

J. D. AVAZOV

MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI



O'QUV QO'LLANMA

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA
AGROTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

J.D.Avazov

MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi
tomonidan 60721100-Neft va gaz ishi, 60720900-Foydali qazilma konlari
geologiyasi, qidiruv va razvetkasi ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun
o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.

Termiz-2025



UO'K: 744:004.92(075.8)

KBK: 32.973-018.2ya73

A 21

J.D.Avazov, Muhandislik va kompyuter grafikasi: o'quv qo'llanma. – Termiz.: 2025. – 253 b.

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2025–yil 14 – apreldagi 136 -sonli buyrug'iga asosan nashrga tavsiya etilgan

Annotatsiya

Ushbu o'quv qo'llanma Neft va gazni qazib chiqarish bo'yicha texnik mutaxassisligida tahsil olayotgan talabalari uchun "Muhandislik grafikasi" fanining amaldagi fan dasturi asosida ishlab chiqilgan bo'lib, konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (ESKD) talablari, geometrik yasashlar va proeksion chizmalarini chizish qoidalari, fazoning markaziy va ortogonal proyeksiyalashga as

oslangan muayyan grafik modellarini hosil qilish usullari, o'lcham qo'yish qoidalari, aksonometrik chizmalarni bajarish usullari, mashinasozlik chizmalari va sxemalari yig'ish chizmalari kabi mavzular haqida ma'lumotlar berilgan.
is provided.

Taqrizchilar

M.X.Shomirzayev

– Termiz davlat universiteti „Texnologik ta'lim“ kafedrası mudiri, pedagogika fanlari doktori, professor

M.Urazov

– Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori, texnika fanlari doktori, professor.

ISBN: 978-9910-13-049-6

© J.D.Avazov

©“Termiz publishing center” 2025

SO'Z BOSHI.

Chizma-buyumning yoki buyum bir qismining grafik tasviri bo'lib, shu buyumni tayyorlashda asosiy hujjat hisoblanadi. Har bir buyumning konstruktor tomonidan avval loyihasi tuziladi. Buyumning loyihasini tuzish davrida rasmlar, eskizlar, sxemalar, chizmalar chiziladi.

Jamiyat, ishlab chiqarish kuchlarining taraqqiy etishi bilan chizmalarning rasmiylatirilishi va ularning mazmuni ham o'zgarib boradi.

Muhandislik va kompyuter grafikasi fani yosh texnik-texnologlarga texnikaviy g'oyalarni chizmalar vositasida bayon etish, shuningdek berilgan chizmalar orqali texnik buyumlarni ishlash prinsiplarini tushinish malakasini o'rgatadi.

Muhandislik va kompyuter grafikasi fani bo'lajak muhandis-texnologlar uchun, konstruktorlik hujjatlarni rasmiylashtirishning asosiy qoidalarini o'rganishlarida birinchi bosqich hisoblanadi.

Chizmalarga qarab to'liq texnik fikr yuritish va ularni ishlab chiqarish hujjatlari sifatida bilish, muhandislik grafikasidan yetarli malaka va ko'nikmaga ega bo'lish, tegishli mutaxassislik yo'nalishi bo'yicha barcha texnik fanlarni mukammal o'rganish, kurs ishi va diplom loyihalarini bajarish bilan erishiladi. Chizmalarga ta'lluqli standartlarni mukammal o'rganish hisoblash-grafik ishlarini bajarish jarayonida amalga oshiriladi.

1. CHIZMACHILIK ASBOBLARI VA JIHOZLARI. DAVLAT STANDARTLARI. FORMATLAR. MASSHTABLAR. CHIZIQ TURLARI. SHRIFTLAR.

1.1. Chizmachilik asboblari va jihozlari.

Chizmalarni bajarish uchun quyidagi buyum, asbob va moslamalar bo'lishi zarur (2-rasm).

Chizma qog'ozlari. Chizmaning sifati, uning tashqi ko'rinishi, shuningdek, chizmani bajarish uchun sarflanadigan vaqt chizma uchun ishlatiladigan qog'ozning xususiyatiga bog'liq.

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

Chizma qog'oz – 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'oz – GOST 597-56 ga muvofiq V va O markalarda ishlab chiqariladi va list (varaq) 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'oz 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 byurolarida va o'quv yurtlarida chizmalar chizishda foydalaniladi.

Millimetrli qog'oz. GOST 334-56 ga muvofiq rulon yoki varaq ko'rinishida ishlab chiqariladi. Millimetrli qog'ozdan diagramma, sxema va turli

grafikalarni, shuningdek, o'quv yurtlarida detallarning eskizlarini chizishda foydalaniladi.

Kalka. Yupqa shaffof qog'oz bo'lib, GOST 892-47 ga asosan rulon ko'rinishda 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.

Shuningdek, chizmachilik ishlarida H (qattiq) va HB (o'rta qattqlikdagi) markali chet el qamlari ham ishlatiladi.

Qalamlar markasi ko'rsatilmagan uchidan uchlanadi. Ingichka chiziqlarni chiziq uchun mo'ljallangan qamlarning graffiti konus shaklida uchlanadi. Chizma chiziqlarining ustidan qalam bilan yurgizish uchun yumshoq qamlarning graffiti kurakcha shaklida uchlanadi.

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 sterjenlari turli diametrdagi qalamlar sotuvga chiqarilmoqda.

Tush Qalamda chizilgan chizmalarning ustidan yurgizishda va kalkaga nusxa ko'chirishda qora tush ishlatiladi. Turli grafikalaridagi 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 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.

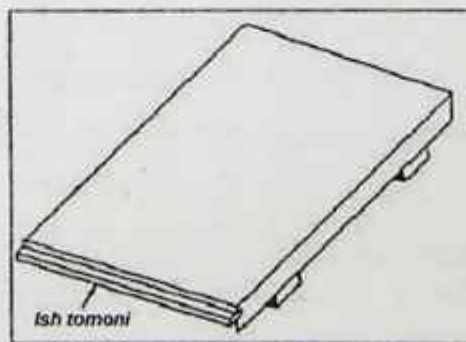
Uchburchakliklar. Uchburchakliklar chizmalar chizishda zarur bo'lgan asboblardan hisoblanadi. Ularning yordamida perpendikulyar va parallel chiziqlarni aniq va tez o'tkazish mumkin. Ularni to'g'ri burchakli uchburchak shaklida yog'ochdan, plastmassadan va selluloiddan ishlab chiqariladi. Chizmalar chizishda o'tkir burchaklari 45° gradusli hamda 30° va 60° gradusli ikkita uchburchaklik bo'lishi kerak. Uchburchaklikni chizma qog'ozi ustida reysshina bilan birgalikda 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. 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, aks holda noto'g'ri bo'ladi.

Shtrixlash uchun asboblari shtrix chiziqlarni tez va bir tekisda o'tkazish uchun ishlatiladi. Bu asbob shtrixlashni tez bajaradi va shtrix chizig'i orasidagi masofani bir xilda bo'lishini ta'minlaydi.

Chizma taxtasi. Chizma taxtalari GOST 6671-85 ga muvofiq chizma qog'ozining A3, A2, A1, A0 formatlariga mo'ljallanib, yumshoq daraxt navlaridan tayyorlanadi. Chizma doskasini o'lchamlarini Hindiston standartiga muvofiq yevropa dalatlarida 1-rasmdagi ko'rinishda va 1-jadvalga muvofiq o'lchamlarda yasaladi.¹

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



1-rasm. Chizma doskasini o'lchamlarini Hindiston standartiga muvofiq.

¹ M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 26.

Chizma taxtalarining standart o'lchamlari

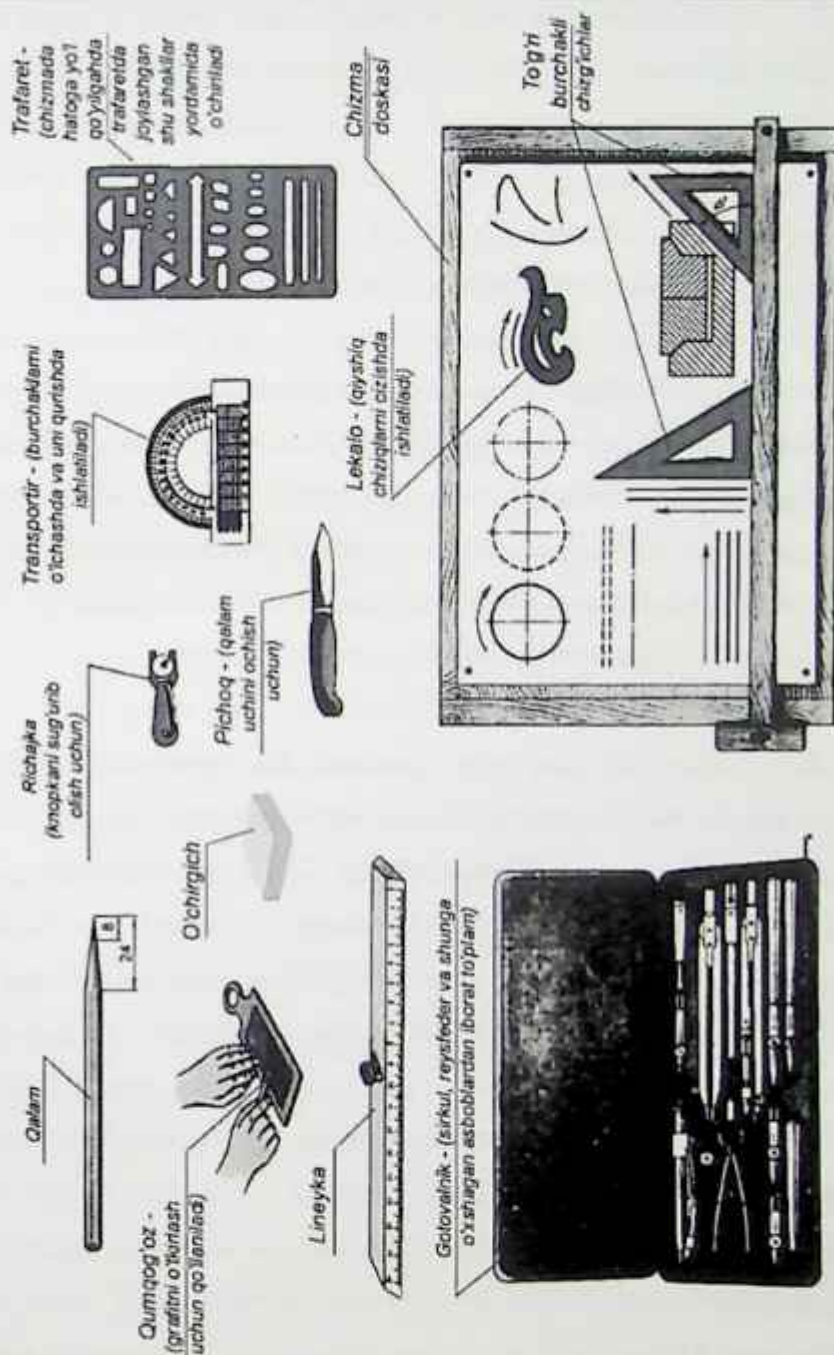
Taxtaning belgilanish	Taxtaning nomi
D ₀	1500x1000
D ₁	1000x700
D ₂	700x500
D ₃	500x350

burchagi ham qadoq yordamida mahkamlanadi. 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.

Chizma stoli. Maxsus tayyorlangan chizma stoli yanada maqsadga muvofiqdir. Oddiy yog'ochdan tayyorlangan chizma stollardan chizmachilik xonalarida keng qo'llaniladi. Bu stollar oddiy, yetarli 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 va pantograf tipidagi, 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 yengillashtiradi va uning mehnat unumdorligini oshiradi.

CHIZMA CHIZISHDA QO'LLANILADIGAN ASBOBLAR RO'YXATI



2-rasm. Chizma chizishda qo'llaniladigan asboblari

Reysshina. Reysshina uzun chizg'ichdan va unga to'g'ri burchak ostida ikki qavat qilib mahkamlangan 2 ta kalta plankalar (yupqa taxtachalar) dan iborat. 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 gorizontal (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.

Lekalolar. Sirkul yordamida chizib bo'lmaydigan egri chiziqlarni chizish uchun lekalolar ishlatiladi.

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. 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. 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.

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 gaykalarning shaklini chizish uchun ishlatiladi. Chizmadagi yozuvni bajarishda trafaretlardan foydalansa bo'ladi.

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

1.2. Standartlarning ta'rifi va vazifasi.

Konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi – korxona va tashkilotlar ishlab chiqarayotgan va foydalanayotgan konstruktorlik hujjatlarini tayyorlash, rasmiylashtirish va ishlatish bilan bog'lik bo'lgan tartib va qoidalarni belgilovchi davlat standartlari kompleksidir.

KHYaT (YeSKD) standartlarining asosiy vazifasi-korxona va tashkilotlarda konstruktorlik hujjatlariga rioya qilish, rasmiylashtirish hamda ulardan foydalanishda yagona tartib va qoidalarni joriy etishdan iborat.

Bu qoidalar yordamida;

1. Korxona va tashkilotlar o'zaro konstruktorlik hujjatlarini qayta rasmiylashtirish almashtira olish imkoni yaratiladi.

2. Ishlab chiqarishda hujjatlarni takror ishlab chiqarishining oldi olinadi, hamda komplektlari barqarorlashtiriladi.

3. Sanoat buyumlarining konstruktorlik loyihalarini unifikatsiyalash imkonini kengaytiradi.

4. Konstruktorlik hujjatlarining formalari va grafikaviy tasvirlarining soddalashtirilishi, sermehnat loyiha-konstruktorlik ishlarini kamaytiradi.

5. Ishlab chiqarishning texnikaviy tayyorlik sharoiti yaxshilanadi.

6. Ishlab turgan korxonalarni qayta sozlashda zarur hujjatlarni tezlikda tayyorlash imkoni yaratiladi.

1.2.1. Standartlarning ta'sir doirasi.

1. Hujjatlarni tayyorlash, rasmiylashtirish va ulardan foydalanishda KHYaT (YeSKD) standartlarida belgilangan tartib va qoidalar quyidagilarga ta'sir etadi;

- a) konstruktorlik hujjatlarining barcha turlariga;
- b) konstruktorlik hujjatlariga o'zgartirishlar kirituvchi va hisobga oluvchi hujjatlarga;
- v) texnikaviy normativ va texnologik hujjatlarga.

2. KHYaT (YeSKD) standartlari konstruktorlik hujjatlarini tuzish va ulardan foydalanish bilan bog'liq bo'lgan hujjatlar hamda texnikaviy-normativ adabiyotlarni nashr etish uchun asos bo'ladi.

1.3. KHYAT (YESKD) standartlarining tarkibi.

KHYAT (YeSKD) kiruvchi standartlarning tarkibi Davlat standartlar komiteti tomonidan belgilangan tartibda e'lon qilinadigan ro'yxatlarda ko'rsatiladi.

KHYAT (YeSKD) standartlarining klassifikatsiya gruppalari bo'yicha bo'linishi 2-jadvalda keltirilgan.

KHYAT (YeSKD) standartlari klassifikatsiyalash gruppasi asosida belgilanadi.

KHYAT (YeSKD) standartlari 2-klassga kiritilgan bo'lib, standartlarning nomeri nuqtali 2. raqami bilan boshlanadi;

GOST 2.303-68

GOST - davlat standarti

2. - KHYAT (YeSKD) standartlari klassi.

3. - Standartlarning klassifikatsiya guruhi.

03 - Guruhdagi standartning tartib Raqami

68 - Standartning tasdiqlangan yili.

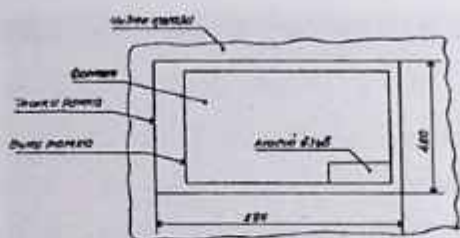
Standartlarning klassifikatsiya gruppalari.

2-jadval

Grupp a shifri	Gruppadagi standartlar mazmuni	Standartning nomeri
1	2	3
0	Umumiy qoidalar	GOST 2.001 -70 GOST 2.002- 72
1	Asosiy qoidalar	GOST 2.101 -68 GOST 2.121-73
2	Buyumning belgilanishi va klassifikatsiyasi	GOST 2.201-80
3	Chizmalar bajarishning umumiy qoidalari	GOST 2.301-68 GOST 2.317-69
4	Mashinasozlik chizmalarini bajarish qoidalari	GOST 2.401-68 GOST 2.426-74
5	Konstruktorlik hujjatlaridan, nusxa ko'chirish, o'zgarishlar kiritish	GOST 2.501-68 GOST 2.503-74
6	Sxemalarni bajarish qoidalari	GOST 2.701-80 GOST 2.792-74

1.4. Formatlar. GOST 2.301 - 97

Barcha chizmalar standart formatli chizma listlarida bajariladi. Listlarning formatlari, tashqi ramka chiziqlarining o'lchamlari bilan belgilanadi (3-rasm). Tomonlarining o'lchami 1189 x 841 mm, satxi 1 m² ga teng bo'lgan format hamda undan keyingi formatlarining ensiz tomoniga parallel chiziq o'tkazib, teng ikkiga bo'lishdan hosil qilingan boshqa formatlar-asosiy formatlar deb ataladi (4-rasm).



3-rasm.

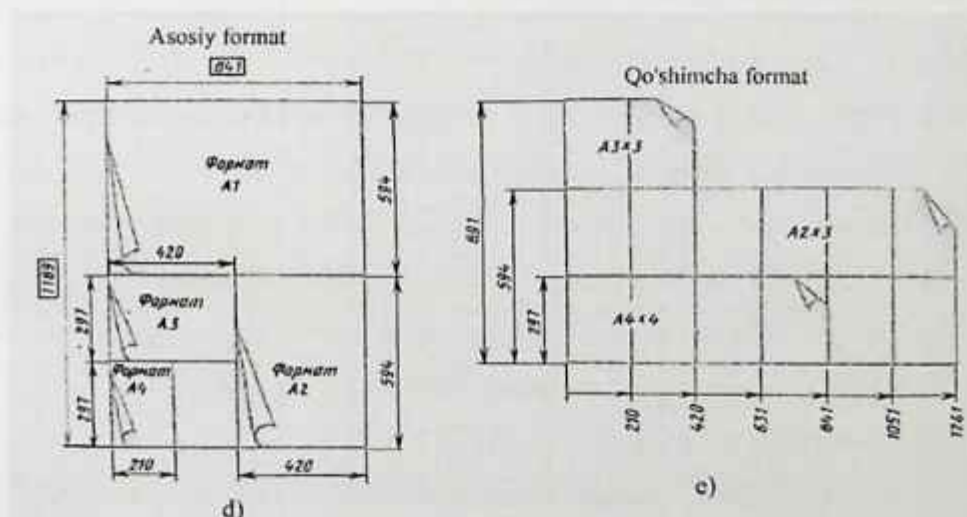
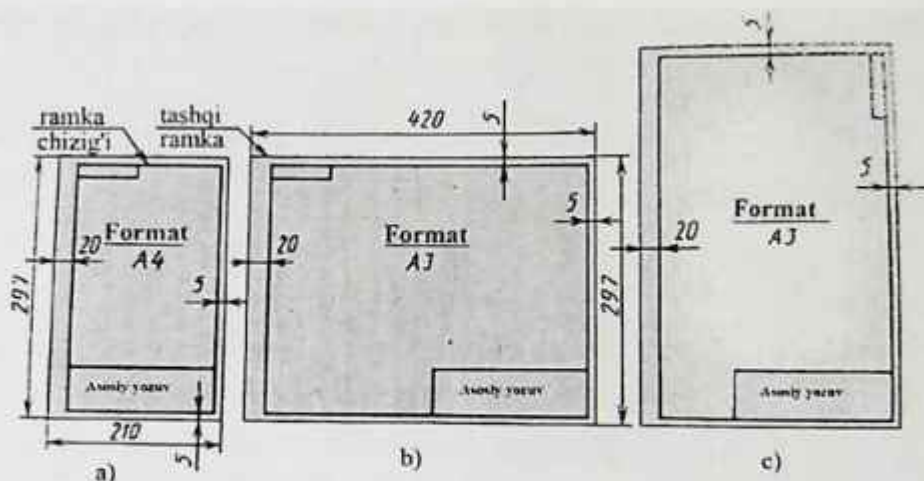
GOST 2.301-68 ga ko'ra asosiy va qo'shimcha formatlarning belgilari va o'lchamlari 3-jadvalda keltirilgan. Asosiy formatlar A harfi va 0 dan 5 gacha arab raqamlari bilan belgilanadi.

