

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI

Termiz 2025 yil

UDK
BBK

MUNDARIJA

Kirish

1-bob. Fanning maqsadi va proyeksiyalar tuzish asoslari

1.1. Chizma geometriya fanining asosiy maqsadi va vazifasi

2-bob. Proyeksiyalash usullari

2.1. Markaziy proyeksiya

2.2. Parallel proyeksiyalashning xossalari

2.3. Proyeksion chizmalarni takomillashtirish usullari

3-bob. Nuqta va to'g'ri chiziq

3.1. Nuqtaning chizmasi

3.2. Ikki nuqtaning o'zaro pozitsiyalari. Chizmada ko'rinish shartlari

3.3. To'g'ri chiziq kesmasini chizish. Xususiy holatdagi to'g'ri chiziqlar

3.4. Nuqta va to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari

3.5. To'g'ri chiziqning izlari

3.6. Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro joylashuvi

3.7. Tekis burchaklarni proyeksiyalash

3.8. To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini aniqlash

4-bob. Tekislik

4.1. Tekislikni belgilash usullari

4.2. Tekislikning proyeksiya tekisliklariga nisbatan joylashuvi

4.3. Tekislikdagi nuqta va chiziq

4.4. Tekislikning asosiy chiziqlari

4.5. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro joylashuvi

4.6. Tekislikning o'zaro joylashuvi

4.7. Chizmalarni qayta qurish usullari

5-bob. Chiziqlar va yuzalar

5.1. Egri chiziqlar. Umumiy ma'lumotlar, tushunchalar va ta'riflar

5.2. Yuzalarning chizmada ta'rifi va berilishi

5.3. Sirlarga tegishli nuqta va chiziq

5.4. Burchakli sirtlar va ko'pyoqliklar. Ko'pyoqliklarning tekisliklar bilan kesishishi

5.5. Konussimon va silindrsimon yuzalar. Torslar

5.6. Aylanish sirtlari. Aylanish sirtlarining tekisliklar bilan kesishishi

5.7. Vintli yuzalar

5.8. Sirtlarning o'zaro kesishishi

6-bob - Chizmalarni rasmiylashtirishning asosiy qoidalari

6.1. Muhandislik hujjatlarining yagona tizimi

- 6.2. Formatlar va sarlavha bloklari
- 6.3. Taroziilar
- 6.4. Chiziqlar
- 6.5. Xat yozish
- 6.6. Materiallarning an'anaviy ko'rinishlari
- 7-bob Tekis shakllarning geometrik chizmalari**

8-bob. Ko'rinishlar

- 8.1. Asosiy qoidalar va ta'riflar
- 8.2. Ko'rinishlar
- 8.3. Seksiyali ko'rinishlar
- 8.4. Bo'limlar
- 8.5. Konvensiyalar va soddalashtirishlar
- 8.6. Ko'rinish olib tashlandi

9-bob. Aksonometrik proyeksiyalar

- 9.1. Aksonometrik proyeksiyalash usuli. Oldindan qisqartirish omil
- 9.2. Izometrik
- 9.3. Dimetrik
- 9.4. Aylana va sharning aksonometriyada tasviri
- 9.5. Oblik aksonometriya

10-bob Birikmalar

- 10.1. Ajraladigan va doimiy bo'g'inlar
- 10.2. Ipni ko'rsatish va belgilash
- 10.3. Tishli mahsulotlar va bo'g'inlar
- 10.4. Kalitli va shpilli bo'g'inlar
- 10.5. Doimiy bo'g'inlar. Payvandlangan, lehimli va yopishtiruvchi birikmalar

Kirish

Muhandislar biror detal yoki mahsulotni ishlab chiqarishdan oldin uni qog'ozda chizma shaklida tasvirlaydilar.

O'rta maktablarda ko'plab fanlarni o'qitish turli xil qurilmalar, mashinalar va texnologik jarayonlarni ularning tasvirlari - chizmalar orqali o'rganish bilan bog'liq. Shuning uchun muhandislarni tayyorlash uchun fanlar qatoriga muhandislik grafikasi ham kiritilgan.

Muhandislik va kompyuter grafikasi o'z ichiga chizma geometriya (geometrik obyektlarning chizma qurilishi nazariyasi) elementlari va texnik chizmalar (mahsulotlarning chizmalarini tuzish va o'qish)ni oladi. O'qish jarayonida talabalarga muhandislik hujjatlarini yaratish, loyihalash va ulardan foydalanish jarayonida asosiy qoidalar va talablar o'rgatiladi. Bundan tashqari, geometrik masalalarni yechish fazoviy tasavvurni va mantiqiy tafakkurni rivojlantiradi. Bu ko'nikmalarsiz hech qanday texnik ijod qilish mumkin emas.

