

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTAMAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI
MAKTABGACHA TA‘LIM FAKULTETI
TEXNOLOGIYA TA‘LIMI KAFEDRASI**

RO‘YXATGA OLINDI

№ _____
2019u “ ____ ” _____

«TASDIQLAYMAN» Samarqand
davlat universiteti o‘quv ishlari
bo‘yicha prorektori:
_____ prof. A.Soleev
_____ 2019 y

BILIM SOHASI:	100000 – GUMANITAR SOHA
TA‘LIM SOHASI:	110000 – PEDAGOGIKA
TA‘LIM YO‘NALISHI:	5112100 – TEXNOLOGIYA TA‘LIMI

“Chizma geometriya va muxandislik grafikasi ” fanidan

O‘QUV-USLUBIYMAJMUA

(Moodle tizimi rejasi asosida) i/m s/b

Tuzuvchi:	SamDU Maktabgacha ta‘lim fakulteti, Texnologiya ta‘limi kafedrası assistenti, A. E. Nuriddinov
Kafedra mudiri:	t.f.n., A. Urunov
Fakultet o‘quv –uslubiy kengashi raisi:	dots. T. Ostonov
Sirtqi (maxsus sirtqi bo‘limi boshlig‘i)	dots. B. Sh. Umidullayev
O‘quv-uslubiy boshqarma boshlig‘i	dots.B. Aliqulov

M u n d a r i j a

1. “CHizma geometriya va muxandislik grafikasi” fanining sillabusi
2. “CHizma geometriya va muxandislik grafikasi” fanining namunaviy dasturi
3. “CHizma geometriya va muxandislik grafikasi” fanining ishchi dasturi
4. “CHizma geometriya va muxandislik grafikasi” fanining ma’ruzalar matni
6. “CHizma geometriya va muxandislik grafikasi” fanidan amaliy mashg’ulotlari uchun materiallar
7. “CHizma geometriya va muxandislik grafikasi” fanidan labarotoriya mashg’ulotlari uchun materiallar
8. “CHizma geometriya va muxandislik grafikasi” fanidan glossariy
9. Adabiyotlar ro’yxati

**“CHizma geometriya va muxandislik garfikasi ”fanining 2019-2020
o‘quv yili uchun mo‘ljallangan**

SILLABUSI

OTMning nomi va joylashgan manzili:	Samarqand Davlat Universiteti		Spitamin ko‘chasi 166		
Kafedra:	Mehnat ta‘limi		Maktabgacha ta‘lim fakulteti tarkibida		
Ta‘lim sohasi va yo‘nalishi:	110000 –Pedagogika		5112100 - mehnat ta‘limi		
Fanni (kursni) olib boradigan o‘qituvchi to‘g‘risida ma‘lumot:	O‘qit. A. E. Nuriddinov		e-mail:	A- Nuriddinov @mail.ru	
Dars vaqti va joyi:	Fakultet binosi		Kursning davomiyligi:	Ta‘lim yo‘nalishi o‘quv rejasiga muvofiq	
Individual grafik asosida ishlash vaqti:	Chorshanba va juma kunlari 15.00 dan 17.00 gacha 2 m xonada				
Fanga ajratilgan Soatlar	Auditoriyasoatlari				Mustaqiln ta‘lim: 84
	Ma‘ruza	16	Amaliyot	16	
Fanning boshqa fanlar bilan bog‘liqligi (prerekvizitlari)	«Chizma geometriya va muxandislik grafikasi», «Mehnat ta‘limini o‘qitish metodikasi», «O‘zaro almashinuvchanlik standartlashtirish va texnik o‘lchashlar» kabi fanlarning nazariy va amaliy poydevori vazifasini ham bajaradi.				
Talabalar uchun talablar	<ul style="list-style-type: none"> - Professor-o‘qituvchiga va guruhdoshlarga nisbatan hurmat bilan munosabatda bo‘lish;Universitet ichki tartib - intizom qoidalariga rioya qilish;uyali telefonni dars davomida o‘chirish; - berilgan uy vazifasi va mustaqil ish topshiriqlarini o‘z vaqtida va sifatli bajarish; ko‘chirmachilik (plagiat) qat‘iyan man etiladi; qoldirilgan darslar qayta o‘zlashtirilishi shart; talaba reyting ballidan norozi bo‘lsa e‘lon qilingan vaqtdan boshlab 1 kun mobaynida apellyasiya komissiyasiga murojat qilishi mumkin 				
Elektron pochta orqali munosabatlar tartibi	Professor-o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi aloqa elektron pochta orqali ham amalga oshirilishi mumkin, telefon orqali baho masalasi muhokama qilinmaydi, baholash faqatgina universitet hududida, ajratilgan xonalarda va dars davomida amalga oshiriladi.				

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Б.Д 511200
II.07

Ro'yxatga olindi:

№ _____

2019y. «__» _____



Samarqand davlat universiteti

rektori

prof. R.I. Xalmuradov

2019yil

“CHIZMA GEOMETRIYA VA MUHANDISLIK GRAFIKASI”
fanining

O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100 000 – gumanitar
Ta'lim sohasi:	110000 – pedagogika
Ta'lim yo'nalishi:	5112100 – mehnat ta'limi

SAMARQAND – 2019

Fanning o'quv dasturi "Maktabgacha ta'lim" fakulteti ilmiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019 yil 29 avgustdagi 1-sonli bayonnoma).

Fakultet ilmiy kengashi raisi:

prof. B.Haydarov



Fanning o'quv dasturi Samarqand davlat universitetida ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

T.Q.Ostonov - "Mehnat ta'limi" kafedrasida dotsenti.

Taqrizchilar:

O.Eshniyozov - "Mehnat ta'limi" kafedrasining dotsenti f.f.n

Sh.A.Mamasov - «Agroinjeneriya» kafedrasining mudiri, dotsent SamVMI

Fanning dasturi Samarqand davlat universiteti o'quv-uslubiy kengashining 2019 yil «31» 08 dagi "1" son majlis bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy kengashi raisi:

prof.A.Soleev

I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Chizma gyeometriyaning asosiy apparati proyeksiyalash usullari bo'lib, u chizma vositasida o'rganiladi. Chizma gyeometriya umumiy gyeometriyaning bir shoxobchasidir, u narsalarning gyeometrik xususiyatlariga asoslangan holda tasvirlash myetodlari yordamida ularning shakllari, o'lchamlari va o'zaro joylashishlari, shuningdek, pozitsion hamda myetrik masalalarni yechish algoritmlarini o'rganadi.

Chizma gyeometriya boshqa gyeometriyalardan o'zining asosiy usuli – tasvirlash usuli bilan farq qiladi.

Ma'lumki, ishlab chiqarishda turli buyumlarni tayyorlash va, shuningdek inshootlarni qurish chizmalarga qarab bajariladi. Bunday chizmalar buyum yoki qurilishning shakli va o'lchami to'g'risida to'la tasavvur berishi hamda ularni tayyorlash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarga ega bo'lishi kerak.

Buyum yoki inshoot chizmalari, tayyor ob'ektlar bo'yicha yoki loyihalash yo'li bilan, yani ijod qilish jarayonida tayyorlanishi mumkin. Chizmalarni tayyorlashning ikkinchi usuli, albatta murakkabroqdir, chunki bu usul shu sohada texnik tayyorgarlikni, fazoviy tasavvur qilishni, murakkab grafik tuzilishlarni bajarish uchun malaka va bilimni talab qiladi.

II. O'quv fanining maqsadi va vazifasi

Hozirgi vaqtda xalq ho'jaligida har qanday soha yoki ishni va ularning rivojlanishini chizmasiz tasavvur qilish qiyin. Yangi barpo qilinayotgan mashinalar va inshootlar qaqidagi g'oya avvalombor muxandis yoki arxityektorning hayolidan qog'ozga eskiz sifatida ko'chadi. So'ngra, bu eskizlar bo'yicha injenyerlik hisob-kitoblari va ularning chizmasi (loyixasi) bajariladi. Chizmalar bo'yicha ularning afzalliklari, kamchiliklari aniqlanadi va loyihaga tyegishli tuzatishlar kiritiladi. Bu chizmalar (loyixalar muhokama qilingandan so'nggina buyumning tajriba sinov nusxasi bajariladi.

Narsalarni tyekislik ustida tasvirlash va bu tyekis tasvirlar bo'yicha narsalar orasidagi pozitsion va myetrik munosabatlarni aniqlash usullarining nazariy asoslarini chizma gyeometriya ilmi o'rgatadi. Chizma gyeometriya qonunlariga asoslanib bajariladigan chizmalar va ular so'zsiz amal qiladigan davlat standarti talablari, ularni taxt qilishni chizmachilik fani o'rgatadi.

«Kasb-ta'limi» va «Myehnat ta'limi» kasbiy yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarning faoliyati har qanday muhandis singari Oliy o'quv yurtida o'rganilayotgan ko'pchilik fanlar mashinalar va tyexnologik jarayonlarni ularning tasvirlari orqali o'rganish bilan byevosita bog'liqdir. Muxandis tasvirlangan buyumning konstruksiyasi va ishlash jarayonini tushunish uchun uning chizmasini o'qiy va o'zining tyexnik fikrini chizmalar orqali ifodalay olishi shart. Shuning uchun ham talabalar ta'limning boshlang'ich kurslaridayoq chizmalarni bajarish va uni o'qiy olish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'lishi lozim. «Muxandislik grafikasi» kursi «Chizma gyeometriya» va «Tyexnika chizmachiligi» kurslarini birlashtiruvchi fan sifatida birinchi marta 1966 yili kiritiladi.

Muxandislik grafikasi – bu buyumlarni tyekislikda tasvirlash masalalarini o'rganuvchi fan bo'lib, uning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

murakkab bo'lmagan buyumlarni komplekx chizmada va aksonomyetrik proyeksiyalarda tasvirlashni o'rgatish:

-yig'ish chizmalari va syemalarni o'qish hamda chiza olish ko'nikmasini shakllantirish;

-chizmani o'qish, ya'ni buyumlarning shaklini va o'lchamlarini ularning chizmalari bo'yicha fikran tasavvur qilish malakasini hosil qilishi;

-fazoviy jismlar orasidagi pozitsion va myetrik munosabatlarni aniqlashning grafik usullarini o'reatish;

-chizmalar va sxemalarga qo'yilgan YeSKD va davlat standartlarining asosiy qoidalari bilan tanishtirish;

-chizma chizish texnikasi va malakasini o'zlashtirish hamda o'zida shakllantira olishni;

Chizma geyometrya va muhandislik grafikasi fanini o'rganish talablarda fazoviy tasavvurni va mantiqiy fikrlashni rivojlantirib, ijodiy qobiliyatini shakllantirishga yordam beradi.

Talabalar nazariy bilimni o'zlashtirish bilan birga uni mustaxkamlash uchun amaliy ish bajaradilar. Amaliy ish sifatida mavzuga doir grafik vazifalar bajarish nazarda tutiladi. Grafik vazifalarni bajarish orqali talaba fan yuzasida to'laqonli bilim, malaka va ko'nikmaga ega bo'ladi.

2.1. Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

«Chizma geyometrya va muhandislik grafikasi» fanidan talaba quyidagi bilimlarni egallagan bo'lishi kerak:

-proyektsiyalash usullarining mazmun va mohiyatini o'zlashtirish;

-geometrik figuralar o'rtasidagi pozitsion va metrik munosabatlarni umumiy, xususiy usullarda tekshira olish;

-sirtlarning xosil bo'lish qonuniyatlarini o'zlashtirish;

-chizmalarni davlat standartlariga muvofiq bajarish va rasmiylashtirish qoidalarini o'rganish;

-turli geometrik yasashlarni bajara olish;

-dyetallarning ortogonal va aksonometrik proyektsiyalarini chiza olish;

-ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarni chiza olish;

-yig'ish chizmalari va sxemalar tuzish hamda o'qiy olish

2.2. Fanning o'quv rejasidagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatidan uzviy ketma-ketligi

Me'xnat ta'lim fanlarini o'zlashtirish, chizmalar chizish va ularni o'qish, turli uskunalarning sxemalarini tuzish bilan bog'liq bo'lgan «Mashinalar va mexanizmlar nazariyasi», «Mashinasozlik asoslari», «Mashina dyetallari» va boshqa texnik fanlar, shuningdek, geyometrya, matematika va fizika bilan byevosita aloqador.

«Chizma geyometrya va muhandislik grafikasi» fani ular uchun nazariy hamda amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

2.3. Fanning ta'limdagi o'rni

Ishlab chiqarishning barcha sohalarini chizmasiz, turli grafik tasvirlarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Xar qanday mutaxassis chizma chizish bo'yicha ma'lum darajada bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'lishi kerak.

Hozirgi davrda xalq xujaligining etakchi sohaları bo'lgan mashinasozlik, kemasozlik, samolyotsozlik (aviatsiya) va kosmonavtikaning jadal sur'atda rivojlanishi ma'lum darajada chizmachilik faniga bog'liq.

2.4. Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Fanga doir darslik, qo'llanma, metodik ko'rsatmalar ma'ruza matni va ko'rgazmali plakatlardan foydalaniladi. Shuningdek talabalar faolligini oshirish uchun dars jarayonida savol-javob, diskussiya, suhbat, didaktik o'yinlar hamda interaktiv pedagogik texnologiyalar qo'llaniladi.

Fanga doir elektron darslik, qo'llanma, metodik ko'rsatmalar ma'ruza matni va ko'rgazmali plakatlardan foydalaniladi. Shuningdek talabalar faolligini oshirish uchun dars jarayonida savol-

javob, diskussiya, suhbat, didaktik o'yinlar hamda interaktiv pedagogik texnologiyalar qo'llaniladi

Talabalarning mazkur fanni o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi axborot-pedagogik texnologiyalarni tadbiiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'qitishda plakatlar, chizmalar, namunalar, yo'riqnoma texnologik xaritalar, ko'rgazmali texnik vositalardan «kompyuter texnikasi, kinofilm, videofilm, diafilm, slayd va elektron versiyalardan» yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish, bilim ko'nikma va malakalarni hosil qilish ko'zda tutiladi.

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishini nazarda tutadi.

Tizimli yondashuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyiligi uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatini aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondashuv. Bu yondashuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruratini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'zini-o'zi faollashtirishi va o'zini-o'zi ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obyektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash – yangi kompyuter va axborot texnologiyalarni o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallashtirish), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyixalash usullari va amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va gurux.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikasiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blis-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test orqali yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baxolanadi.

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimni baxolash test asosida va

kompyuter yordamida bajariladi. Tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch soʻz va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar oʻtkaziladi.

III. Asosiy nazariy qism

Kirish. Chizmachilik fanining qisqacha tarixi. Asosiy geometrik tushunchalar va shakllar. Chizma geometriyaning pozision, metrik va konstruktiv masalalari. Chizmachilik asbobiari va ulardan foydalanish. Standartlar, formatlar, asosiy yozuv oʻnni, Mashtablar, Shriflar. Chiziq turlari. Oʻlcham qoʻyish qoidalari.

Tasvirlash usullari. Umumiy maʼlumotlar. Markaziy proyeksiyalash usuli va xossalari. Parallel proyeksiyalash usuli va xossalari. Toʻgʻri burchakli proyeksiyalash.

Nuqtaning tekisliklardagi proyeksiyalari. Nuqtaning ikki oʻzaro perpendikulyar tekisliklardagi proyeksiyalari. Nuqtaning uchta tekislikdagi proyeksiyalari. Nuqtaning toʻgʻri burchakli koordinatalari va proyeksiyalari orasidagi bogʻlanish

Toʻgʻri chiziqning ortogonal proyeksiyalari. Umumiy vaziyatdagi toʻgʻri chiziqning ortogonal proyeksiyalari.

Xususiy vaziyatdagi toʻgʻri chiziqlarning proyeksiyalari. Toʻgʻri chiziq kesmasini berilgan nisbatda boʻlish. Toʻgʻri burchakning proyeksiyalanish xususiyatlari.

Tekislik va uning ortogonal proyeksiyalari. Umumiy va xususiy vaziyatdagi tekisliklar. Tekislikning izlari. Proyeksiyalovchi tekisliklarning xossalari. Toʻgʻri chiziq orqali tekislik oʻtkazish. Ikki tekislikning oʻzaro kesishuvi. Toʻgʻri chiziqning tekislikka parallelligi va perpendikulyarligi.

Epurni qayta tuzish usullari. Umumiy maʼlumotlar. Tekis–parallel harakatlantirish usuli. Aylantirish usuli. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli.

Koʻpyoqliklar. Muntazam koʻpyoqlar. Koʻpyoqliklarning ishlatish sohalari. Koʻpyoqlarning tekislik va toʻgʻri chiziq bilan kesishishi. Koʻpyoqlarning yoyilmalari va modellarini yasash usullari.

Sirtlar. Sirtlarning hosil boʻlishi va ularning turlari. Sirtlar toʻgʻrisida umumiy maʼlumotlar. Sirtlarning klassifikatsiyasi. Sirtlarning tekislik va toʻgʻri chiziq bilan oʻzaro kesishishi.

2-tartibii egri chiziqlar. 2- tartibii egri chiziqlarni chizish usullari. Siklik egri chiziqlar. Geometrik yasashlar. Tutashma turlari va ularni chizish usullari. Lekalo egri chiziqlari. Siklik egri chiziqlar.

Proyeksion chizmachilik. Qirqim va kesimlar. Narsaning oʻzaro perpendikulyar ikkita va uchta tekislikka proyeksiyalash. Asosiy, qoʻshimcha va mahalliy koʻrinishlar.

Qirqim va kesimlar haqida asosiy tushunchalar. Qirqim va uning turlari. Kesim va uning turlari. Materiallarning qirqimda shartli tasvirlanishi.

Aksonometrik proyeksiyalar. Aksonometrik proyeksiyalar va ularning turlari. Standart aksonometrik proyeksiyalar. Turli holatdagi aylanalarning aksonometrik proyeksiyalari. Aksonometrik proyeksiyalarda qirqim.

Mashinasozlik chizmachiligi. Vint chiziqlar. Vint chiziqning qadami. Oʻng va chap yoʻnalishdagi vint chiziqlar. Vint sirtlar. Gelikoidlar, ularning turlari. Rezbaning hosil boʻlishi uning turlari. Rezbalarning chizmada tasvirlanishi va belgilanishi.

Ajraladigan va ajralmaydigan birikmalar. Ajraladigan birikmalar. Biriktirish detallari.

Ajralmaydigan birikmalar. Payvand chokli birikmalar. Parchin mixii birikmalar. Kavsharlash va elimlash orqali biriktirish. Prujinaiar va ularning turlari.

Uzatmalar. Uzatmalar va ularning turlari. Ttshli uzatmalar. Dopusk va oʻtqasdshlar.

Yuzalarining gʻadir-budiriikiari. Chizmalarda qoplamaiar.

Buyumlar va sxemalar. Buyumlar va ularning turlari. Yigʻish chizmalarini tuzish bosqichlari. Yigʻma birlik tarkibidagi standart boʻlmagan detallar eskizini tuzish. Yigʻish chizmalarida oʻlchamlar va chekli chetga chiqishlami qoʻyish. Yigʻish chizmatartni detallarga ajratib chizish. Sxema turlari va tiplari. Sxemalardagi shartli grafik belgilar.

Qurilish chizmachiligi. Qurilish chizmachiligi haqida umumiy malumotlar. Sanitariya-texnika jihozlari va ularni shartli tasviri. Bino elementlari, bino bosh plani, bino plani, fasadi va qirqimi.

Geometrik va topografik sirtlar, xaritalar. Plan va xaritalar tayyorlash. Topografiya va xaritagrafiyaning vazifalari. Son belgisi proyeksiyalar. Geometrik va topografik sirtlar. Topografik xaritalarning umumiy tavsifnomasi, shartli bejiglar va ularni chizmada tasviriash.

Amaliy mashg'ulotlari mavzulari

1. GOST, yeskd va boshqa standartlar, standartlar formatlar, asosiy yozuv o'rni, chiziq turlari. Shriflar. Mashtablar
2. Nuqtaning oktantlardagi proyeksiyalarini yasash
3. To'g'ri chiziq kesmasining fazoviy holati va epyurini qurish, haqiqiy uzunligi va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchagini aniqlash. To'g'ri chiziqning izlari. Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlarito'g'ri chiziq kesmasining fazoviy holati va epyurini qurish, haqiqiy uzunligi va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchagini aniqlash. To'g'ri chiziqning izlari. Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari
4. Tekislikning maxsus chiziqlari. Ikki tekislikning fazodagi o'zaro vaziyati.tekislikning izlarini yasash. Tekislik ustida nuqta va to'g'ri chiziq tanlash. Tekislik ustida nuqta va to'g'ri chiziq tanlash
5. Umumiy usulda pozitsion va metrik masalalar yechish
6. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida pozitsion va metrik masalalar yechish
7. Aylantirish, jipslashtirish usullarida masalalar yechish.
8. Tekis-parallel ko'chirish usulida masalalar yechish
9. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini yordamchi kesuvchi tekisliklar va sferalar usulida aniqlas
10. Standart chizma shriftlarining yozilish qoidalari. Tekis shakiga o'lcham qo'yish. Mashtabni chizmadagi tatbig'i.
11. Geometrik yasashlar (kesmalarni, burchaklarni va aylanani teng bo'laklarga bo'lish. Qiyalik va konusliklar). Tutashmalar. Tutashma turlari va ularni chizish usullari
12. Lekalo va siklik egri chiziqlarni chizish usullari. Tarkibida lekalo egri ch'zig'i bo'lgan detal chizmasini chizish.
13. Detalning asosiy ko'rinishlarini bajarish
14. Oddiy va murakkab qirqim bajarish
15. Rezbalar va ularning chizmada belgiiinishi, tasvirlanishi
16. Uzatmalar
17. Yig'ish chizmalari, sxemalar
18. Bino plani, topografikchizmachilik

Amaliy mashg'ulotdagi gafik ishlar mazmuni

1. Koordinatalari bilan berilgan ko'pyoqlikni taxlil qilish
2. Koordinatalari bilan berilgan Ikki tekislikning kesishish chizig'ini aniqlash
3. Ko'pyoqlik va hususiy vaziyatdagi tekislikning kesishish chizig'ini aniqlash
4. Aylanma sirt va hususiy vaziyatdagi tekislikning kesishish chizig'ini aniqlash
5. Gorizont va frontal proyeksiyalari bilan berilgan ko'pyoqliklarning kesishish chizig'ini toppish
6. Gorizont va frontal proyeksiyalari bilan berilgan egri sirtlarning kesishish chizig'ini topish

Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni

«Chizma geometriya va muhandislik grafitikasi» fani bo'yicha talabaning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, savol-javob tarzida muhokama qiladilar, berilgan topshiriqlarni bajaradilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, uy vazifasi sifatida berilgan topshiriqlarni bajaradi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi. Hamda mavzu bo'yicha testlar yechadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy tugarak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va maruzalar tayyorlash kabilar talabaning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas.

Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini xisobga olgan xolda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar boyicha fan boblari va mavzularini o'rganish.
- tarqatma materiallar boyicha ma'ruzalar qismlarini o'zlashtirish.
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash.
- maxsus adabiyotlar boyicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash.
- yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayonlar va texnologiyalarni o'rganish.
- talabaning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularini chuqur o'rganish.
- faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari.
- masofaviy (distantion) ta'lim.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari

1. O'rta Osiyoda grafika fanlarining shakllanishi va taraqqiyoti
2. Grek alifbosi va uning yozitishi
3. Burchak va aylanaiarni teng bo'laklarga bo'lish usuli
4. 2, 3, 4 choraklarda joylashgan nuqta va to'g'ri chiziq kesmalarini fazoviy tasvirlari va epyurlari
5. Tekislikning eng katta og'ma chiziqlari va ular yordamida metrik masalalar yechish
6. Ko'pyoqliklarni umumiy vaziyatdagi tekistiklar bilan kesishishi va kesim yuzasining haqiqiy kattaligini aniqlash
7. Aylanish paraboloidi va giperboloidi bilan tekislik hamda to'g'ri chiziqlarning kesishishi
8. Ko'pyoq va aylanish sirtlarining o'zaro kesishgan chiziqlarini aniqtash
9. Ovoidlar. Arximed spirali, sinusoida, aylana evolventasi, konxoida, strofoida, Bernulli ieninskatasasi
- 10.2- tartibli egri chiziqlarni proyektiv xususiyatlariga asoslanib chizish

11. Buyumni 6 ta tekislikka proyeksiyalash (kub yoqlariga)
12. Og'ma qirqim. Og'ma qirqimning kesim yuzasini haqiqiy kattaligini topish
13. Standart qiyshiq burchakli aksonometrik proyeksiyalar (Qiyshiq burchakli izometriya, Qiyshiq burchakli dimetriya)
14. Texnik rasmlarni pardoziash usullari (shtrixovka, shrafirovka, tushevka vah.k.)
15. Vint chiziq va vint sirlarni aksonometrik proyeksiyalarini bajarish

Fan dasturining informatsion-uslubiy ta'minoti

Elektron ta'lim resurslari

1. www. tdpu. uz
2. www. pedagog. uz
3. www. Ziyonet. uz
4. www. edu. uz
5. tdpu-INTRANET. Ped

Didaktik vositalar

- jihozlar va uskunalar, moslamalar: elektron doska-Hitachi, LCD-monitor, elektron ko'rsatgich (ukazka).
- video-audio uskunalar: video va audiomagnitofon, mikrofon, kolonkalar.
- kompyuter va multimediali vositalar: kompyuter, Dell tipidagi proyektor, DVD-diskovod, Web-kamera, video-ko'z (glazok).

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. Sh. Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, «Iqtisod-moliya», 2006, 2008.
2. J. Yodgorov, «Geometrik va proeksion chizmachilik», T., «O'qituvchi».2008
3. Ёдгоров Ж., Қобилжонов К. ва бoшқалар. Чизмачилик. Т:1992.
4. Ш.К.Муродов ва бoшқалар, Топографик чизмачилик, Т., Чўлпон, 2009
5. Ж.Ёдгоров, Машинасозлик чизмачилиги, Т., Ўзбекистон, 2009

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Sh.K. Murodov va boshqalar. Chizma geometriya kursi. Toshkent, «O'qituvchi», 1988.
2. R. Ismatullaev. Chizma geometriya. Toshkent, 2005.
3. Qirg'izboev YU. va boshqalar. Mashinasozlik chizmachiligi kursi. T. O'qituvchi». 1981.
4. Yodgorov J. va boshqalar. Chizmachilik - T., «O'qituvchi». 1992.
5. Budasov B. Stroitelnoe cherchenie - M., «Prosveshenie» 1990.
6. Raxmonov I., Abduraxmonov A., Chizmachilikdan ma'lumotnoma T. O'qituvchi». 2005.
7. Raxmonov I. Chizmalarni chizish va o'qish. T. «O'qituvchi». 1992.
8. Pavlova A.A. Ro'ziev E.I. Qurilish chizmachiligidan qo'llanma - T:1994.
9. Raxmonov I. va boshqalar. Chizmachilikdan mashq va masalalar to'plami. - T., «O'qituvchi». 1990.
10. Isaeva M. Chizmachilikdan topshiriqlar T. «O'qituvchi». 1992.
11. www.nbgf.intal.uz

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI.
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

No 1196

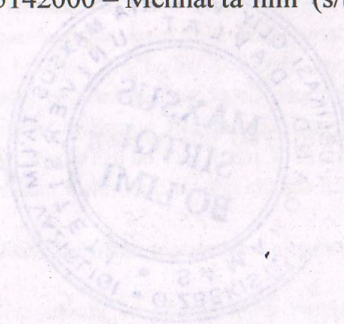
«TASDIQLAYMAN»
O'quv ishlari prorektori
prof. A.Soleev

« _____ » 2019 yil



Chizma geometriya va muhandislik grafikasi
fanining
ISHCHI O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100000 – Gumanitar soha
Ta'lim sohasi:	110000 – Pedagogika
Bakalavriat yo'nalishi:	5142000 – Mehnat ta'limi (s/b) 2- kurs



SAMARQAND – 2019

Fanning ishchi o'quv dasturi o'quv, ishchi o'quv reja va o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

R.Jiyanqulova -“ Mehnat ta’limi ” kafedrasida o’qituvchisi


A. Nuriddinov -“ Mehnat ta’limi ” kafedrasida o’qituvchisi

Taqrizchi:

I.Suvonqulov - “ Mehnat ta’limi ” kafedrasida dotsenti, t.f.n.

Fanning ishchi o'quv dasturi “Mehnat ta’limi” kafedrasining 2019 yil “29” 08 dagi “1” son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:

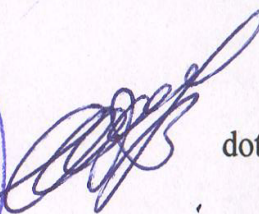


t. f. n. A.Urunov

Sirtqi (maxsus sirtqi) bo'lim boshlig'i:



dots. Sh. Umidullayev



Kelishildi:

O'quv uslubiy boshqarma boshlig'i:



dots. B. Aliqulov

Kirish

Chizma geometriyaning asosiy apparati proektsiyalash usullari bo'lib, u chizma vositasida o'rganiladi. Chizma geometriya umumiy geometriyaning bir shoxobchasidir, u narsalarning geometrik xususiyatlariga asoslangan holda tasvirlash metodlari yordamida ularning shakllari, o'lchamlari va o'zaro joylashishlari, shuningdek, pozitsion hamda metrik masalalarni echish algoritmlarini o'rganadi.

Chizma geometriya boshqa geometriyalardan o'zining asosiy usuli – tasvirlash usuli bilan farq qiladi.

Ma'lumki, ishlab chiqarishda turli buyumlarni tayyorlash va, shuningdek inshootlarni qurish chizmalarga qarab bajariladi. Bunday chizmalar buyum yoki qurilishning shakli va o'lchami to'g'risida to'la tasavvur berishi hamda ularni tayyorlash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarga ega bo'lishi kerak.

Buyum yoki inshoot chizmalari, tayyor ob'ektlar bo'yicha yoki loyihalash yo'li bilan, yani ijod qilish jarayonida tayyorlanishi mumkin. Chizmalarni tayyorlashning ikkinchi usuli, albatta murakkabroqdir, chunki bu usul shu sohada texnik tayyorgarlikni, fazoviy tasavvur qilishni, murakkab grafik tuzilishlarni bajarish uchun malaka va bilimni talab qiladi.

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanining maqsadi va vazifalari

Hozirgi vaqtda xalq ho'jaligida har qanday soha yoki ishni va ularning rivojlanishini chizmasiz tasavvur qilish qiyin. Yangi barpo qilinayotgan mashinalar va inshootlar qaqidagi g'oya avvalombor muxandis yoki arxitektorning hayolidan qog'ozga eskiz sifatida ko'chadi. So'ngra, bu eskizlar bo'yicha injenerlik hisob-kitoblari va ularning chizmasi (loyixasi) bajariladi. Chizmalar bo'yicha ularning afzalliklari, kamchiliklari aniqlanadi va loyihaga tegishli tuzatishlar kiritiladi. Bu chizmalar (loyixalar muhokama qilingandan so'nggina buyumning tajriba sinov nusxasi bajariladi.

Narsalarni tekislik ustida tasvirlash va bu tekis tasvirlar bo'yicha narsalar orasidagi pozitsion va metrik munosabatlarni aniqlash usullarining nazariy asoslarini chizma geometriya ilmi o'rgatadi. Chizma geometriya qonunlariga asoslanib bajariladigan chizmalar va ular so'zsiz amal qiladigan davlat standarti talablari, ularni taxt qilishni chizmachilik fani o'rgatadi.

«Kasb-talimi» va «Mehnat talimi» kasbiy yo'nalishlari bo'yicha talim olayotgan talabalarning faoliyati har qanday muhandis singari Oliy o'quv yurtida o'rganilayotgan ko'pchilik fanlar mashinalar va texnologik jarayonlarni ularning tasvirlari orqali o'rganish bilan bevosita bog'liqdir. Muxandis tasvirlangan buyumning konstruksiyasi va ishlash jarayonini tushunish uchun uning chizmasini o'qiy va o'zining texnik fikrini chizmalar orqali ifodalay olishi shart. Shuning uchun ham talabalar talimning boshlang'ich kurslaridayoq chizmalarni bajarish va uni o'qiy olish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'lishi lozim. «Muxandislik grafikasi» kursi «Chizma geometriya» va «Texnika chizmachiligi» kurslarini birlashtiruvchi fan sifatida birinchi marta 1966 yili kiritiladi.

Muxandislik grafikasi – bu buyumlarni tekislikda tasvirlash masalalarini o'rganuvchi fan bo'lib, uning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

murakkab bo'lmagan buyumlarni kompleks chizmada va aksonometrik proektsiyalarda tasvirlashni o'rgatish:

-yig'ish chizmalari va sxemalarni o'qish hamda chiza olish ko'nikmasini shakllantirish;

-chizmani o'qish, ya'ni buyumlarning shaklini va o'lchamlarini ularning chizmalari bo'yicha fikran tasavvur qilish malakasini hosil qilishi;

-fazoviy jismlar orasidagi pozitsion va metrik munosabatlarni aniqlashning grafik usullarini o'rgatish;

-chizmalar va sxemalarga qo'yilgan ESKD va davlat standartlarining asosiy qoidalari bilan tanishtirish;

-chizma chizish texnikasi va malakasini o'zlashtirish hamda o'zida shakllantira olishni;

Chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanini o'rganish talablarda fazoviy tasavvurni va mantiqiy fikrlashni rivojlantirib, ijodiy qobiliyatini shakllantirishga yordam beradi.

Talabalar nazariy bilimni o'zlashtirish bilan birga uni mustaxkamlash uchun amaliy ish bajaradilar. Amaliy ish sifatida mavzuga doir grafik vazifalar bajarish nazarda tutiladi. Grafik vazifalarni bajarish orqali talaba fan yuzasida to'laqonli bilim, malaka va ko'nikmaga ega bo'ladi.

Fan bo'yicha talabalarining bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanidan talaba quyidagi bilimlarni egallagan bo'lishi kerak:

- proektsiyalash usullarining mazmun va mohiyatini o'zlashtirish;
- geometrik figuralar o'rtasidagi pozitsion va metrik munosabatlarni umumiy, xususiy usullarda tekshira olish;
- sirtlarning xosil bo'lish qonuniyatlarini o'zlashtirish;
- chizmalarni davlat standartlariga muvofiq bajarish va rasmiylashtirish qoidalarini o'rganish;
- turli geometrik yasashlarni bajara olish;
- detallarning ortogonal va aksonometrik proektsiyalarini chiza olish;
- ajraladigan va ajralmaydigan birikmalarni chiza olish;
- yig'ish chizmalari va sxemalar tuzish hamda o'qiy olish

Fanning o'quv rejasidagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatidan uzviy ketma – ketligi

Mexnat ta'lim fanlarini o'zlashtirish, chizmalar chizish va ularni o'qish, turli uskunalarning sxemalarini tuzish bilan bog'liq bo'lgan «Mashinalar va mexanizmlar nazariyasi», «Mashinasozlik asoslari», «Mashina detallari» va boshqa texnik fanlar, shuningdek, geometriya, matematika va fizika bilan bevosita aloqador.

«Chizma geometriya va muxandislik grafikasi» fani ular uchun nazariy hamda amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Fanning ta'limdagi o'rni

Ishlab chiqarishning barcha sohalarini chizmasiz, turli grafik tasvirlarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Xar qanday mutaxassis chizma chizish bo'yicha ma'lum darajada bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'lishi kerak.

Hozirgi davrda xalq xujaligining etakchi sohaları bo'lgan mashinasozlik, kemasozlik, samolyotsozlik (aviatsiya) va kosmonavtikaning jadal sur'atda rivojlanishi ma'lum darajada chizmachilik faniga bog'liq.

«Chizma geometriya va muxandislik grafikasi» fanini o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Fanga doir darslik, qo'llanma, metodik ko'rsatmalar ma'ruza matni va ko'rgazmali plakatlardan foydalaniladi. Shuningdek talabalar faolligini oshirish uchun dars jarayonida savol-javob, diskussiya, suhbat, didaktik o'yinlar hamda interaktiv pedagogik texnologiyalar qo'llaniladi.

Fanga doir electron darslik, qo'llanma, metodik ko'rsatmalar ma'ruza matni va ko'rgazmali plakatlardan foydalaniladi. Shuningdek talabalar faolligini oshirish uchun dars jarayonida savol-javob, diskussiya, suhbat, didaktik o'yinlar hamda interaktiv pedagogik texnologiyalar qo'llaniladi.

Talabalarning mazkur fanni o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi axborot-pedagogik texnologiyalarni tadbiiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'qitishda plakatlar, chizmalar, namunalar, yo'riqnoma texnologik xaritalar, ko'rgazmali texnik vositalardan «kompyuter texnikasi, kinofilm, videofilm, diafilm, slayd va elektron versiyalardan» yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish, bilim ko'nikma va malakalarni hosil qilish ko'zda tutiladi.

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishini nazarda tutadi.

Tizimli yondashuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliги uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatini aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondashuv. Bu yondashuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruratini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'zini-o'zi faollashtirishi va o'zini-o'zi ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obyektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash – yangi kompyuter va axborot texnologiyalarni o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallashtirish), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyixalash usullari va amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va gurux.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikasiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blis-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test orqali yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baxolanadi.

« Chizma geometriya va muhandislik grafikasi » fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimini baxolash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. Tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

**«Chizma geometriya va muxandislik grafikasi » fani bo'yicha ma'ruza
mavzulari va ularga ajratilgan soatlar.**

I SEMETR		
1-modul.Chizma geometriya. Ortogonal proektsiyalash		
1.	Kirish. Chizmachilik fanining qisqacha tarixi. Markaziy proektsiyalash usuli va uning xossalari. Parallel proektsiyalash usuli va uning xossalari. Choraklar va oktantlar. Nuqtani ikki va uch tekislikka proektsiyalash.	2
2.	To'g'ri chiziqning ortogonal proektsiyalari. To'g'ri chiziqning proektsiyalar tekisligiga nisbatan vaziyatlari. Umumiy va xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar. akning	2
	To'g'ri chiziq kesmasining to'liq tahlili. Ikkito'g'richiziqningo'zarojoylashuvi. To'g'ri burchproektsiyalanish xususiyatlari. vaziyatlari:	2
	Tekislikning chizmada berilishi. Tekislikning izlari.	2
	Tekislikning proektsiyalar tekisliklariga nisbatan turli a) umumiy vaziyatdagi tekisliklar;b) xususiy vaziyatdagi tekisliklar.	2
	Jami	10

Amaliy mashg'ulot mavzulari

I- SEMETR		
1	GOST, KHYaT va boshqa standartlar. Formatlar, asosiy yozuv o'rni, chiziq turlari. Shriflar Masshtablar. Nuqtaning oktantlarda proeksiyalarini yasash. To'g'ri chiziq kesmasining fazoviy holati va epyurini bajarish hamda uni tahlil qilish. Chizmada ko'rinishlikni aniqlash. 2 to'g'ri chiziqning izlari. 2 to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari.	2
2	Tekislikning maxsus chiziqlari. Nuqta va to'g'ri chiziqning tekislikka tegishligini tekshirish. Berilgan tekislikdan unga ma'lum masofada parallel tekislik o'tkazish, o'zaro perpendikulyar tekisliklar yasash.	2
3	Ayqash 2 to'g'ri chiziq orasidagi qisqa masofava 2 yoqlib urchakning haqiqiy kattaligini proeksiyalar tekisligini almashtirish usulida aniqlash.	2
4	To'g'ri chiziq va tekislikning izlarini yasash. Nuqtadan tekislikkacha bo'lgan eng qisqa masofani aniqlash.	2
Jami		8

№	Mavzular Mustaqil ish	
1.	Tekislik va fazoda joylashgan nuqta, to'g'ri chiziq va tekis shakllarni parametrlash.	4
2.	Markaziy va parallel proyeksiyalash usullarining xossalarini o'xshash hamda farqli jihatlarini tahlili.	4
3.	5, 6, 7, 8 oktantlarda joylashgan nuqtalarning proyeksiyalarini yasashga mashq.	4
4.	Nuqtaning proyeksiyalar tekisliklaridan uzoqligini aniqlashga oid masalalar yechish.	4
5.	To'g'ri burchakning proyeksiyasini o'ziga xos jihatleri.	4
6.	Raqobatlashuvchi nuqtalarni fazodagi vaziyatlarini tekshirish.	4
7.	Bissektor tekisligi xususiyatlari.	4
8.	Epyurda to'g'ri chiziqning gorizontal, frontal va profil izlarini aniqlash.	4
9.	Tekislikning maxsus va eng katta og'ma chiziqlaridan samarali foydalanish holatlari.	4
10.	Tekislikning izlarini aniqlashda eng qulay holatdan foydalanish imkoniyatlari.	4
11	To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishgan nuqtasini aniqlashda raqobatlashuvchi to'g'ri chiziqdan foydalanish.	4
12	Tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashda yordamchi kesuvchi tekislikning ahamiyati.	4
13	Ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchakni aniqlash. Ikki tekislik orasidagi burchakni aniqlash. To'g'ri chiziq va tekislik orasidagi burchakni aniqlash.	4
14	Masala yechimiga tez va qulay holatda ega bo'lish uchun umumiy (an'anaviy-klassik) va epyurni qayta tuzish usullaridan maqsadga muvofiqini tanlash.	4
15	Aralash masalalar yechish.	4
16	Ko'pyoqliklarni turmush va texnikadagi amaliy ahamiyati.	2
17	Muntazam ko'pyoqliklar va ularning yoyilmalari.	4

18	Ko'pyoqliklarning yoyilmalari va modellarini yasash.	4
	Jami	70

MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI

Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Darslik va o'quv qo'llanmalarining (ularning to'la ta'minlanganligi taqdirda) boblari va mavzularini o'rganish. Tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruza qismlarini o'zlashtirish. O'qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash. Fanning boblari va mavzulari ustida ishlash.

«Geometriya chizmachilik» bo'limidan nazariy va amaliy mashg'ulotlar o'tish davomida talabalarni ijodiy jarayonga yo'naltirish, ularni tahlil qilish, mustaqil ishlashga o'rgatish, mashqlar bajarish. Talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq holda fanning muayyan boblari va mavzularini chuqur o'rganish.

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayan fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda quyidagi manbalardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar;
- ma'ruza matnlari;
- elektron darsliklar;
- «INTERNET» resurslaridan foydalanish;
- ta'limiy testlar;
- tarqatma materiallar;
- fanga oid boshqotirmalar;

Izoh: 1. Uy topshiriqlari, test, amaliy ishlari va boshqa qo'shimcha topshiriqlarni bajarganligi uchun ball berishda topshiriqning to'g'ri, sifatli va muddatida bajarilishi, ijodiy yondashish, tushuntirib bera olish kabi jihatlarga alohida e'tibor beriladi. Ushbu topshiriqlarning yozma bayoni uchun alohida daftar tutiladi.