Ayrim hollarda A5-formatdan foydalanishga ruxsat etiladi.

3 – jadval

Grafik ishlar bajariladigan asosiy formatlarni va ularning o'lchamlarini quyidagicha keltiramiz:

Asosiy formatlar		Qo'shimcha formatlar	
Belgisi	O'lchami mm	Belgisi	O'lchami mm
A0	841x1189	A0x2	1189x1682
		A0x3	1189x2523
A1	594x841	A1x3	841x1783
		A1x4	841x2378
A2	420x594	A2x3	594x1261
		A2x4	594x1682
		A2x5	594x2102
A3	297x420	A3x3	420x891
		A3x4	420x1189
		A3x5	420x1486
		A3x6	420x1783
A4	210x297	A4x3	297x630
		A4x4	297x841
		A4x5	297x1051
		A4x6	297x1261



4 -rasm. Albom qilib tikiladigan formatlar

1.5. Asosiy yozuvlar.

Har bir grafik ishni agarda u konstruktorlik hujjati sifatida topshiriladigan bo'lsa, formatning pastki o'ng burchagiga asosiy yozuv joylashtiriladi. A4 formatning qisqa tomonining pastki o'ng burchagiga grafik ishning asosiy yozuvi joylashtiriladi.

O'quv ishlarida asosiy yozuv kataklari quyidagicha to'ldiriladi:(2-forma.)

1-katak. Detal yoki yig'ma chizmaning nomi.

2-katak. Hujjatning oliy ta'lim muassasasida qabul qilingan tartibi bo'yicha belgisi yoki raqami.

3-katak. Detal materialining nomi yoki belgilanishi.(bu katak detal chizmalarida to'ldiriladi)

4-katak. Shu hujjatga berilgan literi (o'quv chizmalarida to'lg'azilmaydi)

5-katak. Detalning yoki buyumning massasi (o'quv chizmalarida to'lg'azilmaydi)

6- katak. Detalning masshtabi.

7- katak. Varaqning tartib raqami(bir varaqdan iborat bo'lgan grafik ishlarda bu katak to'lg'azilmaydi).

8- katak. Ushbu grafik ishning umumiy varaqlar soni (varaqlar soni, faqat grafik ishning birinchi varaqida to'lg'aziladi)

9- katak. Oliy ta'lim muassasasi nomi, fakultet yoki guruh belgisi.

10- katak. Grafik ishlarga imzo qo'ygan shaxsning vazifasi.

11- katak. Grafik ishlarga imzo qo'ygan shaxsning ismi sharfi.

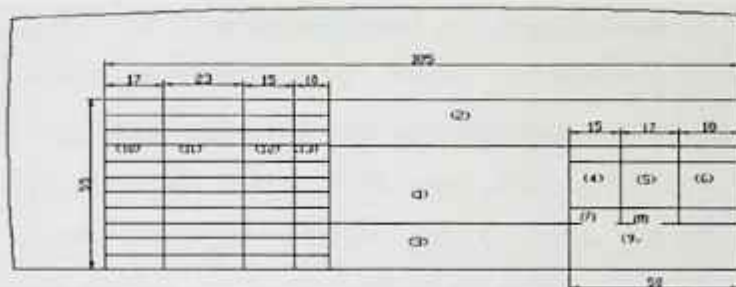
12- katak. Grafik ishlar tekshirgan shaxsning imzosi.

13- katak. Imzo qo'yilgan sana. (1- forma)

1.6. Asosiy yozuv va formatlarning joylashuvi

Ishlab chiqarishning asosiy va yordamchi buyumlari chizmalarining hamda boshqa texnikaviy hujjatlarning asosiy yozuvlari, shuningdek, ularni to'ldirish tartibi O'z.Dav.St. 2. 104-68 da belgilangan. Asosiy yozuvlarning mazmuni, joylashuvi va grafalarining o'lchamlari, sxema va chizmalarining ramka o'lchamlari 1- formaga muvofiq, yozma ravishda konstruktorlik hujjatlarning asosiy yozuvlari joylashgan birinchi (bosh) listi, 2- formaga muvofiq keyingi listlari esa 2 a-formaga muvofiq to'ldiriladi.

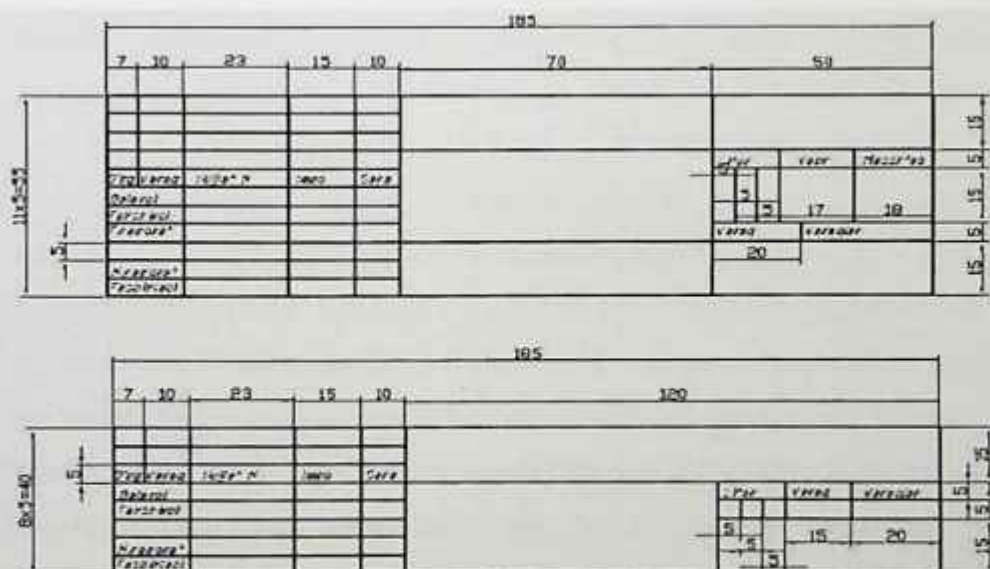
1- forma



Asosiy yozuv hamda ramka chiziqlari O'z.Dav.St. 2.303-97 ga ko'ra asosiy tutash va ingichka tutash chiziqlarda bajariladi

A4 formatli (297x210mm) chizma qog'ozidagi asosiy yozuv, qog'ozning faqat qisqa tomoni bo'yicha joylashtiriladi. A4 formatdan katta qog'ozlarning asosiy yozuvlari, chizma qog'ozining uzun tomoni bo'ylab ham, qisqa tomoni bo'ylab ham joylashtirilishi mumkin. (1.4 – rasm).

2- forma



TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA
AGROTEKNOLOGIYALAR UNIVERSITETI
AXBOROT-RESURS MARKAZI

INV. № 2060

19.02.2026 yil

Grafik ishlarni bajarishda quyidagi tavsiyalar beriladi:

Detallarning chizmalarini chizish asosan ikki bosqichga bo'linadi: birinchi bosqich - rasmni qalamda ingichka chiziqlar bilan chizish, ikkinchi bosqich - bu chizmaning chiziqlarini ustidan qalam bilan yurgizib chiqish. Bunda avval aylana, aylana yoylari va egri chiziqlarni ustidan yurgazib chiqish, so'ngra qolgan og'ma va to'g'ri chiziqlarni chizish tavsiya etiladi. Chizmadagi shtrixovka chiziqlari o'q yoki asosiy chiziqlarga nisbatan 45° da chizilib, ularning og'ishi o'ng va chap tomonlarga nisbatan bir xildir.

Chiziqlarni ustidan yurgazishda quyidagi ketma - ketlikka rioya qilish tavsiya etiladi: a) tasvirdagi hamma asosiy chiziqlar (aylana va yoylar), so'ngra hamma vertikal chiziqlar ustidan bir xil yo'nalishdagi og'ma chiziqlar lekalolli egri chiziqlar yurgaziladi; b) ingichka tutash va shtrix chiziqlarning ustidan yurgaziladi; c) o'q va markaziy chiziqlar o'lcham chiziqlari; strelkalar, o'lcham raqamlari va shtrixovkalash chiziqlari ustidan yurgaziladi. Ishning yakunida chizmalar hatolardan holi bo'lishi uchun chiziqlarning yo'g'onligi sinchiklab tekshirib chiqiladi.

1.7. -Masshtablar. O'z.Dav.St. 2.302-97

Detalning chizmasini uning haqiqiy o'lchamidan kattalashtirib yoki kichiklashtirib chizish mumkin. Masshtab deb, chizmadagi kesma uzunligi qiymatining uning haqiqiy uzunligi qiymati nisbatiga aytiladi.

O'z.Dav.St. 2.302-97 ga muvofiq detal buyum yoki inshoot qismlarini chizma qog'oziga tushirish uchun ularni bir necha marta kichiklashtirib chiziladi. Aksincha kichikroq detallarni tuzulishlarini yoki qirqimlarini o'rganish uchun chizmada bir necha marta kattalashtirib ko'rsatilishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Shuning uchun chizmalarda masshtab tushunchasi

kelib chiqadi. O'lchamlarning bir necha marta kichiklashtirib chizmasini chizish kichiklashtirish masshtablari orqali amalga oshiriladi.

Kichiklashtirish masshtablari:

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;

Detal buyum yoki inshoot qismlarini, muhandislik tarmoqlarida sanitariya va boshqa texnika qurilmalarida uchraydigan ayrim kichik detallarni o'lchamlarini bir necha marta kattalashtirib chizmada ko'rsatilishi uchun kattalashtirish masshtablaridan foydalanamiz.

Kattalashtirish masshtablari:

2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1;

Ko'p hollarda beriladigan topshiriqlar va shaxsiy uy vazifalari haqiqiy o'lchamda chizilishi talab qilinadi. Bu hollarda masshtab 1:1 deb qabul qilinadi, ya'ni detal o'lchami qancha bo'lsa, chizmada ham shu o'lcham bilan chiziladi.

Ma'lumot uchun quyidagilar bilish kerak. Katta ob'ektlarni umumiy plani, sxema va shunga o'xshash geodeziya – kartografiya chizmalarida ham masshtablardan foydalanamiz. Bu masshtablarni quyidagicha ifodalash mumkin:

1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:25000; 1:50000... xattoki $1:(100 \cdot N)$ bo'lishi ham mumkin.

1.8. Chiziqlar (GOST 2.303-68)

Chiziqlarning turlari, vazifalari va ularning yo'g'onliklari orasidagi nisbatlar quyida keltirilgan. Chizmalarni chizishda quyidagilarga amal qilish lozim.

1. Asosiy tutash chiziq

$S=0,6 - 1,4 \text{ mm}$

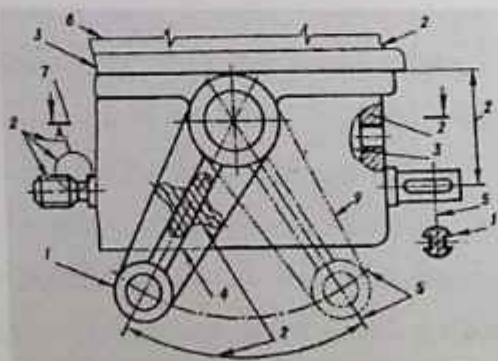
2. Ingichka tutash chiziq	$S/2 \div S/3$
3. Tutash to'likin chiziq	$S/2 \div S/3$
4. Shtrix chiziq	$S/2 \div S/3$
5. Ingichka shtrix-punktir chiziq	$S/2 \div S/3$
6. Yo'g'on shtrix-punktir chiziq	$S/2 \div S/3$
7. Uzun chiziq	$S + 1\frac{1}{2}S$
8. Ingichka tutash siniq chiziq	$S/2 \div S/3$
9. Ikki nuqtali ingichka shtrix-punktir chiziq	$S/2 \div S/3$

1. Aynan ushbu chizma uchun qabul qilingan chiziq yo'g'onligi chizmaning barcha tasvirlari uchun bir xil bo'lishi kerak.

2. Murakkab qirg'im va kesimlar uchun uzun chiziqlarning uchlari ingichka shtrix-punktir chiziqlar bilan tutashtirilishi mumkin.

3. Aylana markazi barcha hollarda ham shtrixlarning kesishishi bilan belgilanadi (5-rasm). O'q va markaz chiziqlarining uchlari tasvir konturidan ko'pi bilan 5 mm chiqib turishi mumkin.

4. Aylana diametri chizmada 0,4724 dyumudan kichik bo'lsa, markaz sifatida qo'llanilayotgan shtrix-punktir chiziqlar o'rniga ingichka tutash chiziqlar o'tkazish lozim.



5-rasm.

1.9. - Shriftlar.

Grafik ishlardagi va boshqa texnikaviy hujjatlardagi hamma yozuvlar, raqamlar O'z.Dav.St. 2.304-97 ga muvofiq yoziladi.

Davlat standartlarida chizma shriftlarining quyidagi o'lchamlari belgilangan: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40...

Shriftning o'lchami - bosh harflarning millimetr hisobidagi balandligi h bilan aniqlanadi.

Kichik harflarning balandligi - bosh harflarning balandligi h ga nisbatan olinadi, yani $c=7/10h$.

Harflarning eni q -shriftning o'lchami h ga nisbatan olinadi, masalan, $q=6/10h$, yoki harf chiziqlarining yo'g'onligi d ga nisbatan topiladi, masalan: $q=6d$.

Harf chiziqlarining yo'g'onligi- d -harfini tipi va balandligiga bog'liqdir, masalan: B tipli shrift uchun $d=1/10h$.

Yordamchi to'r- yordamchi chiziqlar bilan hosil qilinadi. Harflar yordamchi to'rlar ichida yoziladi. Yordamch to'rdagi parallel chiziqlar orasidagi masofa harf chiziqlarining yo'g'onligi d ga teng qilib olinadi.

Satrlar oralig'i- b - Birinchi satr harflarining pastki chizig'idan ikkinchi satr harflarining pastki chizig'igacha bolgan masofaga teng.

So'zlar orasidagi masofa e - o'lcham shriftidagi harfning enidan kam bo'lmasligi lozim.

Shriftlarning A tipli qiyasiz va qiyali shrift [$d=1/14h$], B tipli qiyasiz va qiyali shrift [$d=1/10h$] turlari mavjud.

A va B tipidagi qiya shriftlar asos chizig'iga nisbatan 75° qiyalikda yoziladi. Bu qiyalikni 45° va 30° li ikkita uchburchaklardan foydalanib hosil qilish mumkin.

B tipdagi shriftlarning 3,5 dan 10 mm gacha bo'lgan o'lchamlari uchun ularning balandligi va qolgan o'lchamlari o'rtasidagi nisbatlari 1.3-jadvalda

berilgan. Shu jadvaldan foydalanib h balandlikdagi boshqa shriftlarning kerakli o'lchamlarini ham aniqlash mumkin.

B –tipidagi shrift

Agar yozuvlar faqat bosma harflarda yozilsa, so'zning birinchi harfi ham boshqa harflar singari bir xil balandlikda yoziladi. Yozuvlar kichik shriftlarda yozilsa, ularning yozma harflarda yozish tavsiya etiladi. Bu holda so'zning birinchi harfi bosma harfda yozilib, yo'g'onlashtirilmaydi. Yozuvlarda uchraydigan raqamlarning balandligi bosma harflarning balandligiga teng bo'ladi. Muhandislik grafikasida asosan B turdagi qiyaligi 75° ga teng bo'lgan shriftlar ishlatiladi (6-rasm).

Quyida keltirilgan B- tipidagi shriftlar jadvaliga asosan o'quv chizmalarini tayyorlashda kerak bo'ladigan barcha shrift va raqamlarni o'lchamlarini nisbiy o'lchamlar qatoridan foydalanib aniqlash mumkin.

4-jadval

Shriftning ko'rsatgichlari.	Belgisi	Nisbiy o'lcham	Shriftning o'lchami mm			
			3,5	5	7	10
1. Bosh harf va raqamlar: Harf va raqamlarning balandligi	h	(10/10)h 10d	3,5	5,0	7,0	10,0
A, M, V, X, Y harflarining eni	g	(7/10)h 7d	2,4	3,5	4,9	7,0
B, D, G, H, K, N, O, P, Q, R, S, T, U, Z, O', G' harflari va 4 ni eni	g	(6/10)h 6d	2,1	3,0	4,2	6,0
C(Ch), E, F, L harflarning va 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 raqamlarning eni	g	(5/10)h 5d	1,7	2,5	3,5	5,0
J harfining eni	g	(4/10)h 4d	1,4	2,0	2,8	4,0
I harfi va l raqamining eni	g	(3/10)h 3d	1,0	1,5	2,1	3,0
2. Kichik harflar: a, e, m, n, o, r, s, u, v, x, z harflarning balandligi	h	(7/10)h 7d	2,5	3,5	5,0	7,0
b, d, f, g, h, i, j, k, l, p, q, t, y, o', g' harflarning balandligi	h	(10/10)h 10d	3,5	5,0	7,0	10,0
b, d, e, g, h, k, n, o, p, q, s, u, v, x, y, z harflarning eni	g	(5/10)h 5d	1,7	2,5	3,5	5,0
c(ch), f, r, t harflarning eni	g	(4/10)h 4d	1,4	2,0	2,8	4,0
a harfining eni	g	(6/10)h 5d	1,7	2,5	3,5	5,0
3. Harf va raqamlar orasidagi masofa.	a	(2/10)h 2d	0,7	1,0	1,4	2,0
4. Satrlar asosi orasidagi masofa.	b	(17/10)h 17d	6,0	8,5	12,0	17,0
5. So'zlar orasidagi masofa	e	(6/10)h 6d	2,1	3,0	4,2	6,0
6. Harf chizig'i yo'g'onligi	d	(1/10)h d	0,35	0,5	0,7	1,0

Lotin alifbosidagi shriftlarning h-10 balandlikdagi namunasi

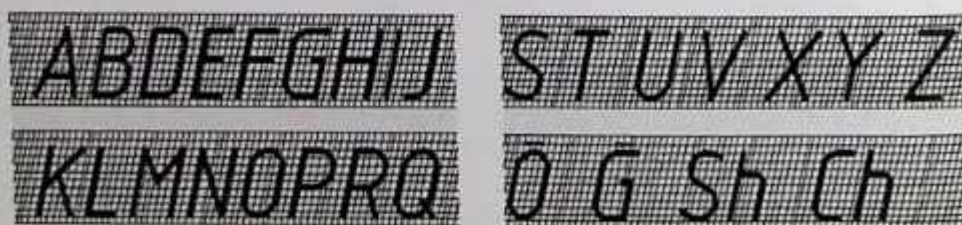


Lotin alifbosidagi kichik shriftlarning namunalari va raqamlarning yozilish namunasi



6-rasm.