“Muhandislik va kompyuter grafikasi” kursini o'rganganidan so'ng talabalar quyidagilarni o'zlashtiradilar:

- nuqtalar, chiziqlar, tekisliklar va ayrim turdagi fazoviy chiziqlar hamda sirtlarni tekislikda chizishning nazariy tamoyillarini o'rganadilar;

- geometrik figuralarning o'zaro tegishliligi va kesishishi masalalarini yechishdagi xos holatlar hamda tekislik figuralarining haqiqiy o'lchamlarini aniqlash bilan tanishadilar;

- oddiy obyektlarni chizish usullari va tegishli belgilanishlarini o'zlashtiradilar;

- oddiy detallarni ularning tasviriga qarab geometrik shaklini aniqlash va bunday tasvirlarni chiza olish ko'nikmasiga ega bo'ladilar;

- ayrim birikmalar va ulanishlarning tasvirini o'rganadilar, texnik qurilmalar chizmalarini o'qiy olish hamda standart talablariga muvofiq bunday chizmalarni tuzish ko'nikmasiga ega bo'ladilar.

Ushbu darslik “Muhandislik va kompyuter grafikasi” kursini o'rganish uchun _____ mutaxassisliklari bakalavr dasturidagi talabalarga mo'ljallangan. Kurs birinchi semestrda o'qitiladi. Darslikka ish daftari hamda tizimli ko'rsatmalar va topshiriqlar ilova qilingan.

Ish daftari talabalarning nazariy materialni mustahkamlashlari uchun bajarilishi kerak bo'lgan topshiriqlarni o'z ichiga oladi. Ish daftarining mazmuni darslikdagi ketma-ketlikka muvofiq joylashtirilgan. Tizimli ko'rsatmalar esa talabalar uchun taklif qilingan topshiriqlarni bajarishda yordam beradi.

Ushbu kitobda quyidagi belgilanishlar qabul qilingan:

1. Fazodagi nuqtalar odatda lotin bosh harflari bilan (A, B, C, ...) yoki raqamlar bilan (1, 2, 3, ...) ifodalanadi.

2. Nuqtalar ketma-ketligi (yoki boshqa elementlar) - o'rta past indekslar bilan ($A_1, A_2, A_3, \dots B_1, B_2, B_3, \dots$).

3. Fazodagi chiziqlar - berilgan chiziqni aniqlovchi nuqtalar orqali (AB, CD, ...) belgilanadi.

4. Burchaklar - kichik yunon harflari bilan ($\alpha, \beta, \gamma, \dots$) belgilanadi.

5. Tekisliklar - lotin bosh harflari bilan (P, R, Q, T, ...) belgilanadi.

6. Yuzalar - yunon bosh harflari bilan ($\Psi, \Phi, \Omega, \dots$) ifodalanadi.

7. Proyeksiya tekisliklari:

- gorizonttal - H;

- frontal - V;

- profil - W.

8. Proyeksiya markazi - S.

9. Koordinatalar o'qlari tizimi - x,y,z,O, bu yerda:

- abssissa o'qi - x;

- ordinata o'qi - y;

- aplikata o'qi - z;

- koordinatalar boshi - O;

- yangi proyeksiya o'qlari (tekisliklar almashganida) - x_1, x_2, \dots

10. Nuqta proyeksiyalari - tegishli bosh harflar bilan belgilanadi (A, B):

- gorizonttal proyeksiya tekisligi uchun - A';

- frontal proyeksiya tekisligi uchun - B'';

- profil proyeksiya tekisligi uchun - C'''.

11. Chiziq proyeksiyalari - chiziqni aniqlovchi nuqtalarning proyeksiyalari orqali - A'B', A''B'', A'''B'''.

12. Mos kelish, (ustma-ust tushish) bir xil - \equiv

13. Tenglik - $=$

14. Parallellik - \parallel

15. Perpendikulyarlik - \perp

16. Kesishish - \div

17. Tasvirlash - \rightarrow

18. Elementning (nuqta) to'plamga (chiziq, tekislik va h.k.) tegishliligi - \in

19. Qismning (chiziq) to'plamga (tekislik, sirt) tegishliligi - \subset

20. To'plamlar kesishmasi - \cap

I-BOB. FANNING MAQSADI VA PROYEKSIYALAR TUZISH ASOSLARI

1.1. Chizma geometriya fanining asosiy maqsadi va vazifasi

Chizma geometriya fani umum muxandislik fanlaridan biri bo'lib, unda uch o'lchamli geometrik figuralar (nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, sirtlar) va buyumlarning tekislikdagi asosan ikki o'lchamli proyeksiyalarini yasashning usullari va qoidalarini o'rganiladi. Ya'ni chizma geometriya fani uch o'lchamli fazo bilan ikki o'lchamli tekislik orasida ko'prik vositasini o'tab, uning asosiy maqsadi quyidagilarni o'rgatishdan iborat:

1. Fazodagi uch o'lchamli geometrik figura va buyumlarning tekislikdagi ikki o'lchamli proyeksiyalarini, ya'ni ularning chizmalarini tuzish usullarini, qoidalarini va tartibini o'rgatadi.