YAKUNIY NAZORATLARDA BAHOLASHLAR MEZONI

Ball		Talabaning bilim, ko'nikma, fikrlash darajasi
OB	YaB	
35	30	Talaba fanning mohiyati va iqtisodiyotdagi o'rnini, o'tilgan materialni chuqur tushunadi, savolga aniq va to'liq javob beradi, faktlarga to'g'ri baho bera oladi, mustaqil fikrlay oladi, xulosalarni asoslay olish qobiliyatiga ega, javobda mantiqiy ketma-ketlikka amal qiladi, masalani hal qilishga ijodiy yondasha oladi, amaliy topshiriqlarni to'g'ri va o'ziga xos usullarda hal qila oladi, to'g'ri xulosa chiqaradi.
33	28	Talaba o'tilgan materialni chuqur tushunadi, savolga to'liq javob beradi, lekin ayrim noaniqliklarga yo'l qo'yadi, faktlarga to'g'ri baho bera oladi, mustaqil fikrlash va xulosalarni asoslay olish qobiliyatiga ega, javobda mantiqiy ketma-ketlikka amal qiladi, masalani hal qilishga umuman ijodiy yondasha oladi, amaliy topshiriqlarni to'g'ri hal qiladi, lekin xulosalarda ba'zi noaniqliklarga yo'l qo'yadi.
30	28	Talaba o'tilgan materialni va uning mohiyatini ancha chuqur tushunadi, savollarga to'liq javob beradi. Lekin umumiy xarakterdagi ayrim xatoliklarga yo'l qo'yadi, faktlarga to'g'ri baho bera oladi, mustaqil fikrlash va xulosalarni asoslash qobiliyati bor, javobda mantiqiy ketma-ketlikka amal qiladi, masalani hal qilishga ijodiy yondasha oladi, amaliy topshiriqlarni umuman to'g'ri hal qila oladi, lekin xulosalarda noaniqliklar uchraydi.
27	26	Talaba o'tilgan materialni va uning mohiyatini juda yaxshi tushunadi, savollarga umuman to'liq javob beradi, lekin ayrim noaniqliklarga yo'l qo'yadi, faktlarga to'g'ri baho bera oladi, mustaqil fikrlay oladi, lekin ba'zi xulosalarni to'liq asoslab berolmaydi, masalani hal qilishga umuman ijodiy yondasha oladi, topshiriqlarni biroz qiyinchilik bilan, lekin umuman to'g'ri hal qiladi, xulosalarida noaniqliklar uchraydi.
25	23	Talaba o'tilgan materialni va uning iqtisodiyotdagi ahamiyatini yaxshi tushunadi, savollarga to'liq javob beradi, lekin ba'zi umumiy xarakterdagi xatoliklarga yo'l qo'yadi, faktlarga baho berishda biroz qiynaladi, umuman mustaqil fikrlay oladi, lekin ayrim xulosalarni asoslab bera olmaydi, masalani hal qilishga ancha ijodiy yondashadi, amaliy topshiriqlarni hal qilishda ayrim umumiy xarakterdagi xatoliklarga yo'l qo'yadi, xulosalarida noaniqliklar uchraydi.
22	20	Talaba o'tilgan materialni va uning mohiyatini umuman tushunadi, savollarga ancha aniq va to'liq javob beradi, lekin ayrim xatoliklarga yo'l qo'yadi, ayrim faktlarni shunchaki yodlab olganligi sezilib turadi, ayrim xulosalarni to'g'ri asoslab bera olmaydi, masalani hal qilishga ijodiy yondashish sezilmaydi, amaliy topshiriqlarni hal qilishda ayrim xatoliklarga yo'l qo'yadi, xulosalarida noaniqliklar uchraydi.
19	17	Talaba o'tilgan materialni umuman biladi. Savollarga aniq va to'liq javob berishga harakat qiladi, lekin ayrim jiddiy xatoliklarga yo'l qo'yadi, qator faktlarni shunchaki yodlaganligi seziladi, xulosalarni asoslashda qiynaladi, ijodiy yondashish sezilmaydi, topshiriqlarni umuman hal qiladi, ba'zi jiddiy xatoliklarga yo'l qo'yadi.
16	15	Talaba o'tilgan materialni umuman biladi, aniq javob berishga harakat qiladi, lekin javobda jiddiy kamchiliklar bor, mulohaza yuritishda xatoliklarga yo'l qo'yadi, faktlarni asosan shunchaki yodlaganligi seziladi, ayrim xulosalarni asoslab, bera olmaydi va masalani hal qilishga ijodiy yondasha olmaydi, amaliy topshiriqlarni qiynalib bo'lsada hal qiladi, lekin jiddiy kamchiliklarga yo'l qo'yadi.
13	12	Talaba o'tilgan materialni qisman biladi, javobda jiddiy kamchiliklarga yo'l qo'yadi, faktlarni baholab bera olmaydi, xulosalarni asoslashda qiynaladi, masalani hal qilishga ijodiy yondasha olmaydi, amaliy topshiriqlarni hal qilishda qiynaladi yoki hal qila olmaydi.
10	9	Talaba o'tilgan material haqida qisman, uzuq-yuluq tasavvurga ega, materialda yaxshi o'zlashtirilmagan, bilgan narsasini ham faqat yodlaganligi sezilib turadi, faktlarga baho bera olmaydi, amaliy topshiriqlarni deyarli hal qila olmaydi.
7	7	Talaba o'tilgan material haqida juda kam tasavvurga ega, ayrim faktlarni uzuq-yuluq bilishi mumkin, amaliy topshiriqlarni hal qila olmaydi, jiddiy qo'pol xatoliklarga yo'l qo'yadi.
5	3	Talaba material bo'yicha deyarli hech narsa bilmaydi, juda kam tasavvurga ega yoki umuman tasavvurga ega emas.

Fan dasturining informatsion-uslubiy ta'minoti
Elektron ta'lim resurslari

1. www. tdpu. uz
2. www. pedagog. uz
3. www. Ziyonet. uz
4. www. edu. uz
5. tdpu-INTRANET. Ped

Didaktik vositalar

- **jihozlar va uskunalar, moslamalar:** elektron doska-Hitachi, LCD-monitor, elektron ko'rsatgich azka).

- **video-audio uskunalar:** video va audiomagnitofon, mikrofon, kolonkalar.

- **kompyuter va multimediali vositalar:** kompyuter, Delltipidagi proyektor, DVD-diskovod, Web-nera, video-ko'z (glazok).

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. Sh. Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, «Iqtisod-moliya», 2006, 2008.
2. B.B. Qulnazarov. Chizma geometriya. Toshkent, «O'zbekiston», 2006.
3. J. Yodgorov, «Geometrik va proeksion chizmachilik», T., «Ўқитувчи». 2008
4. Ёдгоров Ж., Қобилжонов К. ва бошқалар. Чизмачилик. Т:1992.
5. Ш.К.Муродов ва бошқалар, Топографик чизмачилик, Т., Чўлпон, 2009
6. Ж.Ёдгоров, Машинасозлик чизмачилиги, Т., Ўзбекистон, 2009

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Sh.K. Murodov va boshqalar. Chizma geometriya kursi. Toshkent, «O'qituvchi», 1988.
2. R. Ismatullayev. Chizma geometriya. Toshkent, 2005.
3. Qirg'izboev YU. va boshqalar. Mashinasozlik chizmachiligi kursi. T. «O'qituvchi». 1981.
4. Yodgorov J. va boshqalar. Chizmachilik - T., «O'qituvchi». 1992.
5. Budasov B. Stroitelnoe cherenie - M., «Prosveshenie» 1990.
6. Raxmonov I., Abduraxmonov A., Chizmachilikdan ma'lumotnoma T. «O'qituvchi». 2005.
7. Raxmonov I. Chizmalarni chizish va o'qish. T. «O'qituvchi». 1992.
8. Pavlova A.A. Ro'ziyev E.I. Qurilish chizmachiligidan qo'llanma - T:1994.
9. Raxmonov I. va boshqalar. Chizmachilikdan mashq va masalalar to'plami. - T., «O'qituvchi». 1990.
10. Isayeva M. Chizmachilikdan topshiriqlar T. «O'qituvchi». 1992.
11. www.nbgf.intal.uz

1-ma'ruza.

CHizmachilik fani, uning maqsad va vazifalari. CHizmaning inson amaliy faoliyatidagi ahamiyati. CHizmaning O'rta Osiyo va jahonning boshqa xududlarida rivojlanishi. CHizmachilik asboblari va jihozlari. Standart haqida ma'lumotlar. CHizma qog'ozining formatlari. Masshtablar.

Grafika tarixi sinfiy jamiyat tarixi, fan va madaniyat, me'morchilik tarixi bilan bog'liqdir. SHu sababi biz ularni birgalikda o'rganamiz.

Uch o'lchamli geometrik jismlarni grafik usulda shartli belgilar yordamida tekislikda tasvirlash va undan foydalanish g'oyalari insoniyat jamiyatining rivojlanishida ko'p asrlik tarixga ega.

Bizning davrimizgacha etib kelgan ibtidoiy odamlarning qoyalar, g'or devorlari va boshqa joylarga o'yib ishlagan tasvirlari, arxeologik qazilmalar yordamida topilgan mehnat qurollari, uy anjomlari, qadimgi materiallardagi yozilgan qo'lyozmalar va boshqalar grafika tarixining uzoq o'tmishini o'rganish uchun bebaho manbaa bo'lib hisoblanadi. Bunday tasvirlar Misrda, Enisey daryosining qirg'oqlarida, Qozog'iston, O'zbekiston, Oltoy va boshqa joylarda ham topilgan.

Xeops ehromlari, Parfenon, Vavilon minorasi, Kuikulkodagi mayn ehromlari, Fijidagi koinot dunyosiga ko'z tikkan ulkan tosh qiyofalar singari Tuproqqal'a ham ajdodlarimiz ishlari oldida bizlarni ta'zim qilishga da'vat etadi. Eramizdan oldingi 24 chi yilga mansub bo'lgan Misrdagi Vavilon haykalini ko'z oldimizga keltiramiz. Vavilon tizzasida saroy rejasi va uning masshtabi tasvirlangan.

Tarixiy yodgorliklar, arxeologik qazilmalar shuni ko'rsatadiki, odamlar hali yozuv dunyoga kelmagan davrlardayoq atrofidagi turli buyumlarning rasmini chiza boshlaganlar va o'zaro bo'lgan muloqotda tasvirlardan foydalanganlar. Ibtidoiy odamlar yaratgan qoyalardagi tasvirlar hozirgi to'g'ri burchakli (ortogonal) tasvirlarga taxminan to'g'ri keladi. Ko'pincha, mamont, bizon va boshqa hayvonlarni yakka-yakka qilib tasvirlangan (1.1-shakl).

SHundan buyon avvallari oddiyroq, keyinchalik esa undan murakkabroq inshoot va buyumlarning tasvirlarini chiza boshladilar. Avvallari rasmning roli ortib bordi, keyinchalik chizmalarining roli keskin oshdi. CHunonchi inson ongi taraqqiy etgan sari fan-madaniyat shakllana bordi. Ishlab chiqarish, me'morchilik taraqqiy eta boshladi. Bular o'z o'rnida grafikaning asosiy turi hisoblangan chizmalarining mohiyatini orttira boshladi. Uy-joylar, qog'ozlar va boshqa inshootlarni qurish davrida birinchi chizmalar paydo bo'ldi.

Dastlabki chizmalarda faqat bitta tasvir bo'lib, uni reja deb atashadi. Odatda, bu rejalarni to'g'ridan-to'g'ri qurilajak inshootlarning o'rniga, ya'ni er sirtiga, haqiqiy kattaligi bilan bajariladi.

Bunday chizmalarni yasash uchun birinchi chizmachilik asboblari-yog'ochdan yasalgan sirkul-o'lchagich, arqon yasalgan to'g'ri burchakli uchburchaklar yaratiladi (1,2-shakl).

Keyinchalik bunday reja chizmalarni pergament qog'ozda, daraxtlarda va xolostga kichraytirib bajarila boshlandi.

Asosiy qism. CHizma bilan rasmning umumiy tomonlari.

Dastlabki chizmalar bilan rasm o'rtasida deyarli farq bo'lmagan. Tasvirlar ko'z bilan chamalab qo'lda chizilgan, 1,3-shaklda Sank-Peterburgdagi Ermitajda saklanayotgan Sug'd laganchasiga o'yib tushurilgan ko'shk fasadi chizmasi (V-VII asr) ga e'tibor bersak, bu chizmada o'lchamlar qo'yilmagan. Bunday chizmalar tasvirlangan narsalar haqida taxminiy tasavvur bera olgan xolos.

SHarq miniatyuralarida uzoqdagi narsalar rasmi teparoqda, yaqindagi narsalar esa pastroqda bir xil kattalikda tasvirlangan (1,4-shakl). Ko'p tasvirlar, hozirgi zamon qiyshiq burchakli frontal izometriya, trimetriya yoki qiyshiq burchakli frontal dimetriya ko'rinishiga mos keladi. 1,5 va 1,6-shakllarda XV asrda qurilgan Go'ramir maqbarasi va madrasalar tasviri berilgan. Keyinchalik chizmalarda buyumning shaklini, shuningdek, o'lchamini ko'rsatishga harakat qilinadi, chizmalar asta-sekin takomillashib borgan. 1,7-shaklda ko'priknig (yuqoridan ko'rinishidagi) chizmasi (XVII asr) berilgan. Unda tasvirlangan inshootlar taxminan ancha aniq aks ettirilgan va chizmachilik asboblaridan foydalanilganligi ko'rinib turibdi.

Rossiyada kemasozlikning rivojlanishi natijasida yanada aniqroq chizma masshtabiga qattiq rioya qilingan chizmalar paydo bo'ldi. Bunda uzunligi, kengligi va balandligi tasvirlangan uchta proeksiyadan foydalana boshlandi. 1.8-shaklda 1719 yilda Pyotr I tomonidan proeksiya nurlaridan foydalanib, chizilgan eshikli qayiq chizmasi ko'rsatilgan.

XVIII asrda chizmalar g'oyatda puxta va rangli tusda bajarildi. Bu chizmalarda shartli qirqimlar bajarildi va buyumning kesilgan qismi materialiga qarab bo'yab ko'rsatildi.

Fazoviy jismlarning tekislikda tasvirlash usullarini bajarish, ularning amalda tadbiiq qilish nazariyasini rivojlantirish sohasida bir qancha qadimiy olimlar va allomalar, muhandis va me'morlar hamda xalq ustalari etakchi o'rinni egallaganlar. M.Kant va uning o'tmishdoshlari Evklid geometriyasini yagona, hatto ilohiy geometriyadir deb hisobladilar.

Eramizdan oldingi II asrda yashagan mashhur YUnon astronomii Ptolomey ham perspektiva bilan shug'ullanib, narsalarni ko'rishda uning hajmi, shakli, rangi va soyasi bilan bog'liq narsalarni ishlab chiqqan. U bu narsalarni kuzatish perspektivasi sohasida yaratgan besh kitobdan iborat bo'lgan asarlarida yoritilgan.

Qadimgi YUnon matematigi Apolloniy Pergskiy (mil. avv. 283-170 y) mashhur «Konus kesmalari» asarini yozdi. Uning bu asari satronomiya, mexanika, optika (perspektiva), analitik geometriya, grafika va boshqa fanlarning rivojlanishida katta rol o'ynaydi. Bu asarda «Konus kesmalari: ellips, parabola va giperbola haqida tushuncha beriladi. YAsashga oid eng qiyin masalalardan biri berilgan uch aylanaga urunuvchi aylana yasash» uning nomi bilan «Apolloniy masalasi» deb ataladi. O'rta asr davrida, ya'ni keyingi ming yillardan ko'proq vaqt davomida Evropada grafik tasvirning yasalishi haqidagi fan rivojlanmay qoldi. Buyuk allomalar o'ldirildi, ilg'or o'q qilindi. (Keyinchalik grafik tasvirlash usulining rivojlanishi Uyg'onish davriga to'g'ri keldi).

Italiyalik olim san'at nazariyotchisi, musavvir va haykaltarosh Leon Batista Alberti (1401-1472) o'zining «Tasviriy san'at haqida» asarida katta ahamiyatga ega bo'lgan perspektivani to'r yordamida yasash masalasini birinchi marotaba ko'rsatib o'tadi.

Leonardo da Vinchining zamondoshi Venetsiyalik monax Luka Pochiali (1445-) ning ham grafikaning rivojlanishiga qo'shgan hissasi beqiyosdir. Uning «Ilohiy mutanosiblik haqida» (1509) kitobida 59 ta rasmi illyustratsiya sifatida chizishda Leonarda da Vinchining modellaridan foydalangan. Bu kitobda Platon kartinalarining perspektivali tasvirlari berilgan bu modellarni Pochiali o'z qo'li bilan yasagan. U «Ilohiy mutanosiblik» ning 13 ta shakllarini keltiradi. Unda muntazam ko'pburchaklar va muntazam ko'pyoqlilardan foydalaniladi.

Italiyalik olim P'ero Dela Francheska (1416-1492) «Tasviriy san'atda qo'llaniladigan perspektiva haqida» risolasida birinchi marotaba perspektivaning asosini bayon etadi.

Perspektiv tasvirlarni yasash asoslari nazariyasining rivojlanishida va chizma geometriyaga tegishli bo'lgan boshqa masalalarni hal etishda mashhur musavvir va olim, muhandis Leonardo da Vinchi (1452-1519)ning hissasi katta bo'ldi. U atoqli rassom va olim bo'lib, texnika taraqqiyotining rolini oshirishga ham katta hissa qo'shadi. Leonardo da Vinchi chizgan rasmlar orasida murakkab mashinalar, uzatuvchi mexanizmlar, har xil asboblar, texnika detallari va boshqa chizmalarni uchratish mumkin. U ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish ishlarida ish olib boradi va me'morchilik bilan ham shug'ullana boshlaydi. Leonardo da Vinchi deyarli hamma fanlar bilan shug'ullandi va bir qancha muhandislik va me'morchilik, gidravlik inshootlari va boshqalarning loyihalarini yaratdi. Leonardo da Vinchi asarlarida perspektiv tasvirlarni, xususan «Kuzatish» perspektivasining tatbiq etilishiga ko'p misollar keltiradi. U o'zining risolasida «Perspektiva tasviriy san'atining rolidir»- deb yozgan edi.

Albert Dyurer (1471-1527). Buyuk nemis rassomi va o'ymakori va geometrigi. U nafaqat zo'r geometrik, balki dunyoqarashlari keng bo'lgan o'zgacha bir insondir. Dyurer 2 ta asar yozgan: biri diskreditiv geometriyasidan «O'lchashni boshqarish» (sirkul va chizg'ich yordamida yasashlar) haqida, ikkinchisi esa «Mutanosiblik haqida to'rt kitob» nomi bilan ataladi (Inson tanasining mutanosibligi ko'zda tutiladi). Uning «Qo'llanma» degan asarida rasm solish asoslarining mukammal ishlanmalari, ko'pincha tekis va ba'zi fazoviy egri chiziqlarni yasashning grafik usullari bayon qilinishi bilan birga, narsalarning perspektivasini va soyasini, uning berilgan gorizont va frontal proeksiyalari bo'yicha yasashning original usuli keltirilgan. U birinchi bo'lib, perspektiv apparatda tasvirni yasashda ko'rish nuqtasining qo'zg'almas ekanligini isbotladi. SHu bilan birga aksonometrik metodni boshlanishiga sabab bo'ladi. «Perspektiva kursi» da konus kesmasidagi (Ellips, parabola va giperbola)ni birinchi marotaba doira perspektivasi deb qaradi. Perspektiva yasashning perspektiva nazariyasini bilishni talab qilmaydigan eng oddiy usulini Albert Dyurer taklif qilgan, chiziqli, panoramali va qubballi perpektivalaridir. Mikelandjelo Buanarroto (1475-1561), Rafael Santi (1483-1520) va Bramante (1444-1514) ning xizmatlari kattadir. Ayniqsa, Mikalandjelo relefli perspektivaning, Rafael esa qubballi perspektivani rivojlanishiga katta hissa qo'shdilar.

Vinolning (1507-1573) «Perspektiva yasashning ikki qoidasi» asari alohida qiziqish uyg'otadi. Unda narsaning ko'rinish sababi haqida gapirar ekan, u bunga sabab kuzatuvchining ko'zidan buyumga yo'nalgan nur bo'lmasdan, aksincha buyumdan ko'zga kelayotgan nurdir, degan fikrni bildiradi.

XVIII asrning o'rtalariga kelib grafik tasvirlarni yasash usullari haqida juda ko'p ma'lumotlar to'plandi. Biroq ma'lumotlar asosan etarli darajada nazariy asoslari bo'lmagan yasash qoidalaridan iborat bo'ldi. Nazariy perspektivaning asoschisi italiyalik olim Gvido Ubaldi

(1545-1607) bo'ldi. U o'zining «Perspektivadan oltita kitob» (1600) asarida, u perspektivaning deyarli hamma asosiy masalalarini nazariy jihatdan etarli yozib berdi. Masalan, narsalar tekisligida yotuvchi buyumning perspektivasini yasash yoki teskarisi buyumning perspektiv tasviriga ko'ra uning haqiqiy shakli va o'lchamini aniqlash yo'llarini o'rgatdi.

Derandning «Gumbaz me'morchiligi yoki gumbaz kesimi va tashqi ko'rinish san'ati» (1643) asarida sirtlarning o'zaro kesishishi shaklning haqiqiy ko'rinishini aniqlash yoyilmasini yasash kabi masalalar yoritilgan.

Geometriya va u bilan bog'liq bo'lgan grafika tarixining ajoyib bosqichlaridan biri fransuz matematigi va arxitektori J.Dezarg (1593-1662) nomi bilan bog'liq. U rassomlarning perspektiva haqidagi tasvvuriga aniq matematik ma'no berishga qaror qiladi. U tekislikdagi oddiy chekli nuqtalarga qo'shimcha qilib cheksiz uzoqlashgan nuqtalarni qo'shishni va parallel to'g'ri chiziqlar ana shunday nuqtalarda kesishadi, deb faraz qilishni taklif qildi. Haqiqiy nuqtalardan farqlash uchun tekislikning yangi nuqtalarini cheksiz uzoqlashgan yoki xosmas nuqtalar deb ataladi. Bu nuqtalar orqali o'tgan to'g'ri chiziq gorizontol chizig'i vazifasini bajaradi. Rassomlar esa bu chiziqdan unumli foydalanadilar.

Fransuz muhandisi Freze (1882-1773) «Kesilgan toshlar va yog'och konstruksiyalar nazariyasi va amaliyoti yoki streometriya haqida risola» asari katta e'tiborga loyiqdir. Bunda muallif gorizontol va vertikal tekisliklarida parallel va to'g'ri burchakli proeksiyalardan foydalanadi.

Fransuz muhandisi matematik olim, davlat arbobi Gospar Monj (1748-1818) reja va fasadni birgalikda ishlatilganda insondagi geometrik kashfiyotchilikka doir tafakkur keskin rivojlantirib yuyuborish mumkinligiga alohida e'tibor berdi.

To'g'ri burchakli (ortogonal) proeksiyalar usuli G.Monjga qadar ham grafik ishlarda qo'llanilgan. Monj esa dunyodagi bir qator mamlakatlarda bu sohada orttirilgan ayrim qoida va chet el olimlarining fazoviy metrik masalalarini grafik usul bilan echish yutuqlarini umumlashtirib, har taraflama ishlab chiqdi va ilmiy jihatdan tizimga soldi. CHizma geometriya faniga bo'lgan talabni sezgan G.Monj birinchi marta klassik asarni 1799 yili «CHizma geometriya» (Geometrie descriptivi) nomi bilan yaratdi. O'sha davrdagi chizma geometriyani o'z tadqiqotlari bilan boyitgan olimlardan Vaynbrenner, Dyuken, Gashet, Bordon, Perez, Brisson, Myulenger, Gauss, Veybaklarni ko'rsatib o'tish lozim.

1822 yil fransuz geometrigi Jan Viktor Ponsel (1788-1887) «SHakllarning proektiv xususiyatlariga oid traktat» asarini chop ettirdi. Bu asar chizma geometriyani er sirtida geometrik o'lchashlarga bog'liq bo'lgan ilovasi bilan shug'ullanuvchi kishilarga foydali bo'lgan har qanday markaziy proeksiyalashda o'zgarmaydigan nisbatlar haqida batafsil ma'lumot bergan G.Monj va J. Ponselning ishlaridan so'ng proektiv geometriyada ham yangi davr boshlandi.

YUqoridagi olimlardan tashqari grafika fanlarining rivojlanishiga bevosita hissa qo'shgan olimlardan fransuz muhandisi Kuraze (XIX asr), Berlin akademiyasi professori Karl Polke (1810-1878), gollandiyalik grafik-rassom Leaurits Korpelis Esxer (1898-1871), skautez va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Markaziy Osiyo mintaqasida shahar va qishloqlarning paydo bo'lishi asrimizga qadar bir minginchi yillarning o'rtalariga to'g'ri kelsa, mahalliy uslubda me'morchilik va dekorativ ishlarning ayrim sohalari asrimizga qadar III asrga to'g'ri keladi. O'zbekiston hududida Surxondaryo va boshqa viloyatlarda o'tkazilgan arxeologik qazilmalar shuni ko'rsatadiki, asrimizdan avvalgi VII-V asrlarda Markaziy Osiyo bilan Eron Sosoniylari, Vizantiya, Hindiston va Xitoy o'rtasida vujudga kelgan iqtisodiy va madaniy aloqalar natijasida amaliy san'atning rivojlana borishi o'z o'rnida grafika taraqqiyotiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Simmetriya, geometrik shakllar bu davrda o'z ifodasini topa boshladi. Tasviriy va naqsh san'ati paydo bo'la boshladi. Ayniqsa, naqsh san'ati Xorazm, Sug'd, Baqtriya viloyatlarida IV-II asrlardan boshlab rivojlangan. Curxondaryo viloyatidagi Fayoztepa (I-II asrlarda), Dalvarzintepadagi topilgan naqsh qoldiqlari, Xorazmdagi Tuproqqal'a zallari monumental naqshlar bilan bezatilganligi bizlarga arxeologik qazilmalardan ma'lum. Xorazm vohasida me'morlik san'ati eramizdan avv. III asrda va eramizning III asrida ulkan yuksaklikka erishdi. SHu davrda Termiz madaniyati shuhrati dunyoga tarqaldi. Afrosiyob va Axsikent yangi eramizning III-VII asrlaridek tom ma'noda gullab yashnadi, tabiiyki, bu davrda o'yama naqshlarni tasvirlash usuli rivojlandi.

VII-IX asr o'rtalarida arablar istelosi va islom dinini qabul qinishi natijasida jonli mavjudotlarni tasvirlash ma'n etildi. Ularning o'rniga naqqoshlik rivojlanib, naqshlar bilan unvonli yozuv (epigrafika) uslubi paydo bo'ldi.

XI asr oxirida Buxoro hukmdori Ismoil Somoniy davrida mustaqil feodal davlati tuzilib, fan, madaniyat, san'at va me'morchilik rivojlandi. Bular o'z o'rnida grafikaning rivojlanishiga o'z ta'sirini ko'rsatdi.

Grafikaviy geometrik shakllar, naqshlarning turli xillari tarkib topa boshladi. IX-X asrdan boshlab geometrik naqqoshlik rivojlandi, XI- XII asrlardan boshlab geometrik naqsh, ya'ni girix ko'plab qo'llana boshlandi. Buning guvohi Buxorodagi Ulug'bek, Ismoil Somoniy maqbaralari, Kalon minorasi, Samarqanddagi SHohizinda, Go'ri Amir maqbaralari, Ulug'bek, SHerdor, Tillakori madrasalari, SHahrisabzdagi Oq Saroy bezaklari va boshqalardir. O'sha zamon uchun girixni chizmachilik asboblari, matematika formulalari asosida ishlanishi katta ilmiy kashfiyot edi. Unday olimlar ichida alohida mavqega ega bo'lgan naqqoshlar va chizmakashlar ham bo'lib, ular grafikaning rivojlanishiga katta hissa qo'shganlar. Me'morlar har bir inshootni qurishda o'ziga xos chizmalardan foydalanishgan. Ravoq boylash usuli, gumbaz qurish usuli, linga o'rnatish va boshqa usullarning avvalo chizmalari tayyorlangan. Xiyobon va chamanzorlarning tarixini ham tuzishgan.

Xalq ustalarni binolarni va rasmlar kolleksiyasini yig'ganlar. Bu usul bilan keyingi me'morlarga loyiha va naqsh yasash kaliti berilib, ularning keyingi rivojiga yo'l ochib berilgan.

Keyinchalik tasavvur qilish orqali simmetriya, muvozanat, mutanosiblik, uyg'unlik va chiziqning go'zalligi haqida tushunchalar paydo bo'la boshlagan. Me'morlar loyihalarni chizishda turli sharoitlarni hisobga olishgan. Masalan, Ibn Xoldun yaratgan me'morchilik chizmalariga asosan, uy-joylar qurila boshlangan. Temurning zamondoshi yirik olim Ibn Xoldunning fikricha, shaharlarni qurishda albatta uning sifatli puxta o'rganib chiqilgan chizmasi bo'lishi lozim.

Ma'lum hunar uchun zarur bo'lgan ilmlarning tarkibiy qismi sifatida chizmakashlik hunari avloddan avlodga o'tgan va takomillashib borgan.

Olimlar, chizmakashlar va me'morlar bevosita geometrik yasashlar va grafik tasvirlar bilan shug'ullanib, o'z fikr va g'oyalarini bayon qilishda ulardan foydalanganlar. Natijada yangi-yangi grafik tasvirlar vujudga kelib, takomillashib va rivojlanib borgan.

Saqlanib qolgan chizmalar ayrim yo'q bo'lib ketgan yodgorliklarni tasavvur qilishda, emirilgan binolarni tiklashda muhim rol o'ynaydi.

1957 yil Buxorodagi vayrona uylardan birining chordog'ida XV-XIX asrlarga oid bo'lgan qadimiy qo'lyozma hujjatlarining katta bir tuguni topilgan. O'zbekiston Fanlar akademiyasi sharqshunoslik oliygohida saklanayotgan bu kolleksiyada karta va chizmalar sonining o'zi o'ttizdan ortiq. Bu karta va chizmalar orasida qator madrasa va masjidning o'rog'liq qal'aga chizilgan reja, fasad va profillari, ularning shaharlarda egallagan o'rinlari, naqshlarni yasashga oid ustalarning xonaki chizma va rasmlari bor. Bundan tashqari Markaziy Osiyoning boy madaniy tarixi, turli davrlarda ishlangan tasvirlari, qisman irrigatsiya, melioratsiya, transport ishlari sohasidagi yutuqlari ham grafikaning rivojlanish tarixini tasdiqlovchi materiallar bo'lib xizmat qiladi.

Markaziy Osiyoda grafikaning rivojlanishiga

hissa qo'shgan buyuk olimlar.

Markaziy Osiyo olimlari barcha fanlarning shu jumladan grafikaning rivojlanishiga ham yunon olimlaridan kam bo'lmagan darajada hissa qo'shganlar. Ana shu olimlardan biri Bog'doddagi Al-Ma'mun qurdirgan «Bayt ul-Hikma» (Donishmandlar uyi) deb atalmish fanlar akademiyasining prezidenti. Amerikalik, sharqshunos D.Sarton ta'riflaganidek, «Barcha zamonlarning buyuk matematiklaridan biri, algebra fanining asoschisi, astronomi o'zbek xalqining farzandi Muhammad al-Xorazmiydir (783-850)». U arifmetika, astronomiya, tarix, geografiya, tibbiyot va boshqa sohalarga doir asarlar yozdi. O'rta asr sharqida birinchi bor Sayyoralarning harakatini aniq hisoblab, zij matematik va astranomik jadvallarni tuzdi. SHU bilan birga Xorazmiy grafikaning rivojlanishiga beqiyos hissa qo'shdi. U o'zining matematikaga doir risolalarini formulalar yordamida emas, balki chizmalar yordamida talqin etdi.

U «Er surati» asaridagi xaritalarni o'zi chizdi va unga sharhlar yozdi. Xorazmiy yaratgan «Al-Jabr Al-Muqobala»dan er o'lchash, kanallar qazish va boshqa ishlarda foydalaniladi. U «Muqobil va algebrani hisoblash» nomli kitobida kub, parallelepiped, konus, piramida sirtlarini kvadrat va uchburchak asosida aniqlashni maslahat berdi.

Buyuk o'zbek astronomi, matematigi va geografi o'rta asr Evropa ilmiy adabiyotida Al'fraganus deb atalgan Abul Abbos Ahmad Farg'oniy (IX-asr), Bog'doddagi «Bayt-ul-hikmat» qoshidagi rasadxona olib borilgan kuzatuv ishlarida qatnashgan. Uning asarlarida juda ko'p chizmalar bo'lib, ulardan beri asturlab va markaziy proeksiyalash uskunasi (1.14. 1.15 - shakllar)

Qozog'istonlik buyuk qomuschi olim xalq orasida ikkinchi Aristotel deb atalgan Abu Nasr al-Farobiy (873-950) fanning deyarli hamma sohasi bo'yicha 180 dan ortiq risola yozgan va

tadqiqotlar qilgan. Ularni ichida grafikaga bevosita aloqador bo'lgan geometriya, stereometriya, astronomiya, optika, mexanika, arxitektura va boshqa sohalar bo'yicha asarlari bor. Uning fikricha geometriya (ilm-al-Xandasa) hamma fanlar bilan uzviy bog'liq. Bu fikrlar ayniqsa, grafikaga ham taalluqli. (Farobiyning «Fanlarning kelib chiqishi va tasnifi» nomli asarining ikkinchi qismi grafikaga bevosita bog'liq bo'lgan qismida geometriya haqida, uchinchi qismida esa kuzatish haqidagi fan/optika/ haqida ma'lumot berilgan. Hozirda uni chiziqli perspektiva deb o'rganishadi.

Farobiy arxitektura loyihasining asosini muhim geometrik yasash usullari tashkil etishni aniqlab, o'zining «Ma'naviy mohir usullari va geometrik shakllarning tabiiy nozik sirlari» kitobini yozadi. Unda turli geometrik shakllar-doira, uchburchak, to'rtburchak, kvadrat, kub, konus, silindr, prizma, sferalarni hamda parabola va boshqalarni yasash usullari ustida to'xtaladi. U o'zining «Kitob al-Xiyal ar-ruxoniyma va asror attabiiyya fida koik al-ashkal al-Xansiyya» nomli 10 kitobdan iborat asarida geometrik yasashning 130 ta masalalari turli variantlarda keltirilgan va ularni echishning eng oson yo'lari ko'rsatilgan.

Farobiy moddiylikning xarakterli xususiyati va belgisi deb uchta o'lchovni – bo'yi, eni va chuqurligini hisoblaydi

Farobiyning o'zi ham me'morchilikdan yaxshi xabardor bo'lganligi sababli uning «Ilm-al-Xiyal» asari amaliy san'atini shu jumladan, arxitekturaning ham o'z ichiga oluvchi juda keng ma'noga ega. SHunga ko'ra al-Farobiy yozadiki: «Ko'p sonli geometrik mohir usullar borki, ular orasida rayisa - al-bina, ya'ni bino va inshootlarning loyihasini tuzish orqali qurilishga rahbarlik qilish san'ati yotadi». Farobiyning «Fazilatli madaniyat (shahar) ahli» nomli kitobida shaharning tarkib topishi haqida fikr yuritiladi.

Fozil shaharni sog'lom tanga o'xshatadi, insonlarni yashash uchun ideal sharoit yaratishini orzu etadi. Uning arxitektura haqidagi tadqiqot va fikrlari SHarq arxitekturasi shu jumladan, Markaziy Osiyo arxitekturasi tadqiqotida muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari u, Evklidnig «Negizlar»iga, Ptolomeyning «Almagest» asariga sharhlar yozgan. Uning asarlari, tadqiqotlari grafikani rivojlanishiga bevosita muhim ta'sir ko'rsatadi. Grafikaning rivojlanishiga bevosita o'z hissasipi qo'shgan buyuk olimlardan yana biri Xurosonlik matematik Abul Vafo Muhammad ibn YAhyo ibn Abbos al Buzjoniy (940-998) dir. U avvalo qadimgi yunon olimlarining asarlarini tarjima qilish bilan shug'ullanadi. Uning kashf etgan ilmiy asarlari matematika va grafika fanini yanada rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Uning asarlarida chizmachilikning nazariy asarlari asoslari berilgan. Uning «Hunarmandlar uchun geometrik handasaviy yasashlari haqidagi» 13 bobdan iborat risolasi «CHizg'ich», «Sirkul va uchburchaklik haqida» nomli boblar boshlangan. Unda shu asboblar va ularni yasash to'g'risida keng ma'lumotlar berilgan. Ushbu asarning mazmuni asosan geometrik yasashlarga bag'ishladi.

Abul Vafo Buzjoniy ham Al-Farobiy kabi yonuvchi oynaklarga tegishli bo'lgan ikkita parabola shablonlarni yasash metodlarini keltirib o'tadi.

Grafika bo'yicha darsliklar (adabiyotlar) yozish tarixi qo'yidagichadir.

XIX asrning o'rtalarida chizma geometriyaning yangi tarmoqlari ko'p o'lchovli fazoviy geometriyasi vujudga keldi. Italiyalik matematik Veronez, Gollandiyalik Skauti tomonlaridan relefli perspektiva yanadi rivojlantirildi. Keyinchalik perspektiva yangi

bo‘limlar – aerofoto perspektiva, kinoperspektiva– stereoperspektiva, sonlar bilan belgilangan proeksiyalar va boshqalar paydo bo‘ldi.

XIX asrning birinchi yarmida chizmalarni tuzish bilan bog‘liq bo‘lgan to‘g‘ri burchakli proeksiyalar metodi keng masshtabda qo‘llash zaruriyati tug‘ildi. Buning natijasida esa chizmachilik kursi bo‘yicha darsliklar zarur bo‘lib qoldi. XX asr boshlarida N.K.Pafnutev, I.I.Kukulevskiy, I.M.Xolmogorov, V.I.Krijanovskiy, I.F.Maslov, D.I.Kargin, A.M.Ierusalimskiy, V.I.Kamenev va boshqalarning chizmachilik bo‘yicha darsliklari yozildi. XIX asrning oxirida professorlar V.I.Kurdyumov (1853-1904), A.X.Redder XIX asr N.A.Rinin (1877-1943), A.I.Dobryakov (1895-1948) va N.YA.Gromov (1884-1963), V.A.Gordon (1891-1972) va boshqa olimlar chizma geometriya darsligi bo‘yicha klassik asarlarni yozdilar. XX asr olimlaridan A.K.Vlasov (1869-1921) proektiv geometriya manbalarini qo‘llash asosida chizma geometriyani o‘qitish mumkinligini asoslab beradi. Uning bu yo‘nalishdagi davomchisi mashhur olim N.A.Glagolev (1898-1945) bo‘ldi.

O‘zbekiston Respublikasida ham o‘zbek tilida ko‘plab darsliklar nashr ettirildi va hozirda ham nashr ettirilmokda, nazariy tadqiqotlar olib borilmoqda. Respublikamizdagi grafikaning rivojlanishiga ulkan hissa qo‘shgan hurmatli olimlarimizdan Toshkent to‘qimachilik engil sanoati institutining professori YUusufjon Qirg‘izboev (1912-1995) o‘zining uzoq yillik samarali mehnatini grafika bo‘yicha kadrlar etishtirishga va chizma geometriya, chizmachilik darsliklarini yozishga sarf qildi. Ilk bor o‘zbek tilida yozilgan «CHizma geometriya» (1950) darsligining muallifi YU.Qirg‘izboev keyinchalik «CHizma geometriyadan masalalar to‘plami» (1970), «Mashinasozlik chizmachiligi» (1974), «Texnik chizmachiligi» (1978) kabi darsliklarni nashr ettirdi. Bu darsliklar qayta-qayta nashr ettirildi va ulardan hozirda ham foydalanilmokda. CHizma geometriyadan darsliklar yozgan olimlarimizdan yana biri Toshkent temir yul transporti injenerlar instituta professor Raxim Qorievich Xorunovdir. U chizma geometriya kursi kitobini nashr ettirdi. Toshkentda injenerlik grafika bo‘yicha har oyda o‘tkaziladigan shahar ilmiy - metodik seminar tashkil qilib unga o‘z umrining oxirigacha rahbarlik qildi. Bu bilan respublikamizga ilmiy - kadrlar tarbiyalashda salmoqli hissasini qo‘shdi. Hozirda nobadiiy grafikaning chizma geometriya qismi asosan, to‘rt bo‘limdan: ortogonal proeksiyalar, aksonometrik proeksiyalar, sonlar bilan belgilangan proeksiyalar va perspektiva nomli bo‘limlardan iborat. Bundan tashqari, narsalarni mukammalroq tasvirlash maqsadida soyalari ham yasaladi. CHizmachilik kursi esa: geometrik chizmachilik, proeksion chizmachilik, mashinasozlik chizmachiligi, topografik va qurilish chizmachiligidan iborat.

Mazkur darslikda grafikaning chizmachilik kursi bayon etiladi.

Asboblari va moslamalari.

CHizmalarni bajarish uchun quyidagi buyum, asbob va moslamalar bo‘lishi zarur.

CHizma qog‘ozlari. CHizmaning sifati, uning tashqi ko‘rinishi, shuningdek, chizmani bajarish uchun sarflanadgan vaqt chizma uchun ishlatiladigan qog‘ozning xususiyatiga bog‘liq.

Barcha ishlab chiqarish kilotlarining konstruktorlik byurolarida va chizmachilikka bog‘liq bo‘limlarida, shuningdek, o‘quv yurtlarida quyidagi asosiy chizma qog‘ozlari: oq chizma qog‘ozi, millimetrli qog‘oz (millimetrovka) va kalkadan foydalaniladi.

CHizma qog‘ozi – qalin, silliq oq qog‘oz bo‘lib, unda qalamda chizilgan qismlarini bir necha marta o‘chirish mumkin. Bunday qog‘ozlarda tushda chizilgan chiziqlar yoyilib ketmaydi.

Oq chizma qog‘ozi – GOST 597-56 ga muvofiq V va O markalarda ishlab chiqariladi va list (varaqa) ko‘rinishida A3, A2, A1 formatlarda kesilgan bo‘ladi. Ba‘zan metrik rulon holida ham sotuvga chiqariladi. So‘nggi paytlarda A3 formatda kesilgan, papkaga solingan 10 varaqdan iborat chizma qog‘ozi chiqarila boshlandi. O‘quv yurtlarida bajariladigan chizmalar uchun bu juda qulay.

V markali qog‘oz yuqori sifatli bo‘lib, unda uzoq vaqt saqlanadigan muhim chizmalar chiziladi.

O markali qog‘ozdan esa konstruktorlik byuolarida va o‘quv yurtlarida chizmalar chizishda foydalaniladi.

Millimetrli qog‘oz. GOST 334-56 ga muvofiq rulon yoki varaqa ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Millimetrli qog‘ozdan diagramma, sxema va turli grafiklarni, shuningdek, o‘quv yurtlarida detallarning eskizlarini chizishda foydalaniladi.

Kalka. YUpqa shaffof qog‘oz bo‘lib, GOST 892-47 ga asosan rulon ko‘rinishida ishlab chiqariladi. GOST 1111-61 ga asosan U va D markali qalambop kalkalar ham ishlab chiqariladi. Bu kalkalarda chizmalar to‘g‘ridan-to‘g‘ri qalam bilan chiziladi.

Kalka chizmaning asl nusxasidan ko‘chirib olishda va ko‘chirilgan asl nusxalardan ko‘plab nusxalar ko‘paytirishda ishlatiladi.

Qalamlar. CHizmachilik uchun turli xil kattalikdagi qalamlar to‘plami (komplekti) bo‘lishi kerak. Qattiq, o‘rta qattqlikdagi va yumshoq qalamlar bo‘ladi. Rossiyada ishlangan qattiq qalamlar T, o‘rta qattqlikdagi TM va yumshoq qalamlar M harflari bilan belgilanadi. T va M harflar oldiga qalamning qattqlik va yumshoqlik darajasining ortib borishini ko‘rsatuvchi (2, 3, 4 va h.k.) raqamlar qo‘yiladi. CHizmalarni bajarishda «Konstruktor» markali turli qattqlikdagi qalamlar ishlatiladi (2.1-shakl, b).

SHuningdek, chizmachilik ishlarida H (qattiq) va HB (o‘rta qattqlikdagi) markali chet el qalamlari ham ishlatiladi.

Qalamlar markasi ko‘rsatilmagan uchidan 2.2-shakl, a da ko‘rsatilganidek uchlanadi. Ingichka chiziqlarni chiziq uchun mo‘ljallangan qalamlarning graffiti konus shaklida uchlanadi. CHizma chiziqlarining ustidan qalam bilan yurgizish uchun yumshoq qalamlarning graffiti kurakcha shaklida uchlanadi, 2.2-shakl, b da qalam graffitining taxtachaga yopishtirilgan jilvir qog‘ozda o‘tkirlanishi ko‘rsatilgan.