Quyida lotin alifbosiga asoslangan o'zbek alifbosini(o'zbek tilida ishlatiladigan) shriftlarini namunalari berilgan. Bunda O' va G' shriftlarini yozilish namunasi hamda qo'shma harflarni shrift shaklida yozilish namunasi berilgan: masalan Sh va Ch harflarining shrift shaklida yozilishi (7-rasm).



7-rasm.

Lotin alifbosidagi **C** va **W** harflarini o'zbek tilida ishlatilmaganligi uchun shriftlar qatoriga qo'shilmadi, lekin qo'shma harflarning yozilishida **C** harfidan foydalanishimizni unutmasligimiz kerak, zero o'zbek alifbosi lotin alifbosi asosida yaratilgan. Yuqoridagi va pastdagi namunalarda bosh harflar va kichik harflarning yozilish namunalari keltirilgan. Bular ham barcha shriftlar singari B – tipidagi shriftlar o'lchamlari asosida yoziladi.



8-rasm.

Bundan tashqari **Sh** va **Ch** shriftlari yozilishida alohida shrift shaklida yozilsa ham o'qilishida bir tovush orqali o'qiladi (8-rasm). Agarda zaruriyat bo'lsa, o'zbek tilidagi **Ng** qo'shimchasini ham yuqorida keltirilgan talablar asosida yozish mumkin. Ayrim shior va lavhalarni yozganda **Sh** va **Ch** shriftlarini bosh harflar asosida yozilishi ko'zda tutilgan, quyida shu shriftlar ishtirokida yozilgan bir necha so'zlarni keltiramiz (9-rasm).



9-rasm.

Uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

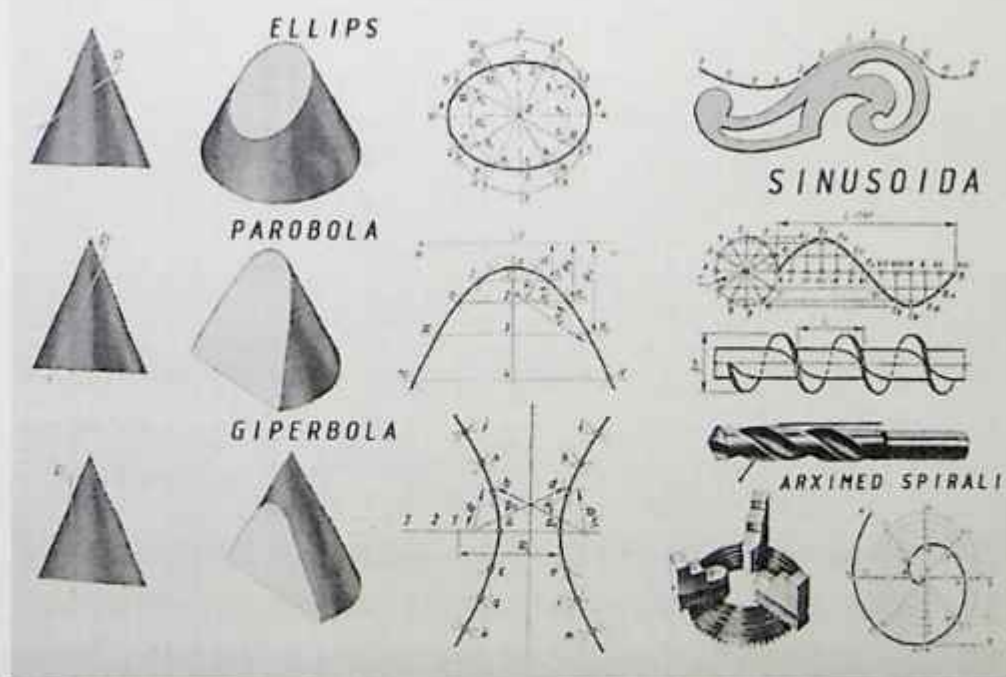
1. Mavzuni o'qing va konspektlashtiring. Yangi so'z va iboralarni mohiyati bilan yozib oling. Misollar keltiring.
2. Mavzuda keltirilgan 1-9-rasmlarning har birini A4 formatli qog'ozda 1:2 masshtabda alohida-alohida varaqda chizing.
3. Ushbu mavzuga oid 5 ta test savollari tuzing.

2. LEKALO EGRI CHIZIQLARI

Detallarni loyihalash jarayonida egri chiziqlardan juda ko'p foydalaniladi. Egri chiziqlar lekalo yoki sirkul yordamida chizilishi mumkin. Sirkul yordamida chiziladigan egri chiziqlar turkumiga ovallar, o'ramlar va boshqalar kiradi. Lekalo yordamida chiziladigan egri chiziqlarga sirkul yordamida chizib bo'lmaydigan egri chiziqlar kiradi. Ularga ellips, parabola, giperbola, evolventa, Arximed spirali, sikloida va h.k. misol bo'la oladi.

Egri chiziqlar mavzusining tematik tasniflagichi

LEKALO EGRI CHIZIQLARI



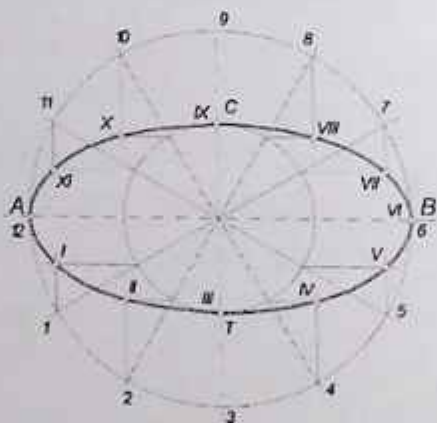
Quyida lekalo yordamida chiziladigan egri chiziqlardan asosiylarining yasalishini ko'rib chiqamiz.

Agarda doiraviy konusni tekislik bilan kesilsa, kesuvchi tekislikni holatiga qarab, kesimda aylana, ellips, parabola, giperbola, uchburchak, nuqta, to'g'ri chiziq hosil bo'lishi mumkin.

Agar to'g'ri doiraviy konusni asosiga parallel bo'lmagan va konusning barcha yasovchilarini kesib o'tadigan qilib biror tekislik bilan kesilsa, kesimda ellips hosil bo'ladi. Ellipsni har bir nuqtasidan katta o'qlarida yotuvchi fokuslarigacha bo'lgan masofalar yig'indisi doimo o'zgarmas qiymatga egadir.

2.1. Ellips

Ellips yasashning turli usullari mavjud. Ulardan ellipsni uning berilgan katta va kichik o'qlari bo'yicha yasashni ko'rib chiqaylik (10- rasm).



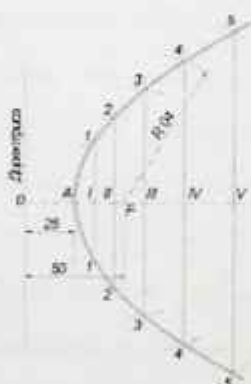
10-rasm

Biror O markazdan ellipsning katta va kichik o'qlariga diametri teng bo'lgan ikki aylana chizamiz. Aylanalarni teng bo'laklarga, masalan 12 bo'lakka bo'lamiz va shu nuqtalarni aylana markazi bilan tutashtiramiz. Endi katta aylanadagi $1, 2, 3, \dots, 12$ nuqtalardan vertikal (ellipsni kichik o'qiga parallel) chiziqlar o'tkazamiz, kichik aylanadagi nuqtalardan esa gorizontal (ellipsni katta o'qiga parallel) chiziqlar o'tkazamiz. Chizilgan vertikal va gorizontal

chiziqlarning o'zaro kesishgan *I, II, III, . . . , XII* nuqtalarini lekalo yordamida silliq tutashtirsak, ellips hosil bo'ladi.

2.2. Parabola

Agar to'g'ri doiraviy konusni uning biror yasovchisiga parallel bo'lgan tekislik bilan kesilsa, kesimda **parabola** hosil bo'ladi. Parabola nuqtalaridan fokusgacha masofa shu nuqtalardan direktrisagacha bo'lgan masofaga tengdir. Direktrisadan fokusgacha bo'lgan P masofa parabola parametri deyiladi. Parabola yasashning turli usullari mavjud. Quyida P masofa berilganda parabola yasashni ko'rib chiqamiz. (11-rasm).



11-rasm

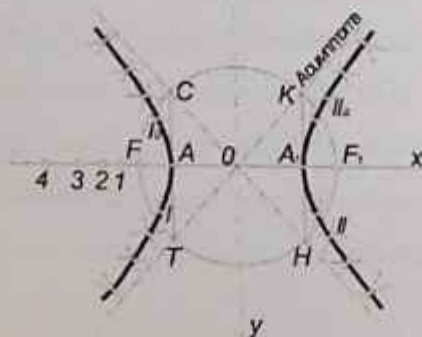
O'zaro tik ikki to'g'ri chiziq olinadi. Ularning kesishgan O nuqtasidan gorizontal o'q bo'yicha P masofa qo'yilib, F nuqta (fokus) belgilanadi. A nuqta parabola uchining teng o'rtasida bo'ladi. Parabolaning qolgan nuqtalarini topish uchun o'qda ixtiyoriy *I, II, III, . . .* nuqtalar tanlab olinadi va ulardan direktrisaga parallel to'g'ri chiziqlar vatarlar o'tkaziladi. So'ngra bu chiziqlarning har birini F fokusdan chizilgan $OI, OII, OIII, . . .$ radiusli yoylar bilan kesiladi. Shunday qilib topilgan nuqtalarni tutashtirilsa, parabola kelib chiqadi.

2.3. Giperbola

Agar to'g'ri doiraviy konusni uning bir yo'la ikki yasovchisiga parallel bo'lgan tekislik bilan kesilsa, kesimda **giperbola** nomli tekis ravon egri chiziqli hosil bo'ladi. Giperbolaning har qanday nuqtasidan fokuslarigacha bo'lgan masofalar ayirmasi uning uchlari orasidagi AA_1 masofaga teng. Giperbola yasash uchun fokuslar oralig'i FF_1 va uchlari oralig'i AA_1 beriladi. Yasashni o'zaro perpendikulyar X va Y o'qlarni chizishdan boshlanadi. Giperbolaning X haqiqiy Y mavhum o'qlaridir.

O nuqta (12-rasm) giperbola markazi. AA_1 masofa yarmisini O dan X bo'yicha chapga qo'yib, A nuqtani, yarmisini O dan o'ngga qo'yib, A_1 nuqtani belgilanadi. Shuningdek, FF_1 masofa yarmisini olib, O dan aylana chiziladi. A va A_1 nuqtalardan Y ga parallel qilib chizilgan chiziqlar aylanani C, H, T, K nuqtalarda kesadi. CH, TK chiziqlar asimtotalardir. Fokus F dan chap tomonda ixtiyoriy $1, 2, 3, \dots$, nuqtalar tanlab olinadi. I nuqtadan A va A_1 gacha bo'lgan AI va A_1I masofalarni olib, F dan nuqtalardan A_1 radiusli F_1 dan esa A_1I radiusli yoy chiziladi. YOylar kesishib, 1 va 1_0 nuqtalar hosil bo'ladi. Endi F dan A_1I va F_1 dan A_1 radiusli yoylar chizilsa, ular o'zaro kesishib, giperbolaning o'ng qanotiga tegishli II va II_0 nuqtalar hosil bo'ladi. Qolgan nuqtalarni topish uchun $A_2, A_12; A_3, A_13 \dots$ radiuslardan foydalaniladi.

Shunday qilib topilgan nuqtalar ketma-ket tutashtirilsa, shakldagi ravon egri chiziqli giperbola hosil bo'ladi.

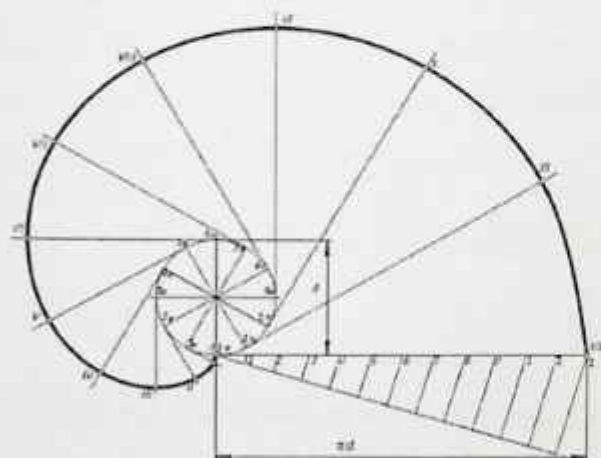


12-rasm

2.4. Evolventa

Evolventa yoki aylana yoyilmasi deb, aylanani yoyib va to'g'rilab hosil qilingan nuqtalar trayektoriyasidan iborat bo'lgan tekis egri chiziqqa aytiladi.

Evolventa yasash uchun aylana diametri d beriladi (13-rasm). Berilgan diametr bo'yicha aylana chiziladi. Aylanani teng 8 ga yoki 12 ga bo'linadi va $1_0, 2_0, 3_0, \dots, 12_0$ nuqtalar hosil qilinadi. Ularni aylana markazi bilan tutashtiriladi. Aylana sirtidagi bu $1_0, 2_0, 3_0, \dots, 12_0$ nuqtalardan aylanaga urinmalar o'tkaziladi. Ular aylana radiuslari $0_11_0, 0_12_0, 0_13_0, \dots$ larga perpendikulyar bo'ladi. Oxirgi 12- nuqtadan o'tkazilgan urinmaga aylana uzunligi πd masofa qo'yiladi.

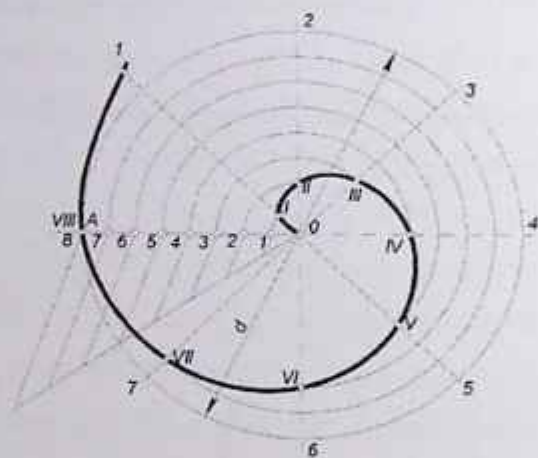


13-rasm

πd kesma ham teng 12 bo'lakka bo'linadi va $I, 2, 3, \dots, 12$ nuqtalarni hosil qiladi. Endi $1_0, 2_0, 3_0, \dots, 12_0$ nuqtalardan aylanaga o'tkazilgan urinmalarga tegishli $01, 02, 03, \dots$ masofalarni o'lchab qo'yiladi. Natijada $I, II, III, \dots$ nuqtalar hosil bo'ladi. Ularni lekalo yordamida ketma-ket tutashtirilsa aylana evolventasi hosil bo'ladi.

2.5. Arximed spirali

Agar nuqta biror markaz atrofida tekis aylanma harakat qilayotgan to'g'ri chiziq bo'yicha yana ilgarilanma harakatlansa, natijada uning chizgan trayektoriyasi tekis ravon egri chiziq – Arximed spiralini hosil qiladi. Arximed spiralini yasash uchun uning qadami berilgan bo'lishi kerak. Arximed spiralining qadami deb nuqtaning to'g'ri chiziq bo'yicha bosgan yo'liga aytiladi.



14-rasm

Misol uchun qadami OA ga teng bo'lgan Arximed spirali yasalsin (14-rasm). Buning uchun O markazdan OA radiusli aylana chiziladi. So'ngra OA ni va chizilgan aylanani bir xil teng bo'laklarga masalan 8 ga bo'linadi. Aylanadagi bo'linish nuqtalarini markaz bilan biriktiriladi. Hosil bo'lgan nurlarni tegishli (26-rasmga qarang) markazdan chizilgan $01, 02, 03, \dots$ radiusli yoylar bilan kesiladi. Natijada $I, II, III, \dots$ nuqtalar hosil bo'ladi. Ularni lekaloyordamida ketma-ket tutashtirilsa, Arximed spirali hosil bo'ladi.

4.6. Sikloida

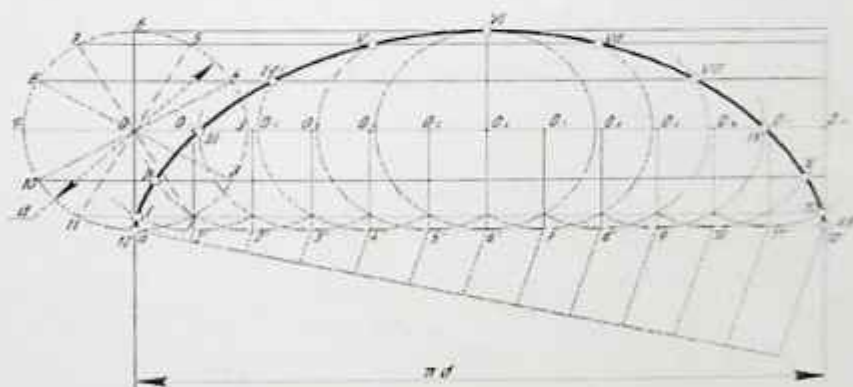
Agar aylana to'g'ri chiziq ustida surilmasdan yumalasa, uning har bir nuqtasi tekis ravon egri chiziq sikloida hosil qiladi. Bunda aylanani yasovchi, to'g'ri chiziqni esa yo'naltiruvchi deyiladi. Sikloida aylana diametri berilganda quyidagicha yasaladi (15-rasm). Berilgan diametr bo'yicha aylana chiziladi.

Unda A nuqta belgilanib, shu nuqtadan aylanaga urinma to'g'ri chiziqli o'tkaziladi. A nuqtadan boshlab urinma chiziqli aylanaga uzunligi πd masofa qo'yiladi. Yasovchi aylanaga va urinma to'g'ri chiziqli har biri bir xil teng bo'laklarga, masalan, 12 ga bo'linadi. Urinmada hosil bo'lgan $1', 2', 3' \dots$ nuqtalardan urinma chiziqli perpendikulyarlar chiziladi.