2. Geometrik figura va buyumlarning tekislikdagi ikki o'lchamli tasvirlariga binoan, ularning xususiyatlarini uch o'lchamli fazoda fikran tasavvur qilish, ya'ni ularning chizmalarini o'qish usullarini, qoidalarini va tartibini o'rgatadi.

3. Geometrik figura va buyumlarning tekislikdagi tasvirlariga binoan, ularning o'zaro kesishishiga va joylashishiga oid pozitsion va metrik masalalarni grafik usullarda yechishni o'rgatadi.

4. Chizma geometriya fani talabalarning amaliy fanlarni o'zlashtirishlarida va muhandislik faoliyatlarida zarur bo'ladigan fazoviy tasavvurini hamda mantiqiy fikrlashini o'stiradi.

Proyeksiya,-tasvirlash va tasvir so'zlari fransuzcha projeter va projection so'zlaridan olingan bo'lib, so'zma-so'z tarjimasini quyidagilarni bildiradi:

- aksini chizmoq;
- tasvirlamoq;
- oldinga tashlamoq.

Chizma geometriya fani boshqa fanlar kabi o'z tarixiga ega. Bu fanning kurtaklari insonning amaliy faoliyati natijasida, ya'ni uy-joy, ibodatxonalar, mudofaa istehkomlari va suv inshootlari qurilishi, hamda har xil dastgohlar, kemalar va xo'jalik buyumlari ishlab chiqarish davridan boshlab rivojlanib kelgan.

XVIII asr oxirida fransuz olimi Gospar Monj (1746–1818) tasvirlash nazariyasi va amaliyoti bo'yicha o'z davridagi bilimlarni umumlashtirgan holda, to'g'ri burchakli proyeksiyalar asosida yangi ilmiy tizim yaratdi. Bu tizim keyinchalik tasviriy geometriya deb nomlandi. 1798-yilda u "Tasviriy Geometriya" asarini nashr etdi va unda ikkita proyeksiyani o'z ichiga olgan tekis chizma o'zaro perpendikulyar bo'lgan ikki proyeksiya tekisligining birlashuvi

natijasi sifatida ko‘rib chiqilishini taklif qildi. Bu birlashuv tekisliklarning kesishish chizig‘i atrofida aylanishi orqali amalga oshiriladi. Keyinchalik bu chiziq “proyeksiya o‘qi” deb atalgan.

Respublikamizda bu fan avvaliga rus tilida, keyinchalik, 1940 yillardan boshlab ona tilimizda o‘qitilgan. Bunda 1951 yilda Yusufjon Qirg‘izboyev, 1961 yilda Raximjon Xorunov, 1972 yilda Erkin Sobitov, 1984 yilda Ikromjon Raxmonov va 1991 yilda Shmidt Murodov va boshqalar muallifliklarida yaratilgan darsliklar juda katta ahamiyatga ega bo‘lib kelmoqda. Talabalarga bu darsliklardan foydalanish tavsiya etiladi.

Chizma geometriya fani mashina, mexanizm va ular detallarining o‘lchami va formalarini aniqlovchi juda sodda, lekin muhim ahamiyatga ega bo‘lgan geometrik figura - nuqtani tasvirlashdan boshlanadi.

Buni bundan 233 yil oldin yashagan, chizma geometriya fanining asoschisi Gospar Monj - Kimki nuqtani tasvirlashni yaxshi o‘zlashtirsa, chizma geometriya fanini o‘rganishda qech qachon qiynalmaydi, deb ta’kidlagan edi.

II-BOB. PROYEKSIYALASH USULLARI

Fazodagi uch o'lchamli fazodagi obyektlarning tasvirlari tekislikka proyeksiyalash usullari yordamida bajariladi.

Proyeksiyalash apparati proyeksiyalangan obyekt, proyeksiyalovchi nurlar va obyektning tasviri olinadigan tekislikni o'z ichiga oladi.