CHizma chizig‘ining aniq va chiroyli bo‘lishi qalamni to‘g‘ri tanlashga va uni uchlashga bog‘liq. CHiziq uchun qalamni tanlashda chizma bajaradigan qog‘ozning pishiqligiga e‘tibor beriladi. Qog‘oz qalin va pishiq bo‘lsa, chiziladigan va chiziqni yo‘g‘onroq qilib qoraytirish uchun ishlatiladigan qalam qattiqroq, yumshoq qog‘ozga yumshoqroq qalam ishlatiladi. Agarda qalam noto‘g‘ri tanlangan bo‘lsa, chizma titilgan, bo‘yalgan va aniqmas bo‘lib chiqishi mumkin.

Hozirgi vaqtda sterjenlarni turli diametrdagi qanchli qalamlar sotuvga chiqarilmoqda.

Tush (2.1-shakl, q). Qalamda chizilgan chizmalarning ustidan yurgizishda va kalkaga nusxa ko'chirishda qora tush ishlatiladi. Turli grafiklardagi chizmalarni yaqqol tasvirlash maqsadida rangli tushlar ham ishlatiladi. Bu maqsadda keyingi yillarda flomasterdan ham foydalanilmoqda.

O'chirg'ich (lastik). Qalam izini o'chiradigan o'chirg'ich yumshoq bo'lishi kerak. Noto'g'ri tanlangan o'chirg'ich qog'ozda iz qoldiradi va chizmaning ko'rinishini buzadi. O'chirg'ichdan foydalanganda o'zingizdan boshlab bir tomonga yo'naltirib o'chiriladi. Aks holda qog'oz titilib, uning sirti buziladi. Tush yoki flomasterda chizilgan chiziqni o'chirishda qattiq qumli o'chirg'ichdan foydalaniladi.

CHizg'ich. CHizg'ich qalam va tush bilan to'g'ri chiziqlarni chizish uchun ishlatiladi. O'lchovchi chizg'ichi (2.1-shakl, m) esa bu ishlardan tashqari chizmadagi masofani o'lchash va kesmaning o'lchamini belgilash uchun xizmat qiladi. Uning chekkasi qiyshiq kesilgan bo'lib, unda belgilar mavjud. Parash chizg'ichlar qalin chizg'ichlarga qaraganda qulay, chunki ular egiluvchan va qog'oz sirtiga jips qo'yilgan.

Uchburchakliklar. Uchburchakliklar (2.1-shakl, s) chizmalar chizishda zarur bo'lgan asboblardan hisoblanadi. Ularning yordamida perpendikulyar va parallel chiziqlarni aniq va tez o'tkazish mumkin. Ularni to'g'ri burchakli uchburchak shaklida yog'ochdan, plastmassadan va selluloiddan ishlab chiqariladi. CHizmalar chizishda o'tkir burchaklari 45° gradusli hamda 30° va 60° gradusli ikkita uchburchaklik bo'lishi kerak. Uchburchaklikni chizma qog'ozida ustida reysshina bilan birgalikda 2.3-shakl, a, b, c da ko'rsatilganidek joylashtiriladi va reysshina chap qo'l bilan ushlab turiladi. Qirralari butun va tekis bo'lgan uchburchakliklarni ishlatishdan oldin, ularning to'g'ri burchagining aniqligi tekshirilgan bo'lishi lozim. Bular uchun uchburchakning kateti reysshinaning ustki qirrasiga jips qilib qo'yiladi (2.3-shakl). So'ngra vertikal AB chiziq o'tkaziladi. SHundan keyin uchburchaklikni uning AB katet atrofida 180° gradusga burib, yana vertikal AB chiziq o'tkaziladi. Agar AB va AB vertikal chiziqlar ustma ust tushsa uchburchaklik aniq ishlangan bo'ladi (2.3-shakl, a), aks holda noto'g'ri bo'ladi (2.3-shakl, b).

SHtrixlash uchun asboblar shtrix chiziqlarni tez va bir tekisda o'tkazish uchun ishlatiladi. 2.1-shakl, n da mexanizatsiyalashgan shtrixlovchi asbob ko'rsatilgan, bu asbob shtrixlashni tez bajaradi va shtrix chizig'i orasidagi masofani bir xilda bo'lishini ta'minlaydi.

CHizma taxtasi. (2.1-shakl, a) CHizma taxtalari GOST 6671-85 ga muvofiq chizma qog'ozining A3, A2, A1 formatlariga mo'ljallanib, yumshoq daraxt navlaridan tayyorlanadi.

CHizmani sifatli va unumli chizish uchun chizma qog'ozini chizma taxtasiga mahkamlash zarur. Avval chizma qog'ozining yuqoridagi chap burchagi bitta qadoq bilan mahkamlanadi. So'ngra qog'ozning yuqori chetiga reysshina qo'yiladi. CHizma qog'ozining yuqori chetki chizig'i reysshinaning qirrasiga parallel bo'lguncha buriladi va yuqoridagi o'ng burchagi, keyin chap burchagiga qadoq qadaladi. SHundan so'ng qog'ozni tarang tortib pastki o'ng burchagi, keyin chap burchagi ham qadoq yordamida mahkamlanadi (2.4-shakl). Ishlashga qulay bo'lishi uchun chizma taxtasi stol ustida bir oz qiya joylashishi kerak. Buning uchun chizma taxtasining ustida biron narsa yoki taxtadan yasalgan maxsus og'ma burchakli taglik qo'yiladi (2.5-shakl).

CHizma stoli. Maxsus tayyorlangan chizma stoli yanada maqsadga muvofiqdir. Oddiy yog'ochdan tayyorlangan chizma stollardan chizmachilik xonalarida keng qo'llaniladi. Bu stollar oddiy, etarli darajada pishiq va shu bilan birga balandligini, chizma taxtasining qiyaligini kerakli darajada o'zgartirish mumkin bo'lsin. CHizmalarni qo'lda bajarish ko'p mehnat va ko'p vaqt talab qiladigan jarayondir. CHizma ishlarini mexanizatsiyalashtirish maqsadida zamon talablariga javob beradigan maxsus chizma stollari tayyorlangan. Bu stollarga uchburchaklik, reysshina va transportirlarning o'rniga chizma asbobi kulman o'rnatilgan. Ularni A1, A2 va A4 (maktablar uchun A3) formatdan katta bo'lmagan chizmalarni bajarishga mo'ljallangan turli turdagi moslamalar chiqarilgan. Ulardan biri koordinata sistemali (2.6-shakl, a) va pantograf tipidagi (2.6-shakl, b), prujinali qilib yoki chizma doskasini baravarlashtirib turadigan yukni maxsus chizma stanogiga o'rnatilgan.

Bunday stollardan ishlab chiqarish korxonalarining konstruktorlik bo'limlarida, ayrim o'quv yurtlarining chizmachilik xonalarida foydalaniladi. Bunday chizma stollari chizmakashning mehnatini ancha engillashtiradi va uning mehnat unumdorligini oshiradi.

Reysshina. Reysshina uzun chizg'ichdan va unga to'g'ri burchak ostida ikki qavat qilib mahkamlangan 2 ta kalta plankalar (yupqa taxtachalar) dan iborat (2.1-shakl, d). Reysshinadan to'g'ri va unumli foydalanish uchun uning plankasi chap qo'l bilan chizma taxtasining chap qirrasiga jipslanadi. O'ng qo'l bilan reysshinaning chizg'ichi chizma qog'oziga bosiladi, so'ngra chap qo'l bilan reysshinaning dastlabki vaziyatini saqlagan holda gorizontaal (yoki og'ma) chiziq o'tkaziladi. O'tkazilgan chiziqqa parallel chiziqlar yasash uchun reysshinaning plankasi chap qo'l barmoqlari bilan chizma taxtasining chap qirrasiga jips bosilgan holda pastga yoki yuqoriga siljiriladi, so'ngra chiziq o'tkaziladi. CHizmani reysshina yordamida bajarish ishini keskin tezlashtiradi va yasashda aniqlikni ta'minlaydi. Uchburchaklik va reysshina yordamida chizmada turli yo'nalishda parallel va perpendikulyar chiziqlarni o'tkazish mumkin (2.7-shakl).

Lekalolar. Sirkul yordamida chizib bo'lmaydigan egri chiziqlarni chizish uchun lekalolar ishlatiladi (2.1-shakl, e).

Lekalolar yupqa fanerdan yoki plastmassadan yasaladi. Odatda, egri chiziqning topilgan nuqtalari qo'lda qalam bilan ingichka chiziq yordamida birlashtiriladi. Egri chiziq ravon bo'lishi uchun lekalo qirrasini chiziladigan egri chiziqning 3-4 nuqtasi (1, 2, 3, 4, 5, 6) ga mos qilib qo'yiladi. (2.8-shakl). Egri chiziqning qolgan qismini chizish uchun lekalo qirrasini navbatdagi 6, 7, 8, 9, 10 nuqtalarga to'g'ri keladigan qilib qo'yiladi. So'ngra bu nuqtalar tutashtiriladi. Keyin barcha nuqtalarni birlashtiruvchi ingichka chiziq ustidan qalam yoki tush bilan yurgizib chiqiladi. 2.8-shaklda egri chiziqni lekalo yordamida chizish ko'rsatilgan. Lekalo yordamida chiziluvchi egri chiziq nuqtalarini ravon tutashtirish uchun bir nechta lekalo to'plami bo'lishi kerak.

Transportir. Turli burchaklarni o'lchash yoki yasash uchun transportirdan foydalaniladi (2.1-shakl, f).

Trafaretlar. Ularda turli shakldagi o'yiqlar bo'lib, chizma orasidagi ortiqcha chiziqlarni o'chirish, shuningdek, aylana, oval, uchburchak, to'rtburchak, o'tish chiziqlari, bolt kallagi va gaykalarining shaklini chizish uchun ishlatiladi (2.1-shakl, t). CHizmadagi yozuvni bajarishda 2.1-shaklda ko'rsatilgan trafaretlardan foydalansa bo'ladi.

SHisha naychalar to'plami 2.1-shakl, o'zidagi shisha naychalar yozuvdagi shriftlarni tushlash uchun ishlatiladi. CHiziqlarning yo'g'onligi naychani diametriga bog'liq.

Qadoqlar (knopkalar). Qadoqlar chizma qog'ozi-listni chizma taxtasiga mahkamlash uchun ishlatiladi.

Gotovalnya. Gotovalnya (2.1-shakl, r) g'ilofga joylashtirilgan chizma asboblari to'plamidan iborat bo'lib, u GOST 6100-68 ga asosan ishlab chiqariladi. O'quv yurtlarida U10, U11 va U14 markali gotovalnyalardan foydalanish tavsiya etiladi. 2.9-shaklda gotovalnya tarkibiga kirgan asboblardan foydalanish yo'llari ko'rsatilgan (2.9-shakl, a-n).

1. Qalam oyoqchali chizma sirkuli va uni ishlatish (a);
2. Sirkulning qalamli oyoqchasi (b);
3. Reysfederli oyoqchalar (d, n);
4. Sirkul uzaytirgich va uni ishlatish (e);
5. O'z-o'zidan tushuvchi qalam yoki reysfeder oyoqchali kronsirkul (f,k);
6. Kronsirkulni ishlatish usuli (k);
7. Igna oyoqli mikrometrik o'lchagich (l);
8. Masofani o'lchash uchun sirkul (o'lchagich) (m);
9. Reysfeder dastasi bilan (n).

Ko'rsatilganlardan tashqari gotovalnyada vintni buraydigan asbob (otvyortka-penal), markazcha va zapas qismlar bo'ladi (2.1-shakl, r).

CHiziqlarni chizishda va chizma asboblari bilan foydalanish jarayonida ko'nikma hosil qilish uchun gorizontaal chiziqlarni reysshina, vertikal va qiya chiziqlarni reysshina va uchburchaklik, aylananing sirkul, egri chiziqni lekalo yordamida foydalanish mumkin. Gorizontaal chiziqlarni chapdan o'ngga qarab, yuqoridan pastga, vertikal chiziqlarni soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha chiziladi (2.7-shakl).

Ish joyini tashkil qilish.

CHizmachilik ko'p mehnat talab qiladigan fan. SHuning uchun chizmachilik bo'yicha ishni shunday tashkil qilish kerakki, kam mehnat sarflab chizmani samarali bajarish imkoniyati yaratilsin. Buning uchun avvalo chizma bajaradigan joyni ozoda va tartibli bo'lishini ta'minlash lozim. Asboblardan buyumlar toza hamda kerakli joyda saqlanishi kerak, chunki bajarilayotgan chizmalarining sifati ko'p hollarda buyumlar va asboblarning sifatiga va ulardan to'g'ri foydalanishga bog'liq.

Asbob va buyumlarni quruq holda, yuqori harorat bo'lmaydigan joyda saqlash kerak. CHizg'ich, uchburchaklik va reysshinani deraza va pechkadan uzoqroq joyda osig'liq holda

saqlash maqsadga muvofiqdir. Maktabda asboblarni chizma doskasining o'ng yoniga joylash lozim.

Ishni boshlashdan avval va keyin chizma asboblari, chizma taxtasi quruq va yumshoq latta bilan artiladi.

CHizma taxtasini ham tekshirilib ko'riladi. Qog'oz varag'i g'ijimlangan, bukilmagan va shuningdek unda dog' bo'lmasligi kerak. Uning sifatini tekshirish uchun unga qalam yurgizib, so'ngra o'chirib ko'riladi, o'chirg'ichda u titilmasligi lozim. CHizish jarayonida ham qog'ozni qirlanmasligi uchun qo'lni ham, chizma doskasi va asboblarini tez-tez tozalab turiladi.

CHizmani bajarayotgan vaqtda xat yozayotgan vaqtdagiday stolga nisbatan shunday o'tirish lozim, ko'z bilan list qog'oz orasidagi masofa 25 mm dan kam bo'lmasin va yorug'lik chizmaga chap tomondan yuqoridan tushib tursin.

Asboblarni tushib ketishdan va zarbdan saqlash kerak. Sirkulning ignalik uchini etarli darajada o'tkir bo'lishini, shuningdek, reyfeder oyoqchalarining holatini kuzatib turish lozim. Agarda ular o'tmaslashga yoki ikki oyoqchalari jipslashmasi reysfederni tuzatish lozim. YAxshi chiziqlar yaxshi ishlaydigan asboblar yordamida bajariladi. Asboblarni maxsus futlyar (quticha) da ya'ni gotovalnyada saqlanishi maqsadga muvofiqdir.

CHizmalarni taxt qilish.

CHizmalarni to'g'ri ya'ni xatosiz va texnik jihatdan yaxshi taxt qilish zarur. Barcha sanoat va qurilish tarmoqlarining chizmalari va boshqa konstruktorlik hujjatlari standart o'lchamli qog'ozlarda, ya'ni listlarda bajariladi.

CHizma yoki boshqa hujjat formati deb, tashqi ramkasining o'lchami bilan aniqlanadigan hujjat varag'i (list) o'lchamiga aytiladi.

Qog'ozni tejab sarflash, chizmalarni saqlash va ulardan foydalanishni samarali bo'lishini ta'minlash maqsadida standartda listlarning ma'lum qat'iy formatlari GOST 2301-68 da belgilangan.

Listlarning formatlari original, asl nusxasi, dublikat va nusxalar tasvirlangan chizma qog'ozning tashqi (ingichka chiziq bilan chizilgan) ramkalarining o'lchamlari bilan aniqlanadi (2.10-shakl).

Tomonlarning o'lchami 1189x84 mm, yuzasi 1 m² ga teng bo'lgan format va bu formatning hamda undan keyingilarining ensiz tomoniga parallel chiziq o'tkazib, teng ikkiga bo'linishidan hosil bo'lgan formatlar asosiy formatlar deyiladi. Asosiy formatlarning belgilari 2-jadvalda ko'rsatilgan.

Zaruriyat tug'ilganda tomonlarning o'lchamlari 148x210 ga teng bo'lgan A5 formatni qo'llash mumkin. Qo'shimcha formatlar asosiy formatlarning qisqa tomonlariga o'z o'lchamlariga teng qiymatlarga kattalashtirishdan hosil bo'ladi. Qo'shimcha formatlarning

o'lchamlarini 2a-jadvalda belgilangan qiymatlarda olinadi. Har bir formatning ichiga chap tomondan 20mm va qolgan tomonlaridan 5 mm masofada chizma ramkasi chiziladi.

Odatda, chizma qog'ozlar A1 format o'lchamlaridan bir oz kattaroq qilib yoki A3 format o'lchamiga teng bo'lgan listlarda kesilgan holda chiqariladi. Ayrim hollarda rulon holida ham chiqishi mumkin.

CHizmani bajarish amaliyotida keng tarqalgan format A3 (297x420) hisoblanadi (2.10-shakl). Agar format A1 da bir necha chizmalarni joylashtirish zarur bo'lsa, uni 2 ga, 4 ga va hokazolarga bo'lish mumkin. Buyumning tarkibiy qismini yoki uning elementlarini tez topish uchun chizma maydonini zonalarga taqsimlash tavsiya etiladi. Zonalar bir biridan, format A4 tomonlariga teng bo'lgan masofada qo'yilgan belgilar orqali ajratiladi (2.11-shakl). Belgining vertikal bo'yicha pastdan yuqoriga qarab lotin alfavitining bosma harfi bilan gorizont bo'yicha esa o'ngdan chapga qarab arab sonlari orqali belgi qo'yiladi.

Zonalarni belgilashda harf va sonni birga yoziladi. Masalan: 1A, 213 va hokazo. Listda format chizish uchun uning diogonallarini o'tkazamiz. Diagonallarning kesishgan 0 nuqtasi (2.12-shakl) listning markazi bo'ladi. Bu nuqta orqali gorizont chiziqlar o'tkazib, 0 nuqtadan yuqoriga va pastga, o'ngga va chapga format tomoni uzunligining yarmini o'lchab qo'yiladi. Hosil bo'lgan to'rtta nuqtaning gorizont chiziqda yotuvchi ikki nuqtadan esa gorizont chiziqlar o'tkaziladi. Bu chiziqlarning o'zaro kesishishidan kerakli format kelib chiqadi. 2.12-shaklda A1 formatdan 4 ta A3 format hosil bo'lgan. Agar A3 formatni keyingi kichik formatlarga bo'lmoqchi bo'lsak, xudi shu yuqoridagidek format diogonallaridan foydalanamiz. Har bir formatning pastki o'ng burchaklarida, asosiy yozuvlar (burchak shtampi) joylashtiriladi. CHizmani bajarish ishi uning uchun zarur formatni tanlash va uni qanday tayyorlash (taxt qilish) zarurligini aniqlashdan boshlanadi. Formatni shunday tanlash kerakki, avvalo chizma unga bemalol sig'sin, list maydonidan samarali foydalanish bilan birga ortiqcha bo'sh joy qolmasin. Bundan tashqari chizma aniq, tasvir etarli darajada yirik, yozuvlari va shartli belgilari qulay o'qiladigan bo'lsin. Mashinasozlik chizmachiligi bo'yicha bajariladigan har bir ish tarkibiga, odatda bir qancha chizmalar kiradi. Ularning imkoniyati boricha bitta formatdagi chizma qog'oziga joylashtiriladi. Bitta buyumning o'ziga (yig'ish chizmasiga, kompleksga yoki to'plamga) tegishli bo'lgan chizmalar A1 formatdagi katta listga joylashtiriladi yoki albomga tikiladi. CHizmalarni listga to'g'ri joylashtirish (chizmaning kompanovkasi) deganda, chizma maydonida chizma tarkibiga kirgan qismlarni o'zaro bog'langan holda to'g'ri joylashtirish tushuniladi. CHizmani taxt qilishning umumiy talabiga ko'ra, chizmani bajarish uchun tanlanadigan formatni quyidagi tartibda ishlash tavsiya etiladi.

1. Tasvir uchun masshtab tanlash, ko'rinishlar, kesimlar, qirqimlar sonini va ularni joylashtirishni aniqlash, shuningdek, asosiy yozuvning joyini hisobga olish, o'lchamlarini joylashtirishni qo'shimcha ko'rsatmalarini va sharhlarni hisobga olish;

2. CHizmaning ishchi joyini aniqlash, ya'ni chizma formatida tasvir joylanadigan maydonini aniqlash. CHizmada ishchi maydonini mo'ljallash tasvirini joylashtirishda uni to'liq o'z ichiga oladigan chegarani (to'g'ri to'rtburchakni) aniqlashdan iborat. CHizma maydoni doirasida bu chegarani simmetrik joylashtirish ma'qulroq. CHizma maydonining 70-80 foizi (%) ishchi maydon bo'lishi kerak.

CHizma maydonida o'lchamlari bilan birgalikda tasvirdan tashqari yana quyidagilar joylashishi kerak:

1. Asosiy yozuv (listning o'ngdagi past burchagida);
2. Texnik talablar (bevosita asosiy yozuvdan yuqorida)
3. Detal yuzlari, g'adir-budirligi, qoplamlari va termik ishlanishini tavsiflovchi belgilar (listning o'ngdagi yuqori burchagida);
4. CHizmaning burilgan belgisi (chizmadagi burilgan tasvir);
5. Buyumning tasvirini tavsiflovchi tasvir, parametr jadvali (masalan, tishli g'ildirakning, chervyakning va zanjirli uzatma yulduzchalarining chizmalarida).

CHizmada aks ettirilgan tasvir soni va mazmuni jihatdan buyumning shakli haqida to'liq ma'lumot berishi lozim. 2.13,2.14-shakllarda list maydonida chizmani tartibli joylashtirish namunasi berilgan. Tasvir va uning yozuvi format ramkasidan 5-10 mm dan kam bo'lmagan masofada joylashishi kerak.

Masshtablar. Buyum tasviridagi chiziqli o'lchamlarning shu buyumning haqiqiy o'lchamlariga nisbati masshtab deb ataladi. Masshtab sonining nisbati oldiga **M** harfi qo'yiladi (2.15-shakl).

GOST 2.302-68 da barcha sanoat, qurilish tarmoqlarining va boshqa konstruktorlik hujjatlarining chizmalari uchun masshtablar va ularning belgisi belgilangan. Davlat standartiga muvofiq chizmaning masshtabi quyidagicha tanlab olinishi lozim (1-jadval).

1-jadval.

MASSHTABLAR		
Kichraytirish	Haqiqiy kattalik	Kattalashtirish
1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000	1:1	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1;

Zarur bo'lgan hollarda (100 h):1 masshtablaridan foydalanish mumkin, bu erda h-butun son.

Agarda chizmada hamma proeksiyalar (tasvirlar) bir xil masshtabda bajarilgan bo'lsa, u xolda masshtab belgisini asosiy yozuvda ko'rsatiladi, bu holda M harfi tushurib qoldiriladi va 1:1; 1:2; 2:1 va hokazo kurinishida yoziladi.

Qolgan hollarda **M** 1:1; **M** 1:2; **M** 2:1 tarzida yoziladi.

Tayanch so'zlar: Standart, gotovalnaya, masshtab, format;

Adabiyotlar:

1. Qirg'izboev YU. va boshqalar. Mashinasozlik chizmachiligi kursi. T. «O'qituvchi». 1981.

2. Raxmonov I. CHizmalarni chizish va o'qish. T. «O'qituvchi». 1992.

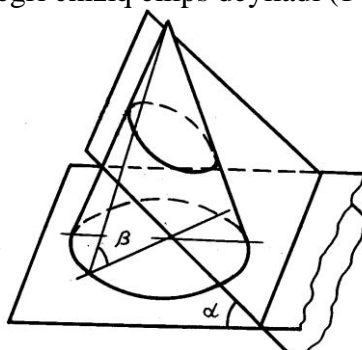
Mavzuga oid savollar:

1. Geometrik va proetsion chizmachilik fani nimani o'rgatadi.
2. Geometrik va proeksion chizmachilik fanining maqsad va vazifalari.
3. CHizmaning inson amaliy faoliyatida tutgan o'rni va ahamiyati.
4. CHizmaning O'rta Osiyo shu jumladan O'zbekistonda shakllanishi va rivojlanishi.
5. CHizmachilik fanining jahon miqyosidagi taraqqiyoti.
6. CHizmachilik asbob uskuna va moslamalarini ishga tayyorlash va undan foydalanish qoidalari.
7. Davlat standart (GOST)lari.
8. GOST 2.301.-68 ga muvofiq asosiy chizma formatlari
9. CHizmalarning qo'shimcha formatlari

2-ma'ruza.

Lekalo egri chiziqlari.

Ellips: Agar konusning uning yasovchilarini bir yo'la kesib o'tadigan, lekin o'qiga perpendikulyar bo'lmagan ixtiyoriy tekislik bilan kesilsa ravon yopiq egri chiziq xosil bo'ladi. Xosil bo'lgan bunday egri chiziq ellips deyiladi (1-rasm).



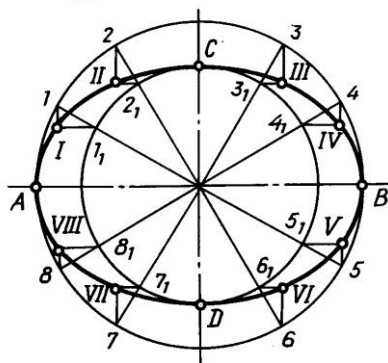
1-rasm

Ellipsning ikkita simmetriya o'qi mavjud bo'lib, ulardan biri katta o'q, ikkinchisi esa kichik o'q deyiladi.

Ellips yasash uchun uning kichik va katta diametrlari bo'yicha aylanalar o'tkazib, ularni bir nechta teng bo'laklarga bo'lib chiqamiz. Markazdan utganto'gri chiziqning katta aylanani kesgan nuqtasidan vertikal, va kichik aylanani kesgan nuqtasidan gorizontal chiziq o'tkazamiz. Ular o'zaro kesishib ellips egri chizig'iga oid nuqtalarni hosil qiladi. 15 diametr tashqi aylana bilan I nuqtada va ichki aylana bilan I₁ nuqtada kesishayapti, u nuqtalardan chiquvchi vertikal va gorizontal chiziqlar o'zaro kesishib, I nuqtani hosil

qiladi. qogan nuqtalarni μ am shu usulda topib, nuqtalarni lekalo yordamida tutashtirib chiqamiz, natijada talab qilingan ellips μ osil bo'ladi (2-rasm).

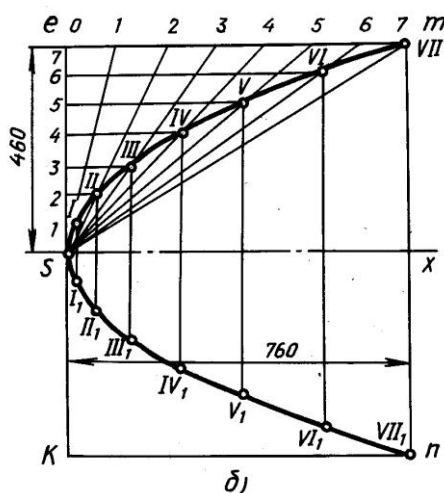
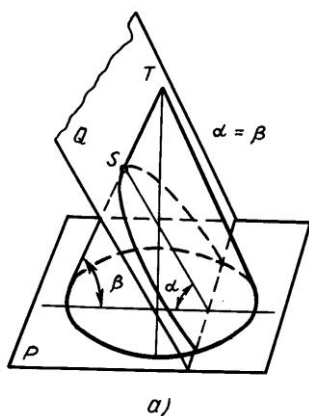
Эллипс. $AB = 156$ $CD = 112$ $M1:2$



2) 2-rasm

Parabola. Bu usulda parabola o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar va S markazidan chiqqan to'g'ri chiziqlar dastalari orasida bir qiymatli, ya'ni proektiv moslik o'tkazish yordamida yasalgan. 3-rasmda uchi koordinatalar boshi O da joylashgan va koordinatalari $X=760$, $Y=460$ mm bo'lgan M nuqtasibilan berilgan parabola tasvirlangan.

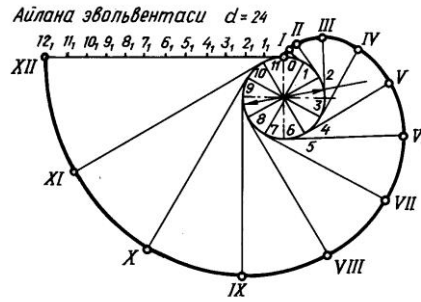
Парабола. $X = 760$ $Y = 460$ $M1:10$



3-rasm

Parabolaga tegishli boshqa nuqtalari quyidagicha yasaladi. Berilgan koordinatalar bo'yicha s, e m n k to'g'ri to'rtburchak yasaymiz. So'ngra se dagi I nuqtadan gorizontal chiziq o'tkazamiz va em dagi I nuqta bilan I nuqtani μ osil qiladi. qolgan nuqtalar μ am shu usulda yasaladi. Parabolaning sx o'qidan pastdagi qismi yuqoridagi qismiga simmetrik ravishda ko'chiriladi.

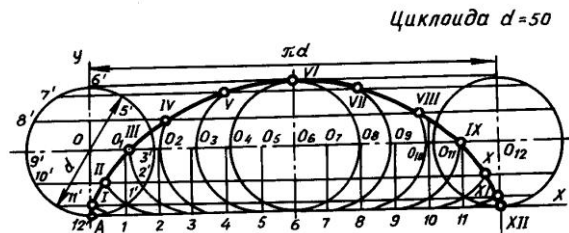
Giperbola. Giperbolaga oid nuqtalar quyidagi xususiyatlarga ega. Giperbola egri chizig'ida yotgan μ ar qanday nuqtadan fokuslar deb ataluvchi ichki nuqtaga qadar masofalarning ayirmasi o'zgarmas miqdor bo'lib, u giperbola ularning orasidagi masofaga teng bo'ladi.



5-rasm

Bu urinmaga urinish nuqtadan boshlab aylananing uzunligi πd o'lchab quyiladi. So'ngra aylana va uning yoylamasi (πd) bir necha, masalan, teng 12 bo'lakka bo'linadi. Xamda aylanadagi nuqtalardan unga urinmalar o'tkaziladi. Bu urinmalarga aylananing, ular urinayotgan nuqtasiga qadar uzunligi o'lchab quyiladi. Masalan: aylananing 4 nuqtasidan utganurinmaga to'g'ri chiziqdagi 04, kesma, 6 nuqtadan utganurinmaga 06 kesma o'lchab quyiladi va x.k. bu kesmalarning uchlari tartib bilan birlashtirilsa evolventa chizig'i xosil qiladi bo'ladi.

Sikloida. YAsalishi: gorizontaal chiziq, maslan X o'qining biron A nuqtasida unga berilgan diametr bo'yicha urinma aylana chiziladi (6-rasm).



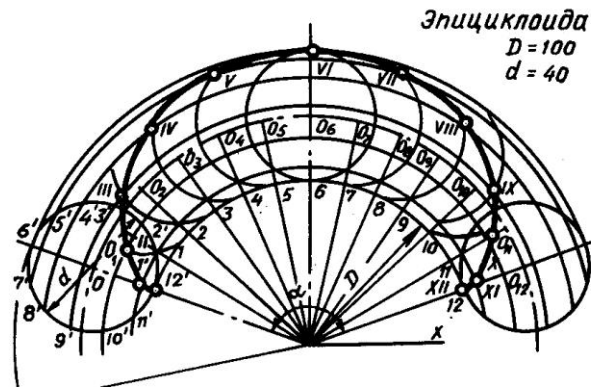
6-rasm

X o'qiga A nuqtadan boshlab aylananing uzunligi πd o'lchab quyiladi. So'ngra aylana uni yo'yilmasi bo'lgan AA_1 kesma bir xil, masalan 12 teng bo'laklarga bo'linadi. Aylananing pastki A nuqtasining troektoriyasini kuzataylik. Uning xarakatini kuzatish uchun aylana markazidan utganva uning uzunligiga teng o'q chiziqni μ am teng 12 ga bo'lib, ularni O_1, O_2, \dots, O_{12} deb belgilaymiz. Aylana o'z uzunligining yarmini bosib o'tganda XII xalatni egallaydi. Aylana markazi O_1 uolatni egallaganda A nuqtasidiametrining I nuqtadan utgangorizontaal chiziqning balandligiga ko'tariladi. SHuning uchun aylanada nuqtalardan gorizontaal chiziqlar o'tkazib, ularning o'ziga mos aylana bilan kesishgan nuqtalarni belgilab beramiz.

So'ngra ularni tartib bilan birlashtirib sikloida egri chizig'iga ega bo'lamiz.

Epitsikloida: YAsalishi: berilgan D diametrda yo'naltiruvchi aylanani chizamiz, va uning biron radiusi bo'ylab unga urinma diametriga dga teng yasovchi aylanani chizamiz. Yasovchi aylananing yo'naltiruvchi aylana ustidagi bosib utganto'liq davrni markaziy

burchak orqali $\alpha = \frac{d}{D} 360^\circ$ formulasi bilan topamiz (7-rasm).



7-rasm

Bizning misolimizda $\alpha = \frac{40}{120} \cdot 360 = 120^\circ$. Endi yasovchi aylanani va O_{12} yoyning

teng 12ga bo'lamiz va yasovchi aylanadagi nuqtalardan aylanalar o'tkazamiz. O_1 markazdan chizilgan yasovchi aylana bilan 1^1 dan utganaylana kesishib, epitsikloidaga oid 1 nuqtani eng yuqorigi vaziyatini ya'ni VI nuqtani egallaydi va O_{12} da bo'lganda eng quyi vaziyatni egallab to'liq davrni bosib o'tadi. So'ngra yangi davr boshlanadi. Oraliq nuqtalar 1 nuqtasini yasash algoritmi bilan yasaladi.

Tayanch so'zlar: ellips, parabola, giperbola;

Adabiyotlar:

1. Qirg'izboev YU. va boshqalar. Mashinasozlik chizmachiligi kursi. T. «O'qituvchi». 1981.

2. Raxmonov I. CHizmalarni chizish va o'qish. T. «O'qituvchi». 1992.

Mavzuga oid savollar:

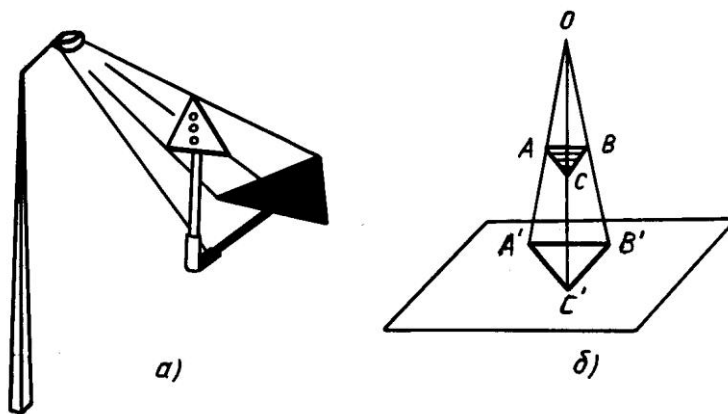
1. Konus kesimlari va uning turlari.
2. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar va ularning hossalari.

3-ma'ruza.

Proeksion chizmachilik. Narsaning uz'aro perpendikulyar ikkita va uchta tekislikka proektsiyalash. Asosiy, qushimcha va mahalliy kurinishlar.

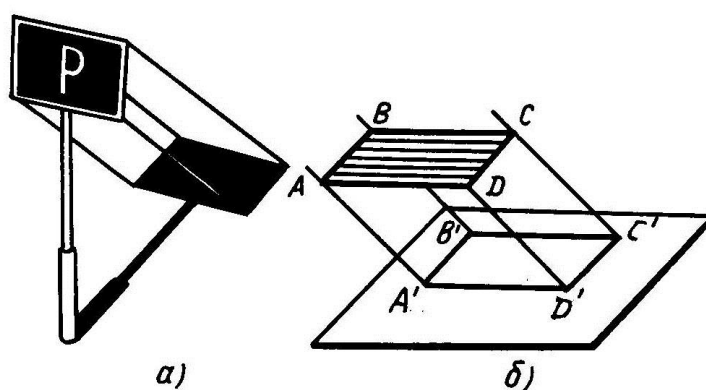
Xar qanday detal va buyum chizma bo'yicha bajariladi. CHizma orqali biz uning shakli, o'lchamlari va boshqa ma'lumotlarni bilib olamiz. CHizmalar proektsiyalash usullari orqali bajariladi. Proektsiyalash usullari quyidagilarga bo'linadi.

1. Makaziy proektsiyalash. Bunda proektsiyalash markazi bir nuqtada deb faraz qilinadi. Xosil bo'lgan proektsiyalar esa o'z kattaligidan katta yoki kichik bo'lib proektsiyalanishi mumkin. Bu ekranning (tekisligining) vaziyatiga bog'liqdir. (1-rasm a,b).



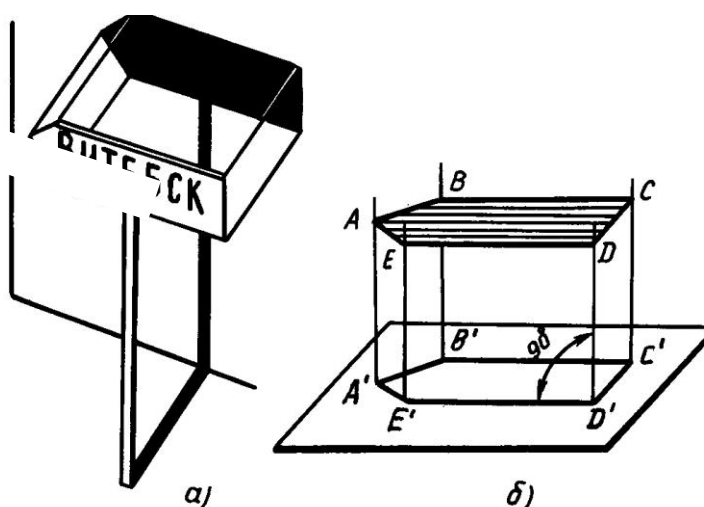
1-rasm

2. Parallel proeksionalash. Bunda proeksionalovchi nurlar o‘zaro parallel bo‘lib, proeksionalar tekisligiga nisbatan o‘tkir va to‘g‘ri burchak ostida bo‘lishi mumkin. (2-rasm a,b)



2-rasm

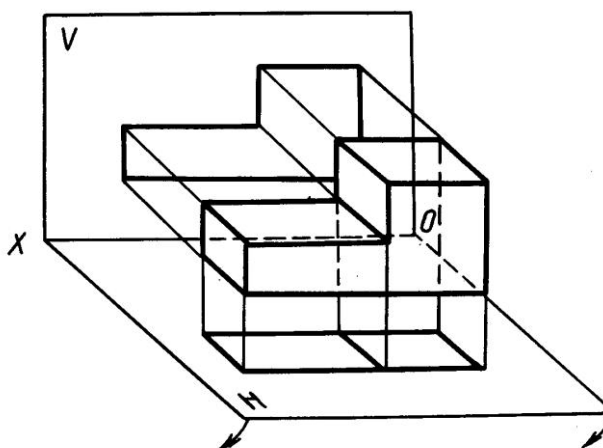
3. To‘g‘ri burchakli parallel proeksionalash. Bunda proeksionalovchi nurlar tekislikka perpendikulyar bo‘ladi (3-rasm a,b) proeksionalash markazi esa cheksiz uzoqlashgan deb faraz qilamiz.



3-rasm

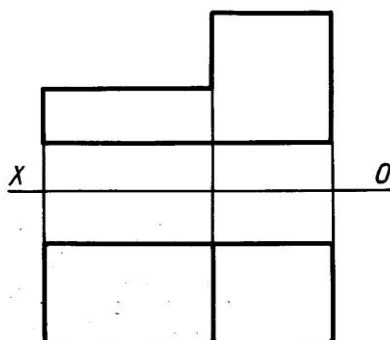
Bu xolda proeksionalovchi nurlar μ am o‘zaro parallel bo‘ladi. Birorta prizma shaklidagi buyumni olib, uning chizmasini tuzishga xarakat qilamiz. Buning uchun o‘zaro perpendikulyar ikkita (U, N) tekisliklarni olamiz va ularning kesishgan chizig‘in OX o‘qi deb qabul qilamiz. Berilgan detalni (U, N) sistemaga joylashtirib uning tekisliklardagi

to'g'ri burchakli proeksiyalarni topamiz. Bunda U ni - frontal, proeksiyalar tekisligi Nni – gorizontalar proeksiyalar tekisligi deb ataymiz.(4-rasm.)



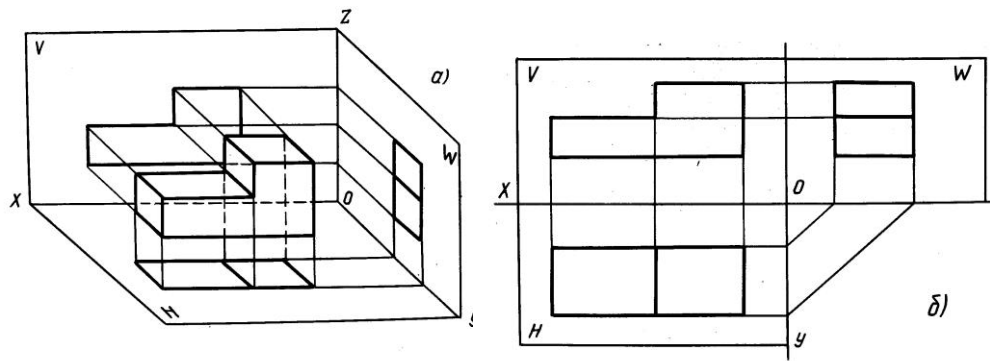
4-rasm

Detalning tekisliklardagi proeksiyalarini topganimizdan keyin U – frontal tekislikni qo'zg'almas deb qarab, N tekislikni frontal tekislik bilan bitta tekislikka kelguncha X o'qi atrofida pastga tomon harakatlantiramiz. Keyinchalik shartli ravishda tekisliklarning chegaralarini tashlab yuboramiz, natijada 5-rasmda tasvirlangan ko'rinishga ega bo'lamiz.



5-rasm

Bundan keyin detal (buyum) ning chizmasini (proeksiyasini) chizganimizda mana shunday soddalashtirilgan holatda bajaramiz. Xuddi shu usul bilan endi detalni o'zaro perpendikulyar (U, N, W) tekisliklar sistemasiga joylashtirib, uning proeksiyalarining birini, ya'ni Wdagi profil proeksiyasini yasaymiz. Bunda W – profil proeksiyalar tekisligi bilan frontal proeksiyalar tekisligining kesishgan chizig'ini O> va gorizontalar proeksiyalar tekisligining profil proeksiyalar tekislik bilan kesishgan chizig'i O U o'qi deb belgilaymiz. Endi yuqoridagi usulni qo'llab uchala tekislikni bitta tekislik xoliga keltiramiz. Buning uchun endi W profil tekislikni frontal tekislik bilan bitta tekislik holatiga kelguncha O> o'qi atrofida soat millari yo'nalishiga qarshi yo'nalishda harakatlanamiz. SHundan so'ng quyidagi yo'rinishga keladi (6-rasm).



6-rasm

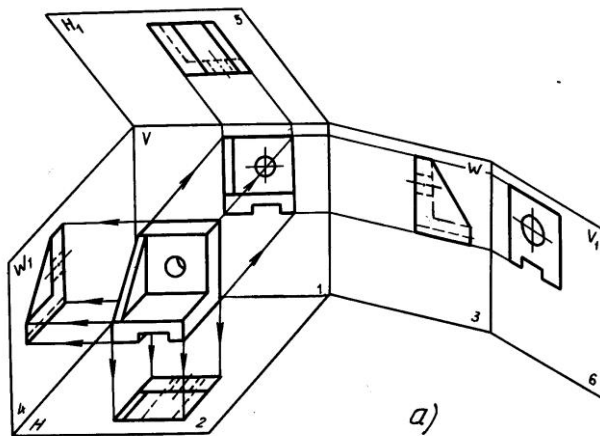
Bunda OU o'qi ikkiga bo'linadi, yarmi profil tekislik bilan, yarmi esa gorizont tekislik bilan ketadi.

Ko'rinishlar va ularni bajarish.

Ba'zan chizmalardagi proeksiyalar ko'rinishlar deb ham yuritiladi.

Ko'rinishlar chizmada GOST 2-305-68ga muvofiq joylashtiriladi.