Perpendikulyar chiziqli aylanaga markazidan urinmaga parallel qilib o'tkazilgan chiziqli bilan kesishib $O_1, O_2, O_3, O_4, \dots$ markazlarni beradi.

Aylanadagi $1, 2, 3, 4, \dots$ bo'linish nuqtalaridan urinmaga parallel to'g'ri chiziqli o'tkaziladi. O_1, O_2, O_3 markazlardan $R = \frac{d}{2}$ radiusli aylanalar chiziladi.

Chizilgan aylanalar $1, 2, 3, 4, \dots$ nuqtalardan o'tgan parallel to'g'ri chiziqlilarni kesib, $I, II, III, \dots$ nuqtalarni beradi. Topilgan nuqtalar lekalo yordamida o'zaro birlashtirilsa sikloida hosil bo'ladi.



15-rasm

O'z-o'zini tekshirish va baholash uchun nazorat savollari:

- 1) Qanday chiziqlarga lekalo egri chiziqlari deyiladi?
- 2) Fokus masofa deb qaysi masofaga aytiladi?
- 3) Arximed spiralini chizishda aylanani necha bo'laklarga bo'lamiz?
- 4) Asimptota qaysi egri chiziqli chizishda ishlatiladi?

2. Mashinasozlik chizmalarida chiziqli o'lchamlar hamma vaqt millimetr hisobida qo'yiladi, biroq chizmada ko'rsatilmaydi.

3. Chizmaning masshtabidan qat'iy nazar, hamma vaqt chizmada detalning haqiqiy o'lchami yozilishi kerak.

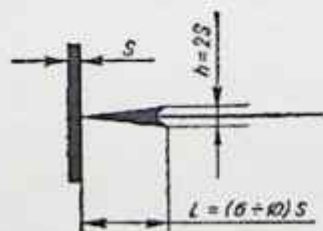
4. Chizmadagi har bir o'lcham faqat bir marta ko'rsatiladi. O'lchamlar mumkin qadar kam bo'lishi va buyumni tayyorlash hamda nazorat qilish uchun yetarli bo'lishi zarur.

5. O'lcham sonlari o'lcham chizigi ustiga 75° qiyalatib yoziladi. O'lcham chizig'i strelkalar bilan tugallanadi. O'lcham chizig'ining strelkalari o'zining o'tkir uchi bilan kontur, chiqarish va o'q chiziqlariga tegib turishi lozim. Strelkalar o'lchami asosiy tutash chiziqlar yo'g'onligiga nisbatan $l=(6-10)s$; $h \approx 2s$ olinadi (16 - rasm).

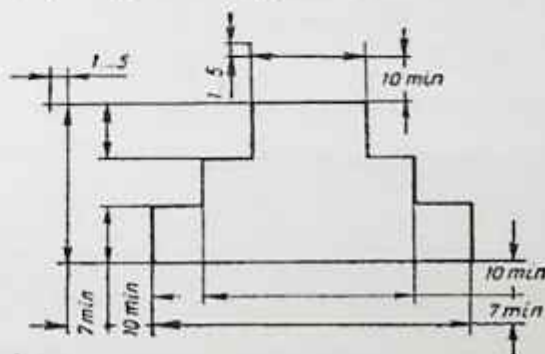
6. Kesmalarga o'lcham qo'yishda o'lcham chiziqlari bu kesmaga parallel ravishda, chiqarish chiziqlari esa o'lcham chiziqlariga perpendikulyar holda o'tkaziladi (17 - rasm).

7. Burchaklar o'lchami shu burchak uchidan chiqarilgan radial chiqarish chiziqlariga o'tkazilgan yoyda ko'rsatiladi (18 - rasm).

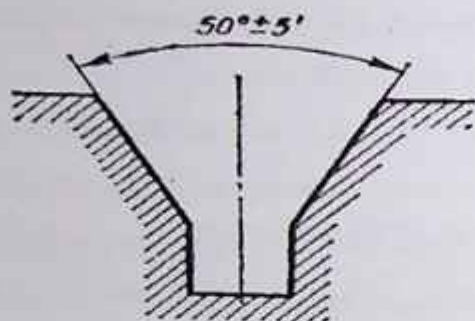
8. Yoy o'lchami, aylana yoyiga parallel o'tkazilgan o'lcham chizig'ida ko'rsatiladi va o'lcham soni ustiga yoy belgisi "∩" quyiladi (19 - rasm).



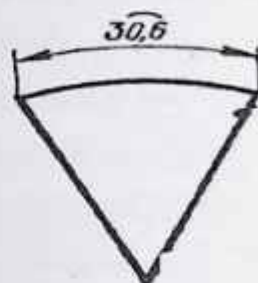
16 - rasm.



17 - rasm.



18 - rasm.



19 - rasm.

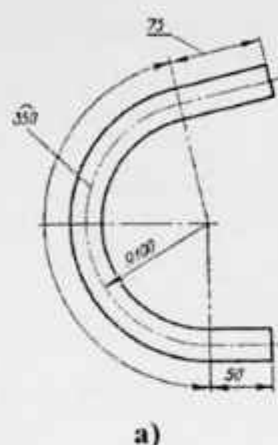
9. Chiqarish o'lcham chiziqlarining strelkalari uchidan $1 \div 5$ mm chiqib turishi kerak. O'lcham chiziqlari tasvir konturining tashqarisiga chiqarib qo'yilgani, ma'qul.

10. Parallel o'lcham chiziqlari oralig'i 7 mm dan kam bo'lmasligi, shuningdek, o'lcham chizig'idan kontur chiziqlargacha bo'lgan masofa esa 10 mm dan kam bo'lmasligi kerak (20 - rasm).

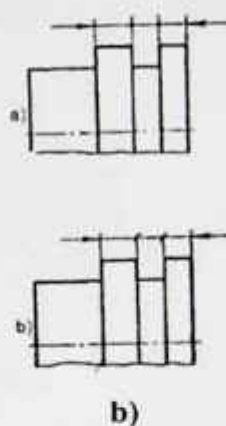
11. O'lcham chizig'ida ketma-ket joylashgan strelkalar uchun joy yetarli bo'lmasa, strelkalar nuqta yoki 45° ostida o'tkaziladigan shtrix chiziqlari bilan almashtirilishi mumkin (17-rasm).

12. Diametr belgisi "Ø" barcha hollarda ham diametr o'lchami soni oldiga qo'yiladi.

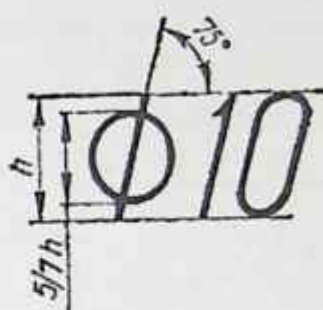
Belgisi aylanasiining diametri o'lcham sonlari balandligining taxminan $5/7$ h qismiga teng. Aylana o'rtasidan o'tuvchi chiziq o'lcham chizig'iga nisbatan 75° qiyalatib o'tkaziladi (16-rasm).



20-rasm.



b)

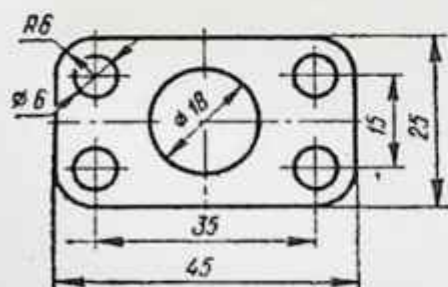


21-rasm.

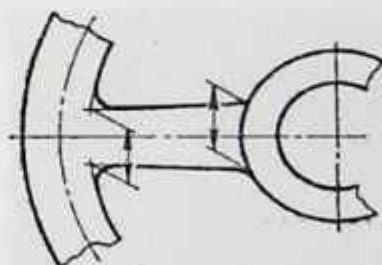
13. Radius o'lchami oldiga R bosh harfi qo'yiladi (20a, 22-rasmlar).

14. Aynan 20b-rasmda ko'rsatilgan hollardagidek kesma bilan chiqarish chiziqlari parallelogramm hosil qiladi.

15. Chiziqli o'lchamlarning o'lcham chiziqlari har xil qiyalikda chizilgan bo'lsa, o'lcham sonlari 25-rasmda ko'rsatilganidek, burchaklar esa 26-rasmda ko'rsatilganidek yozilishi zarur.

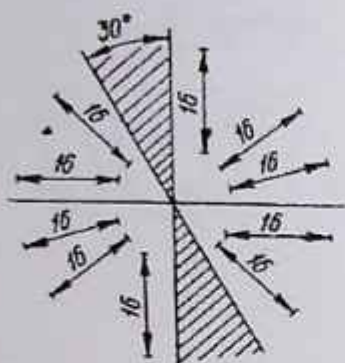


22-rasm.

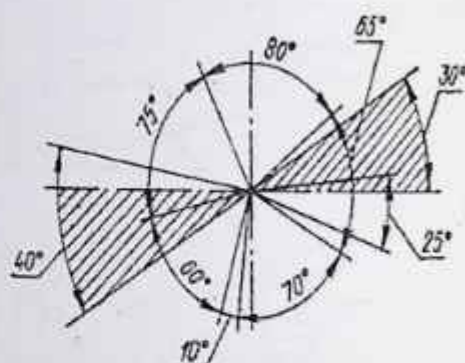


23- rasm.

16. Agar o'lcham sonini yozish uchun o'lcham strelkalari orasida joy yetarli bo'lmasa, u holda raqamlarini 26-rasmda ko'rsatilganidek joylashtirish kerak.

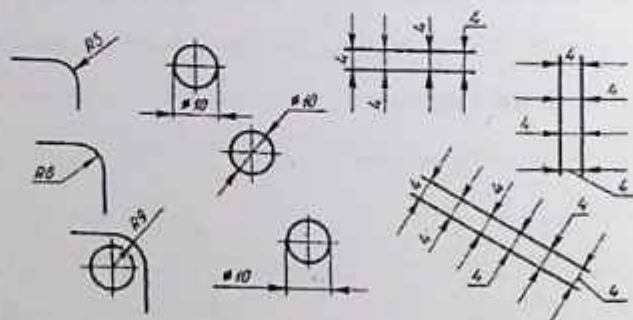


24- rasm.



25- rasm.

17. O'lcham sonlarini chizma chiziqlari bilan kesish yoki bo'lib qo'yishga yo'l qo'yilmaydi. O'lcham chiziqlari kesishgan joyda o'lcham sonlarini yozish mumkin emas. O'lcham sonlari yozilgan joyda o'q va shtrixlarini uzish lozim (27-rasm).



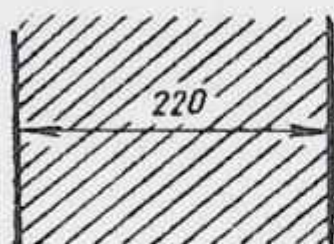
26 - rasm.

18. Chiqarish va o'lcham chiziqlarining o'zaro kesishuviga yo'l qo'yilmaydi.

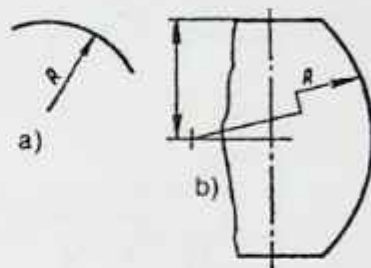
Bir qancha parallel o'lcham chiziqlari o'tkazilganda ular orasidagi o'lcham sonlari shaxmat tartibida yozilishi lozim.

19. Aylana yoyi markazini ko'rsatish zarur bo'lmasa, radius chizig'i uzib ko'rsatilishi mumkin (28-rasm, a). Aylana radiusi katta bo'lgan hollarda uning markazi yoyiga yaqinroq olinadi. Bunday hollarda radius chizig'i, 90 ° burchak

ostida sinib o'tuvchi parallel to'g'ri chiziq kesmasi shaklida ko'rsatiladi (28-rasm, b).



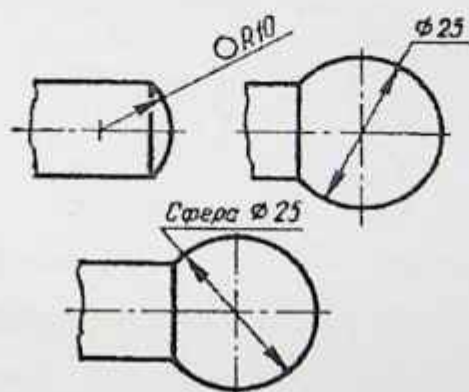
27-rasm.



28-rasm.

20. Yumaloklash radiuslari chizmaning barcha joyida bir xil bo'lsa, yoki biror radius bir necha marta takrorlansa, bu o'lchamlarini chizmaning ochiq joyida (asosiy yozuv yuqorisida) quyidagicha ko'rsatish tavsiya etiladi: "Yumaloqlash radiuslari 4 mm", "Ko'rsatilmagan radiuslar 3÷5" va h.k.

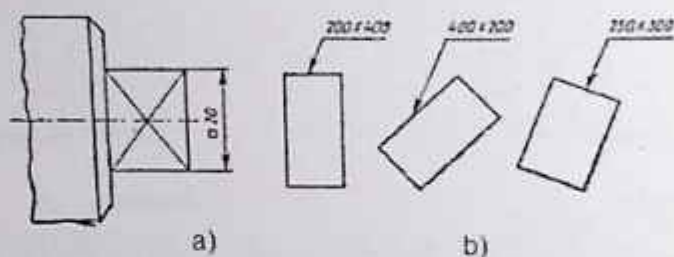
21. Chizmada sferani boshqa sirtlardan ajratish qiyin bo'lsa, o'lcham sonlari oldiga: Sfera so'zi yoki sfera belgisi "O" qo'shib yoziladi, masalan: "Sfera $\varnothing 25$ ", "OR 10" Sfera belgisining "O" diametri chizmadagi o'lcham sonlarining balandligiga teng olinadi (29-rasm).



29-rasm.

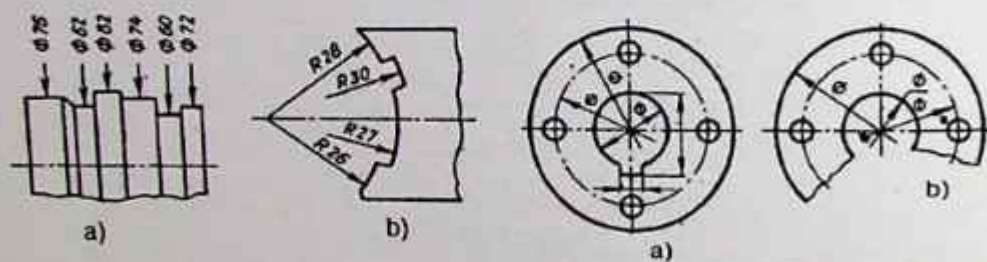
22. Kvadrat o'lchamlari 30(a)-rasmida ko'rsatilganidek, kvadrat "□" belgi bilan ifodalanadi va u o'lcham sonidan oldin qo'yiladi, to'g'ri burchaklik shakllar

va teshiklarning o'lchamlarini bitta strelkali o'lcham chizig'ining tokchasiga ikki tomonning ko'paytmasi tarzida yozish mumkin. O'lcham chizig'i, to'g'ri burchakning qaysi tomoniga qadalib turgan bo'lsa, o'sha tomonning o'lchami birinchi bo'lib yoziladi (30-rasm, b).



30-rasm.

23. Murakkab shakldagi silindrik buyumlarning diametr o'lchamlarini 31a-rasmda ko'rsatilganidek qo'yish mumkin. Aylananing to'la yoki qisman chizilishidan qat'iy nazar, diametrining o'lcham chizig'i aylana markazidan bir oz o'tkazib ko'rsatishga ruxsat etiladi (32-rasm, b).

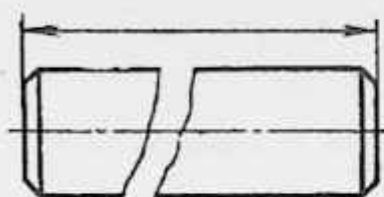


31-rasm.

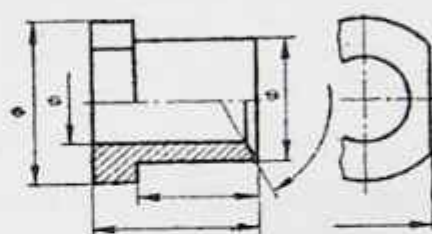
32-rasm.

24. Chizmada detalning bir qismi uzib tasvirlanganda, uning o'lcham chiziqlari uzilmasdan to'liq o'tkaziladi (33-rasm).

25. Simmetrik predmetning qo'rinishi uzib ko'rsatilsa yoki simmetriya o'qigacha chizilsa, o'lcham chiziqlarini simmetriya o'qidan yoki chizig'idan bir oz o'tkazib uzib qo'yiladi (34-rasm).



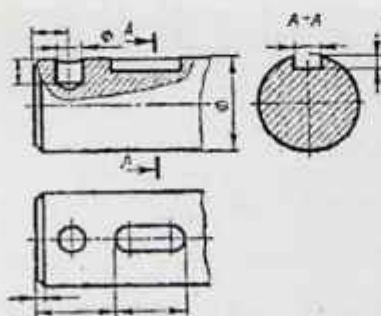
33-rasm.



34-rasm.

26. Faqat bir elementga (ariqcha, qovurga, teshiklar va shunga o'xshash joylarga) tegishli o'lchamlar, qaysi tasvirda aniqroq ko'rinadigan bo'lsa, o'sha joyning o'zida ko'rsatish tavsiya etiladi (35-rasm).

27. Strelkalar uchun kontur chiziqlari oralig'i torlik qilsa, kontur chizig'ini uzib ko'rsatish mumkin (36-rasm).



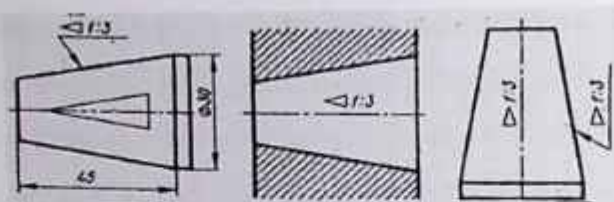
35-rasm.



36-rasm.

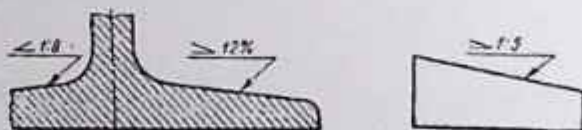
28. Konuslik o'lchami soni oldiga, konus uchi tomon yo'nalgan shartli "<" belgi qo'yiladi (37-rasm).