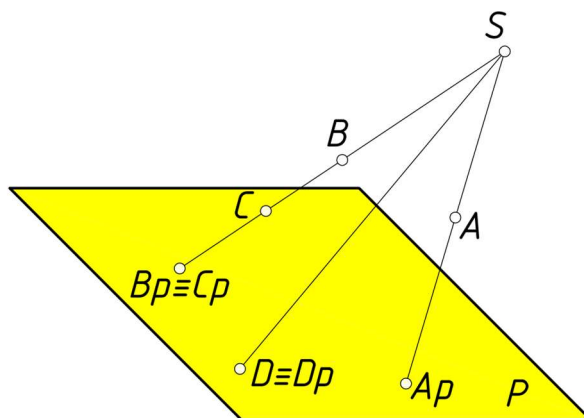
Proyeksiyalash usullari quyidagi uch turga bo'linadi:

1-Markaziy proyeksiyalash

2-Paralel proyeksiyalash

3-To'g'ri burchakli paralel proyeksiyalash

2.1. Markaziy proyeksiya - geometrik tasvirlar berilgan tekislikka tanlangan tashqi markazdan proyeksiyalangan umumiy holat bo'lib obyektlarning tasvirlari markazdan nurlar yordamida hosil bo'ladi. 2.1-rasmda S nuqta - proyeksiya markazi, P tekislik esa proyeksiya tekisligi sifatida ko'rsatilgan. Nuqtaning markaziy proyeksiyasini yaratish uchun nuqtadan va proyeksiya markazidan o'tuvchi proyeksiyalash chizig'ini chizish zarur. Bu chiziq va proyeksiya tekisligining kesishish nuqtasi berilgan nuqtaning tanlangan tekislikdagi markaziy proyeksiyasi bo'ladi.



2.1-rasm

A, B, C, D nuqtalarning P tekislikdagi A_p , $B_p \equiv C_p$, D_p markaziy proyeksiyalari bo'ladi.

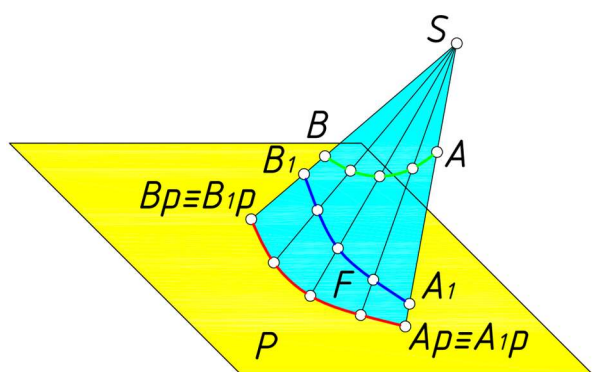
Bir proyeksiya chizig'ida yotgan ikki xil B va C nuqtalarning markaziy proyeksiyalari B va C ustma ust tushadi. Shu tufayli proyeksiya tekisligi va proyeksiya markazini hisobga olgan holda, fazodagi har bir nuqta faqat bitta markaziy proyeksiyaga ega bo'ladi. Lekin nuqtaning bitta proyeksiyasi uning fazodagi o'rnini aniq aniqlashga imkon bermaydi. Chizmaning to'g'ri va aniq bo'lishi uchun ba'zi qo'shimcha qoidalar kerak. Bu qoidalar chizmada barcha

o'lchamlar va shakllar to'g'ri aks ettirilganini va chizma asl obyektini to'liq va xatosiz tasvirlayotganini ta'minlash uchun zarur.

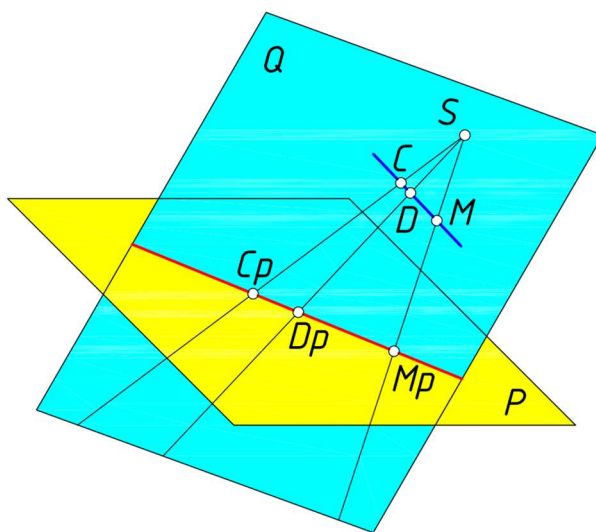
Markaziy proyeksiya yordamida har qanday chiziq yoki sirtning proyeksiyasi uning barcha nuqtalarining proyeksiyalari to'plami yig'indisi sifatida olinadi. Bunda egri chiziqning barcha nuqtalari orqali o'tkazilgan proyeksiyalovchi to'g'ri chiziqlar konussimon sirtni hosil qiladi (2.2-rasm) yoki bir xil tekislikda tugashi mumkin (2.3-rasm).