Kub ichiga joylashtirilgan narsa uning tomonlariga to'g'ri burchak ostida proeksiyalanadi (7-rasm a).

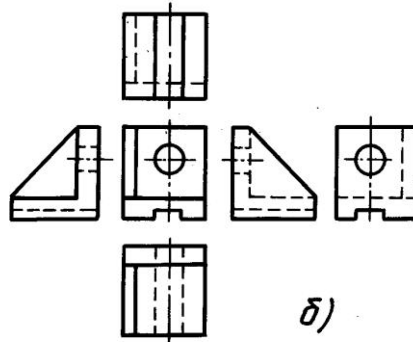


7-rasm

Kubning 6 ta yog'ida mosil bo'lgan tasvirlar asosiy ko'rinishlar deb ataladi.

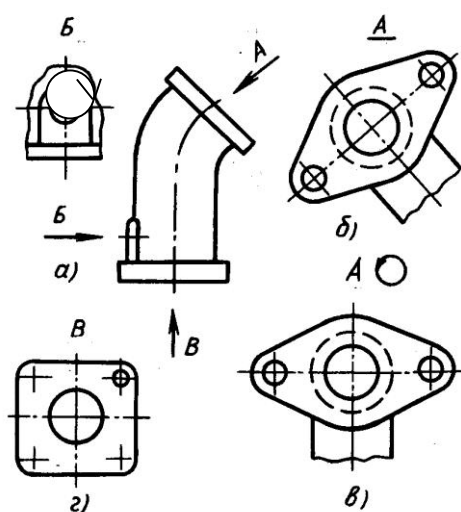
Ular narsaning oldidan, ustidan, chapdan, o'ngdan orqadan va ostidan ko'rinishlarini tashkil qiladi. SHulardan oldidan ko'rinish narsaning bosh ko'rinishi deb yuritiladi. Bosh

ko'rinish narsaning eng xarakterli ya'ni u to'grisida ko'proq ma'lumot beradigan ko'rinish sifatida tanlanadi. So'ngra kub tomonlari bitta tekislikka yoyiladi. Asosiy ko'rinishlar qog'ozda 7-shakl b da ko'rsatilgan tartibda joylashtiriladi.

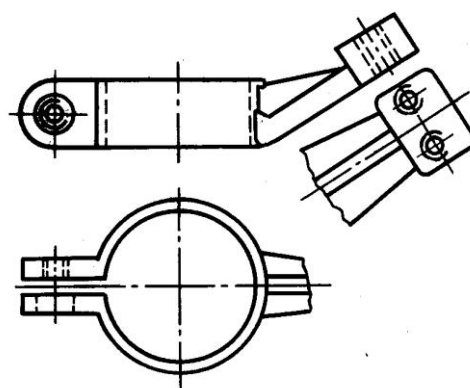


7-rasm

Agar kurinishlarni qog‘ozda ratsional joylashtirish maqsadida ularning urni uzgartirilsa unga qushimcha kurinishi beriladi. CHizma chizishda kurinishlarning mumkin qadar kam bulishiga erishish uchun urakat qilinadi. Agar buyum sirtining biror qismini 6 ta kurinishning xech birida qisqarishsiz tasvirlashning iloji bulmasa, u xolda uning kurinishi yangidan tanlab olingan qushimcha tekislikda bajariladi va u qushimcha kurinish deyiladi (8-rasmda A yunalishdagi kurinish) agar buyum sirtidagi qism tor doirada chegaralanib olingan bulsa, uning tasviri tulqinli chiziq bilan chegaralangan bulishi mumkin. Bunday qushimcha kurinishlarga maxalliy kurinish deyiladi (26-rasm b, v kurinishlar). qushimcha va maxalliy kurinishlarni burib kursatish xam mumkin. Bunda kurinish ustiga burilganni anglatuvchi belgisi kursatiladi (8-rasm v). Agar qushimcha kurinish detal qismi bilan bevosita proeksion bog‘lanishda bulsa u qushimcha strelkasiz kursatiladi (9-rasm).



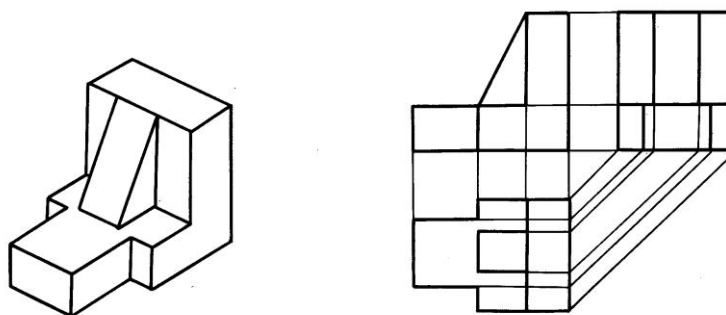
8-rasm



9-rasm

YAqqol tasvirlarga qarab proeksiyalarni bajarish.

Bu bulimda variantlar chizmalarda uning oldidan ustidan va chap tomonidan kurinishini bajarganda kurinmas chiziqlar qatnashmaydigan yoki kam qatnashadigan qilib tanlab olingan (10-rasm) yaqqol tasvirga qarab narsaning uch kurinishini bajarish buyicha namuna keltirilgan.



10-rasm

YAqqol tasvirdagi narsaning tarkibida prizmatik uyiqlar, xar xil vaziyatda joylashgan silindrik teshik bulsa, ularning kurinmas konturlari shtrix chiziqlar bilan tasvirlanadi. Bu vazifani bajarishda talabalar «Kurinishlar» mavzusi qoidalariga rioya qilishlari shart. Tayanch so‘zlar: proeksiya, yaqqol tasvir, qo‘shimcha ko‘rinish;

Adabiyotlar:

1. Qirg'izboev YU. va boshqalar. Mashinasozlik chizmachiligi kursi. T. «O'qituvchi». 1981.

2. Raxmonov I. CHizmalarni chizish va o'qish. T. «O'qituvchi». 1992.

Mavzuga oid savollar:

3. Ko'rinishlarni hosil bo'lishi.
4. Qo'shimcha qo'rinish va ularni tasvirlari.
5. Mahalliy ko'rinish.
6. Kurinishlarda "A" va "E" tizimining farqi nimada?
7. Asosiy proeksiyalar tekisligini aytib bering?

4-ma'ruza.

Aksonometrik proeksiyalar va ularning hosil bo'lishi. Aksonometrik o'qlar, ularning yo'nalishi, qisqarish koeffitsientlari va ular orasidagi bog'liqlik.

Mashinasozlikda buyumning birorta detalni yasash uchun uning ish chizmasi talab qilinadi. Ammo ish chizmada detalning kurinishlari aloqida – aloqida berilganligi tufayli uni uqishini ancha murakkablashtiradi. SHuning uchun ba'zan ish chizma bilan birga yaqqol tasviri ya'ni aksonometrik proeksiyasi ham qushib beriladi.

Aksonometriya – grekcha suz bulib, akson uq va metreo ulchayman degan ma'noni anglatadi.

Narsaning u joylashgan koordintalar tizimi bilan birgalikda parallel proeksiyalash orqali biror tekislikda mos bulgan tasviriga aksonometrik proeksiyalar deyiladi. Tug'ri burchakli koordinatalar uqlarini biror I yunalishda aksonometriya tekisligi K ga proeksiyalasak, unda koordinata uqlarining O, X, Y, proeksiyalari mos buladi. O₁, X₁, Y₁, O₁Z₁ – aksonometrik uqlar, O₁ esa aksonometrik uqlarning boshi deyiladi.

Koordinata uqlari O X, OY, OZ aksonometrik tekislik K ga nisbatan mar xil burchakda joylashgan bulishi mumkin, shuning uchun ham ularga parallel bulgan ulchamlar turlicha qisqarib proeksiyalanadi. Aksonometrik uqlar buyicha qisqarish koeffitsientlarini aniqlash uchun koordinatalar uqlariga O dan boshlab bir birlikni quyib chiqmiz, va kesma uchlarini uqlarga mos ravishda E_X, E_Y, E_Z, bilan belgilaymiz. E_{X1}, E_{Y1}, E_{Z1}, ularning aksonometrik proeksiyalari buladi. Aksonometriyada qisqarish koeffitsientlarini OX buyicha-m OY buyicha-n va OZ buyicha-R deb belgilasak, ular quyidagicha aniqlanadi.

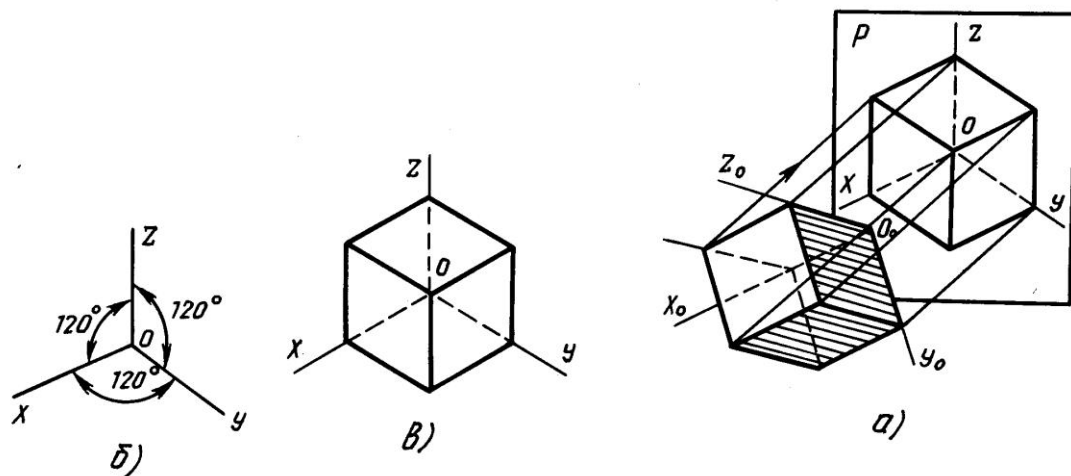
$$m = \frac{E_{X1}}{E_X}; \quad n = \frac{E_{Y1}}{E_Y}; \quad P = \frac{E_{Z1}}{E_Z}$$

Aksonometriya uqlari buyicha qisqarish koeffitsientlarining bir-biriga bulgan nisbatiga qarab mos bulgan aksonometrik tasvir, agar m=n=p bulsa-izometriya, ulardan faqat ikkitasi uzaro teng, ya'ni m=n=p bulsa-dimetriya, nixoyat xil xil ya'ni mnp bulsa trimetriya deyiladi.

Proeksiyalash yunalishi aksonometriya tekisligiga perpendikulyar bulsa mos bulgan aksonometrik proeksiya tugri burchakli va perpendikulyar bulmasa qiyshiq burchakli deb ataladi.

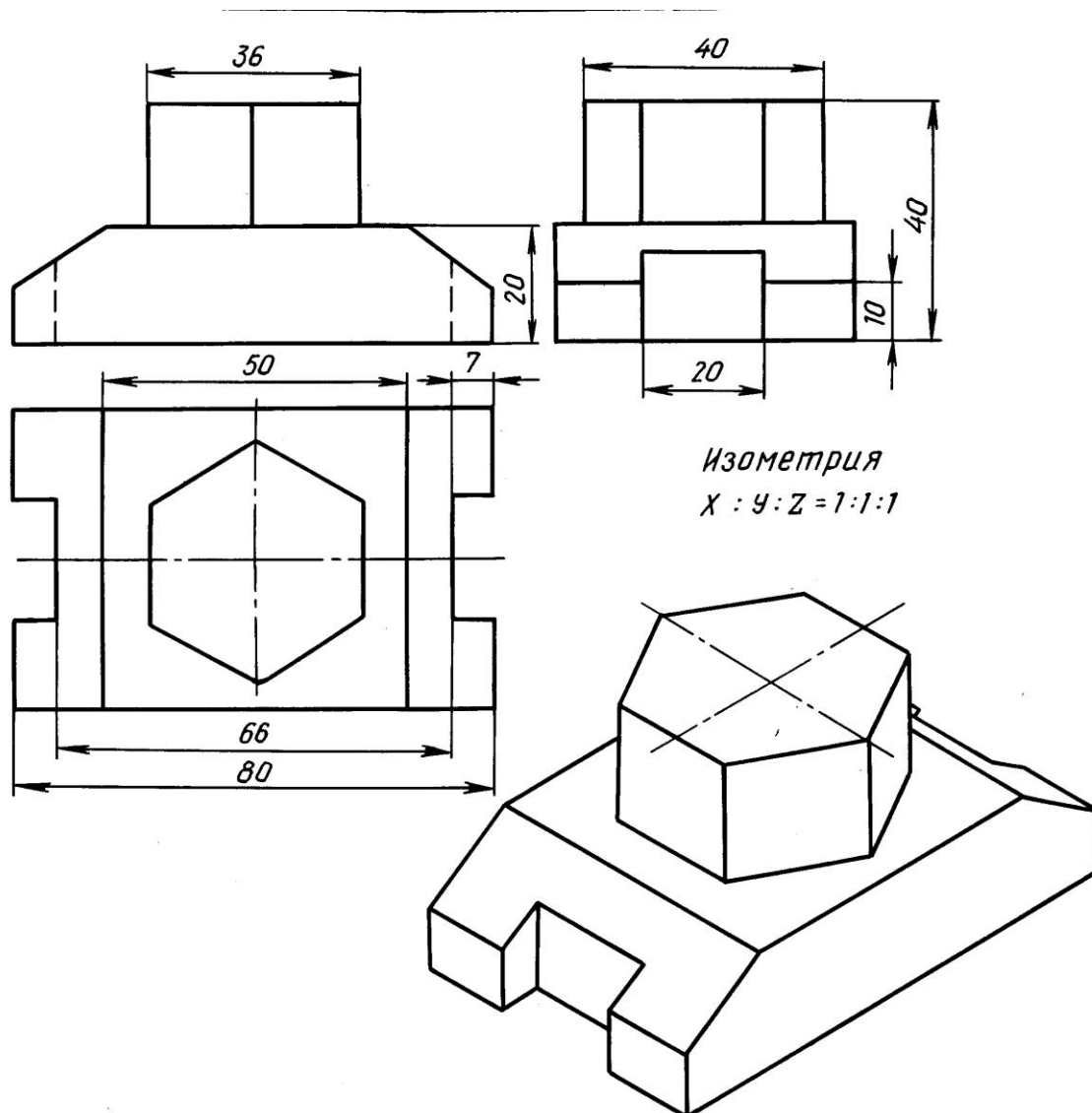
Aksonometrik uqlardagi qisqarish koeffitsientlari soddalashtirilib standartlar tomonidan quyidagicha belgilangan: izometrik proeksiyalarda m: n: p=I : I : I, dimetrik proeksiyalarda m : n : p= I : 0,5 : I. Tug'ri burchakli aksonometrik proeksiyalarda «tug'ri burchakli» suzlari yozilmay qisqagina «izometriya» yoki «dimetriya» deyiladi. qiyshiq burchakli aksonometrik proeksiyalarda esa «qiyshiq burchakli» iborasi qushib yoziladi. Masalan «qiyshiq burchakli dimetriya».

Tugʻri burchakli izometriyada koordinatalar uqlari K ga nisbatan bir xil burchakda joylashadi. (1 rasm a). SHuning uchun μ am, izometriya uqlarining orasidagi burchak 120^0 dan buladi. (1 shakl, b), 1 shakl v da proeksiyalangan kubning izometriyasi tasvirlangan.



1-rasm

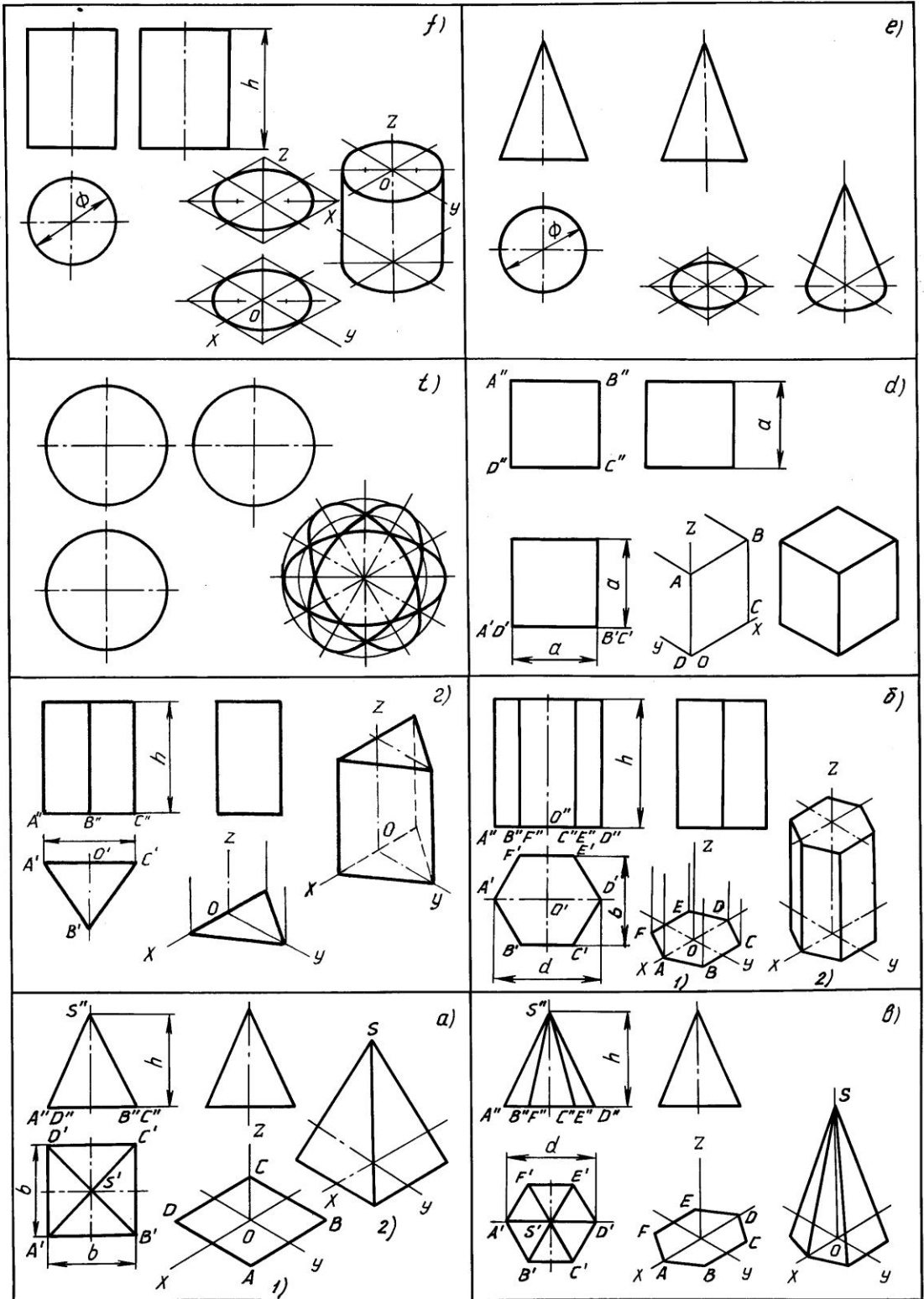
2-rasmda oddiy geometrik jismlardan tashkil topgan detalning izometrik proeksiyasini yasash kursatilgan.



2-rasm

3-rasmda turli geometrik jismlarning izometrik proeksiyalarini yasash bosqichlari kursatilgan.

3-rasm, a da turt burchak piramidaning berilgan proeksiyalari buyicha, uning izometriyasini yasash bosqichlari bilan kursatilgan. Birinchi galda aylanani teng uchga bulish orqali izometriya uqlarini yasaymiz. Piramidaning asosi kvadrat bulganligi uchun uning tomoni b ni O markazdan ikkiga bulib uqlarga quyib chiqamiz va kesmalarning uchlaridan X va Y uqlariga parallellar utkazib AVSD parallelogrammaga ya'ni piramida asosining izometriyasiga ega bulamiz. (1-bosqich). O markazdan Z uqiga piramida balandligi h ni quyamiz va uning uchi bilan asos uchlarini birlashtiramiz. Xosil bulgan tasvir berilgan turt burchak piramidaning izometriyasi buladi (2-bosqich).

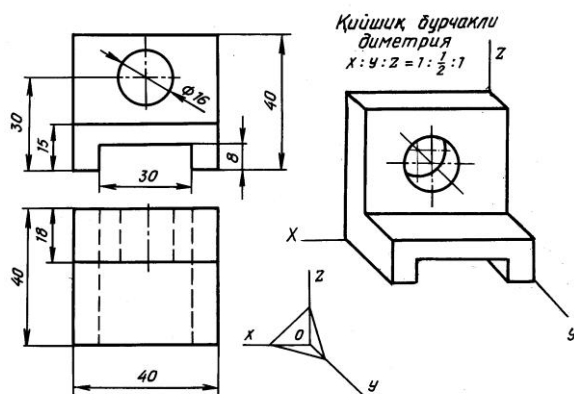
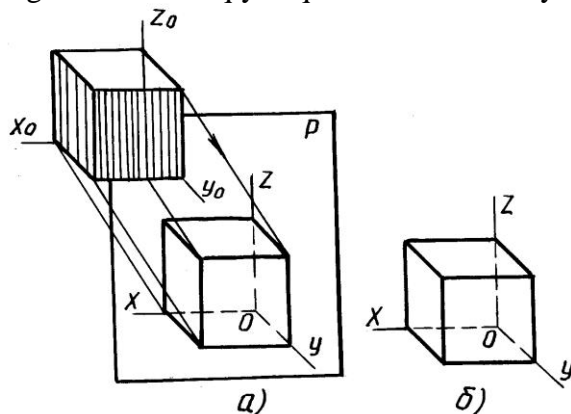


3-рaсm

3-rasm b da muntazam olti burchakli prizmaning izometriyasini yasash kursatilgan. Izometriyaning uqlari yasalgandan sung birinchi galda prizmaning pastki asosini qurib olamiz. Buning uchun X uqi buyicha O nuqtadan OA va OD ni, quyib, A va D uchlarini belgilaymiz. U uqi buyicha b kesmani O dan ikki tomoniga ulchab quyib, ularning uchlaridan X uqiga parallellar utkazamiz va ularga VS va GG larni quyib chiqamiz. Olti burchakning μ osil bulgan uchlarini birlashtirsak, prizma asosini izometriyasi μ osil buladi. Olti burchak uchlaridan vertikal chiziqlar ya'ni yon qirralarni utkazib, ularga prizma balandligi P ni ulchab quyib chiqamiz va qirra uchlarini birlashtirib prizmaning yuqoridagi asosiga μ am ega bulamiz. (2-bosqich).

3 rasmda v da kub, e da doiraviy konus, f da doiraviy silindr va t da sferaning izometriyasini yasashlar keltirilgan.

4-shaklda qiyshiq burchakli dimetriyaning μ osil bulish jarayoni va uqlarning uzaro joylashishi kursatilgan. Xaqiqatdan μ am agar uzaro perpendikulyar uchta koordinat uqlaridan ikkitasi X va Z aksonometriya tekisligiga paralel yoki bir μ il burchak ostida joylashtirilsa, birinchi xolda ular uz ulchamini uzgartirmasdan proeksiyalanadi, ikkinchi μ olda esa bir xil qisqarish koeffitsientiga ega buladi. Yasashlarni osonlashtirish maqsadida u uqi buyicha qisqarish koeffitsientini 0,5 ya'ni 50 foizga qiqargan xolati olingan. 5-rasmda qiyshiq burchakli dimetriya yasashga misol keltirilgan.



4-расм

5-расм

Tayanch so'zlar: aksonometriya, izometriya, dimetriya, trimetriya;

Adabiyotlar:

1. Qirg'izboev YU. va boshqalar. Mashinasozlik chizmachiligi kursi. T. «O'qituvchi». 1981.

2. Raxmonov I. CHizmalarni chizish va o'qish. T. «O'qituvchi». 1992.

Mavzuga oid savollar:

8. “Aksonometriya” so‘zini ta’riflang?
9. Aksonometrik proeksiya turlarini aytib bering?

5-ma’ruza.

Loyihalash elementlari.

Ilmiy-texnika taraqqiyotining hozirgi zamon talablariga mos keladigan shaxsni kamol toptirish, ularda «grafik savodxonlik» ni va ijodkorlikni tarbiyalash hamda yaxshilash bugungi va ertangi kunning dolzarb muammolaridan biri bulib qoldi.

Loyihalash bilan bog‘liq bulgan har qanday moslama ijodiy fikrlash ya’ni yangilik yaratish bilan bog‘liq buladi. Ijod deganda ma’lum vaqtda va vaziyatda zarur va foydali yangilik yaratish tushuniladi. Umuman olganda ma’lum narsani ijod mahsuli deyish mumkin, uz navbatida yangilik deyilganda, ilgari shunday shaklda bulmagan, ayni vaqtda tarkibida ilgari ma’lum bulmagan element kiritilgan texnik fikrlash mahsuloti tushuniladi.

Yangilik ob’ektiv va su’bektiv bulishi mumkin. Ob’ektiv yangilik shu paytgacha uziga uxshashi mavjud bulmagan yangilikdir. Sub’ektiv yangilik - bu aslida mavjud, Lekin ayni vaqtda u yaratuvchi uchungina yangilik hisoblangan yangilikdir.

Loyihalash masalalari deyilganda u yoki bu detalning, moslamaning, mashina hamda inshoatlarning shaklan va mazmunan o‘zgarishi nazarda tutiladi. Bu o‘zgarishda detallar, mexanizmlar, moslama va mashinalar tarkibiga Yangi konstruktiv elementlar kiritish; qismlarini rekonstruksiyalash, oldingisidan unumli, arzon va qulaylikka egaligini ta’minlaydigan turini barpo qilish talab qilinadi.

Moslamani qayta loyihalash uchun nazarda tutilgan asosiy masala nimada ekanligini, uning natijasi oldingisidan yaxshiroq, unumli ekanligi bilan takomillashtiriladi.

Yangi g‘oya shu moslamaning ish funksiyasiga asoslanadi. Ishlash prinsipi yutuq va kamchiliklarga muvofiq moslamaning yangi g‘oya bilan takomillashgan varianti o‘ylab topiladi. Bu o‘z-o‘zidan ma’lumki, natija bir xil emas, aksincha turli xil bo‘lishi mumkin. Loyihalash amalda grafik savodxonlik, texnologik bilimlar, konstruksiyalash malakalariga tayanadi. Yangi loyiha dastlab fikran yaratilib, uning chizmasi konstruktoring g‘oyasini ifodalovchi vosita bo‘lib hizmat qiladi. Yangi buyumning obrazini fikran miyada yaratib, uni ong orqali grafik tasvirlash usuli bilan bera olishdir. Loyihalash jarayonidagi loyihachilik faoliyatining muvaffaqiyatli tomoni ham ana shundadir.

Insonning yaratuvchilik faoliyatida grafik tasvir o‘zaro bog‘langan ikki vazifani bajaradi. Birinchidan, chizma fikrlashning o‘ziga xos quroli, ikkinchidan fikr(g‘oya)ni beruvchi vositadir.

Shuning uchun ham loyihachilik faoliyatida asosan grafik jihatlarni ajratib o‘rganamiz.

Bu jarayonni amalga oshirishda mashina detallarining shakli, og‘irligi va o‘lchamlarining o‘zgarishi tabiiy. Loyihalash jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

- Birinchi boqich – tayyorgarlik bosqichi bo‘lib, unda texnik ehtiyojlar aniqlanadi;
- Ikkinchi fikrlash bosqichida - shu sohadagi ilmiy axborotlar tahlil qilinib masalani echish bosqichlarida echish vositalari va variantlari tanlanadi;
- Uchinchi, izlanish bosqichida - tug‘ilgan g‘oyalar solishtirilib chiqiladi, hamda ulardan eng maqbuli tanlab olinadi;
- To‘rtinchi, amalga oshirish bosqichida - loyiha axborotlarning grafik vosita bilan rasmiylashtiriladi, hamda echim tekshirilib chiqiladi;

Yangi konstruksiyani joriy qilish yoki amaldagisi modernizatsiyalanganda turli texnik ishlab chiqarish, texnologik, iqtisodiy va shunga o‘xshash talablar bajariladi. Bu talablar quyidagicha:

1. amaldagi konstruksiyani soddalashtirish;
2. materiallarning mustaxkamlik xususiyatlaridan to‘liq foydalanish;

3. buyumga ishlov berishda chiqindilarni kamaytirish maqsadida detalning shaklini to'g'ri tanlash hamda chiqindisiz texnologiyani ishlab chiqish;
4. parдозlash ishlarida qo'l mehnatini kamaytirish;
5. materialni tejash;
6. detallarni xizmat muddatini oshirish;

Loyihalashga oid masalalarni echishning boshqalardan farq qiladigan asosiy xususiyati shundan iboratki, ularning echimi ko'p variantli bo'lishiga qaramay, masalaning sharti bo'yicha muayyan texnik-texnologik, iqtisodiy talablarning bajarilishi bilan xarakterlanadi.

Tayanch so'zlar: loyihalash, g'oya, parдозlash, iqtisod;

Adabiyotlar:

1. Raxmonov I. CHizmalarni chizish va o'qish. T. «O'qituvchi». 1992.

Mavzuga oid savollar:

1. Loyihalash deganda nimani tushunasiz?

6-ma'ruza.

Model yoyilmalarini bajarish.

Umumiy ma'lumotlar

Sirtning egilish deformasiyasi yordamida tekislikka aylantirish mumkin bo'lsa, bunday sirt **yoyiladigan sirt** deyiladi. Sirtning biror bo'lagi tekislikning ma'lum bir sohasiga yoyilishi mumkin. Masalan, silindrik sirt tekislikning o'zaro parallel ikki to'g'ri chizig'i orasidagi sohasida yoyiladi. Konus sirti esa tekislikka tegishli ikki kesishuvchi to'g'ri chiziqlar orasidagi sohada yoyiladi.

Ta'rif. Sirtning biror bo'lagining cho'zilmasdan, yirtilmasdan tekislikka yoyilishidan hosil bo'lgan tekis shakl uning **yoyilmasi** deyiladi.

Yoyiladigan sirtlarga to'g'ri chizikli sirtlardan faqat yondosh yasovchilari xos yoki xosmas nuqtalarda kesishadigan sirtlar kiradi.

Torslarda yondosh yasovchilarning kesishish nuqtalari qaytish qirrasida, konus sirtlarda esa uning uchida va silindrik sirtlarda cheksiz uzoqlikdagi nuqtada bo'ladi.

Sirtlarning yoyilmalarini yasash muhandislik amaliyotida katta ahamiyatga ega. Mashinasozlik, samolyotsozlik va qurilishda turli-tuman konstruksiyalarning shakllarini hosil qilish uchun yaxlit listlarda sirtlarning yoyilmalari yasalib, ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan turli andozalar yasaladi.

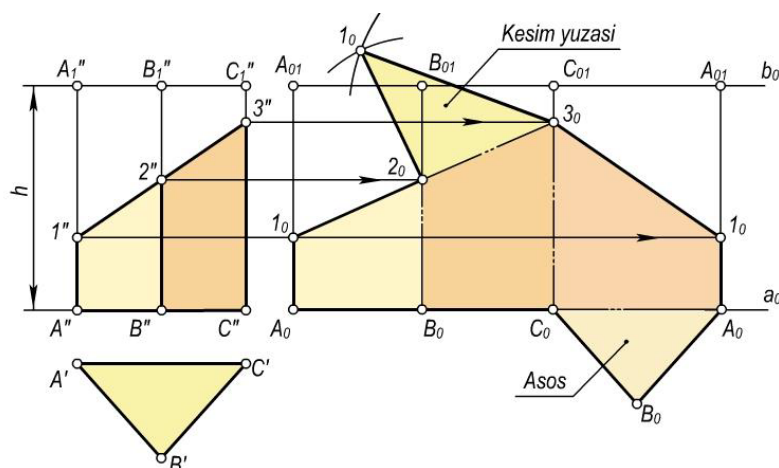
Sirtlarning yoyilmalarini yasashda uchburchaklar, dumalatish va normal kesim usullari mavjud.

Uchburchaklar usuli bilan qirrali sirtlar, konus va tors sirtlarning yoyilmalari yasaladi. Dumalatish usuli bilan proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan og'ma vaziyatda berilgan qirrali, konus va silindrik sirtlarning yoyilmalarini yasash qulaydir. Yasovchilari yoki qirralari proyeksiya tekisliklariga nisbatan og'ma vaziyatda bo'lgan silindrik yoki prizmatik sirtlarning yoyilmalarini normal kesim usulida yasash osonroqdir.

Ko'pyoqliklar yoyilmalari

Ko'pyoqliklar to'la yoyilmasini yasash uchun uning yon yoqlari va asoslarining yoyilmalari yasaladi. Bunday yoqlar (uchburchak yoki ko'pburchak) ni yoyilmada yasash ularga teng bo'lgan yoqlarni yasash demakdir. Bunday yoqlarni yoyilmada yasash uchun tomonlari ya'ni qirralarining xaqiqiy uzunliklari bo'lishi kerak. Agar ularning xaqiqiy uzunliklari chizmada bo'lmasa, ularni turli usullar orqali yasash mumkin.

1-masala. Asosi **H** tekislikda yotgan uchburchakli to'g'ri prizmaning yoyilmasini yasash talab qilinsin (1a,b-rasm).

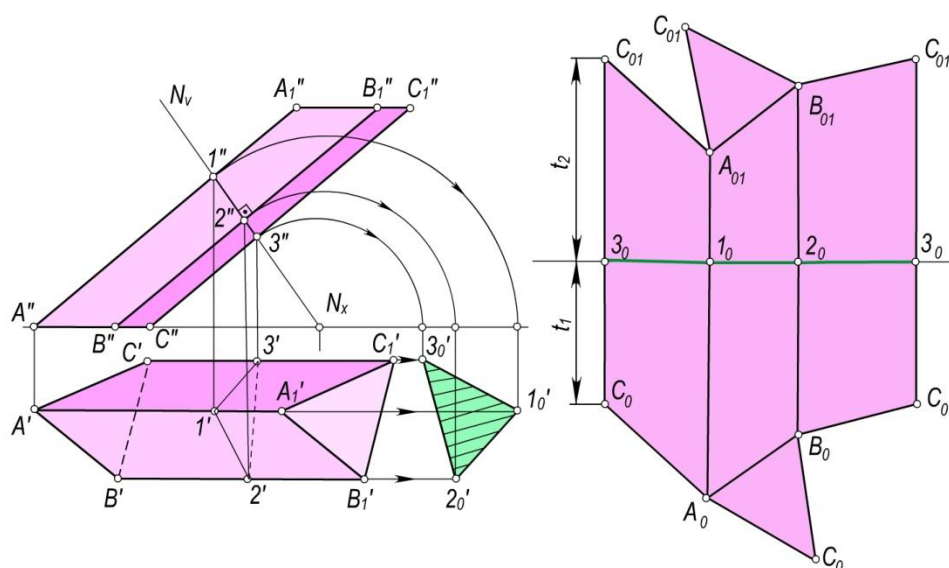


1-rasm

Yechish. Prizmaning yon qirralari frontal proyeksiyada, asosidagi qirralari esa gorizontaal proyeksiyada xaqiqiy uzunlikda tasvirlangan. Prizmaning yoyilmasini yasash uchun dastlab uning biror masalan, **AA₁** qirradi bo'ylab xayolan kesish kerak. So'ngra uchta to'g'ri to'rtburchaklar (yon yoqlar) yonma-yon qo'yib yasaladi. Bu to'rtburchaklarning balandligi prizmaning balandligi h ga, asoslari esa mos ravishda **A'B'**, **B'A'** va **C'A'** kesmalarga teng bo'ladi. Hosil bo'lgan yon sirtning yoyilmasiga asoslari qo'shiladi va prizmaning to'la yoyilmasi hosil bo'ladi.

2a,b-rasmlarda berilgan uch yoqli og'ma prizmaning yon qirralari frontal vaziyatda bo'lgani uchun ularning haqiqiy uzunliklari **A''A₁''**, **B''B₁''** va **C''C₁''** kesmalarga teng bo'ladi. Asoslari gorizontaal vaziyatda bo'lganligi uchun asos qirralarining haqiqiy qiymati **A'B'**, **B'A'** va **C'A'** kesmalarga teng bo'ladi. Bunday og'ma prizmaning yoyilmasini normal kesim usulida

yasash qulay hisoblanadi. Buning uchun og‘ma prizmaning yon qirralariga perpendikulyar qilib ixtiyoriy $N(N_v)$ tekislik o‘tkaziladi. Normal kesim 123 uchburchakning proyeksiyalari ($1'2'3'$, $1''2''3''$) ni hosil qilinadi. So‘ngra normal kesimning haqiqiy kattaligi $\Delta 1_02_03_0$ aylantirish usulida yasaladi



2-rasm

. Yoyilmani yasash uchun ixtiyoriy (bo‘sh) joyda a_0 – yordamchi chiziqni ingichka qilib o‘tkaziladi. Bu chiziqqa normal kesim tomonlarning haqiqiy uzunliklari biror (masalan, 3_0) nuqtadan boshlab o‘lchab qo‘yiladi (2 b-rasm). Hosil bo‘lgan $3_0, 1_0, 2_0$ va 3_0 nuqtalardan a_0 chiziqqa perpendikulyar vaziyatda chiziq o‘tkaziladi. Bu chiziqqa qirralarning haqiqiy uzunliklari o‘lchab qo‘yiladi. YOyilmada $C''3''=C_03_0$ va $3''C''=3_0C_0$ qirraning o‘lchab qo‘yilishi ko‘rsatilgan. Hosil bo‘lgan qirralarning uchlari o‘zaro tutashtiriladi. Prizma yon sirti va asosining haqiqiy kattaligi yoyilmasi qo‘shilib to‘la yoyilma hosil bo‘ladi.

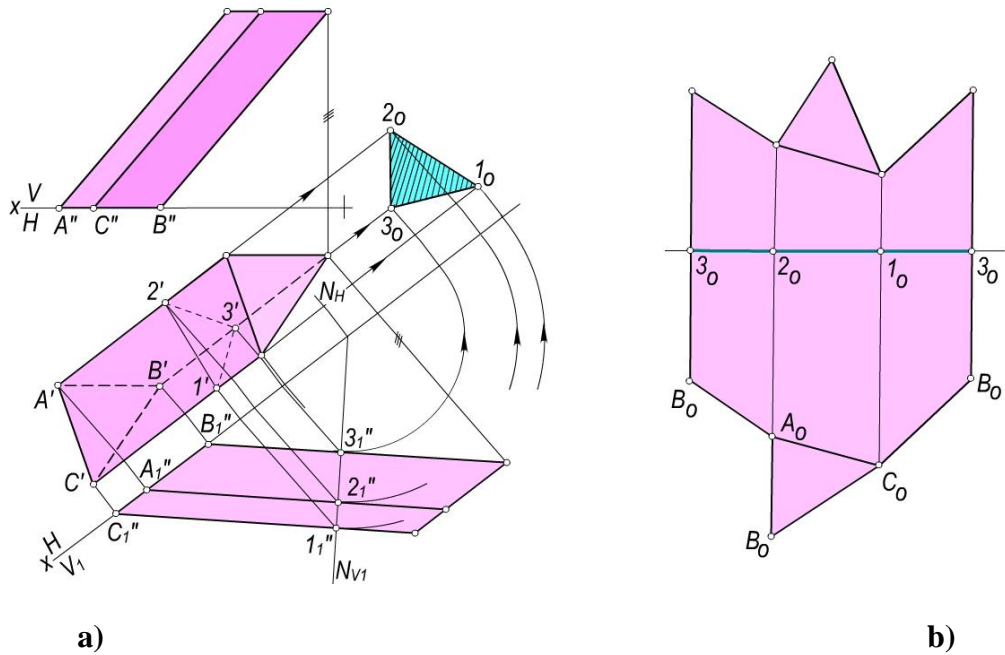
2-masala. Berilgan yon qirralari umumiy vaziyatda bo‘lgan uch yoqli prizmaning yoyilmasini yasash talab etilsin (3 a-rasm).

Yechish. Mazkur masala yuqorida keltirilgan masala asosida yechiladi. Dastlab prizma qirralari va normal kesimining haqiqiy uzunliklarni yasash kerak bo‘ladi. Buni esa proyeksiyalar tekisliklarini (prizma qirralariga parallel vaziyatda) almashtirish bilan amalga oshirish maqsadga muvofiqdir. Chizmadagi qolgan yasashlar va yoyilmaning hosil qilinishi ortiqcha tushuntirishlarni talab qilmaydi (3 b-rasm).

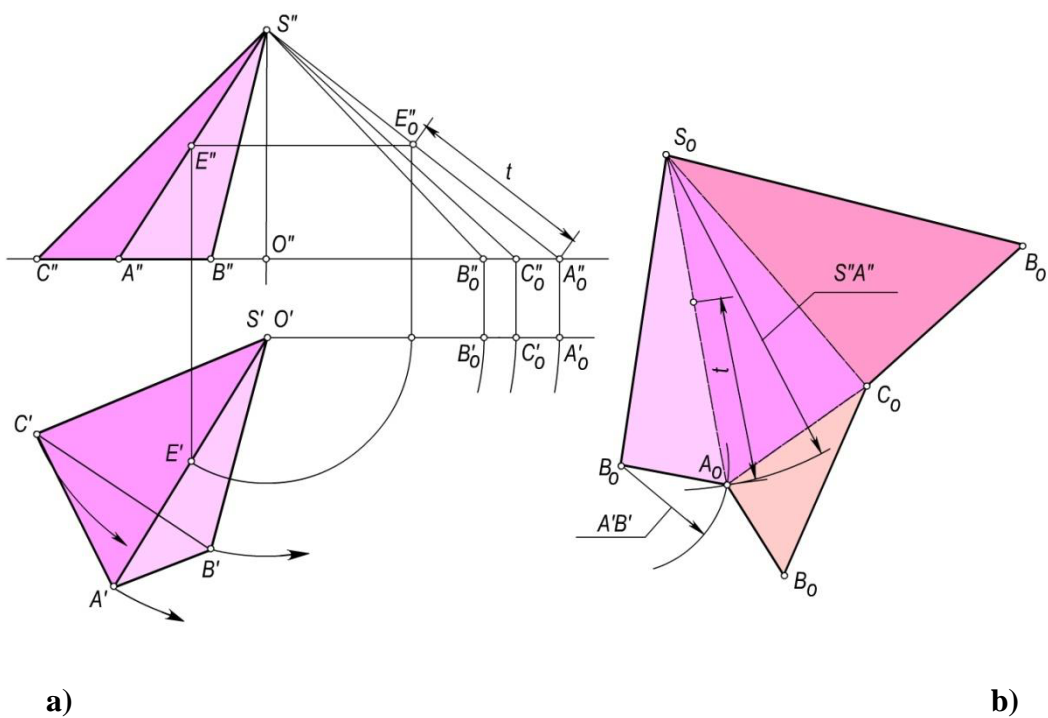
3-masala. Asosi H tekislikka tegishli bo‘lgan uch yoqli og‘ma piramidaning to‘la yoyilmasi yasalsin (4,a-rasm).

Yechish. Piramida kabi sirtlarning yoyilmalarini yasashda *uchburchak usulidan* foydalaniladi. Buning uchun dastlab piramida yon qirralarining haqiqiy uzunliklari yasaladi. Chizmada ular aylantirish usuli yordamida topilgan. Asos qirralarining haqiqiy uzunliklari $A'B'$, $B'C'$ va $C'A'$ kesmalarga teng bo‘ladi. Piramida yon sirtining yoyilmasini yasash uchun chizmaning ixtiyoriy (bo‘sh) joyida S_0 nuqta belgilab olinadi (4,b-rasm). Bu nuqtadan o‘tuvchi

to'g'ri chiziqqa $S_0B_0=S''B''$ kesma o'lchab qo'yiladi. Chunki piramida SB qirradi bo'yicha kesilgan deb faraz qilinadi. So'ngra markazi B_0 nuqtada, radiusi $B_0A_0=B'A'$ bo'lgan va markazi S_0 nuqtada, radiusi $S_0A_0=S''A_0''$ bo'lgan ikkita yoy chiziladi. Bu yoylarning kesishuvidan A_0 nuqta hosil bo'ladi. $S_0B_0A_0$ nuqtalar o'zaro tutashtirilib $\triangle ABC$ ning yoyilmadagi o'rni hosil qilinadi. Qolgan yon yoqlarning yoyilmalari ham shu tarzda yasaladi. Hosil bo'lgan yon sirtning yoyilmasiga piramida asosining yoyilmadagi o'rni qo'shilsa, piramida to'la sirtining yoyilmasi hosil bo'ladi.