29. Qiyalik o'lchami soni oldiga, uchi tomon yo'nalgan ">" belgi qo'yish kerak (38-rasm).

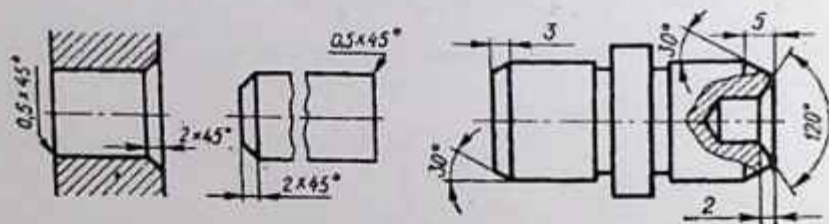


37-rasm.

30. Qiyalik va konusliklar: oddiy nisbatlar; o'nlik nisbatda; gradusda va foizda ifodalanishi mumkin. Masalan, qiyalik, $1:10=2^{\circ}51'45''=10\%$; konuslik $1:3=18^{\circ}55'29''=33,5\%$.



38-rasm.

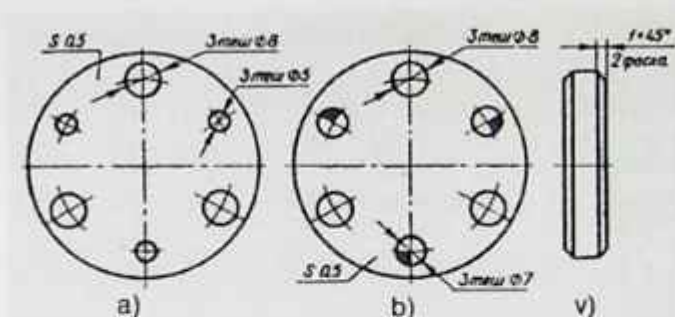


39-rasm.

GOST 8593-81 ga ko'ra mashinasozlikda foydalaniladigan qiyalik va konusliklar 9-jadvalda ko'rsatilgan.

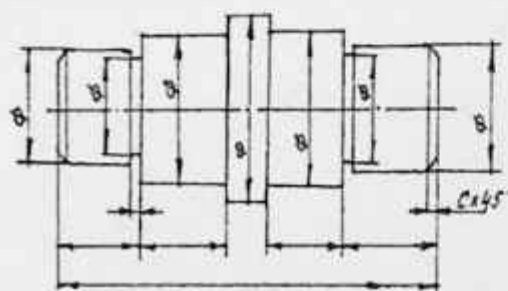
31. Qiyaligi 45° li faska o'lchamlari 39-rasmda ko'rsatilganidek qo'yiladi, 1 mm dan kichik faska o'lchamlari chiqarish chizig'i tokchasida ko'rsatiladi. Bundan o'zgacha burchakli faskalarning o'lchamlari qoidaga binoan ikkita chiziqli o'lcham yordamida ko'rsatiladi.

32. Chizmada detalning bir necha xil elementlari (teshik, o'yiq, paz, faska va h.k.) mavjud bo'lsa, har qaysi element o'lchamini shunday elementlar soni bilan birga berish lozim (40-rasm, a,b,v).

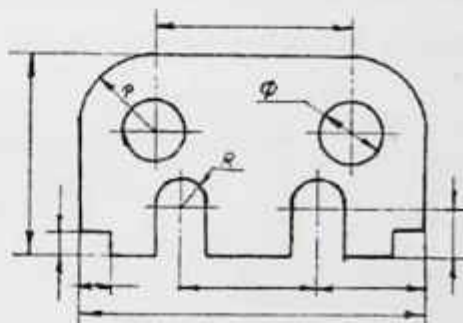


40-rasm.

33. O'lchamlar qo'yishning umumiy qoidalariga asosan quyida val va tekis shakllarga o'lchamlar qo'yish ko'rsatilgan (41-rasm).



Val.



Tekis shakl.

41-rasm.

O'z-o'zini tekshirish va baholash uchun nazorat savollari:

- 1) Chizmalarga o'lcham qo'yish nima uchun kerak?
- 2) O'lcham chizig'i va chiqarish chiziqlarining o'lchamlari qanday bo'ladi?
- 3) O'lcham chizig'i va o'lcham raqamlari orasidagi masofa qancha bo'lishi kerak?
- 4) Chiqarish chiziqlari o'lcham chiziqlariga nisbatan qanday joylashishi kerak?
- 5) O'lcham sonlarini qo'yish uchun kontur chizig'i uziladimi yoki yo'qmi?

4. TUTASHMALAR

Mashina va mexanizmlarning ko'pchilik detallari to'g'ri chiziqli va aylana yo'ylaridan iborat konturga ega bo'ladilar. Ular bir-birlari bilan tutashmalar yordamida ravon ulanadilar.

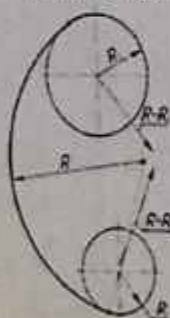
Tutashma deb bir chiziqli ikkinchi chiziqliqqa sindirmay biror aylana yo'yl yordamida ravon o'tishiga aytiladi.

Vazifani bajarayotganda har bir talaba jurnalidagi raqami bo'yicha, o'z variantidagi detal konturini chizadi. Detal konturi turli xil tutashmalar yig'indisidan iborat bo'lib, ko'rgazmada ularning o'lchamlari berilgan. Quyida tutashmalar yasashini ko'rib chiqamiz.

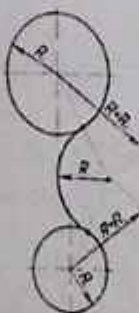
Tutashmalar mavzusining tematik tasniflagichi

TUTASHMALAR

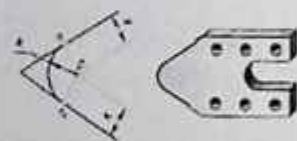
ICHKI TUTASHMA



TASHQI TUTASHMA



O'TKIR BURCHAK TUTASHMASI



O'TMAS BURCHAK TUTASHMASI



TO'G'RI BURCHAK TUTASHMASI



TO'G'RI CHIZIQ BILAN AYLANANING TUTASHMASI

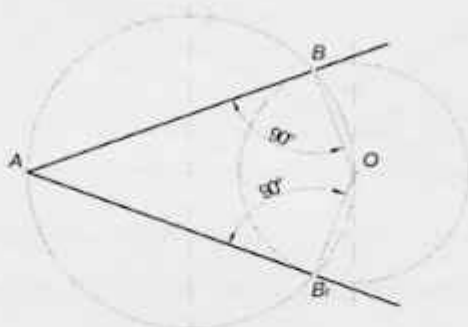


ARALASH TUTASHMA



lana tashqarisida yoturchi nuqtadan aylanaga urinma o'tkazish.

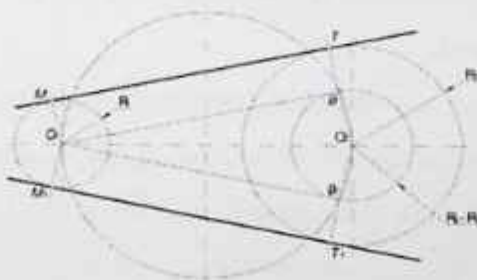
Buning uchun berilgan A nuqtani aylana markazi O bilan birlashtiriladi. Hosil bo'lgan OA masofaning teng o'rtasidan A va O nuqtalardan o'tuvchi aylana chiziladi. Chizilgan aylana berilgan aylanani B va B_1 nuqtalarda kesadi. B va B_1 nuqtalarni A bilan tutashtiruvchi chiziqlar aylanaga urinma bo'ladi, chunki ABO va AB_1O burchaklar 90° ga tengdir (42-rasm).



42-rasm

2. Ikki aylanaga tashqi urinma o'tkazish. R_1 va R_2 radiusli aylanalar berilgan. Ularga tashqi urinma o'tkazish talab qilingan.

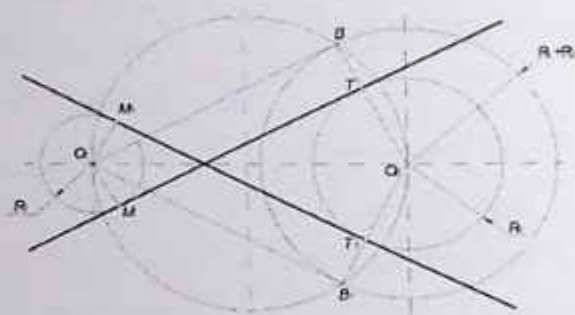
O_2 markazdan $R_2 - R_1$ radius bilan aylana chizib, uning O_1 markazdan urinma o'tkaziladi (43-rasmga qarang). O_2B va O_2B_1 larni davom ettirilsa, R_2 radiusli aylanani T, T_1 nuqtalarda kesadi. O_1 markazdan O_2T ga parallel qilib O_1M_1 chiziqlar chiziladi. M va M_1 nuqtalar R_1 radiusli aylanadagi urinish nuqtalaridir. MT va M_1T_1 to'g'ri chiziqlar berilgan aylanalariga tashqi urinmalar bo'ladi.



43-rasm

Ikki aylanaga ichki urinma o'tkazish (44-rasm). Uni o'tkazishda $R_1 + R_2$ radius bilan O_2 markazdan aylana chiziladi va unga O_1 markazdan urinma

o'tkaziladi. B va B_1 nuqtalarni O_2 bilan birlashtirilsa, R_2 radiusli aylanani T va T_1 nuqtalarda kesadi. O_1 markazdan O_2T va O_2T_1 larga parallelar chizilsa, M va M_1 nuqtalar hosil bo'ladi. TM va T_1M_1 to'g'ri chiziqlar aylanalarga ichki urinmalardir.

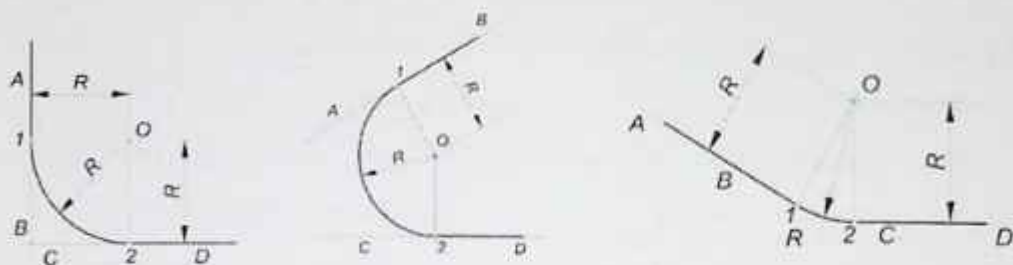


44-rasm

Ikki kesishuvchi to'g'ri chiziqlarni ravon tutashtirish. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro o'tkir, o'tmas va to'g'ri burchak ostida kesishishlari mumkin. Ularning tutashmasini yasash uchun tutashtirish radiusi beriladi. Bunday misollarni yechish uchun chiziqlarning har biriga parallel qilib berilgan tutashtirish radiusiga teng R masofada yordamchi to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu yordamchi chiziqlarning uchrashgan nuqtasi tutashtirish yoyining markazi O bo'ladi, shu markaz orqali berilgan tutashtirish R radiusda chizilgan yoy ikki to'g'ri chiziqni silliq tutashtiradi (45-rasm).

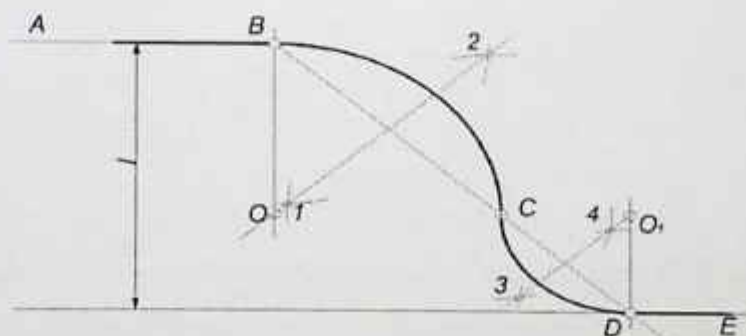
Tutashuv nuqtalarini topish uchun tutashtirish yoyi markazi O dan berilgan AB , CD to'g'ri chiziqlarga perpendikulyar tushiriladi. Ularning AB va CD to'g'ri lar bilan kesishgan 1 va 2 nuqtalari tutashtirishning boshlanish va oxirgi dir (45-rasm).

ro parallel AB va DE to'g'ri chiziqlarning tutashmasini yasash. Buni AB va DE to'g'ri chiziqlar orasidagi l masofa, tutashtirishning



45-rasm

boshlanish B va oxirgisi D nuqtalari hamda BD to'g'ri chiziqda S nuqta ma'lum bo'lishi kerak. Tutashma B va C hamda D va C nuqtalar orqali o'tuvchi ikki yoydan iborat (46-rasmga qarang). Bu yo'ylar markazlarini topish uchun BC va DC kesmalarni teng ikkiga bo'luvchi va ularga perpendikulyar bo'lgan 12 va 34 to'g'ri chizig'larni o'tkaziladi. B nuqtadan AB ga, D nuqtadan DE ga perpendikulyar chiqariladi. Bu perpendikulyar chiziqlar 12 ni O nuqtada, 34 ni esa O_1 nuqtada kesadi. O va O_1 lar tutashma yo'ylarining markazlari bo'ladi. O markazdan OB radius bilan, O_1 markazdan esa O_1D radius bilan yo'ylar chiziladi. Har ikkala yoy C nuqtadan o'tadi. Natijada BCD egri chiziq izlanayotgan tutashma hosil bo'ladi.



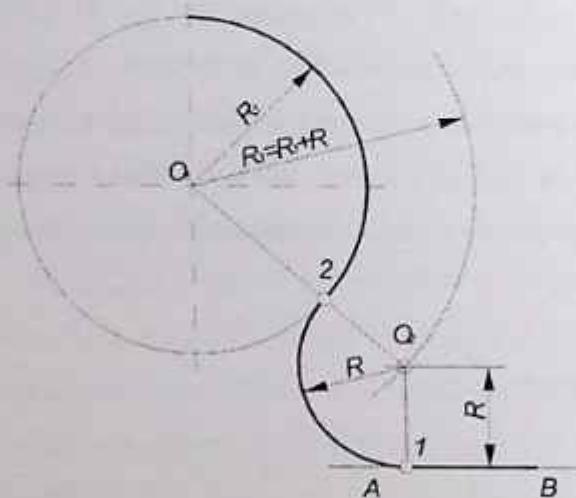
46-rasm

6. Aylana bilan uning tashqarisida yotgan to'g'ri chiziqning tutashmasini yasash. Bunda ikki hol bo'lishi mumkin:

- to'g'ri chiziqni aylanaga tashqi tomondan tutashtirish;

b) to'g'ri chiziqni aylanaga ichki tomondan tutashtirish;

1-misol: AB to'g'ri chiziqlik va R_1 radiusli aylanani R radius yordamida tutashtirilsin. Buning uchun berilgan AB to'g'ri chiziqlikka tutashtirish radiusi R ga teng masofada parallel yordamchi to'g'ri chiziqlik o'tkazamiz; aylana radiusi R_1 ga tutashtirish radiusi R ni qo'shib aylana markazi O_1 dan $R+R_1$ radiusda yoy chizamiz. Chizgan yoyimiz va yordamchi parallel chiziqlikning kesishgan nuqtasi O tutashtirish yoyining markazi bo'ladi. Tutashtirishning boshlanish va oxirgi nuqtalarini topish uchun O markazdan AB to'g'ri chiziqlikka perpendikulyar tushirib 1 nuqtasini va O markaz bilan aylana markazi O_1 ni tutashtirib, 2 nuqtasini topamiz; shu nuqtalar tutashtirish nuqtalari bo'ladi. O markazdan R radiusda yoy chizsak, aylana bilan AB to'g'ri chiziqlik tutashadi (47-rasm).

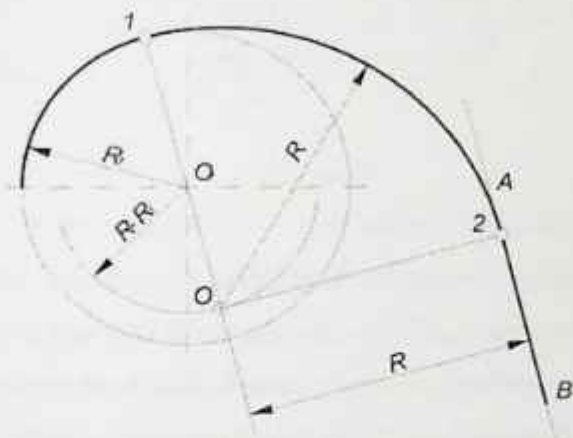


47-rasm.

2-misol: R_1 radiusli O_1 markazdan o'tgan aylana va undan tashqarida AB to'g'ri chiziqlik berilgan. Ularni R radius yordamida tutashmasi yasalsin (48-rasm).

Bu misol avvalgisidan shu bilan farq qiladiki, bunda berilgan R va R_1 lar ayirmasi olinib O_1 markazdan yoy chiziladi. Berilgan AB to'g'ri chiziqlikka parallel qilib R masofada chizilgan to'g'ri chiziqlik bilan R

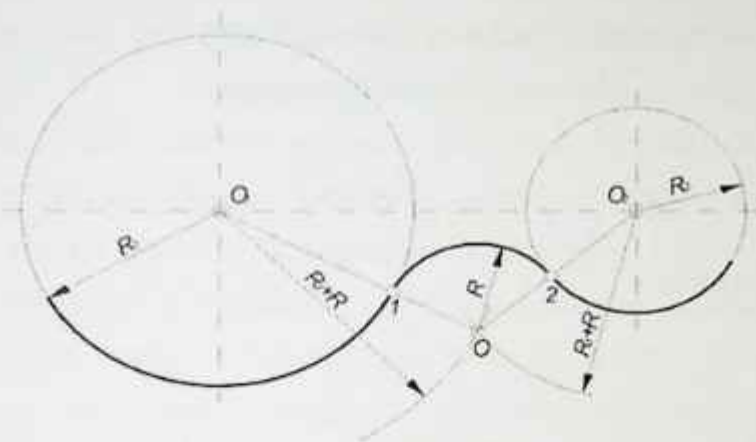
R_1 radiusli yoy kesishib tutashtirish markazi O ni beradi. O va O_1 markazlarni tutashtiruvchi chiziq aylana bilan kesishib I nuqtani, O dan AB ga tushirilgan perpendikulyar esa 2 nuqtani aniqlaydilar. O nuqtadan o'tgan R radiusli yoy I va 2 nuqtada aylana va AB to'g'ri chiziqni o'zaro tutashtiradi.



48-rasm

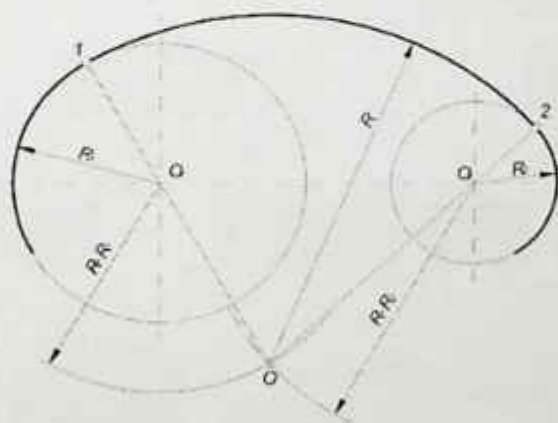
3-misol. O_1 markazdan R_1 radiusli aylana va shu aylanani kesib o'tuvchi AB to'g'ri chiziqni R radiusli yoy bilan aylanaga ichki tomondan tutashtirilsin (49-rasm).