Egri chiziqning proyeksiyasi proyeksiyalovchi konussimon yuzaning proyeksiya tekisligi bilan kesishish chizig'i bo'ladi. Demak, 2.2-rasmda proyeksiyalovchi konussimon sirt F proyeksiyalovchi tekislik P bilan AB egri chizig'i bo'ylab kesishadi, bu esa AB chiziqning proyeksiyasi hisoblanadi. Biroq, chiziqning proyeksiyasi proyeksiyalangan chiziqni aniqlamaydi, chunki proyeksiyalash yuzasida proyeksiya tekisligida bir xil chiziqqa proyeksiyalovchi cheksiz ko'p chiziqlar mavjud bo'lishi mumkin.

Proyeksiya markazidan o'tmaydigan to'g'ri chiziqni proyeksiyalashda proyeksiya yuzasi tekislik bo'ladi. 2.3-rasmda proyeksiya tekisligi Q CD chizig'ining C va D nuqtalaridan o'tuvchi SC va SD proyeksiya chiziqlari orqali hosil bo'ladi.



2.2-rasm

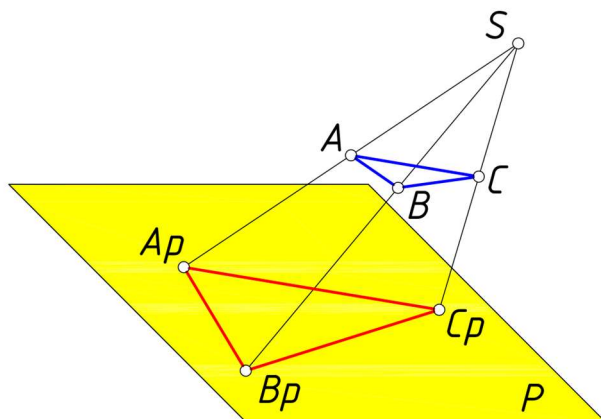


2.3-rasm

Tekislik Q proyeksiyalash tekisligi P ni CD chiziq bo'ylab kesib o'tadi. Bu chiziq CD to'g'ri chiziq proyeksiyasi hisoblanadi. M nuqta CD to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lganligi uchun uning proyeksiyasi - nuqta M CD proyeksiyasiga tegishli bo'ladi.

Chiziqlar, sirtlar yoki jismlarning proyeksiyalarini qurish uchun ko'pincha faqat ba'zi xarakterli nuqtalarning proyeksiyalarini aniqlash kifoya qiladi. Bunda,

uchburchakning proyeksiyasini qurishda uning uch nuqtasi - A, B, C uchlarining proyeksiyalarini qurish yetarli. (2.4-rasm)



2.4-rasm

Markaziy proyeksiyaning quyidagi asosiy xususiyatlarini ajratib ko'rsatish mumkin:

1. Markaziy proyeksiyada:
 - a) Nuqta o'zining proyeksiyasiga aylanadi;
 - b) Proyeksiya markazidan o'tmaydigan chiziq chiziqqa proyeksiyalanadi, proyeksiyalash chizig'i esa nuqtaga proyeksiyalanadi;
 - c) Yassi (ikki o'lchovli) figura, agar proyeksiyalovchi tekislikka tegishli bo'lmasa, ikki o'lchovli figuraga proyeksiyalangan bo'ladi. Agar figura proyeksiyalovchi tekislikka tegishli bo'lsa, u to'g'ri chiziqqa proyeksiyalanadi;
 - d) Uch o'lchovli figura ikki o'lchovli figuraning proyeksiyasini hosil qiladi;
 - e) Figuralarning markaziy proyeksiyasi ularning ba'zi geometrik xususiyatlarini, masalan, tegishlilik va uzluksizlikni saqlaydi.

2. Berilgan proyeksiya markazi asosida parallel tekisliklar figuralari bir-biriga o'xshash bo'ladi.

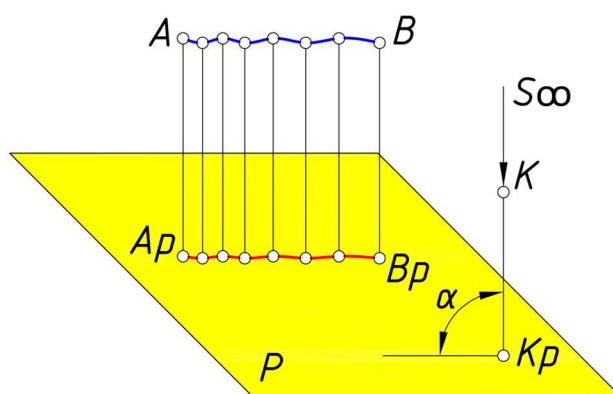
3. Markaziy proyeksiya figura va uning proyeksiyasi o'rtasida aniq o'xshashlikni ta'minlaydi, masalan, ekran yoki kinoplyonkada bo'lgani kabi.