4-rasm



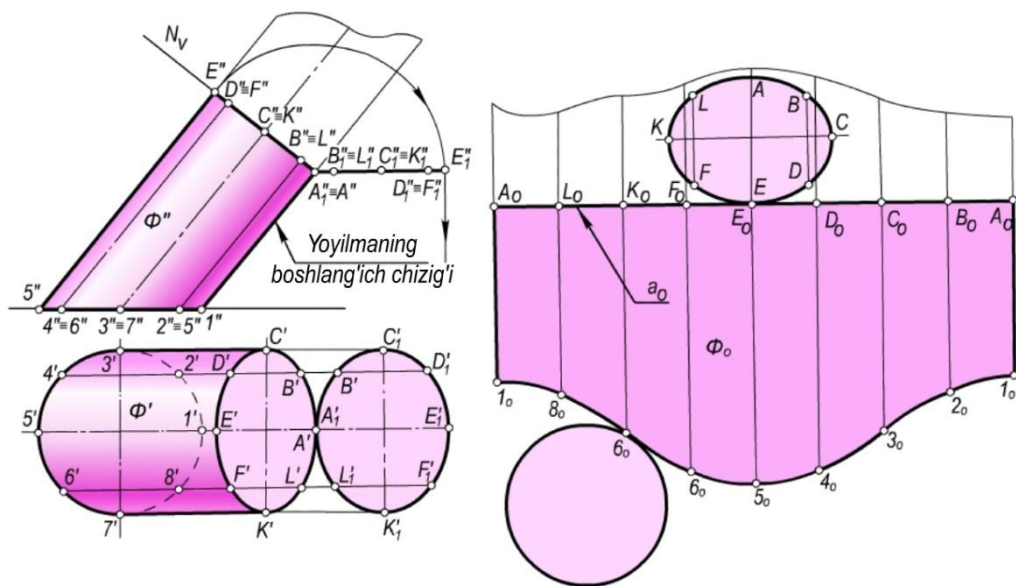
5-rasm

Silindrik sirtlarning yoyilmalarini yasash

Silindrik sirtlarning yoyilmalarini yasashda nogʻmal kesim va dumalatish usullaridan foydalaniladi. Har ikkala usul bilan ham yoyilmani yasashda silindrik sirtni approksimasiya qilib prizmatik sirtga keltiriladi va masala prizmaning yoyilmasini yasash kabi bajariladi.

Umuman biror silindrning yoyilmasini yasash uchun: silindr yoyilmasida qatnashadigan yasovchilarning haqiqiy uzunliklari aniqlanadi; qoʻshni yasovchilar orasidagi asos yoylarining haqiqiy uzunliklari topiladi; planimetrik yasashlarga asosan silindr elementlari ketma-ket yoyilmada yasaladi.

6,a-rasmda yasovchilari frontal vaziyatda va asosi H tekislikda yotgan ogʻma, elliptik silindr tasvirlangan. Bunday silindrning yoyilmasi (6,b-rasm) normal kesim usulida bajarilgan. Silindrik sirt prizmatik sirtga approksimasiya qilinadi. Buning uchun silindr asosini ixtiyoriy boʻlaklarga boʻlinadi (rasmda 8 ta teng boʻlakka boʻlingan).



6-rasm

Bu holda silindrni 8 yoqli prizmagga almashtiriladi. Silindrning yasovchilariga perpendikulyar boʻlgan $N(N_v)$ tekislik bilan kesishish chizigʻi yasaladi. Kesishish chizigʻi, yaʼni normal kesimning haqiqiy kattaligi aylantirish usuli bilan topiladi.

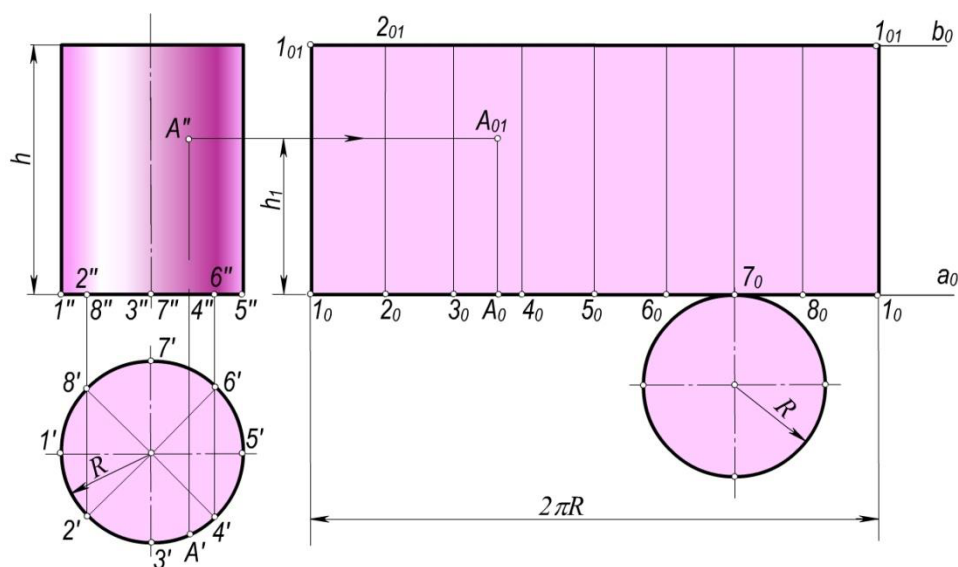
Silindrik sirtning yoyilmasini yasash uchun chizma qogʻozining boʻsh joyida ixtiyoriy a_0 toʻgʻri chiziq oʻtkaziladi. Yoyilmaning boshlanish chizigʻi deb 1A yasovchi olingan. a_0 toʻgʻri chiziqqa uzunligi nogʻmal kesimning perimetriga teng boʻlgan $[A_0A_0]$ kesma oʻlchab qoʻyiladi.

Bu kesmaga A_0 nuqtadan boshlab $A_0L_0=A_0'L_0'$, $L_0K_0=L_0'K_0'$, $K_0F_0=K_0'F_0'$,... kesmalar o'lchab qo'yilib oraliqdagi L_0 , K_0 , F_0 , ... nuqtalar aniqlanadi. Bu nuqtalar orqali a_0 to'g'ri chiziqqa perpendikulyarlar o'tkaziladi. 10.6, a-rasmda silindr yasovchilarining frontal proyeksiyalari o'z haqiqiy uzunliklariga teng ekanligini ko'rish mumkin. Shuning uchun yasovchilarning frontal proyeksiyadagi uzunliklari o'lchab olinib, yoyilmadagi mos perpendikulyarlarga qo'yiladi. O'lchab qo'yilgan kesmalarining ikkinchi uchlari tekis egri chiziq bilan tutashtiriladi. Hosil bo'lgan \square_0 figura \square silindr yon sirtining yoyilmasi bo'ladi. \square_0 figura silindrning asosi va normal kesimning haqiqiy kattaligi bilan to'ldirilib, to'la yoyilma hosil qilinadi

Asoslari aylanish o'qiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri doiraviy silindr yon sirtining yoyilmasi to'g'ri to'rtburchakdan iborat bo'lib, bunday to'rtburchakning tomonlari $2\pi R$ va h_0 ga teng bo'ladi (7,a,b-rasm). Bu yerda R – asosning radiusi, h – silindrning balandligi. Asosi H tekisligiga tegishli va o'qi unga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri doiraviy silindrning to'la yoyilmasini yasash 10.7,b-rasmda ko'rsatilgan.

Bunda silindrning $l_0 2_0$ ($l' 2', l'' 2''$) yasovchisi yoyilmaning boshlanish chizig'i deb olingan.

Ixtiyoriy a_0 to'g'ri chiziq o'tkazib, unga $[l_0 1_0] = 2\pi R$ kesma o'lchab qo'yiladi va u teng 8 bo'lakka bo'linadi. Kesmaning har ikkala uchidan a_0 to'g'ri chiziqqa perpendikulyarlar chiqarilib, ularga $1_0 1_{01} = h$ kesma, ya'ni silindrning balandligiga teng kesmalar o'lchab kuyiladi. Hosil bo'lgan $l_0 1_0 1_{01} l_{01}$ to'g'ri to'rtburchak berilgan silindr yon sirtining yoyilmasi bo'lib, to'la yoyilmani yasash uchun $l_0 1_0 1_{01}$ va $2_0 2_{01}$ tomonlarga urinuvchi qilib silindrning asoslari chiziladi. Sirtga tegishli A nuqtaning yoyilmadagi o'rnini aniqlash.7,a,b-rasmdan ko'rinib turibdi. Bunda $3^{\wedge} A' = 3_0 A_0$, $A_0 A_{01} = h_1$, ya'ni A nuqtaning applikatasiga teng bo'ladi.

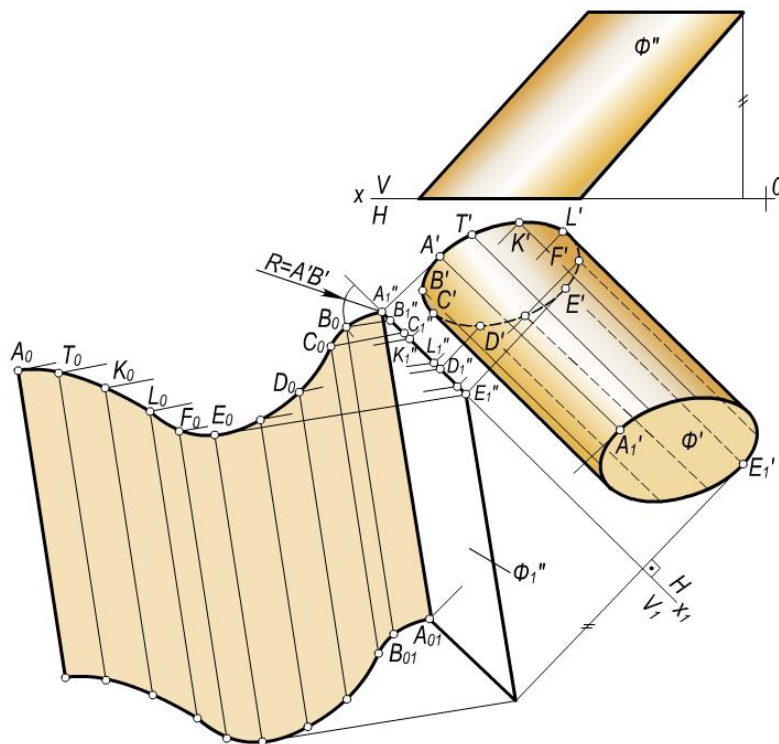


a)

b)

7-rasm.

8-rasmda tasvirlangan og‘ma elliptik silindr yon sirtining yoyilmasi dumalatish usulida bajarilgan. Dastavval silindr uning yasovchilariga parallel bo‘lgan V tekislikka, proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli bilan proyeksiyalanadi.



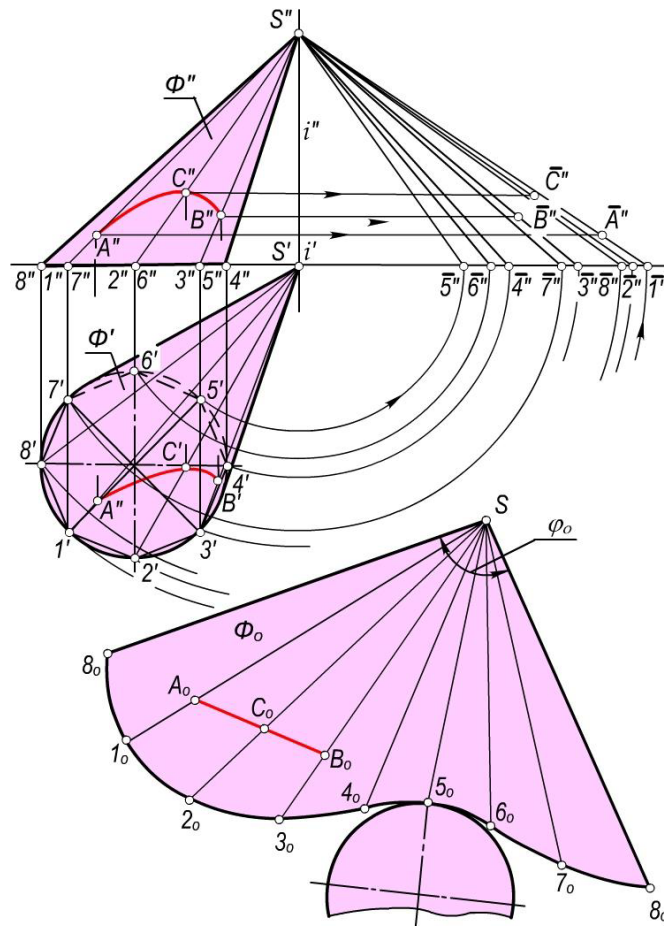
8-rasm.

Silindrning $AA_1(A'A'_1, A''A''_1)$ yasovchisi yoyilmaning boshlanish chizig‘i deb olingan. \square silindr o‘zining AA_1 yasovchisi orqali o‘tgan tekislikka yoyiladi. Buning uchun silindrik sirt yana prizmatik sirtga approksimasiya iqilinadi va prizmaning yoyilmasini yasash kabi bajariladi. Silindr yasovchilaridan biri $BB_1(B'B'_1, B''B''_1)$ ning yoyilmadagi o‘rni B_0B_{01} ni yasashni ko‘rib chiqaylik. Markazi A_1'' nuqtada va radiusi $A'B'$ ga teng bo‘lgan aylana yoyi chiziladi. B_1'' nuqtadan esa $A_1''A_{01}''$ yasovchiga perpendikulyar to‘g‘ri chiziq o‘tkaziladi. Ular o‘zaro kesishib, yoyilmaga tegishli B_0 nuqtani hosil qiladi. B_0 nuqta orqali $A_1''A_{01}''$ ga parallel qilib B_0B_{01} ($B_0B_{01}=A_1''A_{01}''$) yasovchi o‘tkaziladi. Yoyilmadagi C_0, D_0, \dots nuqtalar va ular orqali o‘tuvchi yasovchilar ham B_0 nuqta va B_0B_{01} yasovchi singari yasaladi.

Konus sirtlarning yoyilmalarini yasash

Umumiy holdagi konus sirtining yoyilmasi ham piramida yoyilmasini yasashdagidek, uchburchaklar usuli bilan bajariladi. Buning uchun konus o‘ziga ichki chizilgan ko‘pyoqlik piramidaga approksimasiya qilinadi va shu piramidaning yoyilmasi konus sirtining yoyilmasi deb qabul qilinadi. Ichki chizilgan ko‘pyoqlik piramidaning yoqlari qanchalik ko‘p bo‘lsa, konus sirtining yoyilmasi shunchalik aniq bo‘ladi. Umuman, konusni yoyish uchun uning bir necha yasovchilarining haqiqiy uzunliklari va yunaltiruvchi egri chizig‘i (yoki uning bo‘laklarining) — asosining haqiqiy uzunligi topiladi. so‘ngra konus yasovchilari va asosining bo‘laklari birin ketin yoyilmaga ko‘chiriladi.

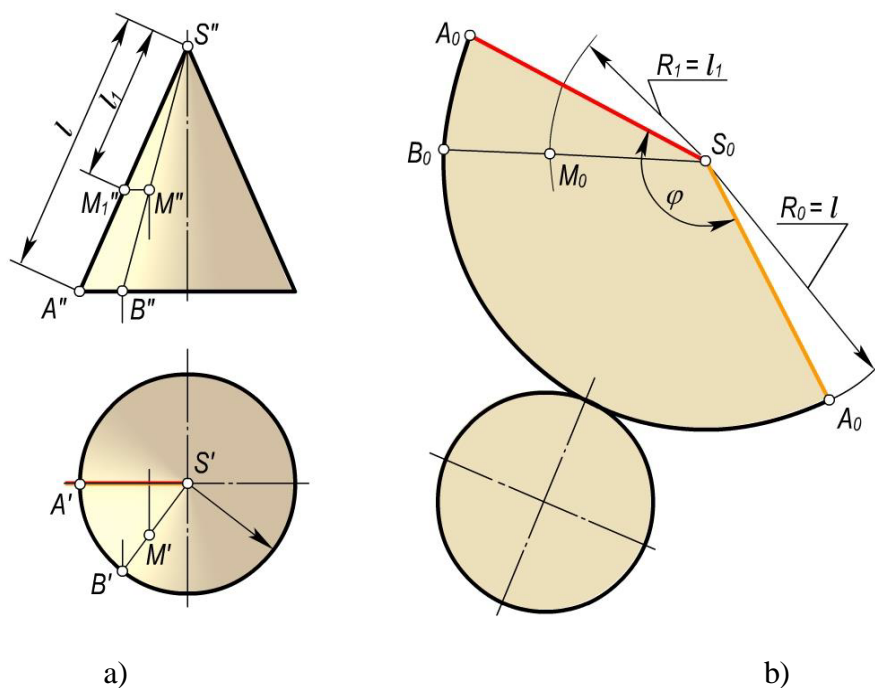
9,a-rasmda asosi H tekislikka tegishli \square og'ma konus tasvirlangan. Bu konusning yoyilmasini yasashda uchburchaklar usulidan foydalanamiz. Konusni o'ziga ichki chizilgan piramidaga approksimasiyalaymiz. Konus yasovchilari yoki ichki chizilgan piramida qirralarining haqiqiy uzunliklarini yasash rasmda aylantirish usulida bajarilgan.



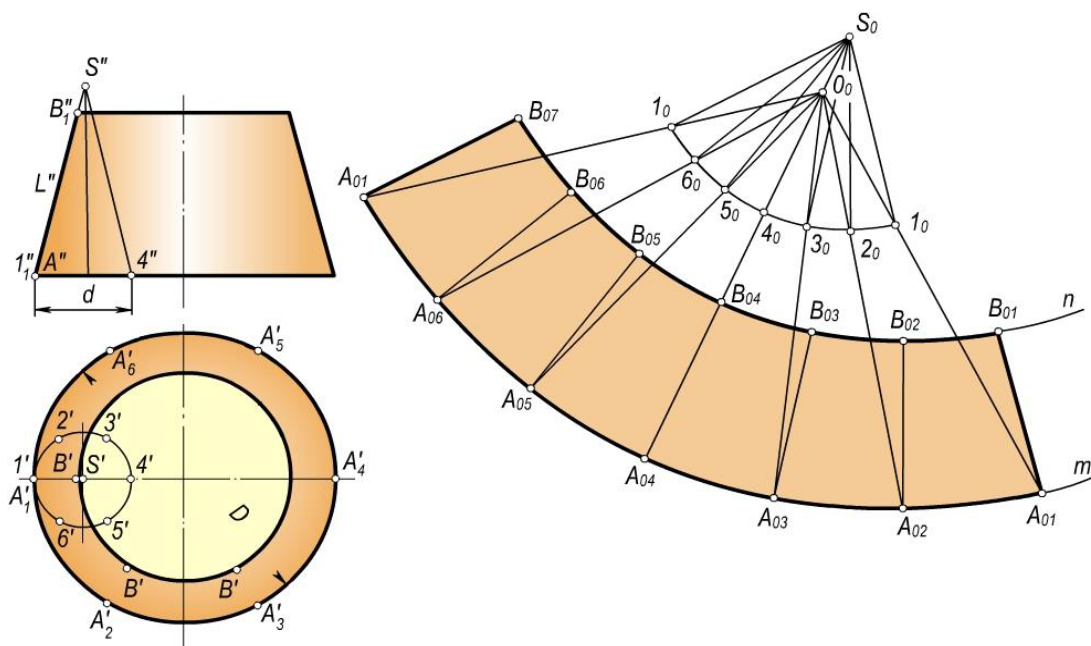
9-rasm

S_8 yasovchini yoyilmaning boshlanish chizig'i deb olamiz. Chizma qog'ozining bo'sh joyida ixtiyoriy S_0 nuqtani belgilaymiz (9,b-rasm). 9,a-rasmdan S_8 yasovchining haqiqiy uzunligi bo'lgan $S''8_1''$ kesmani o'lchab va uni S_0 nuqtadan chiqarilgan ixtiyoriy a_0 to'g'ri chiziqqa qo'yib, 8_0 nuqtani hosil qilamiz. So'ngra S_0 nuqtani markaz, $S''1_1''$ ni radius qilib yoy chizamiz. Markazi 8_0 nuqtada va radiusi $8'1'$ bo'lgan ikkinchi yoy chizamiz. Har ikkala yoylar o'zaro kesishib 1_0 nuqtani hosil qiladi. Yoyilmaning qolgan $2_0, 3_0, 4_0, \dots$ nuqtalari ham shu tartibda yasaladi. Hosil bo'lgan \square_0 figura berilgan konus yon sirtining yoyilmasi bo'ladi. Uni konusning asosi – ellips bilan to'ldirib, to'la yoyilmani hosil qilamiz. $\square(\square',\square'')$ konus sirtidagi AB egri chiziqqa \square_0 figurada A_0B_0 to'g'ri chiziq mos kelgan. Shuning uchun AB – konusning geodezik chizig'i bo'ladi. Shuningdek, konusning hamma yasovchilari uning geodezik chizig'i bo'la oladi.

10,a,b-rasmda asosi H tekislikka tegishli va o'qi unga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri doiraviy $\square(\square',\square'')$ konus Monj chizmasida berilgan. Bunday konus yon sirtining yoyilmasi doira sektoridan iborat bo'ladi.



10-rasm



11-rasm

Doiraviy sektorning radiusi konus yasovchisining uzunligi L ga teng, markaziy burchagi $\omega = \frac{r}{l} 360^\circ$ bo'ladi. Bu yerda r – konus asosining radiusi, l – konusning yasovchisi.

11,a,b-rasmda uchi chizma maydonidan tashqarida joylashgan kesik konus tasvirlangan. Bunday konusning yoyilmasini yasash uchun shunday yordamchi konus chizish kerakki, unda $K = \frac{d}{D}$ nisbat butun son orqali ifodalansin. Bunda D – berilgan kesik konus katta asosining diametri, d – yordamchi konusning diametri. Rasmda bu nisbat 3 ga teng qilib olingan.

Dastlab yordamchi konusning yoyilmasini yasaymiz (11,b-rasm). Keyin $\angle 1_0 S_0 1_0$ ning bissektrisasiga tegishli ixtiyoriy O_0 nuqta orqali $O_0 1_0, O_0 2_0, O_0 3_0, \dots$ nurlarni o'tkazamiz. Bu nurlarga O_0 nuqtadan boshlab $O_0 A_{01} = K \times O_0 1_0, O_0 A_{02} = K \times O_0 2_0, O_0 A_{03} = K \times O_0 3_0, \dots$ kesmalarni o'lchab qo'yamiz. Hosil bo'lgan $A_{01}, A_{02}, A_{03}, \dots$ nuqtalarni tekis egri chiziq bilan tutashtiramiz. Amalda bunday egri chiziqni markazi O_0 nuqtada radiusi $O_0 A_{01}$ bo'lgan aylana yoyi ko'rinishida chiziladi. So'ngra $A_{01}, A_{02}, A_{03}, \dots$ nuqtalar orqali $S_0 1_0, S_0 2_0, S_0 3_0, \dots$ yasovchilarga mos ravishda parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazib, ularga kesik konusning $A''B''$ yasovchisiga teng bo'lgan $A_{01} B_{01}, A_{02} B_{02}, A_{03} B_{03}, \dots$ kesmalarni o'lchab qo'yamiz. Hosil bo'lgan $B_{01}, B_{02}, B_{03}, \dots$ nuqtalarni tekis egri chiziq bilan tutashtirib, kesik konus yon sirtining yoyilmasini hosil qilamiz.

Tayanch so'zlar: yoyilma, ko'pyoqlik, aylana yuzasi;

Adabiyotlar:

1. Qirg'izboev Yu. va boshqalar. Mashinasozlik chizmachiligi kursi. T. «O'qituvchi». 1981.
2. Raxmonov I. Chizmalarni chizish va o'ish. T. «O'qituvchi». 1992.

Mavzuga oid savollar:

1. Chizmada yoyilmalardagi bukilish chiziqlari qanday chiziqlar bilan tasvirlanadi?
2. Qanday jismlarning taqribiy yoyilmasi bajariladi?

3-ma'ruza.	TO'G'RI CHIZIQNING ORTOGONAL PROYEKSIYALARI
-------------------	--

3.1. Ma'ruza mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqti – 2 soat	Talabalar soni: potok
----------------	-----------------------

O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari. 2. Proyeksiyalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziqlarning ortogonal proyeksiyalari. 2. Proyeksiyalovchi to'g'ri chiziqlarning orthogonol proyeksiyalari.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: To'g'ri chiziqning ortogonal proektsiyalarini qurishni talabalarga o'rgatish.	
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyatining natijalari:
- Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari to'g'risida ma'lumot berish;	- Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotga ega bo'ladi;
- Proyeksiyalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziqlarning ortogonal proyeksiyalari to'g'risida ma'lumot berish;	- Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar-ning proyeksiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotga ega bo'ladi;
- Proyeksiyalovchi to'g'ri chiziqlarning orthogonol proyeksiyalari to'g'risida tushunchalar berish.	- Proyeksiyalovchi to'g'ri chiziqlarning orthogonol proyeksiyalari to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon qilish, o'z-o'zini baholash (Charxpalak) uslubi.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proyektor, tarqatma materiallar, ko'rgazmali plakatlar.
O'qitish shakli	Jamoa, quruh va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoitlari	Proyektor, kompyuter bilan jihozlangan auditoriya.

4.2. Ma'ruza mashg'ulotlarining texnologik xaritasi

Bosqichlar vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich Kirish	1.1.Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi (1-ilova).	1.1.Eshitadi, yozib oladi

(10 min.)		
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javoblar o'tkazadi (2-ilova).	2.1. Eshitadi. O'ylaydi, savollarga javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi.
	2.2. O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi (3-6 ilovalar).	2.2. Chizmalar va jadvallar bilan tanishib, ularning mazmunini muhokama qiladi.
3-bosqich (10 min.)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalaga qaratadi.	3.1. Eshitadi, o'z fikrlariga aniqlik kiritadi.
	3.2. Faol ishtirok etgan talabalar baholanadi.	3.2. Baholash mezoni bilan tanishadi.
	3.3. Umumiy va xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalarini bajarib kelish uyga vazifa qilib beriladi.	3.3. Topshiriqni yozib oladi.

1-ilova

Mavzu: To'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: To'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalarini qurishni talabalarga o'rgatish.

2-ilova

Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savollar

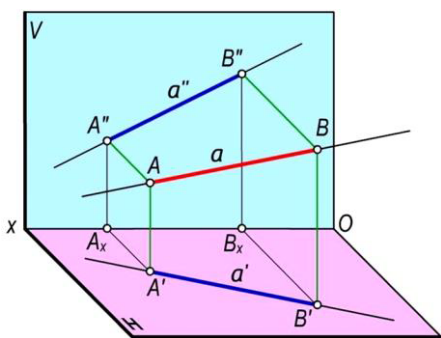
- Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari deganda nimani tushunasiz?
- Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar deganda nimani tushunasiz?

VIZUAL MATERIALLAR

1-savol. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari.

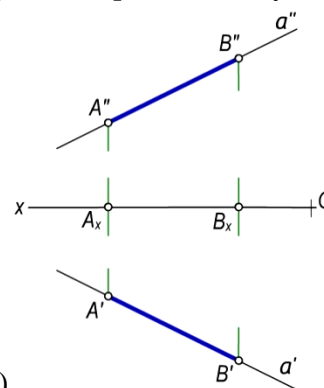
To'g'ri chiziq eng oddiy geometrik shakl hisoblanadi. Bir-biridan farqli ikki nuqta orqali faqat bitta to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin. Agar fazodagi bir-biridan farqli ikkita A va B nuqtalarni o'zaro tutashtirib, uni ikki qarama-qarshi tomonga cheksiz davom ettirilsa, a to'g'ri chiziq hosil bo'ladi (1.1-rasm).

To'g'ri chiziqning ikki nuqta bilan chegaralangan qismi shu *to'g'ri chiziq kesmasi* deyiladi.



a)

1.1-rasm



b)

To'g'ri chiziqlar a , b , c kabi yozma harflar bilan belgilanadi. Agar to'g'ri chiziqlar chegaralangan bo'lsa, u holda AB , CD , EF ,... tarzida belgilanadi. To'g'ri chiziqning proyeksiyalar tekisliklardagi proyeksiyalari holatini uning ikki ixtiyoriy nuqtasining proyeksiyalari aniqlaydi. Masalan, 1.1,a-rasmda berilgan a to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalarini yasash uchun bu chiziqqa tegishli ikki A va B nuqtalarning ortogonal A' , A'' va B' , B'' proyeksiyalari yasaladi. Bu ikki nuqtaning bir nomli proyeksiyalarini tutashtiruvchi a' va a'' chiziqlar fazoda berilgan a to'g'ri chiziqning gorizontaal va frontal proyeksiyalari bo'ladi. Shuningdek, AB kesma va uning $A'B'$ va $A''B''$ proyeksiyalari a to'g'ri chiziqning fazodagi vaziyatini va uning a' , a'' proyeksiyalarini aniqlaydi (1.1,b-rasm).

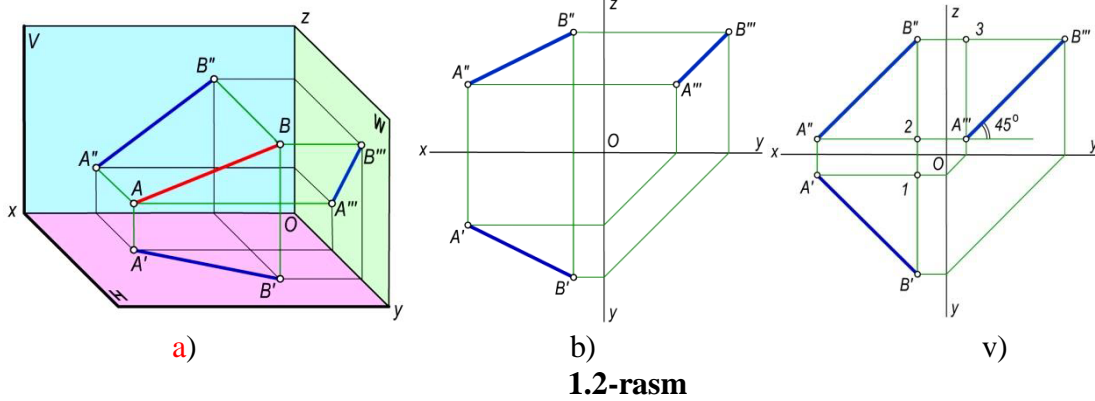
Ta'rif. Proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga parallel yoki perpendikulyar bo'lmagan to'g'ri chiziq umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deyiladi.

To'g'ri chiziqning gorizontaal va frontal proyeksiyalariga asosan uning profil proyeksiyasini ham yasash mumkin. Buning uchun uning yuqorida tanlab olingan A va B nuqtalarning profil proyeksiyalari yasaladi va ular o'zaro tutashtiriladi (1.2-rasm).

To'g'ri chiziq proyeksiyalari faqat uning kesmasi proyeksiyalari orqaligina emas, balki ixtiyoriy qismi bilan ham berilishi mumkin. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari to'g'ri chiziq bo'ladi va ular proyeksiyalar o'qlariga nisbatan ixtiyoriy burchaklarni tashkil etadi. Bu burchaklar α , β , γ harflari bilan belgilanadi.

Bu α , β , γ burchaklar AB kesmaning H , V , W proyeksiyalar tekisliklari bilan mos ravishda hosil qilgan burchaklaridir, ya'ni $\alpha = AB \wedge H$, $\beta = AB \wedge V$, $\gamma = AB \wedge W$.

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasi proyeksiyalar tekisliklariga qisqarib proyeksiyalanadi. Uning haqiqiy uzunligini aniqlash keyingi paragraflarda ko'riladi.



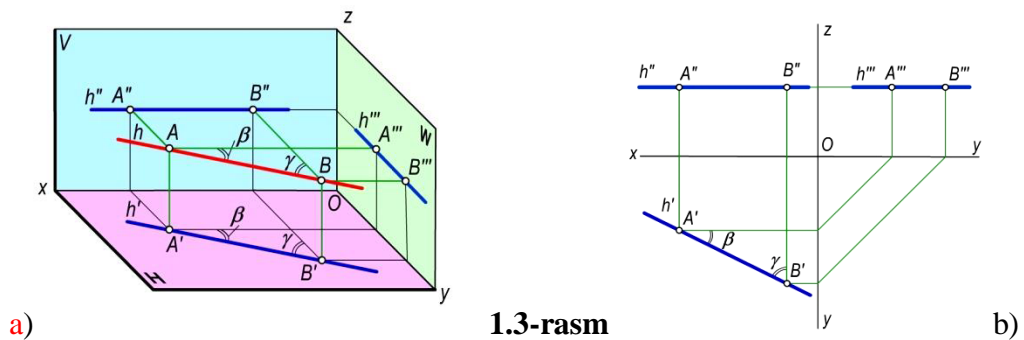
Proyeksiya tekisliklari bilan bir xil burchak tashkil qilgan to'g'ri chiziqlar. Agar biror to'g'ri chiziq fazoda H , V va W lar bilan bir xil burchak hosil qilib joylashgan bo'lsa, uning AB kesmasining uchala proyeksiyalari o'zaro teng, ya'ni $AB^{\wedge}H=AB^{\wedge}V=AB^{\wedge}W$ bo'lsa, $A'B'=A''B''=A'''B'''$ bo'ladi. Bunda $A'B'=B''A''$ teng yonli trapesiyadan $1B'=2B''=3A'''$ va $1B'=3B'''$, demak $3A'''=3B'''$ bo'lgani uchun $\angle 3A''B''=45^{\circ}$ bo'ladi. Shu bilan birga $A'''B''' \parallel A''B''$ bo'lib, $\Delta x=\Delta y=\Delta z$ bo'ladi.

4-ilova

2-savol. Proyeksiyalar tekisligiga parallel to'g'ri chiziqlarning ortogonal proyeksiyalari

Ta'rif. Proyeksiyalar tekisligiga parallel yoki perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deyiladi.

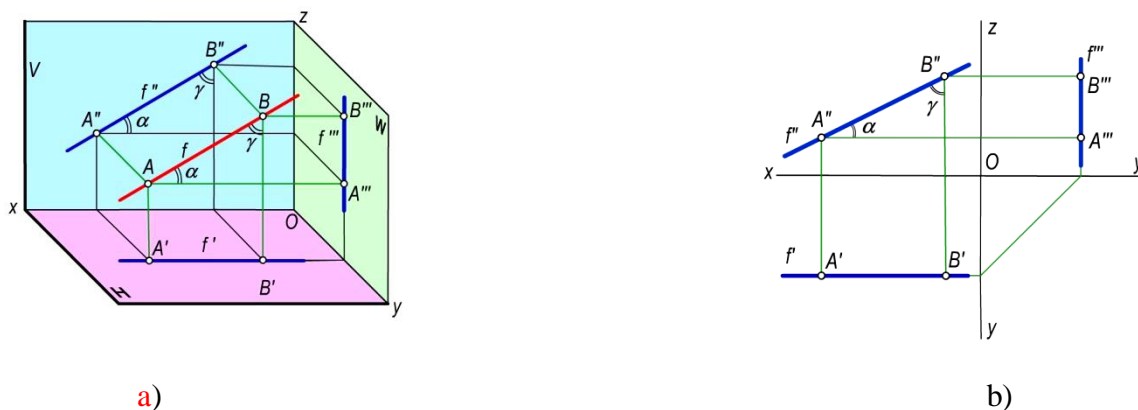
Gorizontal to'g'ri chiziq. Gorizontal proyeksiyalar tekisligi H ga parallel to'g'ri chiziq *gorizontal chiziq* (yoki *gorizontal*) deb ataladi (1.3-a,b rasm).



Gorizontalning barcha nuqtalari H tekislikdan baravar masofada ($AA' \square BB' \square$ bo'lgani uchun chizmada uning h'' frontal proyeksiyasi Ox o'qiga, h''' profil proyeksiyasi esa Oy o'qiga parallel bo'ladi. Gorizontalning h' gorizontal proyeksiyasi ixtiyoriy vaziyatda bo'ladi. Bu chiziq kesmasining gorizontal proyeksiyasi o'zining haqiqiy o'lchamiga teng bo'lib proyeksiyalanadi. Chizmadagi β va γ burchaklar h gorizontalning V va W tekisliklari bilan mos ravishda hosil qilgan burchaklarining haqiqiy kattaligi bo'ladi, ya'ni:

$h \parallel H \Rightarrow h'' \parallel Ox$ va $h''' \parallel Oy$, $A'B' = |AB|$, $\beta = h \wedge V$ va $\gamma = h \wedge W$ bo'ladi.

Frontal to'g'ri chiziq. Frontal proyeksiyalar tekisligi V ga parallel to'g'ri chiziq *frontal to'g'ri chiziq* (yoki *frontal*) (1.4,a,b-rasm) deb ataladi. Frontalning barcha nuqtalari V tekislikdan baravar masofada bo'lgani uchun chizmada uning f' gorizontaal proyeksiyasi Ox o'qiga, f''' profil proyeksiyasi esa Oz o'qiga parallel bo'ladi. Frontalning frontal f'' proyeksiyasi ixtiyoriy vaziyatda bo'ladi.

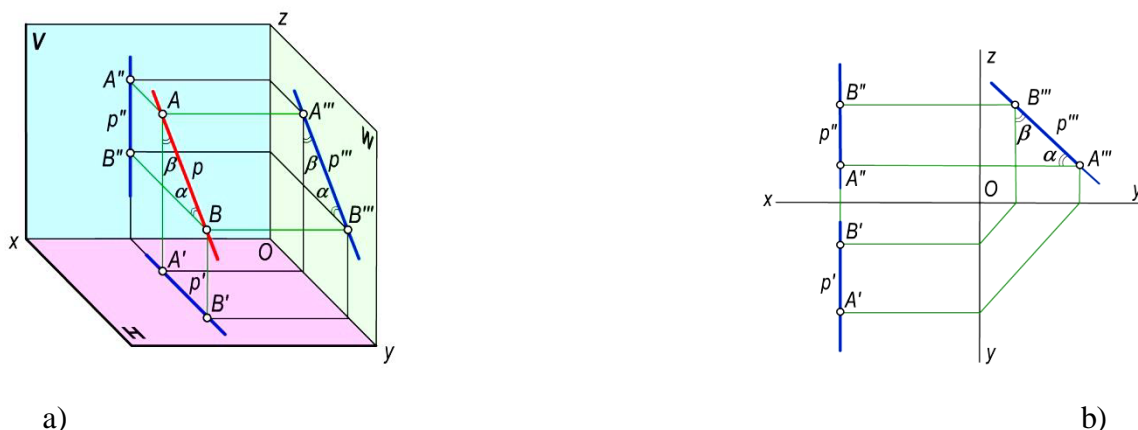


1.4-rasm

Mazkur chiziq kesmasining frontal proyeksiyasi uning haqiqiy o'lchamiga teng bo'lib proyeksiyalanadi. Chizmadagi α va β burchaklar f frontalni H va W proyeksiyalar tekisliklari bilan mos ravishda hosil etgan burchaklarning haqiqiy kattaligi bo'ladi, ya'ni:

$f \parallel V \Rightarrow f' \parallel Ox$ va $f''' \parallel Oz$, $A''B'' = |AB|$, $\alpha = f \wedge H$ va $\gamma = f \wedge W$ bo'ladi.

Profil to'g'ri chiziq. Profil proyeksiyalar tekisligi W ga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq *profil to'g'ri chiziq* (yoki *profil*) deb ataladi (1.5,a,b-rasm). Profilning barcha nuqtalari W tekislikdan baravar masofada bo'lgani uchun chizmada uning gorizontaal proyeksiyasi Oy o'qiga parallel, frontal proyeksiyasi Oz o'qiga parallel bo'ladi.



1.5-rasm

Profilning profil proyeksiyasi ixtiyoriy vaziyatda joylashgan bo'ladi. Mazkur, chiziq kesmasining profil proyeksiyasi o'zining haqiqiy o'lchamiga teng bo'lib proyeksiyalanadi.

Chizmadagi α va β burchaklar profil chiziqning H va V tekisliklar bilan mos ravishda tashkil etgan burchaklarining haqiqiy kattaligi bo'ladi, ya'ni:

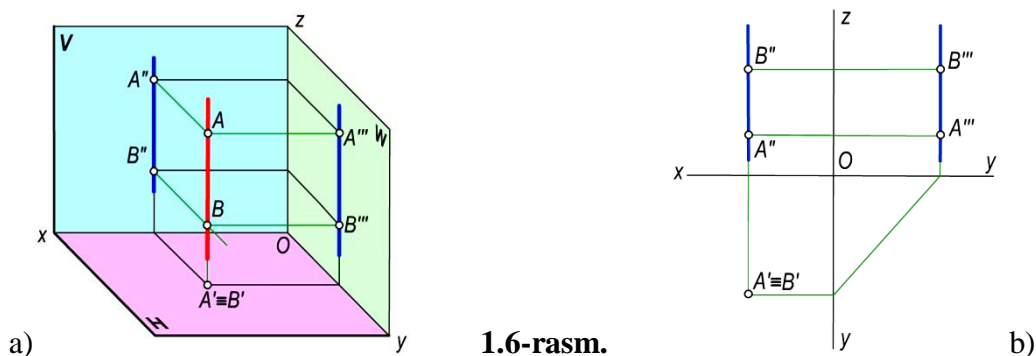
$$p \parallel W \Rightarrow p' \parallel Oy \text{ va } p'' \parallel Oz, A'''B''' = |AB|, \alpha = p^{\wedge}H \text{ va } \beta = p^{\wedge}V \text{ bo'ladi.}$$

5-ilova

3-savol. Proyeksiyalovchi to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari

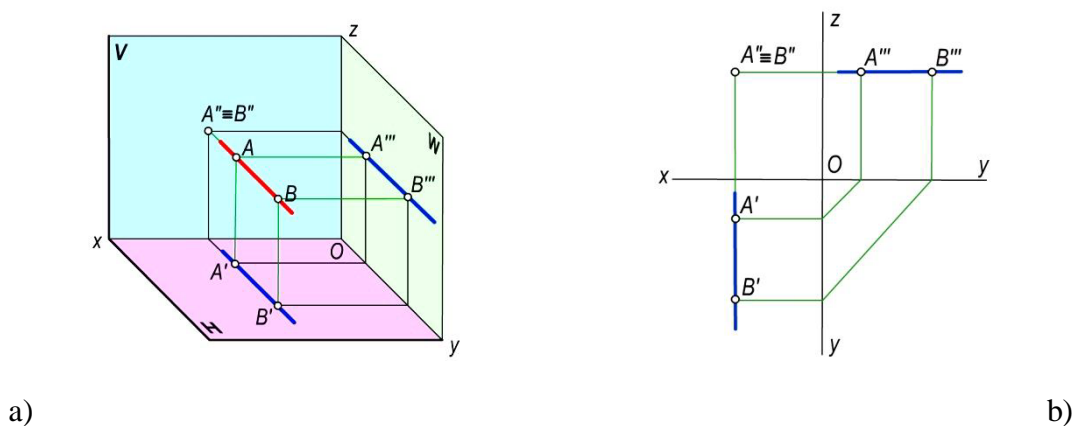
Proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar to'g'ri chiziq. Proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar to'g'ri chiziq *proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq* deb ataladi.

Gorizontal proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq. Gorizontal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar to'g'ri chiziq *gorizontal proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq* deb ataladi (1.6,a,b-rasm). Bu to'g'ri chiziq H tekislikka nuqta bo'lib proyeksiyalanadi. Uning frontal va profil proyeksiyalari Oz o'qiga parallel bo'ladi. Bu to'g'ri chiziq kesmasi V va W ga o'zining haqiqiy o'lchami bo'yicha proyeksiyalanadi.



