u, v), \quad z=z(u, v) \quad (5)$$

Bu tenglamalardagi u va v parametrlar bo'lib, ular (u, v) tekislikning ma'lum qismini uzluksiz bosib o'tadi.

Sferaning parametrik tenglamasi Φ kenglik va ψ uzunlik (8.6-rasm) parametrlari orqali quyidagicha yoziladi:

$$x = R \cos \Phi \cos \psi,$$

$$y = R \cos \Phi \sin \psi, \quad (6) \quad z = R \sin \Phi$$



- **6-rasm.**
- Agar (6) tenglamalar Φ va ψ parametrlardan ozod qilinsa, sferaning x, y, z koordinatala rorqali ifodalangan (2) tenglamasiga ega bo'linadi.

- Sirtlarning analitik usulda berilishi ularning chizmalarini kompyuterlarda chizish, sirtlarning differentsial geometrik xossalarini tekshirish, shu jumladan, ularning yoyilmalarini aniq bajarish kabi imkoniyatlarni beradi.
- **Sirtlarning kinematik usulda berilishi.**
- Biror chiziqning fazodagi uzluksiz harakatidan kinematik sirt hosil bo'ladi. Unda sirtning o'zi ham uzluksiz bo'ladi. Kinematik harakatning oddiy asosiy turlari: ilgari lanma, aylanma va bu ikki harakatning yig'indisi vintsimon harakatdir.

Kinematik sirt

Ta'rif. Yasovchisining kinematik harakati natijasida hosil bo'lgan sirt kinematik sirt deyiladi.

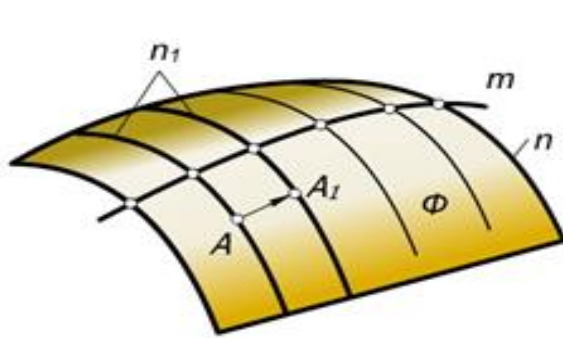
- Xarakatning turiga qarab, ilgarilama harakat natijasida hosil bo'lgan sirt *tekis parallel ko'chirish sirti*, aylanma harakatdan hosil bo'lgan sirt *aylanish sirt* va vintsimon harakat natijasida hosil bo'lgan sirt *vint sirt* deb ataladi.
- Chizma geometriyada, ko'pincha, sirtlarning kinematik usulda hosil bo'lishidan foydalaniladi. Kinematik sirtlarning ko'inishi uning yasovchisining shakliga va fazodagi harakat qonuniga bog'liq bo'ladi. Masalan, chiziqli sirtlarda yasovchining shakli to'g'ri chiziq bo'ylab, uning fazodagi harakat qonunini sirtning yo'naltiruvchisi belgilaydi. Aylanish sirtlarida yasovchining shakli ixtiyoriy chiziq bo'lib, hosil bo'lish qonuni uning ma'lum o'q atrofida aylanishidir.
- Vint sirtlarda yasovchining shakli to'g'ri yoki egri chiziq bo'lib, hosil bo'lish qonuni vintsimon (aylanma va ilgarilama) harakatdir.

Tekis parallel ko'chirish sirtlari

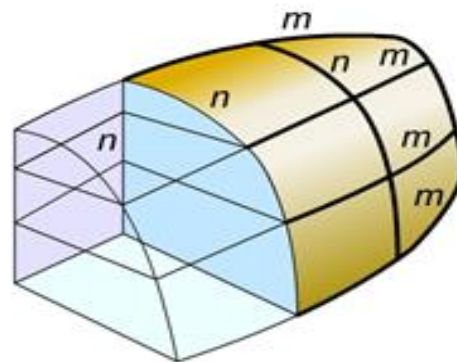
Ta'rif. Yasovchining ma'lum yo'naltiruvchi bo'yicha doimo o'z-o'ziga parallel ravishda harakatlanishidan hosil bo'lgan sirt *tekis parallel ko'chirish sirti* deyiladi

- 7–rasmda n tekis egri chizikli yasovchining m egri chiziq buylab doimo o'z-o'ziga parallel ravishda ilgari lanma harakatlanishi natijasida hosil bo'lgan Φ sirti ko'rsatilgan. Bu sirt tekis parallel ko'chirish sirtidir. n yasovchining hamma nuqtalari harakat davomida m yo'naltiruvchiga o'xshash tekis egri chiziqlar hosil qiladi.
- Agar m egri chiziqni n_1 egri chiziq bo'ylab harakatlantirilsa, uning nuqtalari ham n_1 egri chizig'iga o'xshash egri chiziqlar hosil qiladi. Bu chiziqlar nuqtalarning yo'llari deyilib, sirt ustida to'r hosil qiladi.

- Kinematik sirt yasovchilarining uzluksiz harakati va sirtning o'zining uzluksizligidan quyidagi muhim xulosa kelib chiqadi: kinematik sirtning ixtiyoriy nuqtasidan shu sirt yotuvchi va to'r oilalarga kiruvchi ikkita egri chiziq o'tkazish mumkin



7-rasm



8-rasm

Agar m yo'naltiruvchi to'g'ri chiziq bo'lsa, silindr sirti hosil bo'ladi.

Biror parabolani boshqa parabola bo'yicha tekis siljitilsa, giperbolik paraboloid sirti hosil bo'ladi. Demak, bu sirtlar ham tekis parallel ko'chirish sirtlari turiga kiradi.

Adabiyotlar:

- Sh.K.Murodov, Amaliy geometriya, TDPU-2020
- Sh.K.Murodov va boshqalar, Chizma geometriya, T.: “Iqtisod-moliya”, 2006
- I.Rahmonov, A.Valiyev. Chizmachilik, “Voriz-nashriyot” T.:2011
- A.Valiyev. Chizmachilik (Geometrik chizmachilik) T.: TDPU rizografi, 2013.
- M.Xalimov. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi.: “Voriz-nashriyot”, 2013.