Vizualizatsiya markaziy proyeksiyaning muhim ijobiy xususiyati bo'lsa-da, u ba'zi kamchiliklarga ham ega. Masalan, obyekt tasvirini yaratishda va uning haqiqiy o'lchamlarini aniqlashda yuzaga keladigan murakkabliklar. Shuning uchun bu usul cheklangan qo'llanilish imkoniyatiga ega. Markaziy proyeksiya binolar perspektivasini yaratishda, tasviriy san'atda va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

2.2. Parallel proyeksiyalashning xossalari

Parallel proyeksiya markaziy proyeksiyaning maxsus holatlaridan biri bo'lib, bunda proyeksiya markazi cheksiz uzoq masofada joylashgan deb qabul qilinadi (S_{∞}). Bu holda proyeksiyalash tekisligiga nisbatan berilgan yo'nalishda chizilgan parallel proyeksiyalash chiziqlari ishlatiladi. Agar proyeksiyalash yo'nalishi proyeksiyalash tekisligiga perpendikulyar bo'lsa, bu proyeksiyalar to'g'ri burchakli yoki ortogonal proyeksiya deb ataladi. Aks holda, agar proyeksiyalash yo'nalishi tekislikka qiya bo'lsa, proyeksiya qiya proyeksiya deb ataladi.

2.5-rasmda proyeksiyalash yo'nalishi P proyeksiya tekisligiga $\alpha \neq 90^\circ$ burchak ostida ko'rsatilgan.



2.5-rasm

Parallel proyeksiya markaziy proyeksiyaning barcha xususiyatlariga ega bo'lib, quyidagi yangi xususiyatlarga ham ega:

1. Bir-biriga parallel bo'lgan chiziqlarning proyeksiyalari ham parallel bo'ladi, va bu chiziq kesmalarining nisbati ularning proyeksiyasi uzunliklarining nisbatiga teng bo'ladi.

2. Proyeksiyalash tekisligiga parallel bo'lgan ikki o'lchovli figura proyeksiyalovchi tekislikda o'sha o'lchovli figura sifatida proyeksiyalanadi.

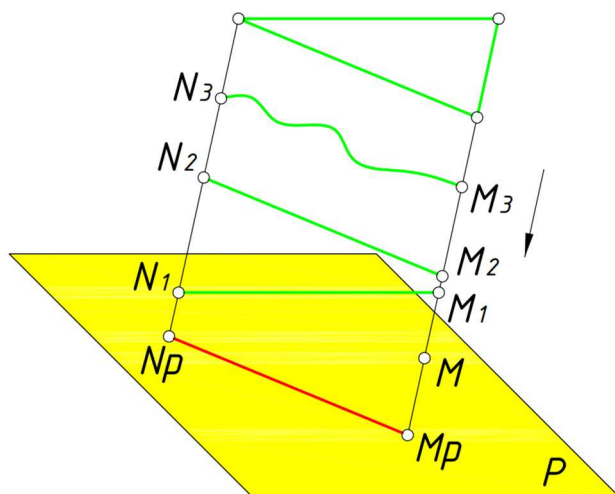
3. Fazodagi yoki proyeksiya tekisligidagi figuraning parallel ko'chirilishi uning proyeksiyasining shakli yoki o'lchamlarini o'zgartirmaydi.

Parallel proyeksiya yordamida nuqta va chiziqning proyeksiyalarini, shuningdek, sirt va jismning parallel proyeksiyalarini qurish mumkin. Biroq, parallel proyeksiyalar markaziy proyeksiyalar kabi, tasvirning asl shaklini yoki joylashuvini tiklashga imkon bermaydi.

2.3. Proyeksion chizmalarni takomillashtirish usullari

Bitta proyeksiya tekisligida proyeksiyalashda figura va uning proyeksiyasi orasida bir-biriga to'g'ri keladigan aniq bir moslik mavjud emas. Berilgan