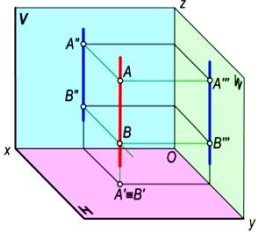
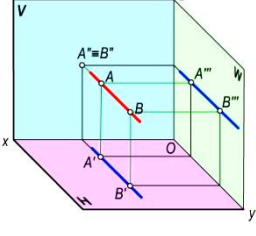
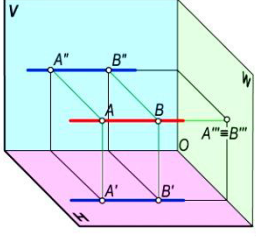
1.6-rasm.

Frontal proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq. Frontal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar to'g'ri chiziq *frontal proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq* deb ataladi (1.7,a,b-rasm). Bunday to'g'ri chiziq V tekisligiga nuqta bo'lib proyeksiyalanadi. Uning gorizontal va profil proyeksiyalari Oy o'qiga parallel bo'ladi. Bu to'g'ri chiziq kesmasi H va W proyeksiyalar tekisliklariga o'zining haqiqiy o'lchami bo'yicha proyeksiyalanadi.



1.7-rasm

Profil proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq. Profil proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar to'g'ri chiziq *profil proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq* deb ataladi (3.8,a,b-rasm). Bu to'g'ri chiziq profil tekisligiga nuqta bo'lib proyeksiyalanadi. Uning gorizontal va frontal proyeksiyalari Ox o'qiga parallel bo'ladi. Bu to'g'ri chiziq kesmasi H va V ga o'zining haqiqiy o'lchami bo'yicha proyeksiyalanadi.

4.								
5.								
6.								

YUqoridagi jadvaldagi «CHarxpalak» metodida to‘g‘ri chiziqning tasviri asosida uning nomlarini aniqlash ko‘rsatilgan.

Bu metod yordamida bitta o‘quvchini emas, balki guruh-guruhga ajratib ular o‘rtasida musobaqa shaklida o‘tkazish ham mumkin. Bu metod orqali o‘qituvchi, o‘quvchi va talabalarga nafaqat nazariy bilim beradi, balki shu bilan birga ularning olgan bilimlarini aniqlashi ham mumkin.

Baholash mezonlari

1-2 oralig‘ida to‘g‘ri chiziqning nomini to‘g‘ri belgilagan talabaga – «2» baho.

3 ta to‘g‘ri chiziqning nomini to‘g‘ri belgilagan talabaga – «3» baho.

4 ta to‘g‘ri chiziqning nomini to‘g‘ri belgilagan talabaga – «4» baho.

5-6 oralig‘ida to‘g‘ri chiziqning nomini to‘g‘ri belgilagan talabaga – «5» baho.

4-ma'ruza.	To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish. To'g'ri chiziqning izlari.
-------------------	---

4.1. Ma'ruza mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: potok
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish. 2. To'g'ri chiziqning izlari.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: To'g'ri chiziq kesmani berilgan nisbatda bo'lish va uning izlarini aniqlash haqidagi tushunchalarni talabalarga o'rgatish.	
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyatining natijalari:
- To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish haqida tushunchalarni berish;	- To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish haqidagi tushunchalarni hosil qiladi;
- To'g'ri chiziqning izlari to'g'risida ma'lumot berish;	- To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish to'g'risida umumiy ma'lumotga ega bo'ladi;
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon qilish, Baliq skeleti metodi
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proyektor, tarqatma materiallar, ko'rgazmali plakatlar.
O'qitish shakli	Jamoa, quruh va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoitlari	Proyektor, kompyuter bilan jihozlangan auditoriya.

4.2. Ma'ruza mashg'ulotlarining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni
------------	------------------

vaqti	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich Kirish (10 min.)	1.1.Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi (1-ilova).	1.1.Eshitadi, yozib oladi
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1.Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javoblar o'tkazadi (2-ilova).	2.1.Eshitadi. O'ylaydi, savollarga javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi.
	2.2.O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi (3-4 ilovalar).	2.2.Chizmalar va jadvallar bilan tanishib, ularning mazmunini muhokama qiladi.
	2.4. Interaktiv metodlarning tadbig'i va baholash mezoni (5-ilova).	2.4. Mavzuga oid bilimlarni samarali o'zlashtiradi.
3-bosqich (10 min.)	3.1.Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalaga qaratadi.	3.1.Eshitadi, o'z fikrlariga aniqlik kiritadi.
	3.2.Faol ishtirok etgan talabalar baholanadi.	3.2. Baholash mezoni bilan tanishadi.
	3.3. To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilib kelish uyga vazifa qilib beriladi.	3.3.Topshiriqni yozib oladi.

1-ilova

Mavzu: To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: To'g'ri chiziq kesmani berilgan nisbatda bo'lish va uning izlarini aniqlash haqidagi tushunchalarni talabalarga o'rgatish.

2- ilova

Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun

tezkor savollar

1. To'g'ri chiziqning proyeksiyalari qanday hosil bo'ladi?
2. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq nima?
3. To'g'ri chiziqning izlari nima?
4. Qanday xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarni bilasiz?
5. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligi qanday yasaladi?

VIZUAL MATERIALLAR

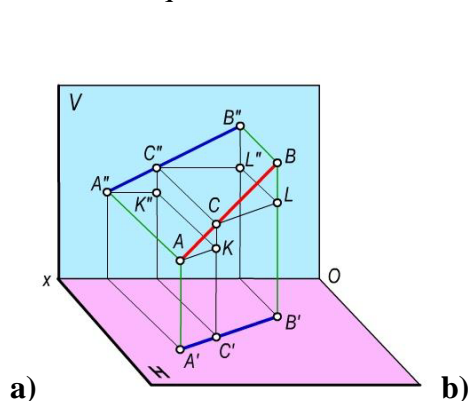
3- ilova

1-savol. To'g'ri chiziq kesmasini berilgan nisbatda bo'lish.

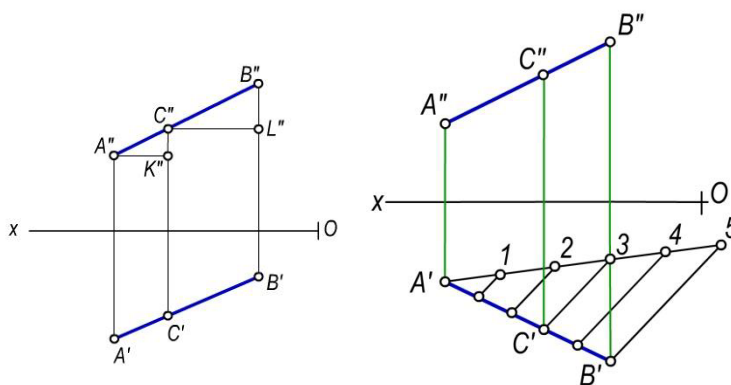
Parallel proyeksiyalashning xossasiga asosan biror nuqta fazodagi to'g'ri chiziq kesmasini qanday nisbatda bo'lsa, uning bir nomli proyeksiyalari to'g'ri chiziq kesmasining proyeksiyalarini ham shunday nisbatlarga bo'ladi.

1-rasmda berilgan chizmaga asosan C nuqta AB kesmani $AC:CB$ nisbatda bo'lgan deb qabul qilinsin. Yuqoridagi xossaga binoan, C nuqtani proyeksiyalari AB kesmaning proyeksiyalarini xuddi shunday nisbatlarda bo'ladi, ya'ni $AC:CB=A'C':C'B'=A''C'':C''B''$.

To'g'ri chiziqqa tegishli nuqtaning bunday xususiyatidan foydalanib, har qanday to'g'ri chiziq kesmasini ixtiyoriy nisbatda proporsional bo'laklarga bo'lish mumkin. Masalan 2-rasmda berilgan $AB(A'B', A''B'')$ to'g'ri chiziq kesmasini teng 5 bo'lakka bo'lish uchun kesmaning ixtiyoriy, masalan, gorizontaal proyeksiyasining A' uchidan ixtiyoriy burchakda yordamchi a to'g'ri chiziq o'tkaziladi. Bu to'g'ri chiziqqa ixtiyoriy o'lchamli teng kesmalar besh marta qo'yib chiqiladi. So'ngra 5 va B' nuqtalarni o'zaro tutashtirilib, 4, 3, 2 va 1 nuqtalardan $5B'$ chiziqqa parallel chiziqlar o'tkaziladi.



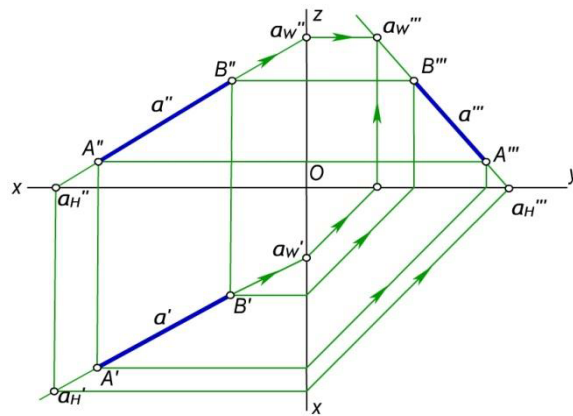
1-rasm



2-rasm

Natijada, $A'B'$ kesma 5 ta teng bo'lakka bo'linadi. To'g'ri chiziq kesmasining gorizontaal $A'B'$ proyeksiyasidagi bu nuqtalardan foydalanib kesmaning $A''B''$ frontal proyeksiyasini proyeksiyon bog'lanish chiziqlari yordamida teng 5 bo'lakka bo'lish qiyin emas. Chizmadagi C nuqta AB to'g'ri chiziq kesmasini $AC:CB=3:2$ nisbatda bo'ladi.

4- ilova



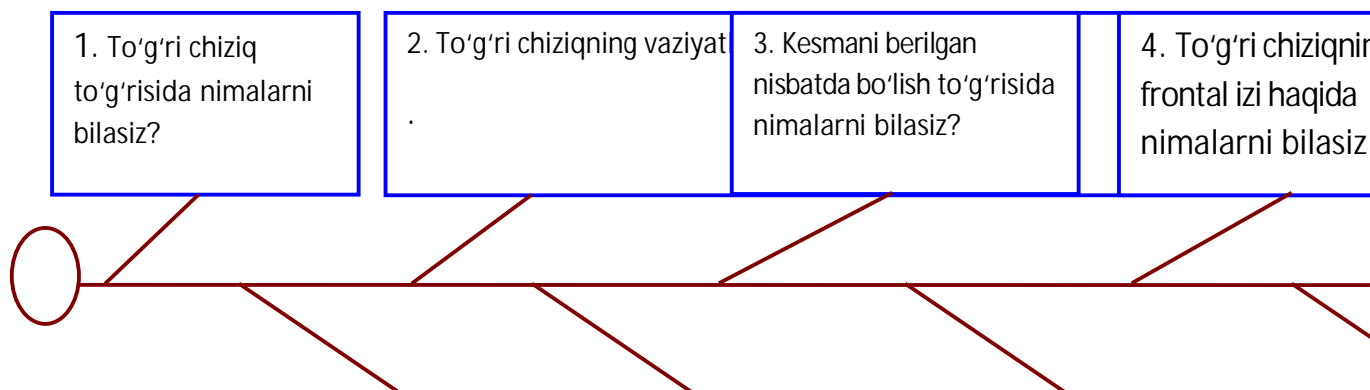
4-rasm

To'g'ri chiziqning profil izini yasash uchun: 4-rasm

- Uning frontal proyeksiyasini Oz o'qi bilan kesishguncha davom ettiriladi.
- Hosil bo'lgan a_w''' nuqtadan Oz ga perpendikulyar chiqariladi.
- To'g'ri chiziqning profil proyeksiyasi bu perpendikulyar bilan kesishguncha davom ettiriladi va $a_w \equiv a_w'''$ aniqlanadi yoki to'g'ri chiziqning a' gorizontaal proyeksiyasi Oy o'qi bilan kesishguncha davom ettiriladi.
- Hosil bo'lgan nuqtadan y o'qiga perpendikulyar chiqariladi.
- Uni a_v'' dan Oz ga chiqarilgan perpendikulyar bilan kesishish nuqtasi a to'g'ri chiziqning profil izining profil proyeksiyasi bo'ladi.

Shakldagi a'_w a''_w nuqtalar mazkur a to'g'ri chiziq profil izining gorizontaal va frontal proyeksiyalari bo'ladi. a'''_w nuqta a to'g'ri chiziq profil izining profil proyeksiyasidir.

«BALIQ SKELETI» SXEMASI



5-ma'ruza	To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish.
------------------	--

5.1. Ma'ruza mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: potok
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	<p>1. To'g'ri chiziq kesmasining analizini fazoviy ko'rinishi.</p> <p>2. To'g'ri chiziq kesmasining analizini epyurda bajarish.</p>
O'quv mashg'ulotining maqsadi: To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilishni talabalarga o'rgatish.	
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyatining natijalari:
- To'g'ri chiziq kesmasining analizini fazoviy ko'rinishi to'g'risida ma'lumot berish;	- To'g'ri chiziq kesmasining analizini fazoviy ko'rinishi to'g'risida umumiy ma'lumotga ega bo'ladi;
- To'g'ri chiziq kesmasining analizini epyurda bajarish haqida amaliy tushunchalarni berish.	- To'g'ri chiziq kesmasining analizini epyurda bajarish haqida amaliy ish bajara oladi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon qilish,

	Qanday diagrammasi metodi
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proyektor, tarqatma materiallar, ko'rgazmali plakatlar.
O'qitish shakli	Jamoa, quruh va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoitlari	Proyektor, kompyuter bilan jihozlangan auditoriya.

4.2. Ma'ruza mashg'ulotlarining texnologik xaritasi

Bosqichlar vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich Kirish (10 min.)	1.1.Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi (1-ilova).	1.1.Eshitadi, yozib oladi
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1.Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javoblar o'tkazadi (2-ilova).	2.1.Eshitadi. O'ylaydi, savollarga javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi.
	2.2.O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi (3-4 ilovalar).	2.2.Chizmalar va jadvallar bilan tanishib, ularning mazmunini muhokama qiladi.
3-bosqich (10 min.)	3.1.Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalaga qaratadi.	3.1.Eshitadi, o'z fikrlariga aniqlik kiritadi.
	3.2.Faol ishtirok etgan talabalar baholanadi.	3.2. Baholash mezonini bilan tanishadi.
	3.3. To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilib kelish uyga vazifa qilib beriladi.	3.3.Topshiriqni yozib oladi.

Mavzu: To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilish..

O'quv mashg'ulotining maqsadi: To'g'ri chiziq kesmasini tahlil qilishni talabalarga o'rgatish.

Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun

tezkor savollar

1. To'g'ri chiziq proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan qanday vaziyatlarda bo'ladi?
2. Gorizontaal vaziyatdagi to'g'ri chiziq deb qanday chiziqqa aytiladi?
3. Frontal chiziq bilan frontal proyeksiyalovchi chiziqning farqlarini tushuntirib bering.

VIZUAL MATERIALLAR

1-savol. To'g'ri chiziq kesmasining analizini fazoviy ko'rinishi.

Umumiy vaziyatda joylashgan to'g'ri chiziq kesmasining proyeksiyalari orqali uning haqiqiy o'lchamini aniqlash va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash masalasi amaliyotda ko'p uchraydi.

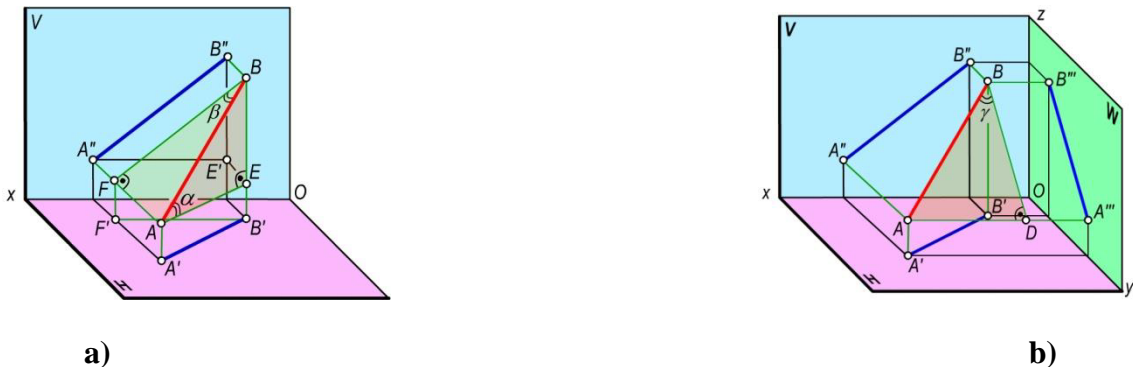
AB to'g'ri chiziq kesmasi hamda uning H , V va W tekisliklardagi proyeksiyalari berilgan bo'lsin (1-a,rasm). Kesmaning A nuqtasidan $AE \parallel A'B'$ to'g'ri chiziq o'tkaziladi va to'g'ri burchakli $\triangle ABE$ ni hosil qilinadi. Bunda $BE = BB' - AA'$, bu yerda $AA' = EB'$ bo'lgani uchun $BE = BB' - EB' = \Delta z$ bo'ladi.

To'g'ri burchakli ABE uchburchakning AB gipotenuzasi AE katet bilan α burchak hosil qiladi. Bu burchak AB kesmaning H tekislik bilan hosil qilgan burchagi bo'ladi.

To'g'ri chiziq kesmasining V proyeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan β burchagini aniqlash uchun to'g'ri burchakli ABF uchburchakdan foydalanamiz. Bu uchburchakning BF kateti AB kesmasining frontal proyeksiyasi $A''B''$ ga, ikkinchi AF kateti uning A va B uchlarining V tekislikdan uzoqliklarining ayirmasiga teng bo'ladi. Bunda $AF = AA'' - BB''$, bo'lib, $BB'' = FA''$ bo'lgani uchun $AF = AA'' - FA'' = \Delta y$ bo'ladi.

To'g'ri burchakli ABF ning AB gipotenuzasi BF katet bilan hosil qilgan β burchak AB kesmaning V tekislik hosil qilgan burchagi bo'ladi.

1-b, rasmda AB kesmaning W tekislik bilan hosil qilgan γ burchagini aniqlash ko'rsatilgan. Bu burchakni aniqlash uchun to'g'ri burchakli ABD dan foydalanamiz. Bu uchburchakning bir kateti AB kesmasining profil $A''B''$ proyeksiyasiga, ikkinchi AD kateti A va B uchlarning W tekislikdan uzoqliklari ayirmasiga teng bo'ladi. Bunda $AD=AA''-BB''$, bo'lib, $BB''=DA''$ bo'lgani uchun $AD=AA''-DA''=\Delta x$ bo'ladi.

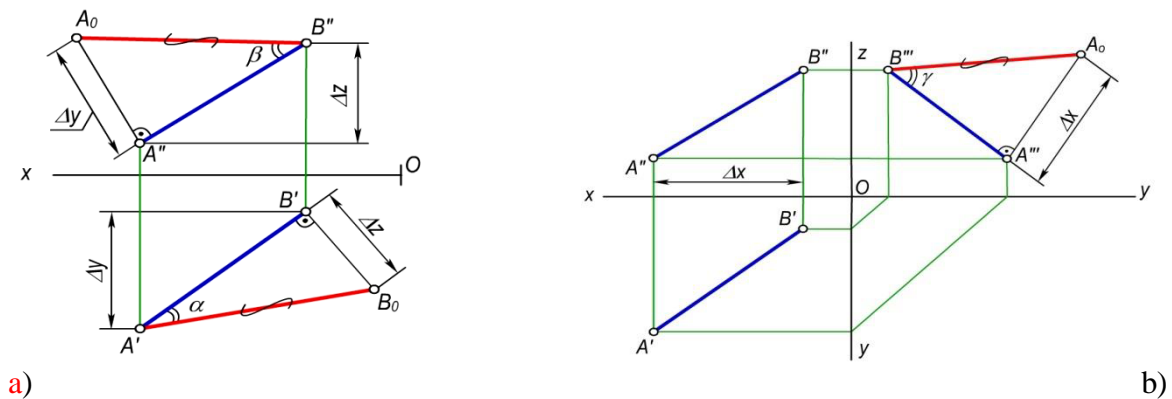


1-rasm

3- ilova

2-savol. To'g'ri chiziq kesmasining analizini epyurda bajarish.

Chizmada kesmaning berilgan proyeksiyalari orqali uning haqiqiy uzunligi va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash uchun yuqoridagi fazoviy model asosida to'g'ri burchakli uchburchaklar yasaladi. Shuning uchun bu usulni **to'g'ri burchakli uchburchak usuli** deb yuritiladi.



2-rasm

Masalan, AB kesmaning $A'B'$ va $A''B''$ proyeksiyalarga asosan uning (2-a, shakl) haqiqiy o'lchami va H bilan hosil qilgan α burchagini aniqlash uchun to'g'ri burchakli $A'B'B_0$ uchburchak yasaladi. Bu uchburchakning bir kateti kesmaning gorizontaal proyeksiyasiga, ikkinchi kateti esa kesmaning A va B uchlarning applikatalari ayirmasi Δz ga teng bo'ladi. Bu uchburchakning $A'B_0$ gipotenuzasi AB kesmaning haqiqiy o'lchami, $A'B_0=AB$ bo'lib, $AB^{\wedge}H=\angle B'A'B_0=\alpha$ bo'ladi.

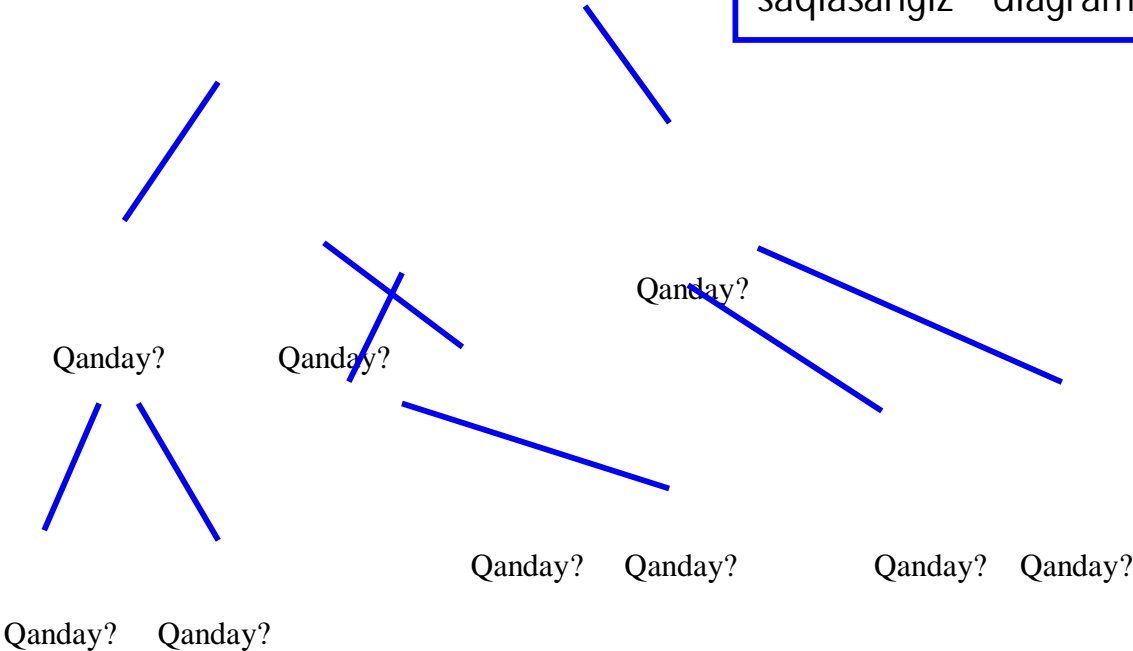
Kesmaning V tekislik bilan hosil qilgan β burchagini aniqlash uchun to'g'ri burchakli $\Delta A''B''A_0$ ni yasaladi. Bu uchburchakning bir kateti kesmaning frontal $A''B''$ proyeksiyasiga, ikkinchi kateti esa AB kesma uchlari ordinatalari ayirmasi Δy ga teng bo'ladi. Hosil bo'lgan $B''A_0=AB$ bo'lib, $AB^{\wedge}V=\angle A''B''A_0=\beta$ bo'ladi.

AB kesmaning W tekislik bilan hosil etgan burchagini aniqlash uchun esa to'g'ri burchakli $\Delta A''B''A_0$ ni yasaymiz (2,b-rasm). Bu uchburchakning bir kateti kesmaning profil $A''B''$ proyeksiyasi, ikkinchi kateti kesma uchlarning W tekislikdan uzoqliklarning absissalar ayirmasi $\square x$ bo'ladi. Hosil bo'lgan $B''A_0 = AB$ bo'lib, $AB \wedge W = \angle A''B''A_0 = \gamma$ teng bo'ladi.

Quyidan yuqoriga bosqichma-bosqich bo'ysunuvchi "Qanday?"

To'g'ri chiziq kesmasi
«qanday?» tahlil
qilinadi?

Agarda siz o'zingizga
to'g'ri savollar bersangiz
va uning rivojlanish
yo'nalishini namoyon
bo'lishida ishonchli
saqlasangiz diagramma,



6-ma'ruza.	Ikki to'g'ri chiziqning fazoda o'zaro joylashuvi. To'g'ri burchakning proyeksiyalari. Konkurent nuqtalar.
-------------------	--

6.1. Ma'ruza mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: potok
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1 Ikki to'g'ri chiziqning fazoda o'zaro joylashuvi. 2. To'g'ri burchakning proyeksiyalari. 3. Konkurent nuqtalar.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Ikki to'g'ri chiziqning fazoda o'zaro joylashuvi, konkurent nuqtalar, to'g'ri burchakning proyeksiyalari haqidagi tushunchalarni talabalarga o'rgatish.	
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyatining natijalari:
- Ikki to'g'ri chiziqning fazoda o'zaro joylashuvi to'g'risida ma'lumot berish;	- Ikki to'g'ri chiziqning fazoda o'zaro joylashuvi haqida ma'lumotga ega bo'ladi;
- To'g'ri burchakning proyeksiyalari bo'yicha tushunchalar berish;	- To'g'ri burchakning proyeksiyalari bo'yicha tushunchalarni hosil qiladi;
- Konkurent nuqtalar bo'yicha tushunchalar berish;	- Konkurent nuqtalar bo'yicha tushunchalarni hosil qiladi;
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon qilish, Qanday diagrammasi metodi
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proyektor, tarqatma materiallar, ko'rgazmali plakatlar.
O'qitish shakli	Jamoa, quruh va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoitlari	Proektor, kompyuter bilan jihozlangan auditoriya.

6.2. Ma'ruza mashg'ulotlarining texnologik xaritasi

Bosqichlar vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba

1-bosqich Kirish (10 min.)	1.1.Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi (1-ilova).	1.1.Eshitadi, yozib oladi
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1.Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javoblar o'tkazadi (2-ilova).	2.1.Eshitadi. O'ylaydi, savollarga javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi.
	2.2.O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi. (3-5 ilova).	2.2.Chizmalar va jadvallar bilan tanishib, ularning mazmunini muhokama qiladi.
	2.5. Interaktiv metodlarning tadbig'i va baholash mezoni (6-ilova).	2.5. Mavzuga oid bilimlarni samarali o'zlashtiradi.
3-bosqich (10 min.)	3.1.Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalaga qaratadi.	3.1.Eshitadi, o'z fikrlariga aniqlik kiritadi.
	3.2.Faol ishtirok etgan talabalar baholanadi.	3.2. Baholash mezoni bilan tanishadi.
	3.3. Ikki to'g'ri chiziqning fazoda o'zaro joylashuvi, to'g'ri burchakning proyeksiyalari, konkurent nuqtalar to'g'risidagi materiallarni uyga vazifa qilib beriladi.	3.3.Topshiriqni yozib oladi.

1-ilova.

Mavzu: Ikki to'g'ri chiziqning fazoda o'zaro joylashuvi. Konkurent nuqtalar. To'g'ri burchakning proyeksiyalari.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: Ikki to'g'ri chiziqning fazoda o'zaro joylashuvi, konkurent nuqtalar, to'g'ri burchakning proyeksiyalari haqidagi tushunchalarni talabalarga o'rgatish.

Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savollar

2- ilova

6. To'g'ri chiziqning proyeksiyalari qanday hosil bo'ladi?
7. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq nima?

8. To'g'ri chiziqning izlari nima?
9. Qanday xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlarni bilasiz?
10. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligi qanday yasaladi?
11. O'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari qanday bo'ladi?
12. Kesishuvchi va ayqash to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari bir-biridan qanday farqlanadi?
13. To'g'ri burchakning proyeksiyalanishi haqidagi teoremani tushuntirib bering.
14. Ko'rinishlikni aniqlashda konkurent nuqtalardan qanday foydalaniladi?

VIZUAL MATERIALLAR

3- ilova

1-savol. Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari

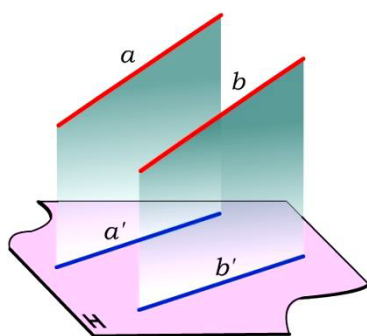
Ikki to'g'ri chiziq fazoda o'zaro parallel, kesuvchi yoki ayqash vaziyatlarda bo'lishi mumkin.

Parallel to'g'ri chiziqlar.

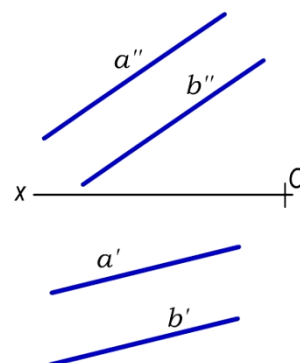
Ta'rif. Agar ikki to'g'ri chiziqning kesishuv nuqtasi bo'lmasa (yoki umumiy xosmas nuqtaga ega bo'lsa), ularni **parallel to'g'ri chiziqlar** deyiladi.

Parallel proyeksiyalarning xossasiga asosan parallel to'g'ri chiziqlarning bir nomli proyeksiyalari ham o'zaro parallel bo'ladi (1,a,b-rasm), ya'ni $a \parallel b$ bo'lsa, u holda $a'' \parallel b''$, $a''' \parallel b'''$ bo'ladi.

Fazodagi umumiy vaziyatda joylashgan parallel to'g'ri chiziqlarning ikkita bir nomli proyeksiyalari o'zaro parallel bo'lsa, ularning uchinchi proyeksiyalari ham o'zaro parallel bo'ladi.



a)



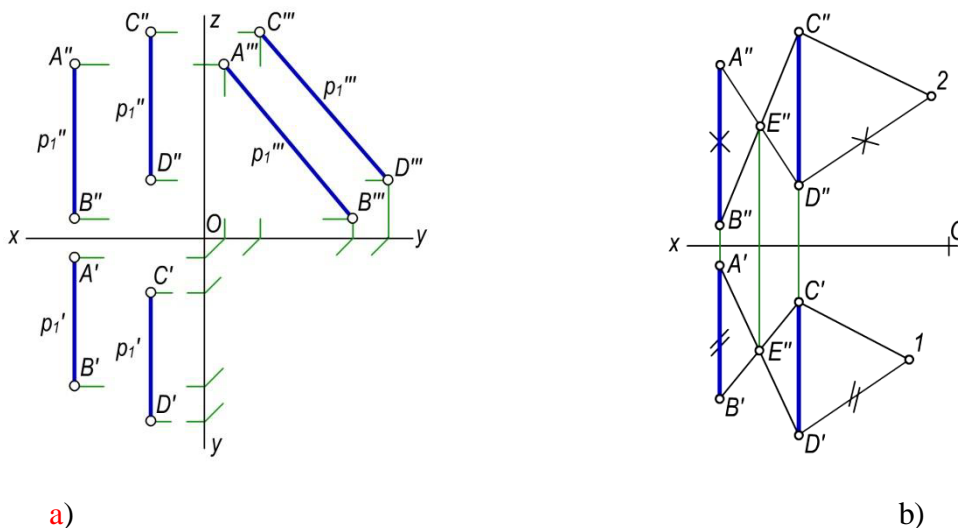
b)

1.5-rasm

Ammo to'g'ri chiziqlar biror proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, u holda yuqorida keltirilgan shart bajarilmaydi. Masalan, W tekislikka parallel bo'lgan profil to'g'ri chiziq kesmalarining bir nomli gorizontal va frontal proyeksiyalari (p_1 va p_2) ning o'zaro parallel bo'lishi yetarli bo'lmaydi (2,a-rasm). Bunday hollarda to'g'ri chiziqlarning profil proyeksiyalarini yasash zarur. Bunda $p_1''' \parallel p_2'''$ bo'lsa, bu to'g'ri chiziqlar o'zaro parallel bo'ladi. Agar $p_1''' \cap p_2'''$, bo'lsa, bu to'g'ri chiziqlar ayqash bo'ladi. Shuningdek, bu to'g'ri chiziqlarning o'zaro vaziyatini profil proyeksiyalaridan foydalanmasdan ham aniqlash mumkin.

Buning uchun:

- to'g'ri chiziq kesmalarining bir nomli proyeksiyalarining nisbatlari tengligini aniqlaymiz. Kesmaning biror, masalan, D', D'' nuqtasidan ixtiyoriy (o'tkir burchak ostida) parallel chiziqlar o'tkazib, $D'1=A'B'$ va $D''2=A''B''$ kesmalarni qo'yiladi (2-b,rasm). So'ngra 1 va 2 nuqtalarni C' va C'' bilan tutashtiramiz. Agar $C'1 \parallel C''2$ bo'lsa, bu to'g'ri chiziqlar o'zaro parallel bo'ladi. Aks holda bu to'g'ri chiziqlar ayqash to'g'ri chiziqlar ekanligini isbotlanadi;
- to'g'ri chiziq kesmalarining bir nomli nuqtalarini o'zaro kesishadigan qilib to'g'ri chiziqlar bilan tutashtiramiz (2-b,rasm). Agar chiziqlarning kesishish nuqtasining E' va E'' proyeksiyalari bir bog'lovchi chiziqda bo'lsa, u holda CD va AB to'g'ri chiziqlar bir tekislikka tegishli va o'zaro parallel bo'ladi.



2-rasm

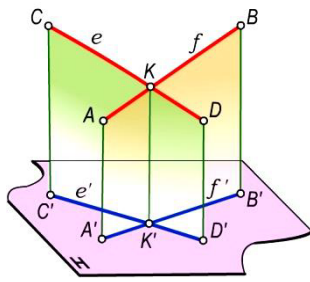
Kesishuvchi to'g'ri chiziqlar

Ta'rif. Agar ikki to'g'ri chiziq fazoda umumiy bir (xos) nuqtaga ega bo'lsa, ularni **kesishuvchi to'g'ri chiziqlar** deyiladi.

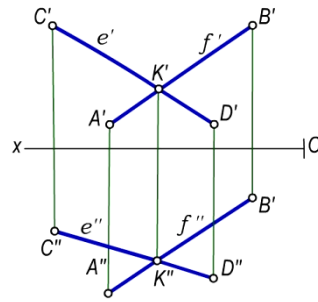
Fazodagi to'g'ri chiziqlar kesishish nuqtasining proyeksiyasi shu to'g'ri chiziqlar proyeksiyalarining kesishish nuqtasida bo'ladi (1.7-rasm). Kesishuvchi to'g'ri chiziqlarning bir nomli proyeksiyalari ham chizmada o'zaro kesishadi va kesishish nuqta proyeksiyalari bir proyeksion bog'lovchi chiziqda bo'ladi.

Fazoda umumiy vaziyatda kesishuvchi to'g'ri chiziqlar berilgan bo'lsa, bu to'g'ri chiziqlarning faqat ikkita bir nomli proyeksiyalarining kesishishi kifoya qiladi.

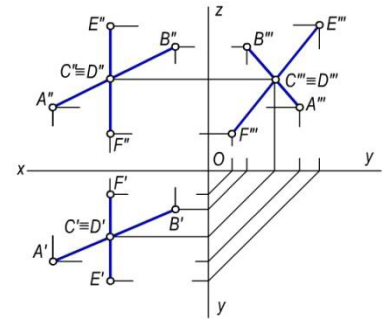
Agar kesishuvchi chiziqlarning biri proyeksiyalar tekisligining birortasiga parallel bo'lsa, u holda ularning ikkita bir nomli proyeksiyalarining o'zaro kesishuvi yetarli bo'lmaydi. Masalan, AB va EF to'g'ri chiziq kesmalarining biri EF kesma W tekislikka parallel joylashgan (3,v-rasm). Bu chiziqlarning o'zaro vaziyatini ularning profil proyeksiyalarini yasash bilan aniqlash mumkin. Agar kesishish nuqtasining proyeksiyalari bir bog'lovchi chiziqda joylashsa, bu to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishadi, aks holda to'g'ri chiziqlar kesishmaydi.



a)



b)



v)

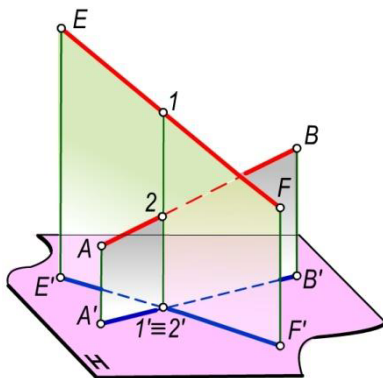
3-rasm

Ayqash to'g'ri chiziqlar

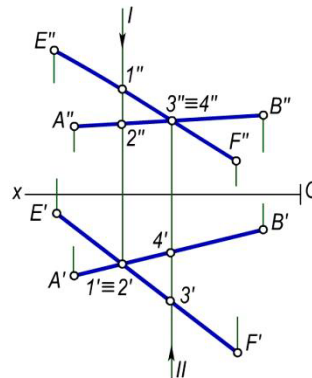
Ta'rif. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallel bo'lmasa yoki kesishmasa ular **ayqash to'g'ri chiziqlar** deyiladi.

Ma'lumki, parallel va kesuvchi to'g'ri chiziqlar bitta tekislikka tegishli bo'ladi. Uchrashmas to'g'ri chiziqlar esa bir tekislikda yotmaydi (4,a,b-rasm). Uchrashmas to'g'ri chiziqlarning bir nomli proyeksiyalari chizmada o'zaro kesishsa ham, ammo kesishish nuqtalari bir bog'lovchi chiziqqa tegishli bo'lmaydi.

Masalan, 4-rasmda $AB(A'B', A''B'')$ va $EF(E'F', E''F'')$ uchrashmas chiziqlar berilgan. Bu to'g'ri chiziqlar proyeksiyalarining $1' \equiv 2'$ va $3'' \equiv 4''$ kesishish nuqtalari fazoda bu to'g'ri chiziqlarning har biriga tegishli ikki nuqtaning proyeksiyalari bo'lmay, aksincha, $1 \in EF$, $2 \in AB$ va $3 \in EF$, $4 \in AB$ bo'ladi.



a)



b)

4-rasm

4- ilova

2-savol. To'g'ri burchakning proyeksiyalari.

Teorema. Agar to'g'ri burchakning bir tomoni tekislikka parallel bo'lib, ikkinchi tomoni bu tekislikka perpendikulyar bo'lmasa, mazkur to'g'ri burchak shu tekislikka haqiqiy kattalikda proyeksiyanadi.

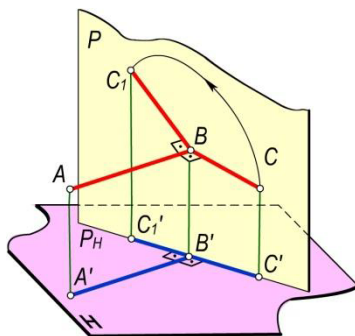
Bu teoremani isbotlash uchun 5,a-rasmdan foydalanamiz. Shakldagi $\angle ABC=90^\circ$ ga teng va uning ikki tomoni H tekislikka parallel vaziyatda joylashgan deb faraz qilamiz. Bu vaziyatda uning gorizontaal proyeksiyasining qiymati o'ziga teng bo'lib proyeksiyanadi, ya'ni $\angle A'B'C'=90^\circ$ bo'ladi.

To'g'ri burchakning BC tomonidan H tekislikka perpendikulyar qilib P tekislik o'tkazamiz. U holda $AB \perp P$ bo'lib, $H \cap P = P_H$ hosil bo'ladi. Agar to'g'ri burchakning BC tomonini AB tomoni atrofida aylantirib, ixtiyoriy BC_1 vaziyatga keltirsak ham uning bu tomonining proyeksiyasi P_H bilan ustma-ust tushadi. Shunga ko'ra $\angle ABC_1 = \angle A'B'C' = 90^\circ$ bo'ladi. Demak:

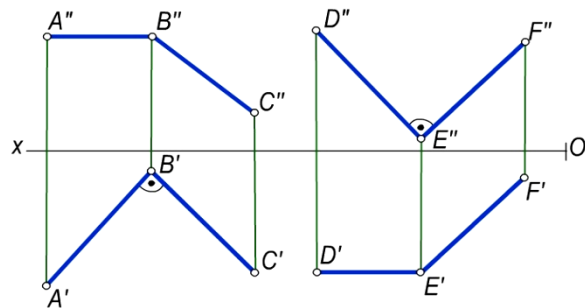
$\angle ABC=90^\circ$ bo'lib, $AB \parallel H$ va $BC \perp H$ bo'lsa, $\angle A'B'C' = 90^\circ$ bo'ladi.

Chizmada $\angle ABC (AB \parallel H)$ va $\angle DEF (DE \parallel V)$ to'g'ri burchaklarning tasvirlanishi 5,b va 5,v-rasmlarda keltirilgan.

To'g'ri burchakning proyeksiyalanish xususiyatidan chizma geometriyada metrik masalalarni yechishda keng foydalanadi.



a)



b)

v)

5-rasm

4- ilova

3-savol. Konkurent nuqtalar.

Geometrik figuraning fazodagi o'zaro vaziyatlariga oid masalalar yechishda tasvirlarni yaqqolashtirish maqsadida ularning ko'rinadigan va ko'rinmaydigan qismlarini aniqlashga to'g'ri keladi.

Faqat birinchi oktantda joylashgan geometrik shakllarning kuzatuvchiga nisbatan yaqin turgan elementlari ko'rinadi, uning orqasidagi elementlari ko'rinmaydi. Boshqa oktantlarda joylashgan shakl yoki uning tarkibiy qismi ko'rinmas deb hisoblanadi.

Geometrik shakllarning kuzatuvchiga nisbatan chizmada ko‘rinishligi konkurent nuqtalardan foydalanib aniqlanadi.

Ta’rif. Bitta proyeksiyalovchi nurda (to‘g‘ri chiziqda) joylashgan nuqtalar konkurent nuqtalar deyiladi.

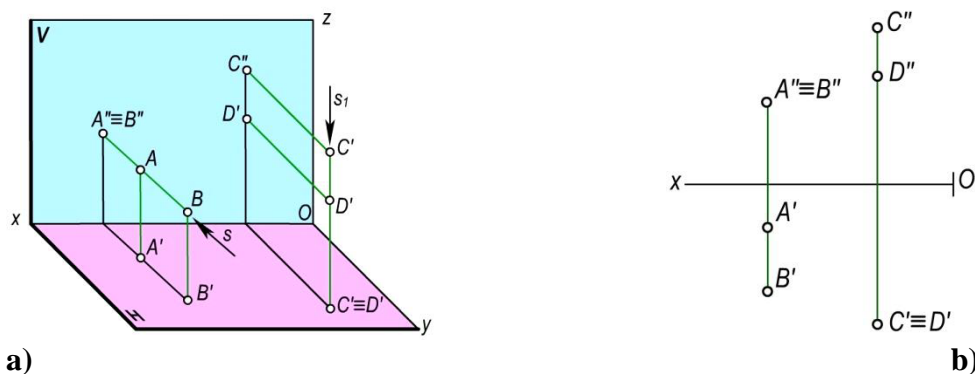
Agar kuzatuvchi proyeksiyalovchi nur yo‘nalishida konkurent nuqtalarga qarasa, u o‘ziga yaqin bo‘lgan nuqtani yoki proyeksiyalar tekisligidan uzoqroq joylashgan nuqtani ko‘radi. Masalan, 1.9,a-rasmda berilgan bir proyeksiyalovchi nurda joylashgan va V ga nisbatan konkurent bo‘lgan A va B nuqtalarga s yo‘nalish bo‘yicha qaralganda, kuzatuvchiga yaqin bo‘lgan yoki V tekislikdan uzoqroq joylashgan B nuqta ko‘rinadi. Shuningdek, H ga nisbatan konkurent bo‘lgan C va D nuqtalarga s_1 yo‘nalish bo‘yicha qaralsa, H tekislikdan uzoqroq joylashgan C nuqta ko‘rinadi.