Bunda R , R radius bilan O , markazdan yoy chiziladi va uning AB to'g'ri chiziqqa parallel qilib R masofada o'tkazilgan to'g'ri chiziq bilan kesishgan O nuqtasini topamiz. O nuqta tutashtirish markazidir. O ni O_1 bilan birlashtiruvchi chiziq aylana yoyini kesib 1 nuqtani, O dan AB ga tushirilgan perpendikulyar esa 2 nuqtani aniqlaydi. O markazdan R radius bilan chizilgan yoy 1 va 2 nuqtalardan o'tadi. Bu izlanayotgan tutashmani hosil qiladi.



50-rasm

Shu radiusli aylanalarni biror R radius yordamida ichki tutashtirish talab qilingan bo'lsin (51-rasm). Bu misolni yechish uchun tutashuv radiusi R dan aylanalar radiusini ayirib $R - R_1$ va $R - R_2$ tegishli aylana markazidan yo'ylar chizamiz va ularni o'zaro kesishtiramiz, ularning kesishgan nuqtasi tutashuv yoyining markazi bo'ladi. Bunda aylanalar tutashtiruvchi yoy ichida qolib, ichki tomondan urinadi. Tutashuv markazi O ni O_1 va O_2 markazlar bilan tutashtiruvchi to'g'ri chiziqlar 1 va 2 tutashuv nuqtalarini hosil qiladi.



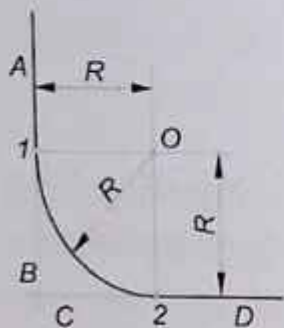
51-rasm.

1. To'g'ri burchak ostidagi ikki to'g'ri chiziqni tutashtirish (52-rasm)
2. O'tkir burchak ostidagi ikki to'g'ri chiziqni tutashtirish (53-rasm)

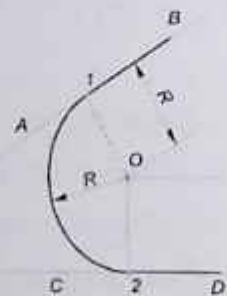
3. O'tmas burchak ostidagi ikki to'g'ri chiziqni tutashtirish (54-rasm)
4. To'g'ri chiziq va aylanani tutashtirish (55-rasm, a,b)

Uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

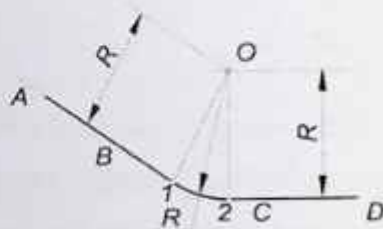
1. Chizmalarni bajaring



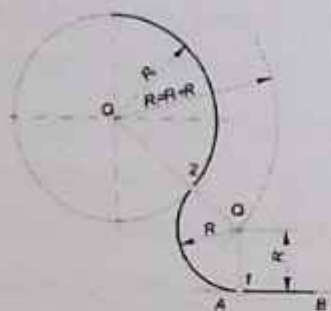
52-rasm.



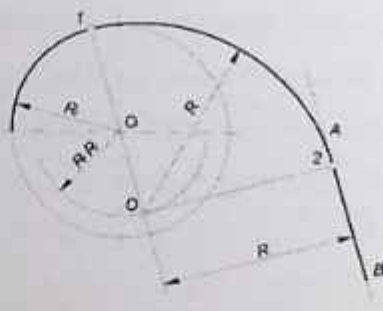
53-rasm.



54-rasm.



a)



b)

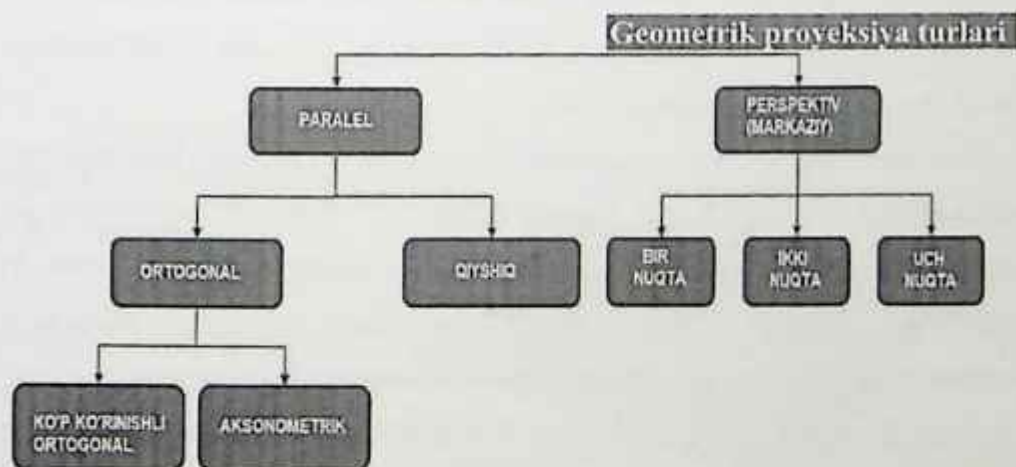
55-rasm.

5. PROEKSIYALASH USULLARI.

5.1. Umumiy ma'lumotlar

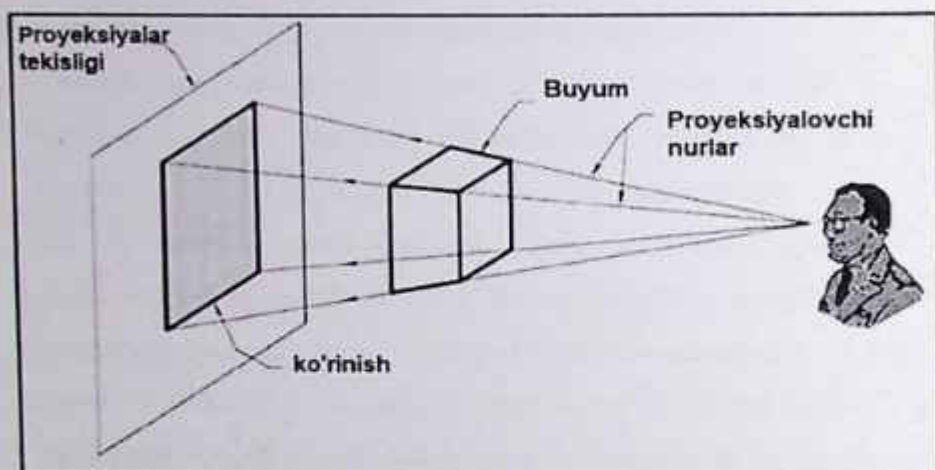
To'r pardaning ikki o'lchovli yuzasida, kamera plyonkasida yoki sensorlar majmuasida, qog'oz varag'ida yoki televizor yoki kompyuter ekranida uch o'lchamli ob'ektni tasvirlashda o'lchamlar soni uchdan ikkitaga kamayadi. Berilgan ob'ektning o'lchamlari sonini kamaytirishning umumiy jarayoni proyeksiya deb ataladi. Ob'ektning uch o'lchovli fazodagi yaqqol tasviri ob'ektning har bir nuqtasidan chiziqli o'tkazish va bu chiziqlarning proyeksiya tekisligi bilan kesishish joylarini topish orqali yasaladi. Bu chiziqlar, proyektorlar proyeksiya markazi deb ataladigan yagona nuqtadan chiqadi. Proyeksiya markazi cheksizda bo'lsa, proyeksiyalovchi nurlar hammasi parallel bo'lsa, proyeksiya parallel proyeksiya deb ataladi. Agar proyeksiya markazi proyeksiya tekisligidan chekli masofada joylashgan bo'lsa, proyeksiya markaziy proyeksiya deb ataladi (56-rasm).

Proyeksiya usullarini quyidagicha tasniflash mumkin:



56-rasm

5.2. Perspektiv (markaziy) proyeksiyalash usuli.



57-rasm

Narsaning proyeksiyasini hosil qiluvchi proyeksiyalovchi nurlar bir nuqtadan chiqqan bo'lsa, proyeksiyalash **markaziy proyeksiyalash** deb ataladi (57-rasm).

Bu usulning asosiy mohiyati shundan iboratki, bunda proyeksiyalash markazi S deb ataluvchi qo'zg'almas nuqta beriladi va hamma proyeksiyalash nurlari shu qo'zg'almas nuqtadan o'tadi.

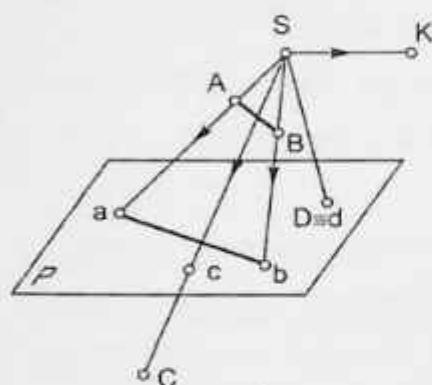
Masalan, fazoda A, B, C nuqtalar berilgan (58-rasm), ularning P tekislikdagi proyeksiyalarini chizish kerak. Buning uchun shu nuqtalarni proyeksiyalash markazi S bilan tutashtiruvchi proyeksiyalovchi nurlar o'tkazilsa, nurlar P proyeksiyalar tekisligi bilan kesishib a, b, c nuqtalarni hosil qiladi. Bu a, b, c nuqtalar fazodagi A, B, C nuqtalarning P tekislikdagi proyeksiyasidir.

Agar D nuqtani fazoda emas, balki P proyeksiyalar tekisligiga tegishli deb isak, u holda uning markaziy proyeksiyasi d o'zi bilan P proyeksiyalar tekisligiga ustma-ust tushadi ya'ni

$$(\bullet) D \in P \Rightarrow d = D.$$

A, B, C, D nuqtalar – P tekislikka xos nuqtalardir.

Agar fazoda K nuqtani shunday tanlab olsakki undan o'tuvchi proyeksiyalovchi nur proyeksiyalar tekisligi P ga parallel bo'lsa, K nuqtaning proyeksiyasi nazariy jihatdan cheksizlikda bo'ladi (58-rasm).



58-rasm.

P - proyeksiyalar tekisligi
 S - proyeksiyalash markazi
 A, B, C -fazodagi nuqtalar $[SA)$, $[SB)$, $[SC)$ - proyeksiyalovchi nurlar
 $[SA) \cap P = a$ - fazodagi A nuqtaning markaziy proyeksiyasi
 $[SB) \cap P = b$ - fazodagi B nuqtaning markaziy proyeksiyasi
 $[SC) \cap P = c$ - fazodagi C nuqtaning markaziy proyeksiyasi

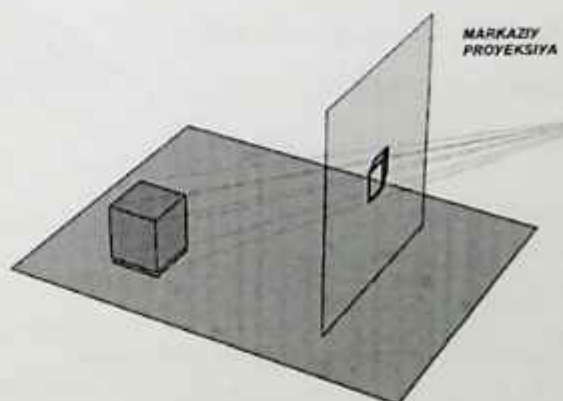
$$[SK) \parallel P \Rightarrow [SK) \cap P = k \infty$$

K nuqta P tekislikka tegishli bo'lmagan nuqtadir.

Xulosa qilib aytganda markaziy proyeksiyalash usuli tasviriy san'atda (dizaynda), arxitektura - qurilish (perspektiva) chizmalarini loyihalashda keng qo'llaniladi.

Perspektiv (markaziy) proyeksiya ma'lum bir

nuqtada joylashgan kuzatuvchiga ob'ektni ko'rinadigan tarzda ifodalaydi. Ob'ekt kuzatuvchidan masofa oshgani sayin kichikroq ko'rinadi va ob'ektning parallel



59- rasm.

chiziqlari chizmada yaqinlashadi (59-rasm).

Perspektiv (markaziy) proyeksiyada:

- Kuzatuvchi chekli masofada bo'ladi .
- Nurlar kuzatuvchining ko'ziga yaqinlashadi .
- Bu ob'ektning aniq hajmi va shaklini ta'minlamaydi.

5.3. Parallel proyeksiyalash usuli.

Agar proyeksiyalovchi nurlar o'zaro parallel bo'lsa, bunday proyeksiyalash **parallel proyeksiyalash** deb ataladi. Bu usulda proyeksiyalash markazi cheksizlikda

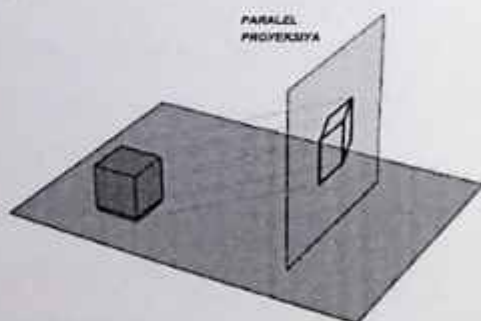
deb faraz qilinib, S proyeksiyalovchi nur yo'nalishi beriladi (60 - rasm).

Ushbu turdagi proyeksiyalarda proyeksiyalar markazi cheksizlikda bo'ladi, shuning uchun proyeksiyalovchi nurlarning barchasi parallel. Parallel proyeksiyalarning tasnifi proyeksiyalovchi nurlar va proyeksiya tekisligi orasidagi burchak bilan aniqlanadi.

proyeksiyalovchi nurlar proyeksiya tekisligiga perpendikulyar

bo'lganda proyeksiya *ortogonal bo'ladi*; aks holda, u *qiya bo'ladi*.

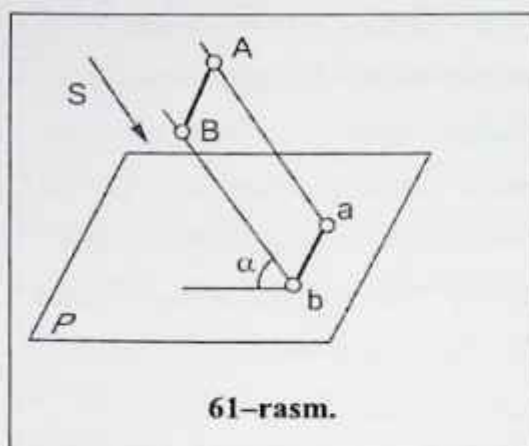
Ortogonal proyeksiyalar ko'p ko'rinishli ortogonal proyeksiyalar yoki aksonometrik proyeksiyalargabo'linadi.



60– rasm.

Qiyshiq proyeksiya:

- Kuzatuvchi cheksiz masofada joylashgan.
- Nurlar yoki proyektorlar bir-biriga parallel.
- Nurlar proyeksiya tekisligiga perpendikulyar emas (ya'ni proyeksiyalovchi nurlar proyeksiya tekisligiga moyil, ya'ni qiya) (61–rasm).



α - proyeksiyalovchi nur va proyeksiya tekisligi orasidagi burchakdir $\angle \alpha = P^\wedge(S)$

Agar $\alpha \neq 90^\circ$, bo'lsa parallel proyeksiyalash qiyshiq burchakli proyeksiyalash deyiladi

Agar $\alpha = 90^\circ$ bo'lsa, parallel proyeksiyalash to'g'ri burchakli (ortogonal) proyeksiyalash deyiladi.

$[Aa] \parallel S$

$[Aa] \cap P = a$ – fazodagi A

nuqtaning parallel proyeksiyasi.

$[Bb] \parallel S$

$[Bb] \cap P = b$ – fazodagi B nuqtaning parallel proyeksiyasi.

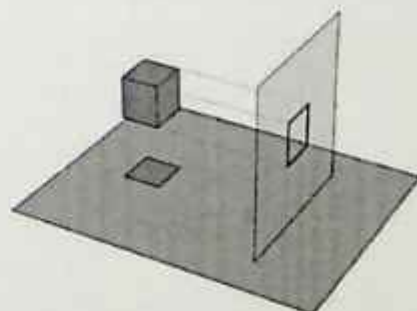
Ortogonal proyeksiya:

Uch o'lchamli ob'yektni ikki o'lchamda tasvirlash vositasidir. Bu parallel proyeksiyaning bir shakli bo'lib, ko'rish yo'nalishi proyeksiya tekisligiga ortogonal bo'ladi (62-rasm).

Faraz qilaylik, kuzatuvchi cheksiz masofada va nurlar yoki proyeksiya chiziqlari bir-biriga parallel va proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar.

Proyeksiyalovchi nurlar proyeksiya tekisligiga perpendikulyar bo'lgani uchun ko'rinish ortogonal ko'rinish,

proyeksiyalash usuli esa ortogonal proyeksiya deb ataladi. Ortogonal proyeksiyalash usuli (Gaspar Monj usuli) deb ataladi. Ortogonal so'zi to'g'ri



62-rasm

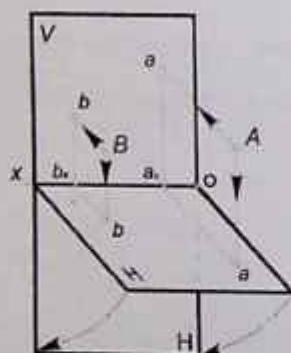
burchakli degan ma'noni bildiradi. Geometrik nuqtai nazardan olganda har qanday ortogonal obrazlarni ma'lum ortogonal bo'laklarga bo'lish mumkin, ya'ni har qanday jism – sirtidan, sirt – tekislikdan, tekislik – chiziqdan, chiziq nuqtalarning ortogonal yig'indisidan iboratdir. Shuning uchun proyeksiyalar yasashni nuqtaning tekisliklardagi proyeksiyalarini yasashdan boshlash o'rinli.

Har qanday ortogonal elementning bir proyeksiyasi uning hamma o'lchamlarini va fazodagi vaziyatini aniqlab bera olmaydi. Shuning uchun uning ikki yoki uch tekislikdagi proyeksiyalarini chizish zarur.

Shunga ko'ra o'zaro perpendikulyar bo'lgan ikki proyeksiyalar tekisligini olib, unda nuqtaning ortogonal proyeksiyasini chizamiz (63–rasm).

Berilgan ikki tekislik ya'ni, o'zaro perpendikulyar $V \perp H$.

Agar fazodagi A nuqtadan frontal proyeksiyalar tekisligi va gorizontal proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar Q tekislik o'tkazsak, u holda A nuqtaning fazodagi holatini quyidagicha tahlil qilamiz. $Q \perp V$ va $Q \perp H$.



63 – rasm.