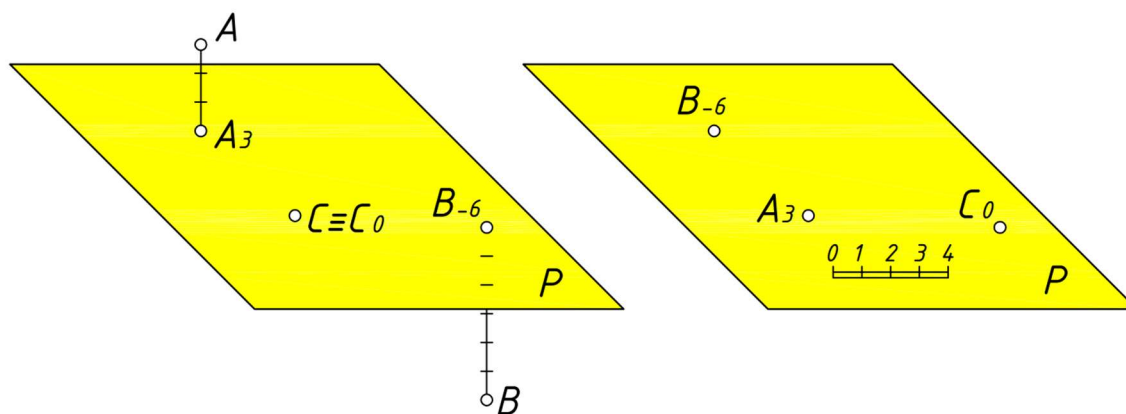
Biroq, hosil bo'lgan figura boshqa o'lcham va shakldagi cheksiz sonli figuralarning proyeksiyasi bo'lishi mumkin. 2.6-rasmda M nuqtasi faqatgina fazodagi M nuqtasining P tekisligidagi proyeksiyasi ekanligi ko'rsatilgan. Shu bilan birga, M nuqtasi proyeksiyalash chizig'ida joylashgan nuqtalar to'plamining proyeksiyasi bo'lib, bu nuqtalar M, M_1, M_2, M_3 kabi tartibda joylashgan.



To'g'ri chiziqli kesma MN faqat M_1N_1 yoki M_2N_2 kesmalarining proyeksiyasi bo'lmagan, balki M_3N_3 egri chiziq va proyeksiyalash tekisligida joylashgan har qanday ikki o'lchovli figuraning proyeksiyasi ham bo'lishi mumkin.

Sonli belgilar bilan proyeksiyalash usuli

Ushbu usul, yerning rejaları va ayrim muhandislik inshootlari (dambalar, yo‘llar, to‘g‘onlar va h.k.) chizmalarini yaratishda asosiy metod hisoblanadi. Usulning mohiyati shundaki, fazodagi har qanday nuqtaning joylashuvi uning gorizontál tekislikdagi to‘g‘ri burchakli proyeksiyasi orqali aniqlanadi, bu tekislik nol tekisligi sifatida qabul qilinadi (2.7-rasmda ko‘rsatilgan).



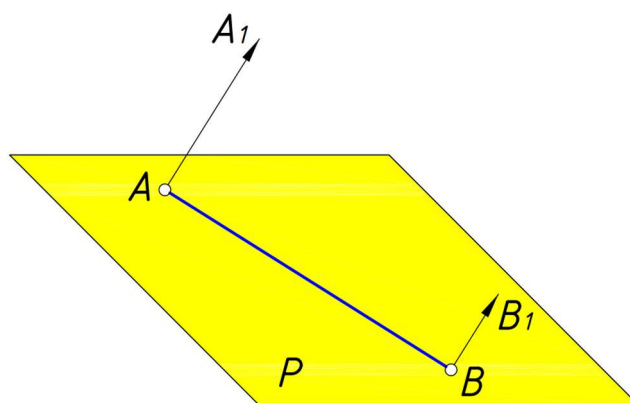
2.7-rasm

Nuqtalar (A, B, C) proyeksiyalari yonida ularning belgilari ko'rsatiladi. Belgilar nuqtaning proyeksiyalar tekisligidan bo'lgan masofasini ko'rsatadi.

Vektorli proyeksiyalash usuli

Akademik E.S. Fyodorov nuqtalarning balandliklarini proyeksiya tekisligida parallel kesmalar yordamida ifodalashni taklif qilgan, bu kesmalarning boshlang'ich nuqtalari esa tegishli nuqtalarning proyeksiyalarida joylashadi. Barcha balandlik kesmalarining yo'nalishlari ixtiyoriy. Agar nuqtalar gorizontalk tekislikdan yuqorida joylashgan bo'lsa, balandlik kesmalari va ularning raqamli belgilariga musbat qiymat beriladi. Aks holda, ya'ni nuqtalar tekislikdan pastda joylashgan bo'lsa, ular manfiy hisoblanadi.

"Fyodorov proyeksiyalari"da musbat va manfiy balandlik kesmalari yo'nalishiga qarab farqlanadi. Fyodorov proyeksiyalari usuli yordamida yaratilgan chizmalar geologiya, qazib olish, topografiya kabi sohalarda keng qo'llaniladi (2.8-rasmda ko'rsatilgan).