Chizmada konkurent nuqtalarning ko‘rinishligini ularning koordinatalari orqali aniqlash ham mumkin. Konkurent nuqtalarning H tekislikka nisbatan ko‘rinishligi z applikatasi, V tekislikka nisbatan y ordinatasi va W tekislikka nisbatan x absissasi aniqlaydi.

H tekislikka nisbatan applikatasi eng katta bo‘lgan konkurent nuqta kuzatuvchiga ko‘rinadi.

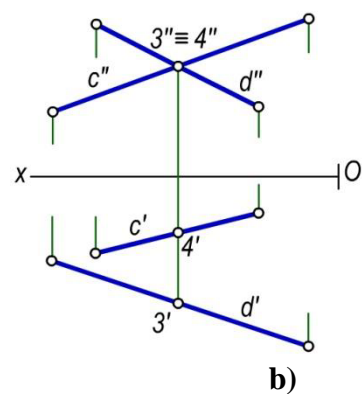
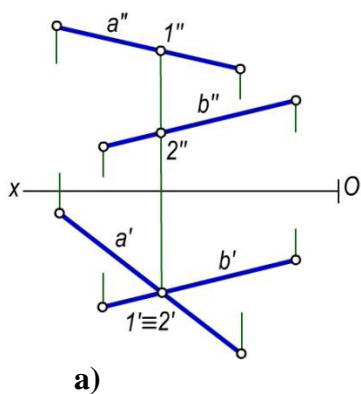
6,b-rasmda $A(A', A'')$, $B(B', B'')$, va $C(C', C'')$, $D(D', D'')$ konkurent nuqtalarning proyeksiyalari berilgan. Bunda $y_A < y_B$ va $z_S > z_D$ bo‘lgani uchun V tekislikka nisbatan B nuqta, H tekislikka nisbatan C nuqta ko‘rinuvchi nuqtalar bo‘ladi.

Fazoda turli vaziyatlarda joylashgan geometrik shakllarning chizmada ko‘rinishligi ularga tegishli bo‘lgan ayrim konkurent nuqtalarning ko‘rinishligini tekshirish yo‘li bilan aniqlanadi.



6-rasm

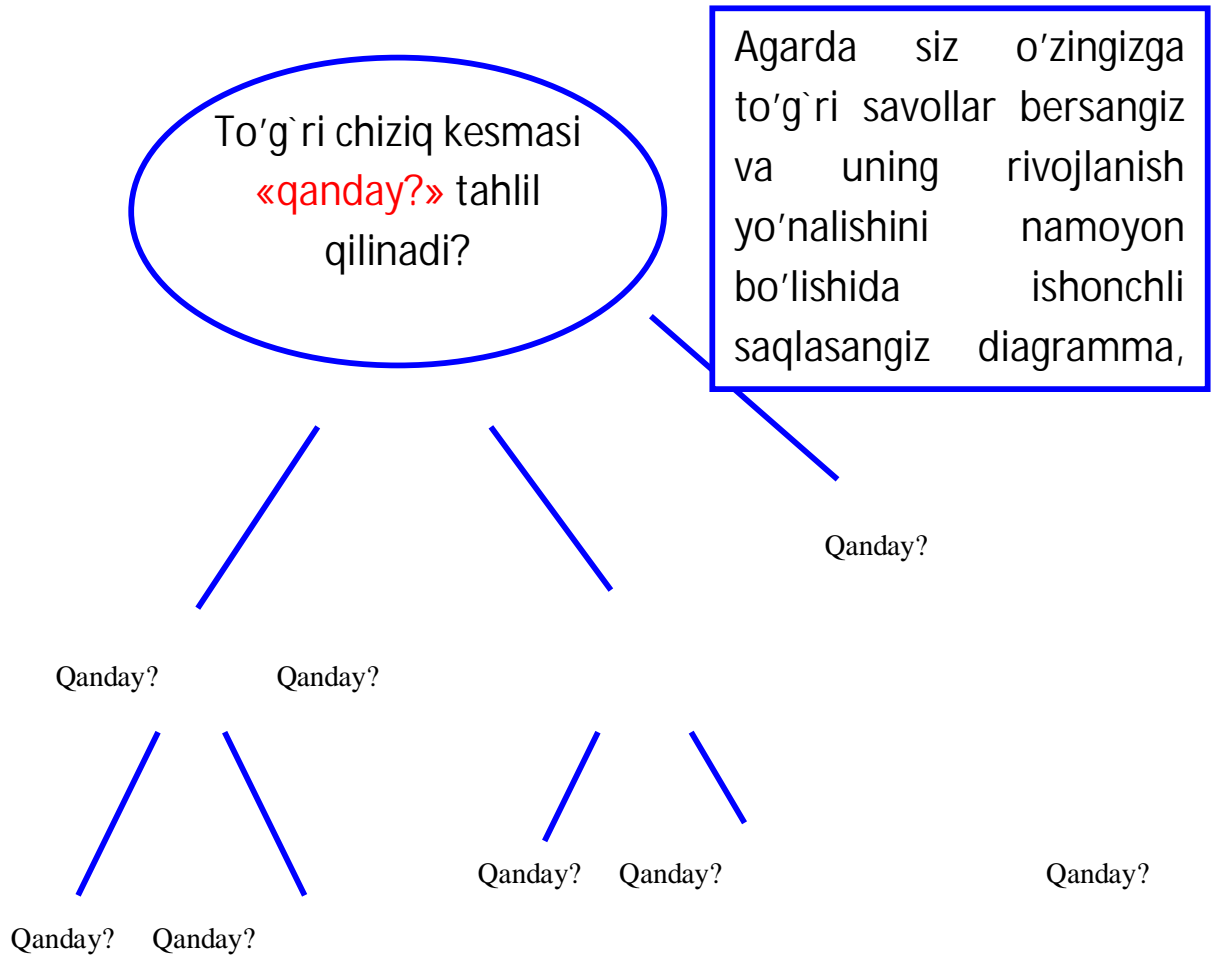
7,a-rasmda $a(a', a'')$ va $b(b', b'')$ uchrashmas to‘g‘ri chiziqlar berilgan. Bu to‘g‘ri chiziqlar gorizonttal proyeksiyalarning o‘zaro kesishgan va H ga nisbatan konkurent bo‘lgan nuqtalari $1' \equiv 2'$ ustma-ust proyeksiyalangan. Bu nuqtalardan qaysi birini ko‘rinishligini aniqlash uchun ularning gorizonttal proyeksiyasidan proyeksiyalovchi chiziq o‘tkazib, to‘g‘ri chiziqlarning frontal a'' va b'' proyeksiyalarida $1''$ va $2''$ nuqtalar belgilanadi va $z_1 > z_2$ ekanligi aniqlanadi. Natijada, a chiziqqa tegishli 1 nuqta kuzatuvchiga ko‘rinadi, b chiziqqa tegishli 2 nuqta esa uning ostida bo‘ladi. Demak, $a(a', a'')$ va $b(b', b'')$ to‘g‘ri chiziqlarga yuqoridan qaraganda a to‘g‘ri chiziq b to‘g‘ri chiziqqa nisbatan kuzatuvchiga yaqin joylashgan.



7-rasm

7,b-rasmda ham $c(c', c'')$ va $d(d', d'')$ chiziqlarni V ga nisbatan qaraganda $y_3 > y_4$ bo'lgani uchun 3 nuqta kuzatuvchiga ko'rinadi. Shuning uchun $c(c', c'')$ va $d(d', d'')$ to'g'ri chiziq'larga oldidan qaraganimizda d to'g'ri chiziq c to'g'ri chiziqqa nisbatan kuzatuvchiga yaqinroq joylashgan.

Quyidan yuqoriga bosqichma-bosqich bo'ysunuvchi "Qanday?" diagram



8-ma'ruza.	Tekislik va to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari. Tekislikning bosh chiziqlari. Tekislikning eng katta og'ma chizig'i.
-------------------	--

8.1. Ma'ruza mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: potok
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Tekislik va to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari. 2. Tekislikning bosh chiziqlari. 3. Tekislikning eng katta og'ma chizig'i.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Tekislikda to'g'ri chiziq va nuqta tanlash, tekislikning bosh chiziqlariva tekislikning eng katta og'ma chizig'i haqidagi tushunchalarni talabalarga o'rgatish.	
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyatining natijalari:
- Tekislik va to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari to'g'risida ma'lumot berish;	- Tekislik va to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari to'g'risida umumiy ma'lumotga ega bo'ladi;
- Tekislikning bosh chiziqlari to'g'risida ma'lumot berish;	- Tekislikning bosh chiziqlari to'g'risida tushunchalarni hosil qiladi;
- Tekislikning eng katta og'ma chizig'i to'g'risida tushunchalar berish.	- Tekislikning eng katta og'ma chizig'i to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon qilish, Nima organayzeri metodi.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proyektor, tarqatma materiallar, ko'rgazmali plakatlar.
O'qitish shakli	Jamoa, quruh va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoitlari	Proyektor, kompyuter bilan jihozlangan auditoriya.

8.2. Ma'ruza mashg'ulotlarining texnologik xaritasi

Bosqichlar vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich Kirish	1.1.Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi (1-ilova).	1.1.Eshitadi, yozib oladi

(10 min.)		
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1.Talabalarning e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javoblar o'tkazadi (2- ilova).	2.1.Eshitadi. O'ylaydi, savollarga javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi.
	2.2.O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi (3- 5 ilovalar).	2.2.Chizmalar va jadvallar bilan tanishib, ularning mazmunini muhokama qiladi.
	2.3. Interaktiv metodlarning tadbig'i va baholash mezoni (6-ilova).	2.5. Mavzuga oid bilimlarni samarali o'zlashtiradi.
3-bosqich (10 min.)	3.1.Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalaga qaratadi.	3.1.Eshitadi, o'z fikrlariga aniqlik kiritadi.
	3.2.Faol ishtirok etgan talabalar baholanadi.	3.2. Baholash mezoni bilan tanishadi.
	3.3. Tekislikning bosh chiziqlarini bajarib kelish uyga vazifa qilib beriladi.	3.3.Topshiriqni yozib oladi.

1-ilova.

Mavzu: Tekislik va to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari. Tekislikning bosh chiziqlari. Tekislikning eng katta og'ma chizig'i.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: Tekislikda to'g'ri chiziq va nuqta tanlash, tekislikning bosh chiziqlariva tekislikning eng katta og'ma chizig'i haqidagi tushunchalarni talabalarga o'rgatish

2- ilova

Talabalarning e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun

tezkor savollar

- To'g'ri chiziq proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan qanday vaziyatlarda bo'ladi?
- To'g'ri chiziq tekislikka nisbatan qanday vaziyatlarda bo'lishi mumkin?

1-savol. Tekislik va to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyatlari.

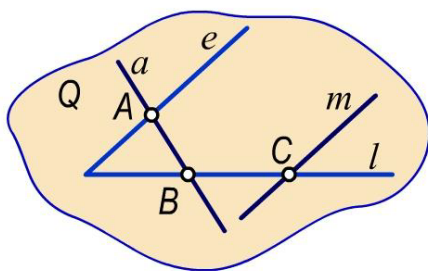
To'g'ri chiziq va tekislik fazoda o'zaro quyidagi vaziyatlarda bo'lishi mumkin:

- to'g'ri chiziq tekislikka tegishli ($a \subset P$),
- to'g'ri chiziq tekislik bilan kesishadi ($a \cap P$),
- to'g'ri chiziq tekislikka parallel ($a \parallel P$),
- to'g'ri chiziq tekislikka perpendikulyar ($a \perp P$).

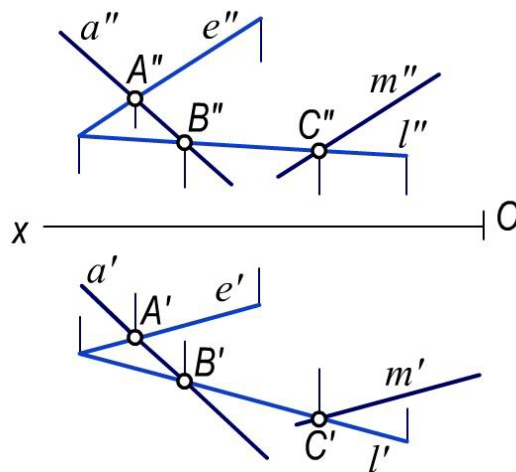
Tekislikka tegishli to'g'ri chiziq va nuqta. Quyidagi xollarda to'g'ri chiziq tekislikka tegishli bo'ladi:

• agar to'g'ri chiziqning ikki nuqtasi tekislikka tegishli bo'lsa, bu to'g'ri chiziq tekislikka tegishli bo'ladi. Masalan, a to'g'ri chiziqning A va B nuqtalari (1-rasm) Q tekislikka tegishli bo'lganligi uchun a to'g'ri chiziq Q tekislikka tegishli bo'ladi;

• agar m to'g'ri chiziqning bir nuqtasi tekislikka tegishli bo'lib, mazkur tekislikka tegishli yoki unga parallel biror to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq tekislikka tegishli bo'ladi. Masalan, m to'g'ri chiziqning C nuqtasi Q tekislikka tegishli va bu to'g'ri chiziq mazkur tekislikka tegishli to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, u holda m to'g'ri chiziq Q tekislikka tegishli bo'ladi.



a)

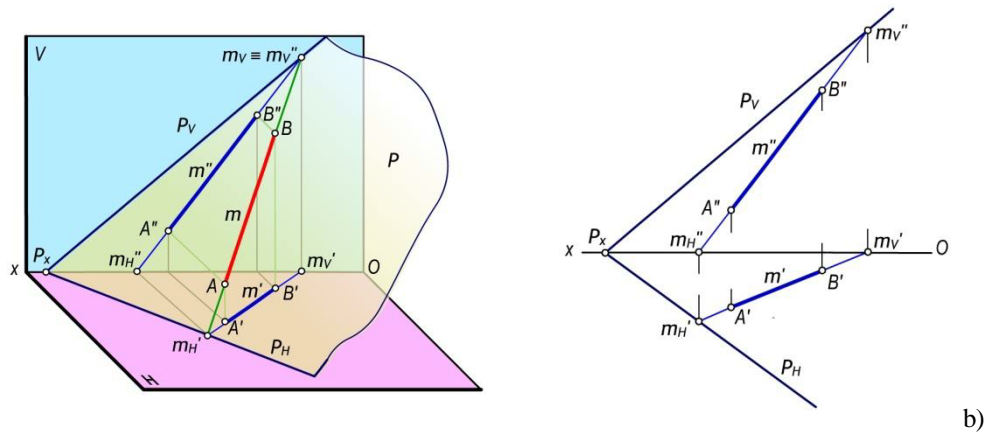


b)

1-rasm

To'g'ri chiziqning tekislikka tegishli bo'lish shartlaridan quyidagi xulosalarga kelish mumkin.

1-xulosa. Agar to'g'ri chiziq tekislikka tegishli bo'lsa, bu to'g'ri chiziqning bir nomli izlari tekislikning bir nomli izlariga tegishli bo'ladi (2-rasm).



2-rasm

P tekislikka tegishli m to'g'ri chiziqning M_H gorizontal izi tekislikning P_H gorizontal izida, to'g'ri chiziqning M_V frontal izi tekislikning P_V frontal izida joylashgan. Demak, m to'g'ri chiziq P tekislikka tegishli bo'ladi, ya'ni $m \subset P$.

2-xulosa. Agar nuqta tekislikka tegishli bo'lsa, bu nuqta tekislikning biror to'g'ri chizig'iga tegishli bo'ladi.

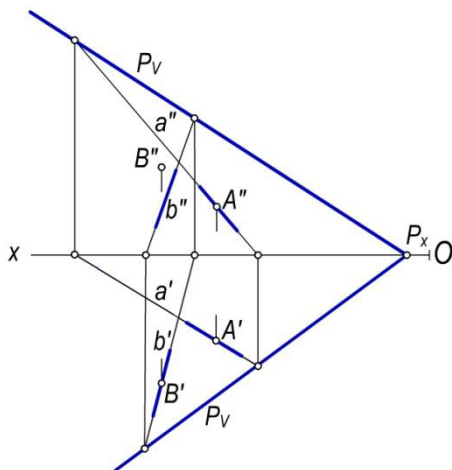
3-rasmda $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan $A(A', A'')$ va $B(B', B'')$ nuqtalarning o'zaro joylashuvini ko'rsatilgan. Buning uchun:

- nuqtaning gorizontal A' (yoki frontal A'') proyeksiyasidan o'tuvchi va tekislikka tegishli a to'g'ri chiziqning gorizontal a' (yoki frontal a'') proyeksiyasi o'tkaziladi.
- to'g'ri chiziqning frontal a'' (yoki gorizontal a') proyeksiyasi yasaladi.
- A nuqtaning A' gorizontal va A'' frontal proyeksiyalari a to'g'ri chiziqning bir nomli a' va a'' proyeksiyalarida joylashgan uchun $A \in P$ bo'ladi.

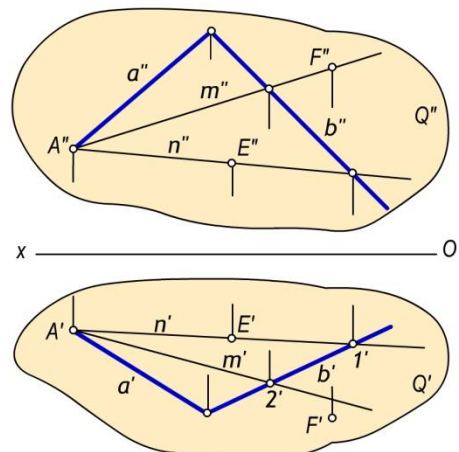
Xuddi shu tartibda $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan $B(B', B'')$ nuqtaning o'zaro vaziyatini tekshirganimizda $B' \in b'$ va $B'' \notin b''$ bo'lgani uchun $B \notin P$ bo'ladi.

4-rasmda a va b kesishuvchi chiziq orqali berilgan Q tekislik bilan E va F nuqtalarning o'zaro vaziyati m va n chiziq yordami bilan aniqlangan:

- $E' \in n'$ va $E'' \in n''$ bo'lgani uchun $E \in Q$ bo'ladi.
- $F' \notin m'$ va $F'' \in m''$ bo'lgani uchun esa $F \notin Q$ bo'ladi.



4-rasm



5-rasm

2-savol. **Tekislikning bosh chiziqlari.**

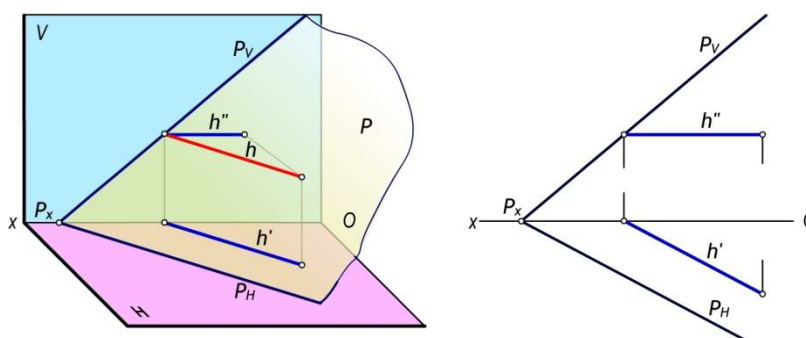
Tekislikning bosh chiziqlariga uning gorizontali, frontali va eng katta og'ish chiziqlari kiradi.

Tekislikning gorizontali

Ta'rif. Tekislikka tegishli to'g'ri chiziq H tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq **tekislikning gorizontali** deyiladi.

Bunda $h \in P$ hamda $h \parallel H$ bo'lsa, h to'g'ri chiziq P tekislikning gorizontali chizig'i bo'ladi.

Chizmada tekislik gorizontalinining frontal proyeksiyasi Ox ga parallel, ya'ni $h'' \parallel Ox$ bo'ladi, tekislik gorizontalinining gorizontali proyeksiyasi esa tekislikning P_H iziga parallel, ya'ni $h' \parallel P_H$ bo'ladi (6-rasm).



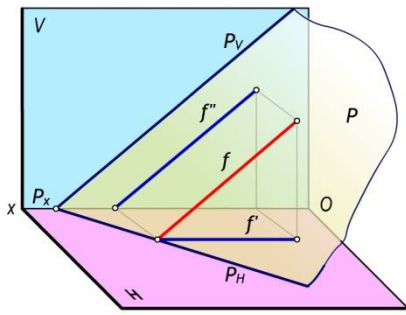
6-rasm

Tekislikning frontali

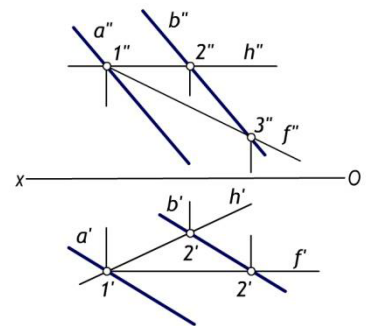
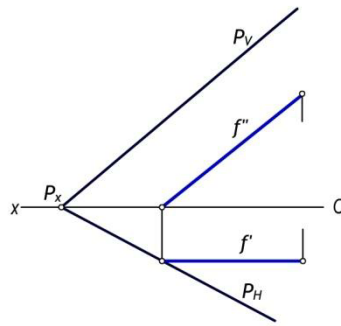
Ta'rif. Tekislikka tegishli to'g'ri chiziq V tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq **tekislikning frontali** deyiladi.

Bunda $f \in P$ hamda $f \parallel V$ bo'lsa, f to'g'ri chiziq P tekislikning frontal chizig'i bo'ladi.

Chizmada tekislik frontalining gorizontali proyeksiyasi proyeksiyalar o'qi Ox ga parallel bo'ladi, ya'ni $f' \parallel Ox$, tekislik frontalining frontal proyeksiyasi esa tekislikning P_V iziga parallel, ya'ni $f'' \parallel P_V$ bo'ladi (7-rasm).



7-rasm.



8-rasm.

1.7-rasmda $a \cap b$ chiziqlar bilan berilgan tekislikning h gorizont va f frontallarini yasash tasvirlangan.

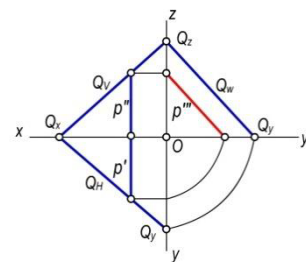
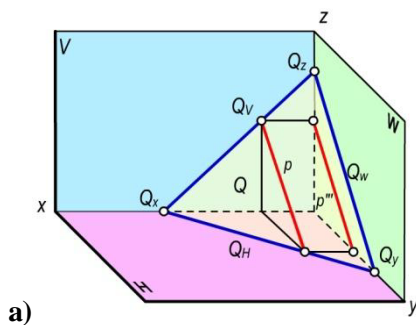
Umuman, chizmada tekislikning cheksiz ko'p bosh chiziqlarini o'tkazish mumkin. Tekislikning bir nomli bosh chiziqlari (masalan, gorizontallari) hamma vaqt bir-biriga parallel bo'ladi. Ammo proyeksiyalar tekisligidan talab qilingan masofada tekislikning faqat bitta bosh chizig'ini o'tkazish mumkin.

Ta'rif. Agar tekislikka tegishli to'g'ri chiziq profil proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq tekislikning **profil chizig'i** yoki **profili** deyiladi.

Tekislikning profil chizig'i

Bunda $p \in Q$ bo'lib va $p \parallel W$ bo'lsa, p to'g'ri chiziq Q tekislikning profili bo'ladi (9,a,b-rasm).

Chizmada tekislik profil chizig'ining gorizont va frontal proyeksiyasi Ox o'qiga perpendikulyar bo'ladi. Profil proyeksiyasi esa, proyeksiyalar o'qlariga nisbatan turlicha joylashuvi mumkin. Agar tekislik izlari bilan berilgan bo'lsa, profilning profil proyeksiyasi tekislikning profil iziga parallel bo'ladi (9-b, rasm).



9-rasm

Chizmada tekislikning cheksiz ko'p asosiy chiziqlarini o'tkazish mumkin. Tekislikning bir nomli bosh chiziqlari doimo o'zaro parallel bo'ladilar. Ammo proyeksiyalar tekisligidan talab qilingan masofada tekislikning faqat bitta bosh chizig'ini o'tkazish mumkin.

3-savol. **Tekislikning eng katta og‘ma chizig‘i**

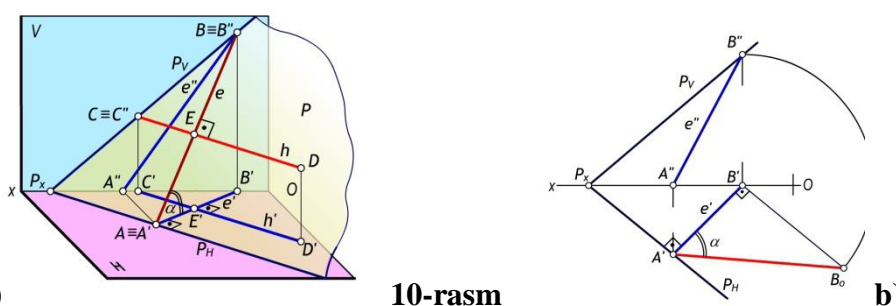
Tekislikning eng katta og‘ma chizig‘i

Ta’rif. Tekislikka tegishli va tekislikning bosh chiziqlaridan biri (gorizontal yoki frontal)ga perpendikulyar to‘g‘ri chiziq **tekislikning eng katta og‘ma chizig‘i** deb ataladi.

Agar P tekislikka tegishli e to‘g‘ri chiziq tekislikning gorizontaliga perpendikulyar bo‘lsa, u holda e to‘g‘ri chiziqni P tekislikning H tekislikka nisbatan **eng katta og‘ma chizig‘i** deyiladi.

10-rasmda P tekislikning H tekislikka eng katta og‘ma chizig‘i tasvirlangan. Bu yerda $h \subset P$ va $h \parallel H$. To‘g‘ri burchakning proyeksiyalanish xususiyatidan: $\angle BED = 90^\circ$ va $ED \parallel H$ bo‘lgani uchun $\angle B'E'D' = 90^\circ$ bo‘ladi.

Tekislikning eng katta og‘ma chizig‘i orqali uning proyeksiyalar tekisligi bilan hosil qilgan ikki yoqli burchagi aniqlanadi (10,b-rasm). P tekislikning H tekislikka nisbatan eng katta og‘ma chizig‘i P va H tekisliklar orasidagi $\angle B_0A'B'$ chiziqli burchakni ifodalaydi. Chunki $AB \perp P_H$ va $A'B' \perp P_H$ bo‘lgani uchun bu ikki yoqli α burchakning qiymatini aniqlaydi.

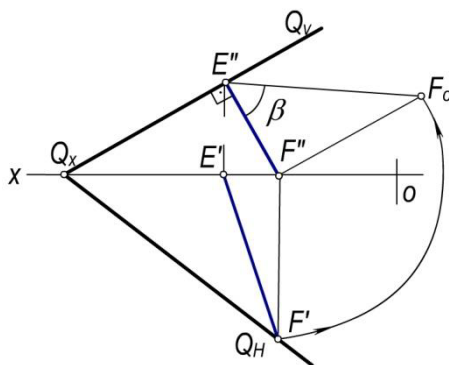


10-rasm

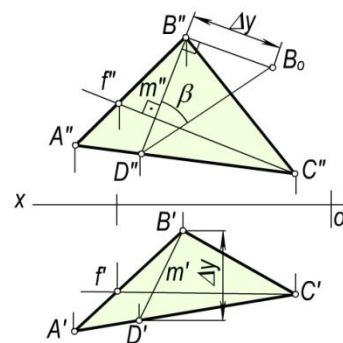
P tekislikning H proyeksiyalar tekisligiga nisbatan eng katta og‘ma chizig‘ini yasash uchun P_H gorizontal izida ixtiyoriy A nuqta tanlab olinadi. Bu nuqtadan $e \in P$ to‘g‘ri chiziqning gorizontal proyeksiyasini $e' \perp P_H$ qilib, P tekislikning H tekislikka eng katta og‘ma chizig‘ining gorizontal proyeksiyasini o‘tkaziladi va Ox o‘qida $e' \cap Ox = B'$ nuqtani aniqlanadi. So‘ngra bu chiziqning frontal e'' proyeksiyasi A'' va B'' nuqtalar yordamida yasaladi. Hosil bo‘lgan $e \in P$ to‘g‘ri chiziqning e' va e'' proyeksiyalari P tekislikning H tekislikka nisbatan eng katta og‘ma chizig‘ining proyeksiyalari bo‘ladi. Bu chiziqning H tekislik bilan hosil qilgan α burchagi aniqlanadi. Buning uchun to‘g‘ri burchakli uchburchak $\Delta A'B'B_0$ dan foydalanilgan (10,b-rasm).

Xuddi shunday $Q(Q_H, Q_V)$ tekislikning V tekislik bilan hosil etgan β burchagini yasash uchun (11-rasm) Q tekislikning frontal Q_V izida ixtiyoriy $E'' \subset Q_V$ nuqta tanlab olinadi. Bu nuqta orqali Q_V ga perpendikulyar qilib tekislikning V tekislikka nisbatan eng katta og‘ma chizig‘ining frontal proyeksiyasi $E''F'' \perp Q_V$ o‘tkaziladi va uning EF' gorizontal proyeksiyasi yasaladi. Bu chiziqning V tekislik bilan hosil

qilgan β burchagi to'g'ri burchakli $\Delta E''F''F_0$ orqali aniqlanadi. Bu burchak Q va V tekisliklar orasidagi ikki yoqli burchakning haqiqiy qiymatiga teng bo'ladi: $\beta = Q \wedge V$.



11-rasm

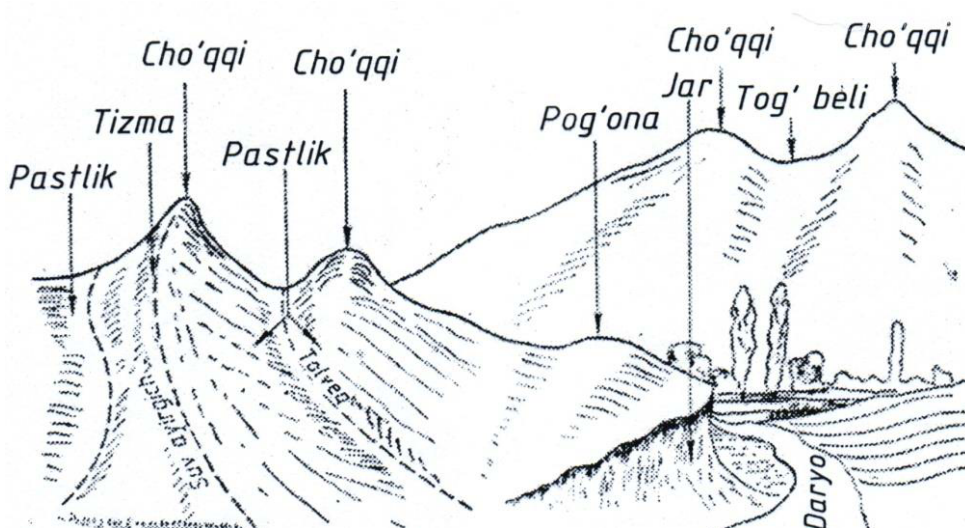


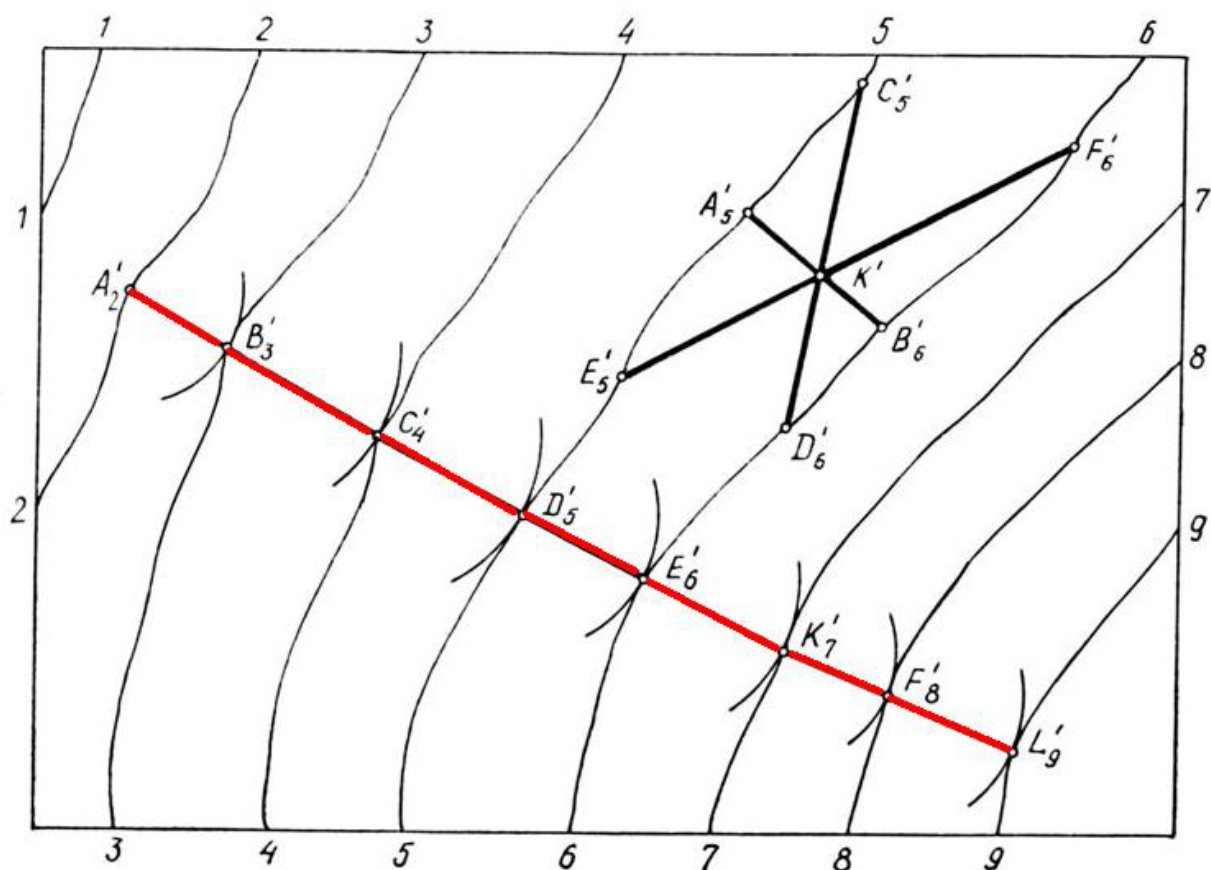
12-rasm

12-rasmda $\Delta ABC(\Delta A'B'C', \Delta A''B''C'')$ orqali berilgan tekislikning V tekislik bilan hosil qilgan burchagi aniqlangan. Buning uchun ABC tekislikning $f(f', f'')$ frontalini olamiz va unga perpendikulyar qilib berilgan tekislikning V tekislikka nisbatan eng katta og'ma chizig'i $m(m', m'')$ dan foydalanamiz.

Tekislik yoki sirtning eng katta og'ma chizig'ini topografik sirtlarda yaqqol ko'rishimiz mumkin. Yondosh gorizontallarining proyeksiyalari orasidagi eng qisqa masofa sirtning eng katta og'ma yoki qiyalik chizig'i deb ataladi.

Eng katta og'ma chiziqning proyeksiyasi topografik sirt gorizontaal chizig'ining proyeksiyasiga o'tkazilgan urinmaga perpendikular bo'ladi (13-rasm).





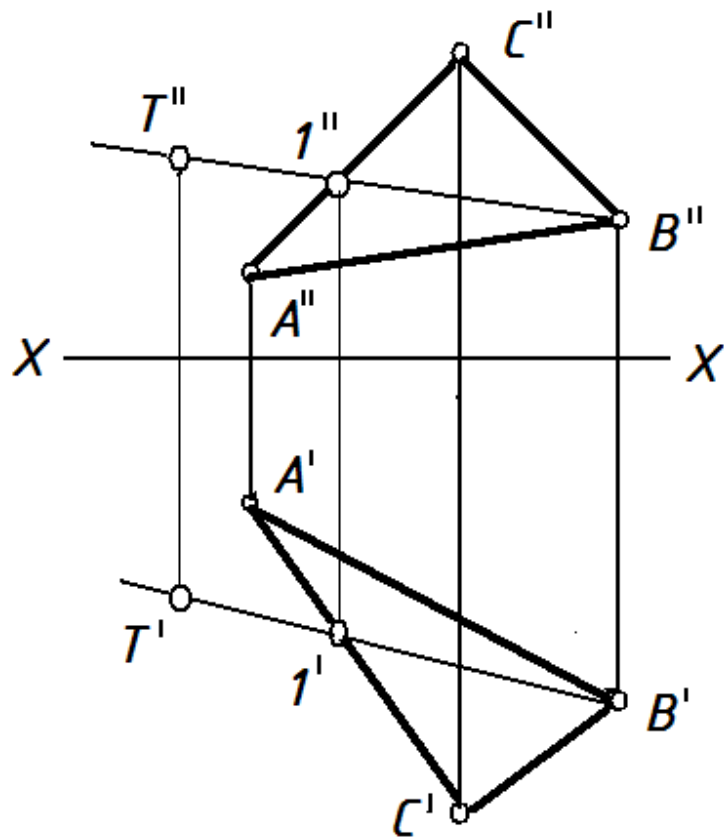
13-rasm

Talabalar bilimini mustahkamlash uchun ularga grafik masalalar va test savolari beriladi.

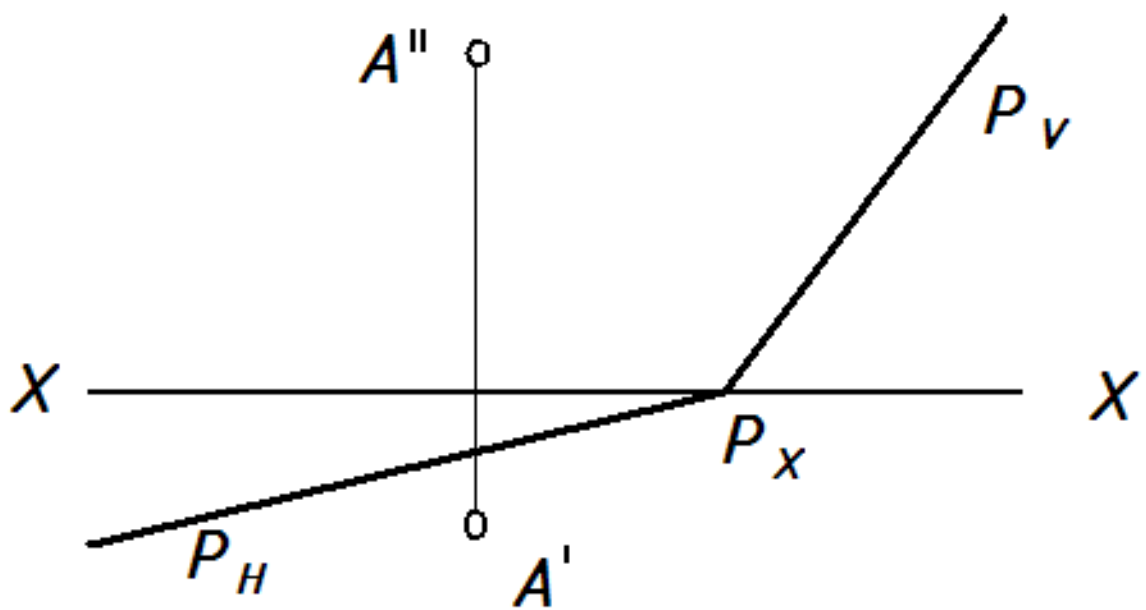
Talaba _____

Guruh _____

1-masala. ABC ($A'B'C'$, $A''B''C''$) uchburchak tekisligi tegishli T (T' , T'') nuqta orqali ushbu tekislikka tegishli t (t' , t'') to'g'ri chiziq o'tkazing.



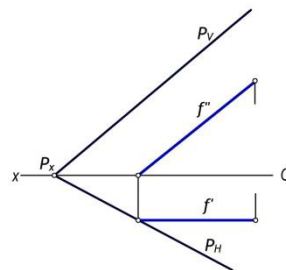
2-masala. Berilgan $A (A', A'')$ nuqtani $P (P_H, P_V)$ tekislikka tegishli yoki tegishli emasligini uning bosh chiziqlari yordamida aniqlang.



TESTLAR

1. Tekislikning qanday chizig'i berilgan?

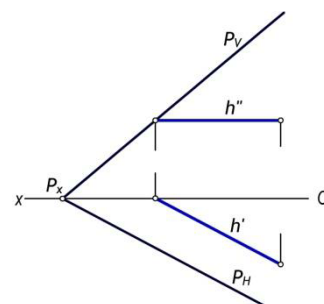
- A) Eng katta og'ma chizig'i
- B) Profili
- C) Gorizontali
- D) Frontali



2. Tekislik gorizontalinig frontal proyeksiyasi OX koordinata

o'qiga nisbatan qanday vaziyatda joylashadi?

- A) Parallel
- B) Perpendikular
- C) Ixtiyoriy
- D) To'g'ri javob yo'q



3. Tekislikning qanday chizig'i berilgan?

- A) Frontali
- B) Profili
- C) Eng katta og'ma chizig'i
- D) Gorizontali

4. Tekislik frontalining frontal proyeksiyasi OX koordinata o'qiga nisbatan qanday vaziyatda joylashadi?

- A) To'g'ri javob yo'q
- B) Perpendikular
- C) Ixtiyoriy
- D) Parallel



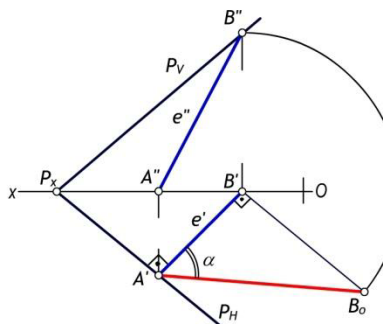
5. Tekislikning qanday chizig'i berilgan?

- A) Frontali
- B) Profili
- C) Gorizontali
- D) Eng katta og'ma chizig'i

6. Tekislik profilining gorizontaal proyeksiyasi OY koordinata o'qiga nisbatan qanday vaziyatda joylashadi?

- yo'q
- C) Parallel

- A) To'g'ri javob
- B) Perpendikular
- D) Ixtiyoriy



7. Tekislikning qanday chizig'i berilgan?

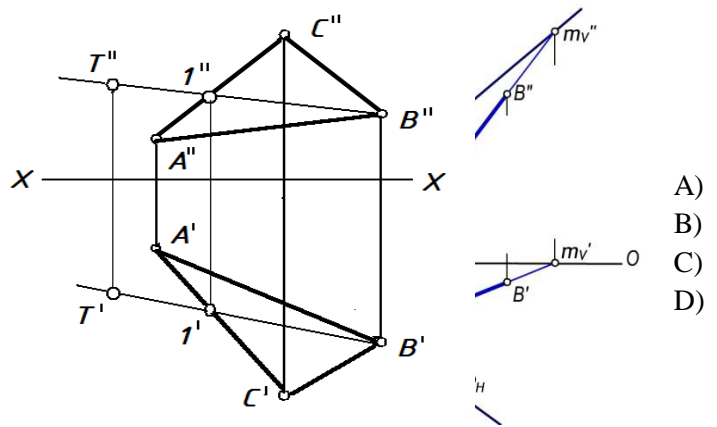
- A) Frontali
- B) Eng katta og'ma chizig'i
- C) Gorizontali
- D) Profili

8. Tekislik profilning gorizontaal proyeksiyasi OY koordinata o'qiga nisbatan qanday vaziyatda joylashadi?

- A) To'g'ri javob yo'q
- B) Perpendikular
- C) Parallel
- D) Ixtiyoriy

9. m to'g'ri chiziq P tekislikka tegishlimi yoki yo'q?