- V-frontal proyeksiyalar tekisligi
- H- gorizontal proyeksiyalar tekisligi
- [OX]-proyeksiyalar o'q
- A-fazodagi nuqta
- a' - A nuqtaning frontal proyeksiyasi
- a - A nuqtaning gorizontal proyeksiyasi
- a_x - A nuqtaning proyeksiya o'qidagi proyeksiyasi

Fazodagi A nuqtaning frontal proyeksiyalar tekisligigacha bo'lgan masofasi quyidagicha bo'ladi:

$$[Aa'] = [a a_x] = [AV]$$

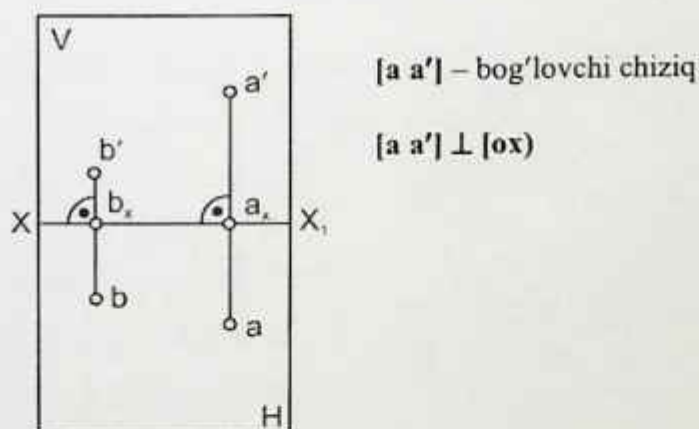
Fazodagi A nuqtaning gorizontal proyeksiyalar tekisligigacha bo'lgan masofasi quyidagicha bo'ladi:

$$[Aa] = [a' a_x] = [AH]$$

Fazoviy chizmadan epyur hosil qilish uchun H tekislikni $[OX]$ proyeksiyalar o'qi atrofida soat strelkasi yo'nalishida 90° ga aylantiramiz.

Natijada gorizontal proyeksiyalar tekisligi H va frontal proyeksiyalar tekisligi V bitta tekislik bo'lib qoladilar.

Bunday chizma **Monj epyuri** (tekis chizma) deyiladi. A nuqtaning epyuri (64-rasm)da keltirilgan.



64 – rasm.

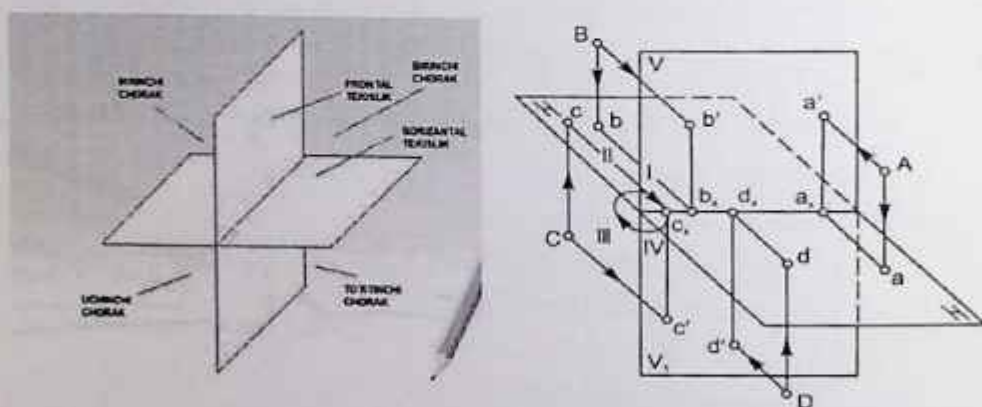
5.4. Nuqtaning o'zaro perpendikulyar ikki tekislikda proyeksiyalash.

O'zaro perpendikulyar frontal proyeksiyalar tekisligi va gorizontaal proyeksiyalar tekisligi $V \perp H$ fazoni to'rtta bo'lakka bo'ladi, uning 1/4 b'o'lagiga chorak deyiladi.

Choraklarga tegishli A, B, C, D, nuqtalarning fazodagi holatlarini 65-rasm, epyurini esa 66-rasmda tahlil qilamiz. $V \perp H$

Agar A nuqta fazoning 1 - choragida yotgan bo'lsa, epyurda uning gorizontaal proyeksiyasi a [ox] proyeksiyalar o'qining ostida, frontal proyeksiyasi a' [ox] proyeksiyalar o'qining yuqorisida yotadi.

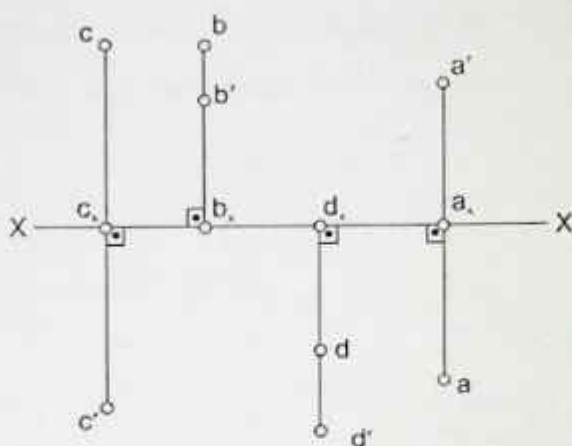
Agar B nuqta fazoning 2 - choragida yotgan bo'lsa, epyurda uning gorizontaal b va frontal b' proyeksiyalari [ox] proyeksiyalar o'qining yuqorisida yotadi.



65 - rasm.

Agar C nuqta fazoning 3 - choragida yotgan bo'lsa epyurda uning gorizontaal proyeksiyasi c [ox] proyeksiyalar o'qining yuqorisida frontal proyeksiyasi c' esa [ox] proyeksiyalar o'qining ostida yotadi.

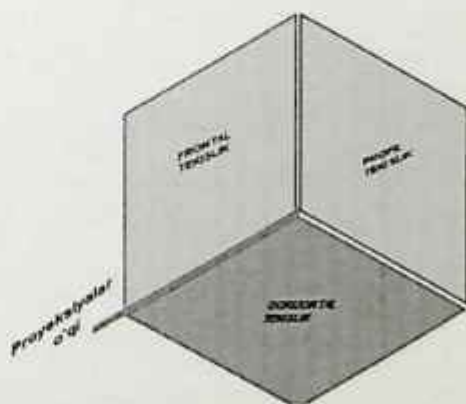
Agar D nuqta fazoning 4 - choragida yotgan bo'lsa, epyurda uning gorizontaal proyeksiyasi d va frontal proyeksiyasi d' [ox] proyeksiyalar o'qining ostida yotadi.



66 – rasm.

5.5. Nuqtani o'zaro perpendikulyar bo'lgan uchta tekislikka proyeksiyalash.

Koordinatalar. Tasvirlar amalga oshiriladigan tekisliklar koordinata tekisliklari yoki proyeksiya tekisliklari deb ataladi va odatda bir-biriga perpendikulyar va noaniq hajmda bo'ladi deb tasavvur qilinadi. HP tomonidan belgilangan tekislik *gorizontal tekislik deb ataladi* va unda tasvirlangan tasvir *gorizontal proyeksiya* yoki *yuqoridan ko'rinish sifatida tanilgan*. VP tomonidan belgilangan tekislik *frontal tekislik deb ataladi* va unda tasvirlangan tasvir *frontal proyeksiya*, yoki *old ko'rinish deb nomlanadi*.

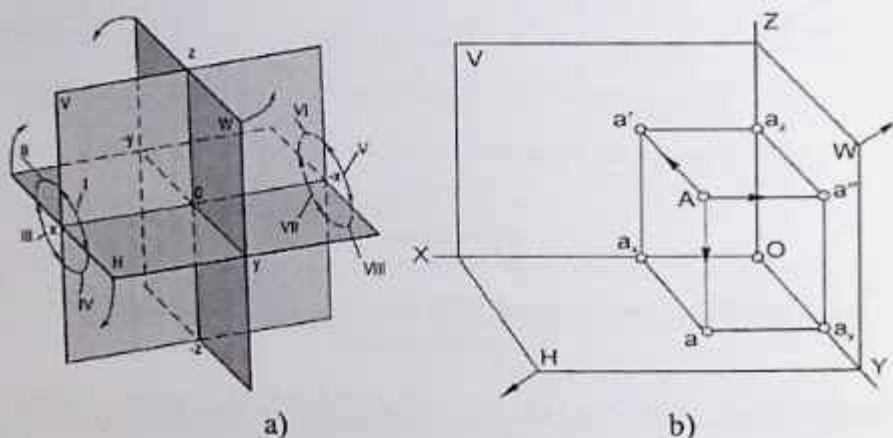


67 – rasm.

PP tomonidan belgilangan tekislik *profil tekisligi deb ataladi* va unda amalga oshirilgan tasvir buyumning *profil proyeksiyasi* yoki *yon ko'rinishi deb nomlanadi*. VP va HP tekisliklari orasidagi kesishish *proyeksiyalar o'qi* deb

nomlanadi. (67 – rasm) $V \perp H$, $V \perp W$, $H \perp W$ uchta o'zaro perpendikulyar tekisliklar fazoni sakkizta bo'lakka bo'ladi, uning $1/8$ bo'lagiga **oktant** deyiladi (68 a– rasm).

Fazodagi A nuqtaning I – oktantdagi o'rni 68 b– rasmda keltirilgan.



68 – rasm.

W – profil proyeksiyalar tekisligi.

Nuqtadan proyeksiyalar tekisliklarigacha bo'lgan masofaning qiymatiga nuqtaning koordinatalari deyiladi.

Masalan: A nuqtaning (X, Y, Z) koordinatalari berilgan bo'lsa, uning gorizontaal proyeksiyasini chizish uchun $a(x, y)$, frontal proyeksiyasini chizish uchun $a'(x, z)$, profil proyeksiyasini chizish uchun $a''(y, z)$ koordinatalaridan foydalanamiz.

Shunda A nuqtaning profil proyeksiyalar tekisligigacha bo'lgan masofasi:

$$[A a''] = |AW| = [O a_z] = X$$

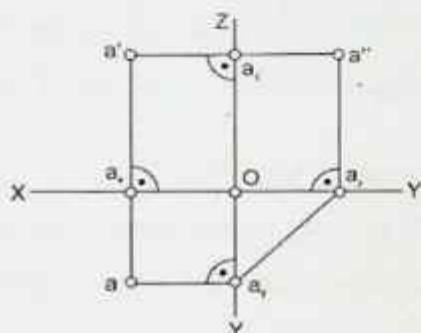
A nuqtaning frontal proyeksiyalar tekisligigacha bo'lgan masofasi.

$$[A a'] = |AV| = [O a_y] = Y$$

A nuqtaning gorizontaal proyeksiyalar tekisligigacha bo'lgan masofasi.

$$[A a] = |AH| = [o a_z] = Z$$

Fazoviy chizmadan epyur hosil qilish uchun, H proyeksiyalar tekisligini $[OX]$ proyeksiyalar o'qi atrofida soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha 90° ga, W proyeksiyalar tekisligini esa, $[OZ]$ proyeksiyalar o'qi atrofida soat strelkasi yo'nalishiga qarshi yo'nalishda 90° ga aylantiramiz. Natijada H , V va W proyeksiyalar tekisliklari bitta tekislik bo'lib qoladi (69 – rasm)



69 – rasm.

A nuqtaning gorizontal proyeksiyasini chizish uchun $a(x,y)$.

$$a(\bullet) \rightarrow a_x(\bullet) \text{ dan } \parallel [oy] \cap a_y(\bullet) \text{ dan } \parallel [ox]$$

A nuqtaning frontal proyeksiyasini chizish uchun $a'(x,z)$.

$$a'(\bullet) \rightarrow a_x(\bullet) \text{ dan } \parallel [oz] \cap a_z(\bullet) \text{ dan } \parallel [ox]$$

Nuqtaning gorizontal proyeksiyasi bilan frontal proyeksiyasi bitta vertikal bog'lovchi chiziqda yotadi.

$$[a' a] \perp [ox]$$

Nuqtaning frontal proyeksiyasi bilan profil proyeksiyasi bitta gorizontal bog'lovchi chiziqda yotadi.

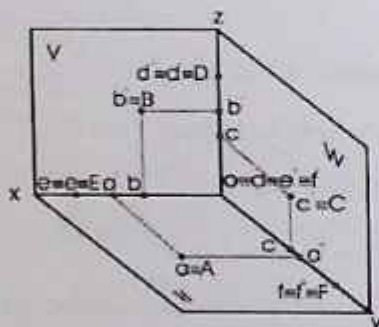
$$[a' a''] \perp [oz]$$

Sakkizta oktantdagi proyeksiyalar o'qlarining ishoralari 5– jadvalda ko'rsatilgan.

№	X	Y	Z
I	+	+	+
II	+	-	+
III	+	-	-
IV	+	+	-
V	-	+	+
VI	-	-	+
VII	-	-	-
VIII	-	+	-

5.6. Xususiy vaziyatdagi nuqtalar.

Agar nuqtaning koordinatalaridan biri O ga teng bo'lsa, nuqta proyeksiyalar tekisliklaridan birida yotadi. Birinchi oktantda joylashgan xususiy vaziyatdagi nuqtalar 70 – rasmda keltirilgan.



Agar $X \neq O, Y = O, Z \neq O$

bo'lsa, nuqta $\in V$

Agar $X \neq O, Y \neq O, Z = O$

bo'lsa, nuqta $\in H$

Agar $X = O, Y \neq O, Z \neq O$

bo'lsa, nuqta $\in W$

70 – rasmi.

Tekislikda yotuvchi nuqtalarning bitta proyeksiyasi o'zida, ikkita proyeksiyasi proyeksiyalar o'qlarida yotadi.

Agar nuqtaning koordinatalaridan ikkitasi O ga teng bo'lsa, nuqta proyeksiyalar o'qlarining birida yotadi.

Agar $X \neq O, Y = O, Z = O$ bo'lsa, nuqta $\in [ox]$

Agar $X = O, Y \neq O, Z = O$ bo'lsa, nuqta $\in [oy]$

Agar $X = O, Y = O, Z \neq O$ bo'lsa, nuqta $\in [OZ]$

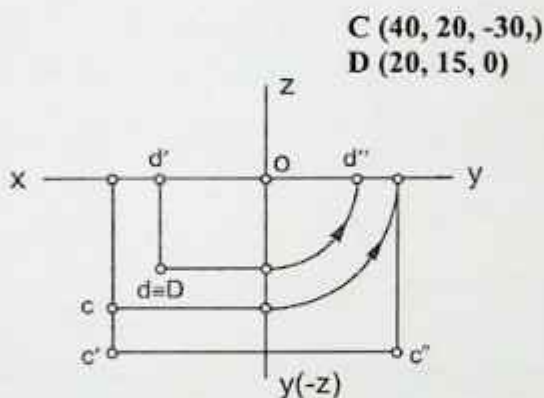
Proyeksiyalar o'qlarida yotuvchi nuqtalarning ikkita proyeksiyasi o'zida, bitta proyeksiyasi esa koordinatalar boshida yotadi.

Agar nuqtaning koordinatalaridan uchasi O ga teng bo'lsa, nuqta koordinatalar boshida yotadi.

Agar $X = O, Y = O, Z = O$ bo'lsa, nuqta $\in O$

Koordinata boshida yotuvchi nuqtaning uchta proyeksiyasi o'zida yotadi.

Masala: Koordinatalari bilan berilgan C va D nuqtalarning epyuri chizilsin (71 - rasm)



71 - rasm.

Demak, nuqta $C \in 4$ -chorakka, nuqta $D \in H$ proyeksiyalar tekisligiga.

Uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

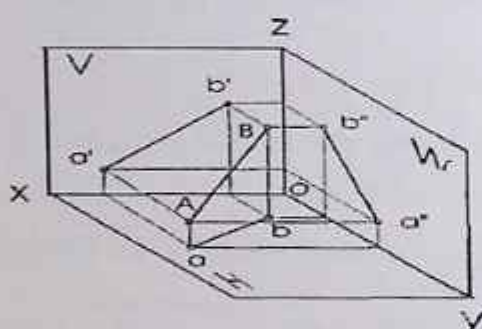
1. Choraklar va oktantlar mavzusini o'qing.
2. Nuqtalarning proyeksiyalanishi izohlang.
2. Nuqtani uchta tekislikka proyeksiyalashini chizib tasavvirni oshiring.
3. Agar nuqtalarning koordinatalari $A(20, 30, 40)$, $S(20, -30, -45)$, $D(-30, -20, -60)$ bo'lsa ular qaysi oktantlarda joylashganliklarini aniqlang.

6. TO'G'RI CHIZIQ.

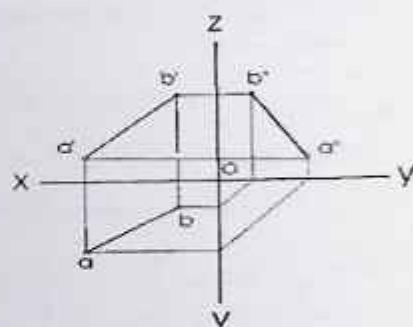
To'g'ri chiziq bu harakatlanuvchi nuqtaning yo'li. Shuningdek, uni sirtini o'rab turgan (chegara qiluvchi) jism sifatida aniqlash mumkin. Uning uzunligi faqat bitta o'lchamga ega.

Fazodagi bir-biridan farqli ikkita nuqtani o'zaro tutashtirib, uni ikki qarama-qarshi tomonga cheksiz davom ettirilsa, to'g'ri chiziq hosil bo'ladi

Ikki nuqta orasidagi masofa *to'g'ri chiziq kesmasi* deyiladi.



72- rasm.



73- rasm.

Proyeksiyalash jarayonida geometrik figuralarni o'zgarmas xossalari tanlab olingan proyeksiyalash usuliga nisbatan invariant deyiladi.

To'g'ri chiziq proyeksiya tekisliklariga nisbatan ikki hil vaziyatda bo'ladi, ya'ni umumiy vaziyatda va xususiy vaziyatda joylashishi mumkin.

Agar to'g'ri chiziq birorta proyeksiya tekisligiga parallel yoki perpendikulyar bo'lmasa u holda buhdai to'g'ri chiziq umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq deyiladi (72– 73- rasm).