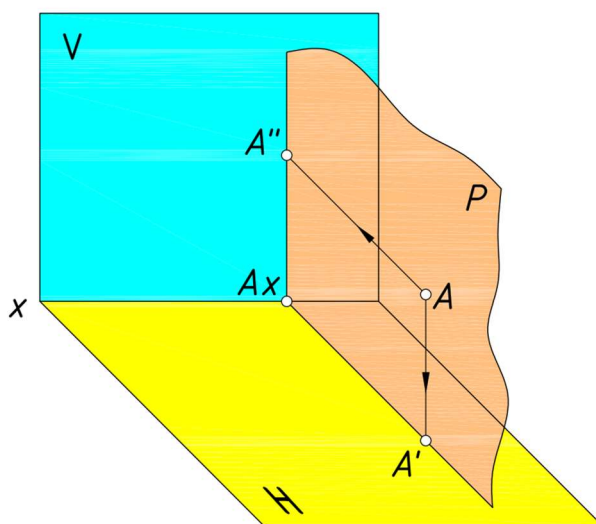
2.8-rasm

To'g'ri burchakli proyeksiyalash usuli

To'g'ri burchakli proyeksiyalar sistemasida chizma obyektni bittadan emas, balki ikki yoki uchta o'zaro perpendikulyar proyeksiyalar tekisligiga

proyeksiya qilish orqali hosil qilinadi. Ushbu usul parallel proyeksiyaning maxsus holati bo'lib, unda proyeksiyalash yo'nalishi proyeksiya tekisligiga perpendikulyar bo'ladi. Nuqtadan proyeksiya tekisligiga chizilgan perpendikulyar esa nuqtaning to'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyasi deb ataladi.

Gaspar Monj birinchi bo'lib ikki o'zaro perpendikulyar tekislikda proyeksiyalashni amalga oshirgan. Ushbu proyeksiyaning asosiy xususiyati shundaki, u nuqtaning fazodagi joylashuvini uning proyeksiyalari yordamida aniqlashni ta'minlaydi. Chizmada odatda birinchi tekislik gorizontal ravishda joylashadi va bu gorizontal proyeksiya tekisligi H deb ataladi. Ikkinchi tekislik esa birinchisiga perpendikulyar bo'lib, frontal proyeksiya tekisligi V deb nomlanadi. Ushbu tekisliklar kesishgan chiziq proyeksiya (yoki koordinata) o'qi deb ataladi (2.9-rasm).



2.9-rasm

Nuqtaning proyeksiyasini qurish uchun fazodagi A nuqtasidan H va V tekisliklariga perpendikulyar bo'lgan proyeksiyalash nurlari chiziladi. Ushbu nurlar P tekisligini hosil qiladi, bu tekislik H va V tekisliklariga perpendikulyar bo'lib, ularni proyeksiyalash o'qi bo'yicha perpendikulyar chiziqlar bilan kesadi. O'qning o'zi esa Ax nuqtasida joylashadi. Shunday qilib, $A'Ax$, $A''Ax$ va x o'qi o'zaro perpendikulyar bo'ladi.

Berilgan ikkita proyeksiya (gorizontal A' va frontal A'') asosida ma'lum bir fazodagi A nuqtasini qurish 2.9-rasmدا ko'rsatilgan.

A nuqta, A' proyeksiyasi H tekisligiga va A'' proyeksiyasi V tekisligiga chizilgan perpendikulyarlar kesishgan nuqtada joylashgan. Ushbu perpendikulyar chiziqlar bir xil P tekisligiga tegishli bo'lib, faqat kerakli nuqtada H va V tekisliklari o'zaro kesishadi.

Shunday qilib, nuqtaning ikki ortogonal proyeksiyasi uning fazodagi joylashuvini, berilgan o‘zaro perpendikulyar proyeksiya tekisliklarining tizimiga nisbatan to‘liq aniqlaydi.

O‘z-o‘zini nazorat qilish uchun savollar

1. Proyeksiyalash jarayoni qanday?
2. Markaziy proyeksiyada nuqtaning proyeksiyasi qanday tuziladi?
3. Qaysi holatda nuqtaning proyeksiyasi dastlabki nuqta bilan mos tushadi?
4. Qaysi holatda markaziy proyeksiyada to‘g‘ri chiziqning proyeksiyasi nuqtani ifodalaydi?
5. Proyeksiyalash usuli parallel deb nimaga aytiladi?
6. To‘g‘ri chiziqning parallel proyeksiyasi qanday tuziladi?
7. To‘g‘ri chiziqning parallel proyeksiyasi nuqtani ifodalay oladimi?
8. Markaziy va parallel proyeksiyaga qanday xossalar umumiydir?
9. Agar nuqta chiziqqa tegishli bo‘lsa, uning proyeksiyalari qanday joylashgan?
10. Proyeksiya chizmalarini qo‘shish qanday maqsadda qo‘llaniladi?
11. Proyeksiya chizmalarini to‘ldirishning qanday usullarini bilasiz?