- Tegishli emas
- Tegishli
- Parallel
- Kesishuvchi



- A)
- B)
- C)
- D)

10. T nuqta ABC ucburchak

11. tekisligiga tegishlimi?

- A) Tegishli emas
- B) Tegishli

TEST SAVOLLARIGA TALABANING JAVOBLARI

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Talaba javobi										

Talaba to‘g‘ri topgan javoblar soni va bahosi _____

9-10 ta to‘g‘ri javobga **“5” baho.**

7-8 ta to‘g‘ri javobga **“4” baho.**

5-6 ta to‘g‘ri javobga **“3” baho.**

0-4 ta to‘g‘ri javobga **“2” baho.**

9-ma’ruza.	To‘g‘ri chiziq va tekislikning o‘zaro paralleligi. Tekisliklarning o‘zaro paralleligi. Tekisliklarning o‘zaro kesishuvi.
-------------------	---

9.1. Ma’ruza mashg‘ulotining o‘qitish texnologiyasi

Vaqti – 2 soat	Talabalar soni: potok
O‘quv mashg‘ulotining shakli	Vizual ma’ruza
Ma'ruza mashg‘ulotining rejasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. To‘g‘ri chiziq va tekislikning o‘zaro paralleligi. 2. Tekisliklarning o‘zaro paralleligi. 3. Tekisliklarning o‘zaro kesishuvi.
O‘quv mashg‘ulotining maqsadi: To‘g‘ri chiziq va tekislikning o‘zaro paralleligi, tekisliklarning o‘zaro paralleligi va tekisliklarning o‘zaro kesishuvi haqidagi materiallarni talabalarga o‘rgatish.	
Pedagogik vazifalar:	O‘quv faoliyatining natijalari:
- To‘g‘ri chiziq va tekislikning o‘zaro paralleligi to‘g‘risida ma'lumot berish;	- To‘g‘ri chiziq va tekislikning o‘zaro paralleligi to‘g‘risida umumiy ma'lumotga ega bo‘ladi;
- Tekisliklarning o‘zaro paralleligi to‘g‘risida	- Tekisliklarning o‘zaro paralleligi to‘g‘risida

ma'lumot berish;	tushunchalarni hosil qiladi;
- Tekisliklarning o'zaro kesishuvi to'g'risida tushunchalar berish.	- Tekisliklarning o'zaro kesishuvi to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon qilish, Nima organayzeri metodi.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proyektor, tarqatma materiallar, ko'rgazmali plakatlar.
O'qitish shakli	Jamoa, quruh va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoitlari	Proektor, kompyuter bilan jihozlangan auditoriya.

9.2. Ma'ruza mashg'ulotlarining texnologik xaritasi

Bosqichlar vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich Kirish (10 min.)	1.1.Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi (1-ilova).	1.1.Eshitadi, yozib oladi
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1.Talabalarning e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javoblar o'tkazadi (2- ilova).	2.1.Eshitadi. O'ylaydi, savollarga javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi.
	2.2.O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi (3- 5 ilovalar).	2.2.Chizmalar va jadvallar bilan tanishib, ularning mazmunini muhokama qiladi.
	2.3. Interaktiv metodlarning tadbig'i va baholash mezonini (6-ilova).	2.5. Mavzuga oid bilimlarni samarali o'zlashtiradi.
3-bosqich (10 min.)	3.1.Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalaga qaratadi.	3.1.Eshitadi, o'z fikrlariga aniqlik kiritadi.
	3.2.Faol ishtirok etgan talabalar baholanadi.	3.2. Baholash mezonini bilan tanishadi.
	3.3. Tekisliklarning kesishish chiziqlarini bajarib kelish uyga vazifa qilib beriladi.	3.3.Topshiriqni yozib oladi.

1-ilova.

Mavzu: To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro parallelligi. Tekisliklarning o'zaro parallelligi. Tekisliklarning o'zaro kesishuvi.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro parallelligi, tekisliklarning o'zaro parallelligi va tekisliklarning o'zaro kesishuvi haqidagi materiallarni talabalarga o'rgatish.

2- ilova

**Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun
tezkor savollar**

- Parallellik va perpendikularlik to'g'risida nimani bilasiz?
- To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro munosabatlari to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?

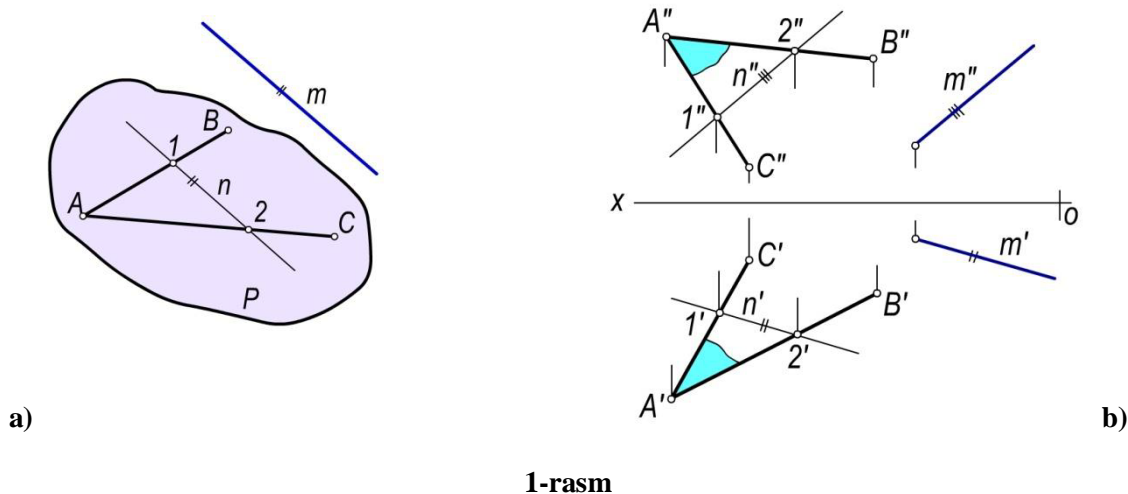
VIZUAL MATERIALLAR

3- ilova

1-savol. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro parallelligi.

Ta'rif. Agar fazodagi m to'g'ri chiziq P tekislikka tegishli biror n to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, u holda bu to'g'ri chiziq tekislikka parallel bo'ladi.

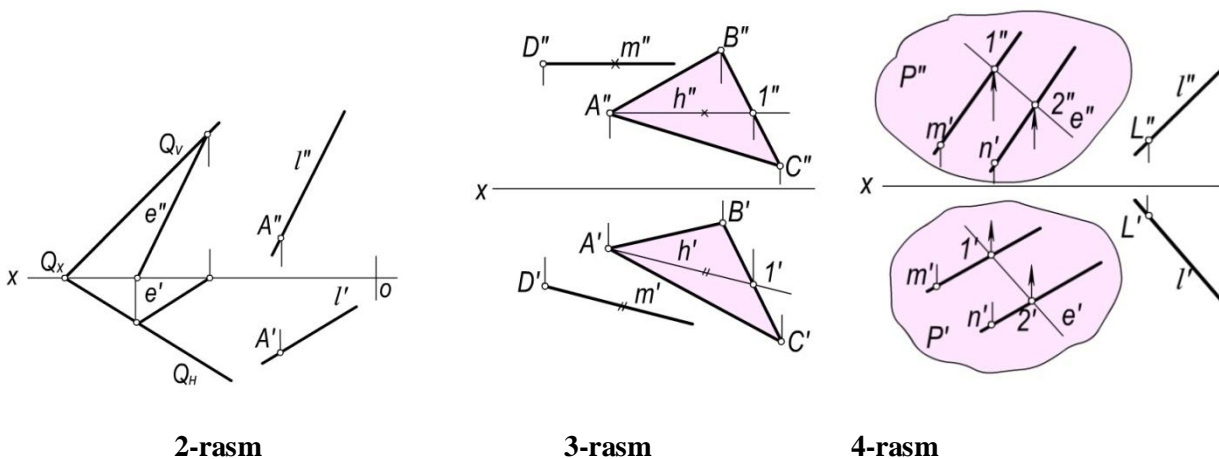
Bunda $n \subset P$ bo'lib, $m \parallel n$ bo'lsa, $m \parallel P$ bo'ladi (4.24,a,b-rasm).



1-masala. $A (A', A'')$ nuqtadan $Q (Q_H, Q_V)$ tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish talab qilinsin (2-rasm).

Echish. A nuqtadan Q tekislikka parallel qilib cheksiz ko'p to'g'ri chiziqlar o'tkazish mumkin. Shunday to'g'ri chiziqlarning ixtiyoriy bittasini o'tkaziladi.

Buning uchun Q tekislikka tegishli ixtiyoriy ye (e', e'') to'g'ri chiziq tanlanadi. Bu to'g'ri chiziqning bir nomli proyeksiyalariga parallel qilib A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan izlangan to'g'ri chiziqning l' va l'' proyeksiyalarini o'tkaziladi, ya'ni ye (e', e'') $\subset Q (Q', Q'')$ bo'lib, $l' \in A', l'' \in A''$ bo'lganda $l \parallel Q$ bo'ladi.



2-masala. $D (D', D'')$ nuqtadan $ABC (A'B'C', A''B''C'')$ tekisligi va gorizontali $h (h', h'')$ ga parallel m to'g'ri chiziq o'tkazilsin (3-rasm).

Echish. $\triangle ABC$ tekisligida h ga parallel, qilib uning gorizontali $h (h', h'')$ to'g'ri chiziq o'tkaziladi. So'ngra D nuqtaning D' va D'' proyeksiyalaridan $m' \parallel h'$ va $m'' \parallel h''$ qilib izlangan to'g'ri chiziqning proyeksiyalari o'tkaziladi.

3-masala. $P (m \parallel n)$ tekislik va $l (l', l'')$ to'g'ri chiziqning o'zaro vaziyati aniqlansin (4-rasm).

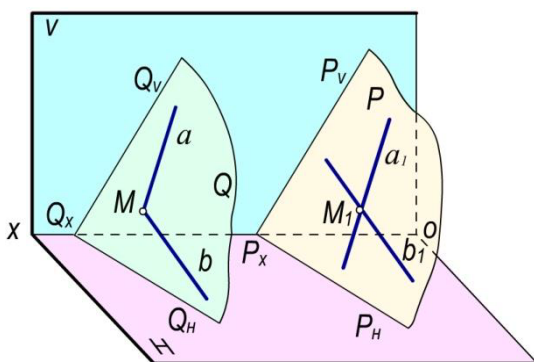
Echish. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro vaziyatini aniqlash uchun P tekislikda $ye' \parallel l'$ qilib to'g'ri chiziqning gorizontaal proyeksiyasini o'tkaziladi va uning frontal ye'' proyeksiyasini yasaladi. Chizmada e'' to'g'ri chiziq l'' ga parallell bo'lmagani uchun l to'g'ri chiziq tekislikka parallell bo'lmaydi. l va P larni o'zaro parallelligini $l'' \parallel e''$ qilib o'tkazish bilan ham bajarish mumkin.

4- ilova

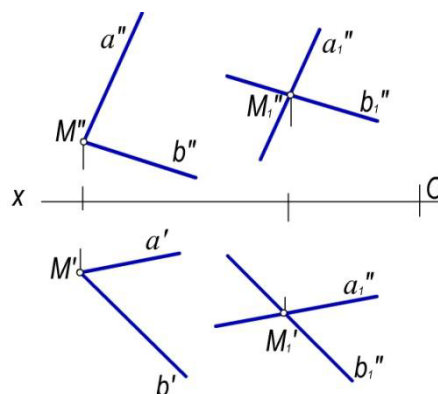
2-savol. Tekisliklarning o'zaro parallelligi.

Ta'rif. Agar bir tekislikka tegishli o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq ikkinchi tekislikka tegishli o'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq'larga mos ravishda parallell bo'lsa, bu tekisliklar ham o'zaro parallell bo'ladi.

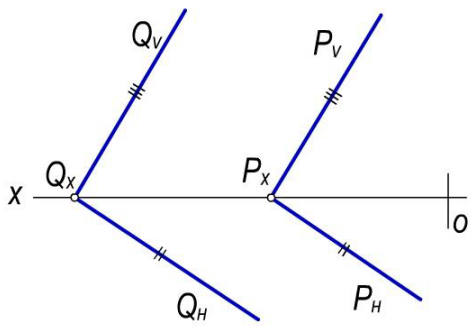
Agar Q tekislikka tegishli $a \cap b$ kesishuvchi to'g'ri chiziq'lar ikkinchi P tekislikka tegishli $a_1 \cap b_1$ kesishuvchi to'g'ri chiziq'larga mos ravishda o'zaro parallell bo'lsa, bu tekisliklar ham o'zaro parallell bo'ladi. Ya'ni $a \subset Q, b \subset Q$ bo'lib, $a \cap b$ bo'lsa va $a_1 \subset P$ va $b_1 \subset P$ bo'lib $a_1 \cap b_1$ bo'lsa hamda $a \parallel a_1, b \parallel b_1$ bo'lganda $Q \parallel P$ bo'ladi (5-rasm).



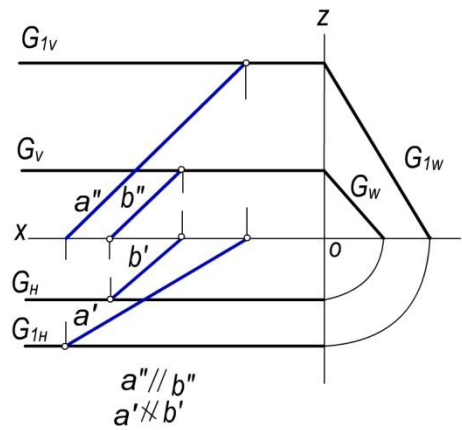
5-rasm



Agar fazodagi ikki tekislik bir-biriga parallell bo'lsa, chizmada bu tekisliklarning bir nomli izlari ham o'zaro parallell bo'ladi, ya'ni: $Q \parallel P$ bo'lsa $Q_H \parallel P_H, Q_V \parallel P_V$ va $Q_W \parallel P_W$ bo'ladi (6-rasm).



6-rasm



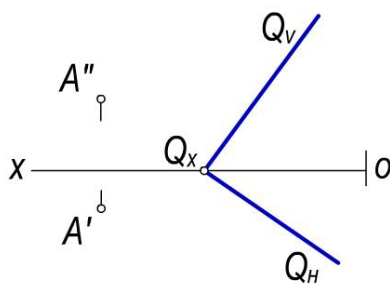
7-rasm

Chizmada profil proyeksiyalovchi tekisliklar uchun ularning gorizontal va frontal izlari parallel bo'lishi yetarli bo'lmaydi. Masalan, 7-rasmda berilgan G va G_1 tekisliklarda $G_H \parallel G_{1H}$ va $G_V \parallel G_{1V}$ bo'lib, $G_W \parallel G_{1W}$ bo'lgani uchun $G \parallel G_1$ bo'ladi. Bu tekisliklarning o'zaro vaziyatini tekisliklarga tegishli a va b to'g'ri chiziqlar yordami bilan ham aniqlash mumkin, bunda $a \subset G_1$ va $b \subset G$ bo'lgan holda $a'' \parallel b''$ bo'lsa, $a' \parallel b'$ bo'lgani uchun $a \parallel b$ va $G \parallel G_1$ bo'ladi.

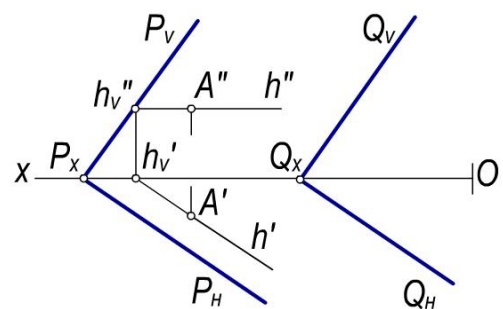
Fazodagi ixtiyoriy nuqta orqali berilgan tekislikka faqat bitta parallel tekislik o'tkazish mumkin.

1-masala. $A (A', A'')$ nuqtadan $Q (Q_H, Q_V)$ tekislikka parallel $P (P_H, P_V)$ tekislik o'tkazish talab qilinsin (8-a, rasm).

Echish. Tekisliklarning parallellik xususiyatlariga ko'ra P tekislikning izlari $P_H \parallel Q_H$ va $P_V \parallel Q_V$ bo'lishi shart. Misolni yechish uchun to'g'ri chiziq va tekislikning parallellik shartlaridan foydalanib, A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan Q tekislikka parallel qilib ixtiyoriy to'g'ri chiziq, jumladan $h (h', h'')$ gorizontali o'tkaziladi (4.31-b, rasm).



a)



b)

8-rasm

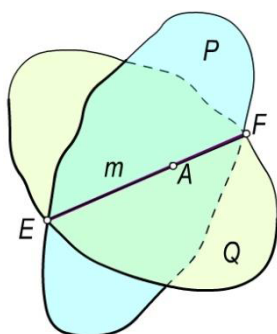
Bu gorizontaling frontal izi h''_V yasalib, undan izlangan P tekislikning P_V izini berilgan tekislikning Q_V iziga parallel qilib o'tkaziladi. So'ngra $P_V \cap O_x = P_X$ nuqtasidan Q tekislikning Q_H iziga parallel qilib izlangan tekislikning P_H izi o'tkaziladi.

3-savol. Tekisliklarning o'zaro kesishuvi.

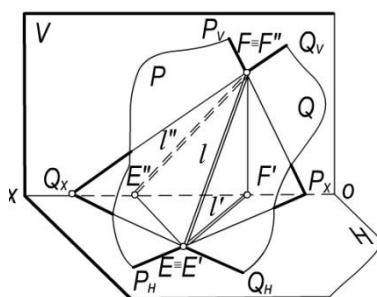
Ta'rif. Agar ikki tekislik umumiy umumiy to'g'ri chiziqqa ega bo'lsa, bu tekisliklar **o'zaro kesishuvchi tekisliklar** deyiladi.

Ikki P va Q tekisliklar m to'g'ri chiziq bo'yicha kesishadi, ya'ni $Q \cap P = m$. Demak tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'ini yasash uchun har ikkala tekislikka tegishli bo'lgan ikki E va F umumiy nuqtalarini aniqlash kifoya qiladi (9-rasm).

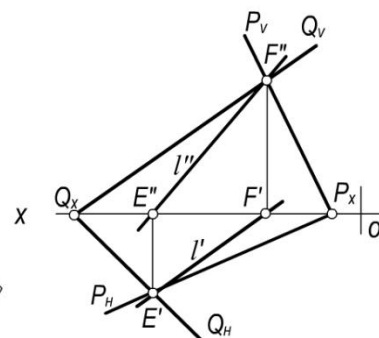
10-a,b rasmda P va Q kesishuvchi tekisliklar berilgan. Tasvirdan yaqqol ko'rinib turibdiki, bu tekisliklarga umumiy bo'lgan E va F nuqtalar tekisliklarning bir nomli izlarining kesishish nuqtalari bo'ladi: $E = Q_H \cap P_H$ va $F = Q_V \cap P_V$.



9-rasm



a)



b)

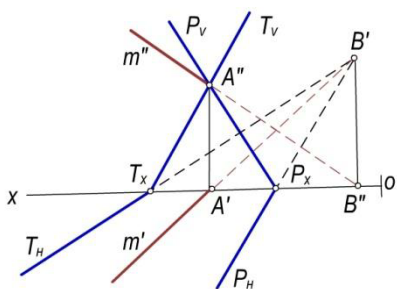
10-rasm

Bu nuqtalar o'zaro tutashtirilsa Q va P tekisliklarning l kesishuv chizig'i hosil bo'ladi: $l = Q \cap P$.

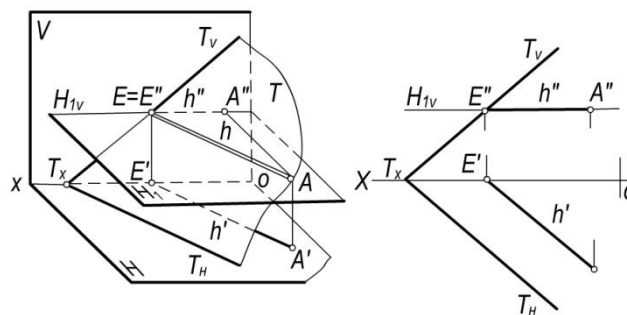
Chizmada (10-b,rasm) bu tekisliklarning kesishish chizig'ining proyeksiyalarini yasash uchun tekisliklarning bir nomli izlarining kesishish E va F nuqtalarining E', E'' va F', F'' proyeksiyalari aniqlanadi va nuqtalarning bir nomli proyeksiyalari o'zaro tutashtiriladi. Natijada, hosil bo'lgan l' va l'' to'g'ri chiziqlar Q va P tekisliklarning kesishish chizig'ining proyeksiyalari bo'ladi. Agar tekisliklarning izlari birinchi oktantda kesishmasa u holda bir nomli izlarini davom ettirib ularning kesishuv nuqtasini boshqa oktantda topish bilan kesishuv chizig'i nuqtalarining proyeksiyalarini yasash mumkin.

Masalan, T (T_H, T_V) va P (P_H, P_V) tekisliklarning (11-rasm) gorizontl izlari T_n va P_n ikkinchi oktantda kesishadi.

Kesishuvchi tekisliklarning biri gorizontl tekislik bo'lsa, bu tekisliklar gorizontl chiziq bo'yicha kesishadi.



11-rasm



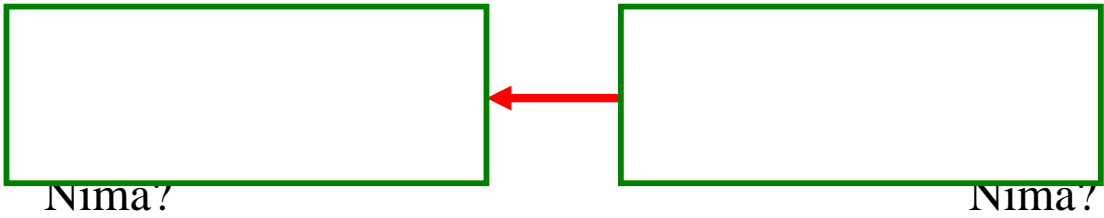
a)

12-rasm

b)

12-a,b-rasmda umumiy vaziyatdagi T tekislik bilan H_1 gorizontal tekislikning kesishish chizig'i h gorizontal bo'ladi. haqiqatdan, H_1 gorizontal tekislikning har bir nuqtasi H tekislikdan baravar uzoqlikda joylashgani uchun, tekisliklarning kesishuvchi chizig'i $h \parallel H$ bo'ladi. Agar umumiy vaziyatdagi tekislik frontal tekislik bilan kesishgan bo'lsa, bu tekisliklar frontal bo'yicha kesishadi.

"NIMA ?" ORGANAYZERI



10-ma'ruza.	To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishishi. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikularligi. Ikki tekislikning o'zaro perpendikularligi.
--------------------	---

10.1. Ma'ruza mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: potok
O'quv mashg'ulotining shakli	Vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishishi. 2. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikularligi. 3. Ikki tekislikning o'zaro perpendikularligi.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishishi, to'g'ri chiziqning tekislikka perpendikularligi, ikki tekislikning o'zaro perpendikularligi haqidagi materiallarni talabalarga o'rgatish.	
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyatining natijalari:
- To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishishi to'g'risida ma'lumot berish;	- To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishishi to'g'risida umumiy ma'lumotga ega bo'ladi;
- To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikularligi to'g'risida ma'lumot berish;	- To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikularligi to'g'risida tushunchalarni hosil qiladi;
- Ikki tekislikning o'zaro perpendikularligi to'g'risida tushunchalar berish.	- Ikki tekislikning o'zaro perpendikularligi to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon qilish, Qanday diagrammasi metodi.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proyektor, tarqatma materiallar, ko'rgazmali plakatlar.
O'qitish shakli	Jamoa, quruh va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoitlari	Proektor, kompyuter bilan jihozlangan auditoriya.

10.2. Ma'ruza mashg'ulotlarining texnologik xaritasi

Bosqichlar vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich Kirish (10 min.)	1.1.Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi (1-ilova).	1.1.Eshitadi, yozib oladi

2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1.Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javoblar o'tkazadi (2- ilova).	2.1.Eshitadi. O'ylaydi, savollarga javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi.
	2.2.O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etishda davom etadi (3- 5 ilovalar).	2.2.Chizmalar va jadvallar bilan tanishib, ularning mazmunini muhokama qiladi.
	2.3. Interaktiv metodlarning tadbig'i va baholash mezoni (6-ilova).	2.5. Mavzuga oid bilimlarni samarali o'zlashtiradi.
3-bosqich (10 min.)	3.1.Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalaga qaratadi.	3.1.Eshitadi, o'z fikrlariga aniqlik kiritadi.
	3.2.Faol ishtirok etgan talabalar baholanadi.	3.2. Baholash mezoni bilan tanishadi.
	3.3. To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro munosabatlariga oid masalalarni bajarib kelish uyga vazifa qilib beriladi.	3.3.Topshiriqni yozib oladi.

1-ilova.

Mavzu: To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishishi. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikularligi. Ikki tekislikning o'zaro perpendikularligi.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishishi, to'g'ri chiziqning tekislikka perpendikularligi, ikki tekislikning o'zaro perpendikularligi haqidagi materiallarni talabalarga o'rgatish.

2- ilova

Talabalarining e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savollar

- Parallellik va perpendikularlik to'g'risida nimani bilasiz?
- To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro munosabatlari to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?

VIZUAL MATERIALLAR

3- ilova

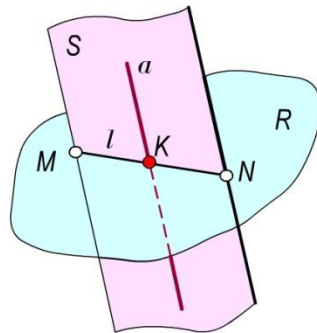
1-savol. To'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishishi.

Agar to'g'ri chiziq tekislikka parallel yoki tegishli bo'lmasa bu to'g'ri chiziq tekislik bilan kesishadi.

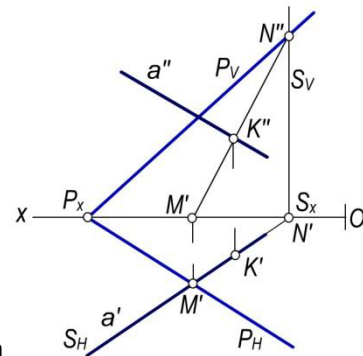
To'g'ri chiziq tekislik bilan kesishishi natijasida nuqta hosil bo'ladi.

Bu nuqtani aniqlash uchun qo'yidagi yasash algoritmlaridan foydalanadi (1-rasm)

- Berilgan a to'g'ri chiziqdan yordamchi S tekislik o'tkaziladi: $a \subset S$
- P va S tekisliklarning kesishish l chizig'i yasayladi: $S \cap P = l$
- a to'g'ri chiziqning l bilan kesishgan nuqtasi $K = a \cap l$ bo'ladi.



1-rasm



2-rasm

Natijada, K nuqta a to'g'ri chiziqqa va P tekislikka tegishli umumiy nuqta bo'ladi. Odatda, yordamchi S tekislikni proyeksiyalovchi vaziyatda o'tkaziladi.

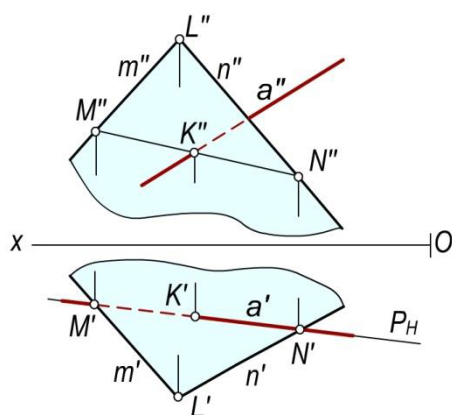
Chizmada $a(a', a'')$ to'g'ri chiziqning $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan kesishish nuqtasi K ning K' va K'' proyeksiyalarini yuqorida keltirilgan yasash algoritmlari bo'yicha aniqlaymiz (2-rasm). Buning uchun:

- To'g'ri chiziqning a' proyeksiyasidan yordamchi gorizontal proyeksiyalovchi S tekislikning S_H izini o'tkaziladi.
- S va P tekisliklarning kesishuv chizig'ining l' va l''' proyeksiyalarni yasayladi. Buning uchun tekisliklar izlarining kesishish nuqtalarining proyeksiyalari M', M'' va N', N'' dan foydalaniladi.
- a to'g'ri chiziqning frontal a'' proyeksiyasi S va P tekisliklarning kesishish chizig'i l ning frontal l''' proyeksiyasi bilan kesishib K nuqtaning K'' proyeksiyasi aniqlanadi: $K'' = a'' \cap l'''$.

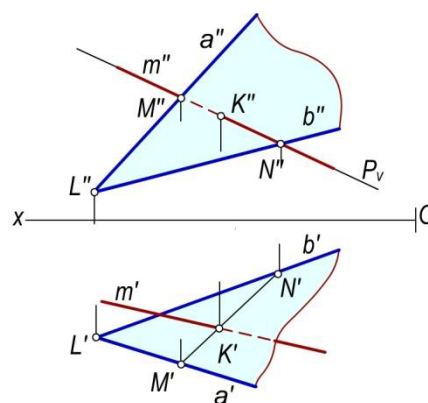
K nuqtaning K' proyeksiyasi tekislikning S_H iziga yoki a to'g'ri chiziqning a' proyeksiyasiga tegishli bo'ladi: $K' \in a'$ va $K' \in S_H$.

Yuqoridagi misolni a to'g'ri chiziq orqali frontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkazish yo'li bilan ham yechish mumkin.

$P(m \cap n)$ tekislik bilan a to'g'ri chiziqning K kesishish nuqtasining proyeksiyalari 3-rasmda a to'g'ri chiziq orqali $S(S_H)$ gorizontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkazish bilan aniqlangan. 4-rasmda m to'g'ri chiziq orqali $S(S_V)$ frontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkazish yo'li bilan aniqlangan.



3-rasm



4-rasm

4- ilova

2-savol. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikularligi.

Ta'rif. Agar to'g'ri chiziq tekislikdagi ikki o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa, bu to'g'ri chiziq tekislikka ham perpendikulyar bo'ladi.

Bunda $b \subset P$ va $c \subset P$, $b \cap c$ hamda $a \perp b$ va $a \perp c$ bo'lsa, $a \perp P$ bo'ladi (5-rasm). Demak, tekislik perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq tekislikning asosiy chiziqlariga ham perpendikulyar bo'ladi. Faraz qilaylik, a to'g'ri chiziq tekislikning h gorizontali va f frontaliga perpendikulyar bo'lsin (6-a, rasm).

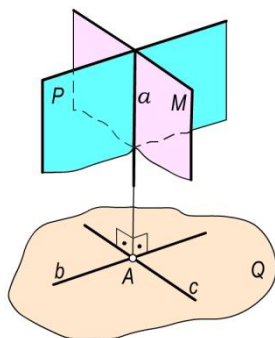
To'g'ri burchakning proyeksiyalanish xususiyatiga muvofiq $\angle AKD = 90^\circ$ bo'lib, $KD \parallel H$ bo'lgani uchun bu to'g'ri burchakning gorizontal proyeksiyasi $\angle A'K'D' = 90^\circ$ bo'ladi. Demak, $A'K' \perp C'D'$ yoki $a' \perp h'$ bo'ladi.

P tekislikning h gorizontalini gorizontal proyeksiyasi $h' \parallel P_H$ bo'lgani uchun $a' \perp P_H$ bo'ladi. Shuningdek, $a'' \perp f''$ yoki $a'' \perp P_V$ bo'lishini isbotlash qiyin emas (6,a-rasm). Demak, $a \perp P$ bo'lsa, $a' \perp h'$ va $a'' \perp f''$ yoki $a' \perp P_H$ va $a'' \perp P_V$ bo'ladi (6,b-rasm).

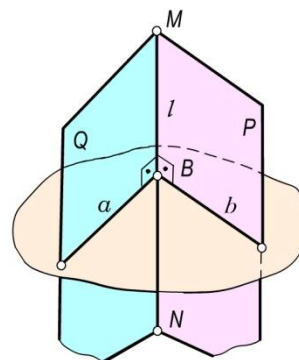
Fazoda to'g'ri chiziq tekislikka perpendikulyar bo'lishi uchun, uning gorizontal proyeksiyasi tekislik gorizontalining gorizontal proyeksiyasiga, frontal proyeksiyasi esa tekislik frontalining frontal proyeksiyasiga va profil proyeksiyasi tekislik profilining profil proyeksiyasiga perpendikulyar bo'lishi kerak.

Agar tekislik chizmada izlari bilan berilgan bo'lsa, unga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqning bir nomli proyeksiyalari tekislikning bir nomli izlariga mos ravishda perpendikulyar bo'ladi (6-rasm).

To'g'ri chiziq va tekislikning o'zaro perpendikulyarlik shartidan foydalanib ko'pgina metrik masalalarni yechish mumkin.



7-rasm



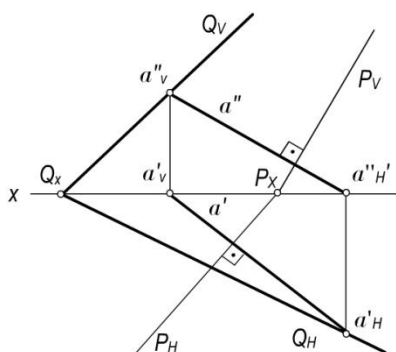
8-rasm

1-masala. $P(P_H, P_V)$ tekislikka perpendikulyar va Q_x dan o'tuvchi Q tekislik izlari bilan o'tkazilsin (9 -rasm).

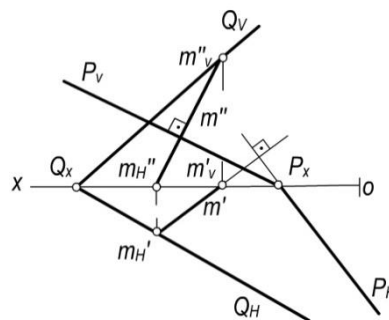
Echish.

- P tekislikka perpendikulyar bo'lgan ixtiyoriy a to'g'ri chiziq o'tkaziladi.
- Bu to'g'ri chiziqning a_H', a_H'' va a_V', a_V'' izlarining proyeksiyalarini yasaladi.
- Izlangan Q tekislikning gorizontali Q_H izini $Q_H \supset a_H'$ va $Q_H \supset Q_x$ qilib o'tkaziladi, uning frontal Q_V izini $Q_V \supset a_V''$ va $Q_V \supset Q_x$ qilib o'tkaziladi.

Bu masalani quyidagicha yechish ham mumkin: Q tekislikka perpendikulyar va P_x dan o'tuvchi tekislikni o'tkazish uchun (10 -rasm) Q tekislikda ixtiyoriy $m \supset Q$ to'g'ri chiziq olamiz. P tekislikning izlarini P_x dan $P_H \perp m'$ va $P_V \perp m''$ qilib o'tkaziladi. Natijada, $P \perp Q$ bo'ladi.



9-rasm



10-rasm

2-masala. Kesishuvchi $a \cap b (a' \cap b', a'' \cap b'')$ chiziq bilan berilgan tekislikka $d (d', d'')$ to'g'ri chiziqdan o'tuvchi perpendikulyar tekislik o'tkazish talab qilinsin (11 -rasm).

Echish:

- berilgan tekislikning gorizontali va frontalining h', h'' va f', f'' chiziqlari o'tkaziladi;
- d to'g'ri chiziqning ixtiyoriy $D(D', D'')$ nuqtasidan $n(n', n'')$ to'g'ri chiziqning proyeksiyalarini $n' \perp h'$ va $n'' \perp f''$ qilib o'tkaziladi. Hosil bo'lgan $d' \cap n'$ va $d'' \cap n''$ kesishuvchi chiziq bilan hosil qilgan tekislik berilgan tekislikka perpendikulyar tekislikning proyeksiyalari bo'ladi.

3-masala. $A(A', A'')$ nuqtadan $Q(Q_H, Q_V)$ va $P(P_H, P_V)$ tekisliklarga perpendikulyar bo'lgan $T(T_H, T_V)$ tekislik o'tkazish talab qilinsin (12 -rasm).

Yechish:

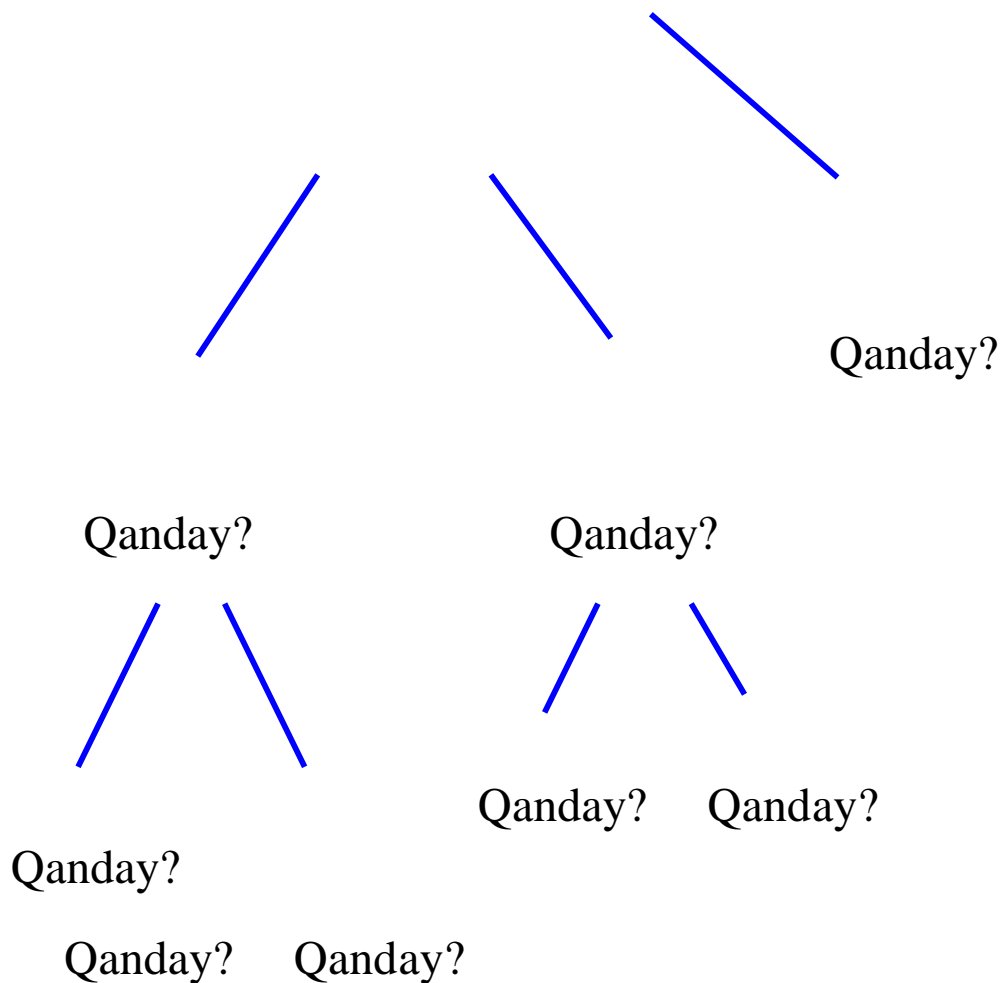
- Q va P tekisliklarning kesishish chizig'ining l', l'' proyeksiyalarni yasaladi;
- A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan izlangan tekislikning gorizontali (yoki frontali) ni tekisliklarning kesishish chizig'iga perpendikulyar qilib o'tkaziladi: $h' \perp l' \wedge h' \ni A'$ va $h'' \parallel Ox \wedge h'' \ni A''$ va uning izlarning h_V', h_V'' proyeksiyalarni yasaladi;
- izlangan tekislikning frontal izini $T_V \supset h''$, $T_V \perp l''$ $T_H \ni T_x$, $T_H \perp l'$ qilib o'tkaziladi.

Natijada, berilgan ikki tekislikka perpendikulyar bo'lgan uchinchi tekislik yasaladi: $T \perp Q$ va $T \perp P$.

Quyidan yuqoriga bosqichma-bosqich

Tasvir yasashning
«qanday?» usullarini
bilasiz?

Agarda siz o'zingizga to'g'ri savollar bersangiz va uning rivojlanish yo'nalishini namoyon bo'lishida ishonchli saqlasangiz diagramma, siz har qanday



11. Buyumni 6 ta tekislikka proyeksiyalash (kub yoqlariga)
12. Og'ma qirqim. Og'ma qirqimning kesim yuzasini haqiqiy kattaligini topish
13. Standart qiyshiq burchakli aksonometrik proyeksiyalar (Qiyshiq burchakli izometriya, Qiyshiq burchakli dimetriya)
14. Texnik rasmlarni pardoziash usullari (shtrixovka, shrafirovka, tushevka vah.k.)
15. Vint chiziq va vint sirtlarni aksonometrik proyeksiyalarini bajarish

Fan dasturining informatsion-uslubiy ta'minoti Elektron ta'lim resurslari

1. www.tdpu.uz
2. www.pedagog.uz
3. www.Ziyonet.uz
4. www.edu.uz
5. tdpu-INTRANET. Ped

Didaktik vositalar

- jihozlar va uskunalar, moslamalar: elektron doska-Hitachi, LCD-monitor, elektron ko'rsatgich (ukazka).
- video-audio uskunalar: video va audiomagnitofon, mikrofon, kolonkalar.
- kompyuter va multimediali vositalar: kompyuter, Dell tipidagi proyektor, DVD-diskovod, Web-kamera, video-ko'z (glazok).

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. Sh. Murodov va boshqalar. Chizma geometriya. Toshkent, «Iqtisod-moliya», 2006, 2008.
2. J. Yodgorov, «Geometrik va proektsion chizmachilik», T., «O'qituvchi».2008
3. Ёдгоров Ж., Қобилжонов К. ва бошқалар. Чизмачилик. Т:1992.
4. Ш.К.Муродов ва бошқалар, Топографик чизмачилик, Т., Чўлпон, 2009
5. Ж.Ёдгоров, Машинасозлик чизмачилиги, Т., Ўзбекистон, 2009

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Sh.K. Murodov va boshqalar. Chizma geometriya kursi. Toshkent, «O'qituvchi», 1988.
2. R. Ismatullaev. Chizma geometriya. Toshkent, 2005.
3. Qirg'izboev YU. va boshqalar. Mashinasozlik chizmachiligi kursi. T. O'qituvchi». 1981.
4. Yodgorov J. va boshqalar. Chizmachilik - T., «O'qituvchi». 1992.
5. Budasov B. Stroitelnoe cherchenie - M., «Prosveshenie» 1990.
6. Raxmonov I., Abduraxmonov A., Chizmachilikdan ma'lumotnoma T. O'qituvchi». 2005.
7. Raxmonov I. Chizmalarni chizish va o'qish. T. «O'qituvchi». 1992.
8. Pavlova A.A. Ro'ziev E.I. Qurilish chizmachiligidan qo'llanma - T:1994.
9. Raxmonov I. va boshqalar. Chizmachilikdan mashq va masalalar to'plami. - T., «O'qituvchi». 1990.
10. Isaeva M. Chizmachilikdan topshiriqlar T. «O'qituvchi». 1992.
11. www.nbgf.intal.uz