6.1. Umumiy holatdagi to'g'ri chiziqli kesmasini proyeksiyalash.

73 – rasmda umumiy holatdagi to'g'ri chiziqli kesmasining proyeksiyalash chizma modeli tasvirlangan. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, umumiy holatdagi to'g'ri chiziqli kesmasining chetki nuqtalarining bir nomli koordinatalari bir-biriga teng emas, ya'ni $A_x \neq B_x$; $A_y \neq B_y$; $A_z \neq B_z$. Fazoda, u uchala proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan qiyalangan; gorizontali proyeksiya tekisligi bilan α - burchak frontal proyeksiya tekisligi bilan β - burchak va profil proyeksiya tekisligi bilan γ - burchakni tashkil etadi. Umumiy holatdagi to'g'ri chiziqli kesmasining haqiqiy qiymatini aniqlash uchun chizma modelida $A'B'$; $A''B''$; $A'''B'''$ holatda yordamchi to'g'ri chiziqli kesmalarini o'tkazamiz. U holda hosil bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchaklardan yozish mumkin:

$$A'B' = AB \cos \alpha$$

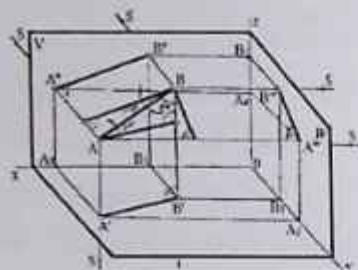
$$A''B'' = AB \cos \beta$$

$$A'''B''' = AB \cos \gamma$$

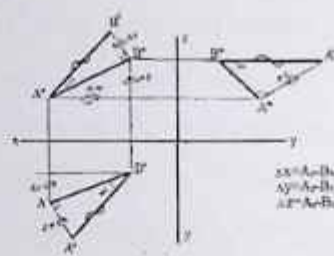
Lekin, to'g'ri chiziqli kesmasining proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan qiyalik burchaklari (α, β, γ)ning qiymatlari noma'lum bo'lganligi uchun, uning haqiqiy uzunligini analitik usul bilan aniqlash noqulaylik tug'diradi. Shuning uchun ham umumiy holatdagi to'g'ri chiziqli kesmasining haqiqiy uzunligini amaliy ravishda, ya'ni to'g'ri burchakli uchburchak usuli bilan aniqlash qulay bo'ladi.

74-rasmda umumiy holatdagi to'g'ri chiziqli kesmasining haqiqiy uzunligini to'g'ri burchakli uchburchak usuli bilan aniqlash tasvirlangan. Epyurda umumiy holatdagi to'g'ri chiziqli kesmasining proyeksiyalariga nisbatan, mos holda, ikki nuqtalarning bir ismli koordinatalarining algebraik ayirmalari ($\Delta x = A_x - B_x$; $\Delta y = A_y - B_y$; $\Delta z = B_z - A_z$) orqali to'g'ri burchakli uchburchaklar yasalgan. Uchburchaklarning gipotenuzalari talab qilingan to'g'ri chiziqli kesmasining haqiqiy uzunligiga teng. (α, β, γ) - burchaklar har doim umumiy holatdagi to'g'ri chiziqli kesmasining haqiqiy uzunligi bilan uning proyeksiyalari orasida

joylashgan bo'ladi.



74-rasm.



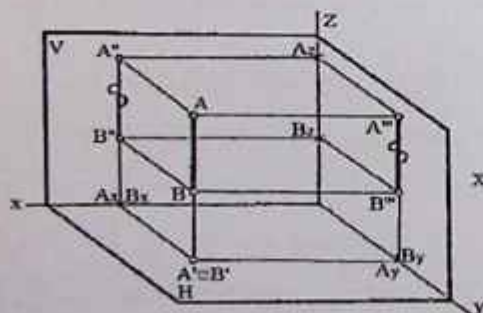
75-rasm.

6.2. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar

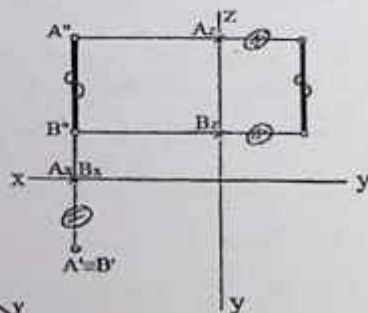
1. Frontal to'g'ri chiziq ($\perp H$; $\parallel V$; $\parallel W$).

Frontal to'g'ri chiziq fazoda gorizontal proyeksiya tekisligi (H) ga $\perp$ holda, frontal va profil proyeksiyalar tekislik (V va W) larga $\parallel$ holatda joylashgan. Uning proyeksiyalash chizma modeli 76-rasmda tasvirlangan. Frontal to'g'ri chiziq frontal va profil proyeksiyalar tekisliklariga haqiqiy qiymati bilan tasvirlanadi, gorizontal proyeksiya tekisligidagi tasviri nuqtaga tushadi, chunki $AB \perp H$.

77- rasmda vertikal to'g'ri chiziqning epyuri tasvirlangan. 78- rasmda esa vertikal to'g'ri chiziqning xususiy holatlari tasvirlangan.

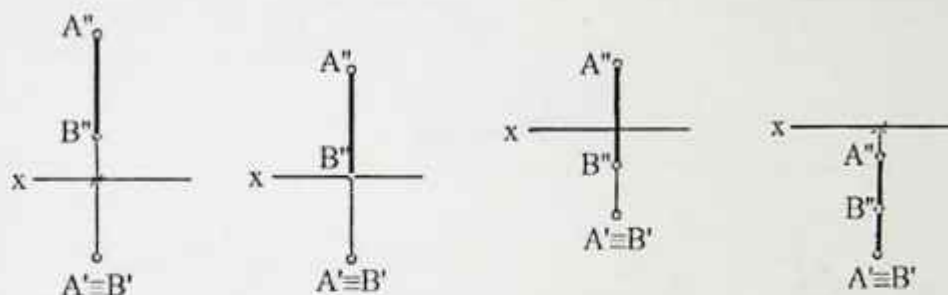


76 - rasm



77 - rasm

- A) 1 - chorakda;
- B) Bir uchi (B nuqta) gorizontal tekislik (N)da;
- C) Qisman IV - chorakda;
- D) To'liq IV - chorakda.



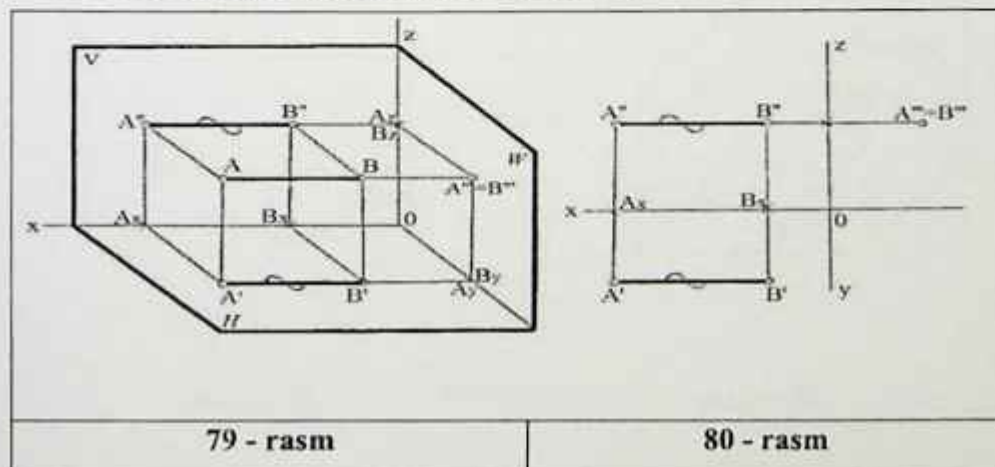
78 - rasm

1. Gorizontal bo'ylama to'g'ri chiziqli ($\perp W$; $\parallel V$; $\parallel H$).

Ushbu to'g'ri chiziqli kesmasi profil va gorizontal proyeksiyalar 79 - rasmda gorizontal-bo'ylama to'g'ri chiziqli kesmasining proyeksiyalash chizma modeli tasvirlangan, 80- rasmda esa uning epyuri ko'rsatilgan.

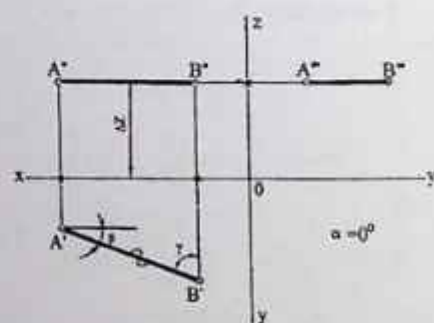
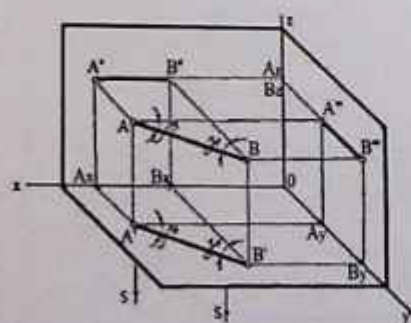
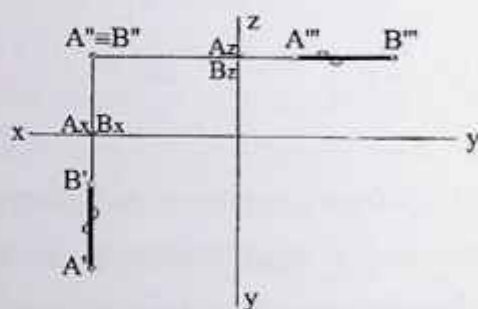
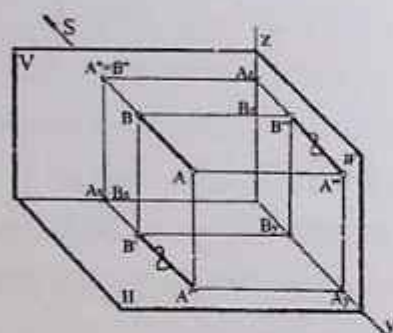
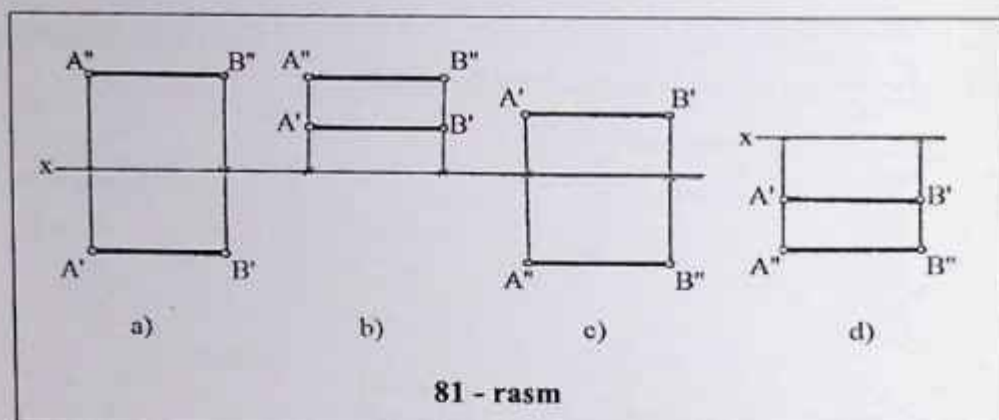
81 - rasmda gorizontal-bo'ylama to'g'ri chiziqli choraklarda xususiy holatlari tasvirlangan.

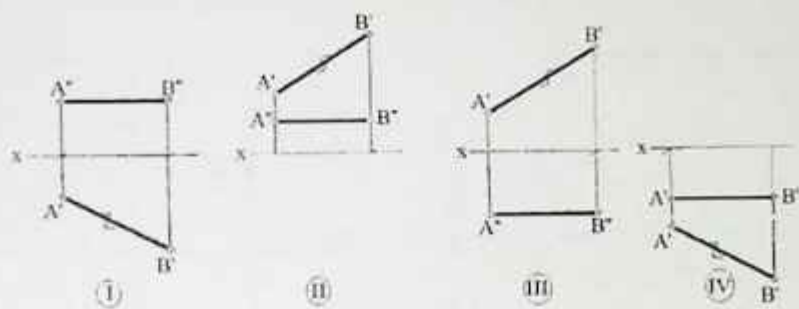
a) I-chorakda b) II-chorakda c) III-chorakda d) IV-chorakda.



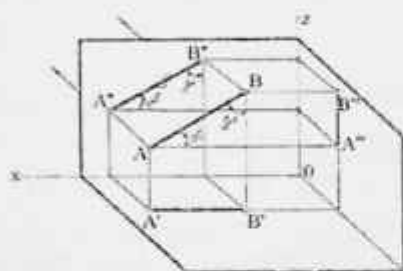
79 - rasm

80 - rasm

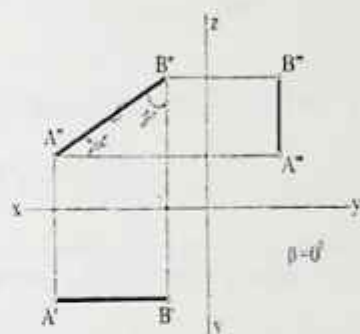




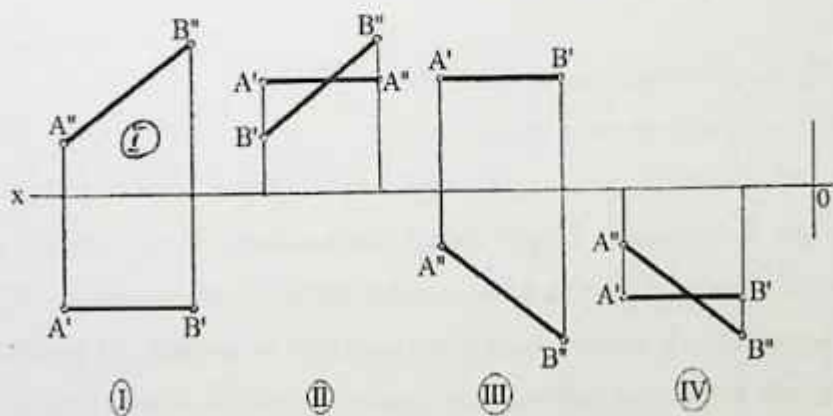
87- rasm



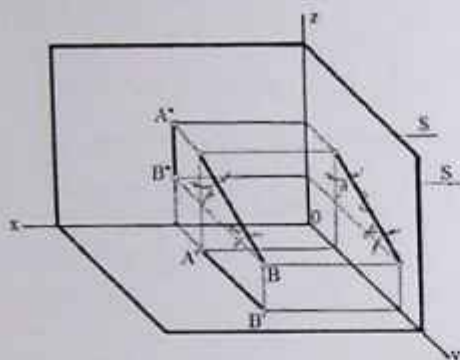
88- rasm



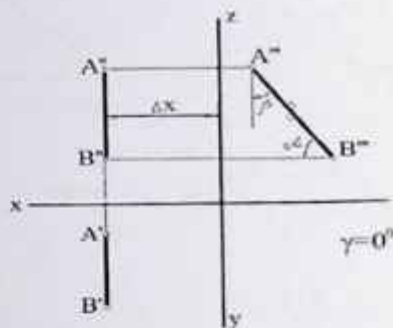
89- rasm



90- rasm



91- rasm



92- rasm

6.3. To'g'ri chiziqlarning izlari.

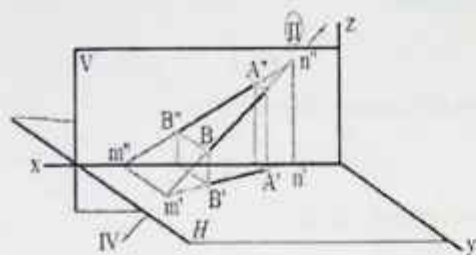
To'g'ri chiziqlarning izi deb, uning proyeksiyalar tekisliklari bilan kesishish nuqtasiga aytiladi. To'g'ri chiziq o'zining izlari orqali fazoning bir qismidan ikkinchi qismiga o'tadi. 92-rasmda umumiy holatdagi to'g'ri chiziq kesmasining izlarini yasash chizma modeli tasvirlangan.

Bu yerda:

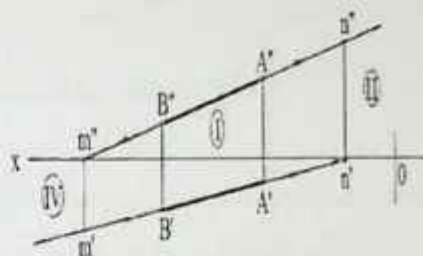
$M(tt')$ - to'g'ri chiziqlarning gorizontal izi;

$N(pp')$ - to'g'ri chiziqlarning frontal izi.

92 va 93-rasmlarda umumiy holatda to'g'ri chiziq kesmasining izlarini yasash epyuri ko'rsatilgan. To'g'ri chiziq kesmasining izlarini yasash uchun uning proyeksiyalarini (OX) o'qi bilan kesishguncha davom etkazish kerak, hosil bo'lgan nuqtalarni to'g'ri chiziqlarning gorizontal (M) va frontal (A) izlariga mos holda belgilash kerak. Haqiqatdan, epyurlardan ko'rinib turibdiki, to'g'ri chiziq o'zining izlari orqali fazoning bir qismidan ikkinchi qismiga o'tadi.



92- rasm



93- rasm

Uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

1. A4 formatli qog'ozda umumiy va xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning bir va ikki to'g'ri burchakli tekislikka ortogonal proyeksiyalarini yasang. Frontal va profil chiziqlarni belgilang.
2. To'g'ri chiziqning izlarini yasang.

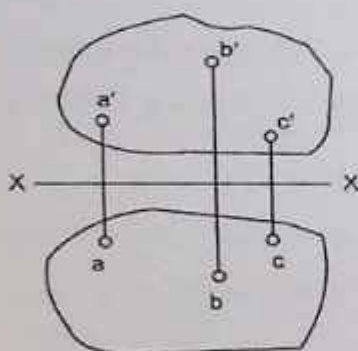
7. TEKISLIK.

7.1. Tekislik. Tekislikning chizmada berilishi.

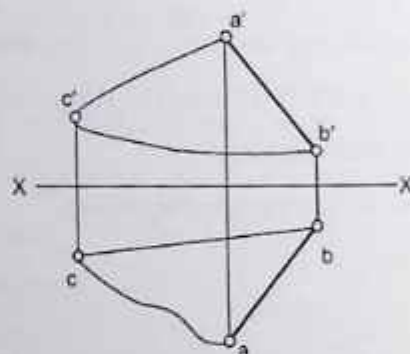
Tekislik cheksiz nuqtalar yig'indisi bo'lib uzluksiz sirtidir.

Uch nuqtadan hamma vaqt ikki parallel chiziqli yoki ikki kesishgan chiziqli o'tkazish mumkin bo'lgani uchun umumiy holatda tekislik chizmada asosan quyidagi ko'rinishlarda beriladi:

Bitta to'g'ri chiziqli yotmagan uchta nuqtaning proyeksiyalari bilan. $P(A,B,C)$ (94 - rasm).



94 - rasm.

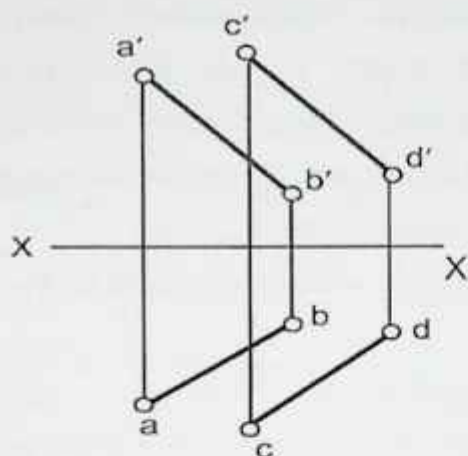


95 - rasm.

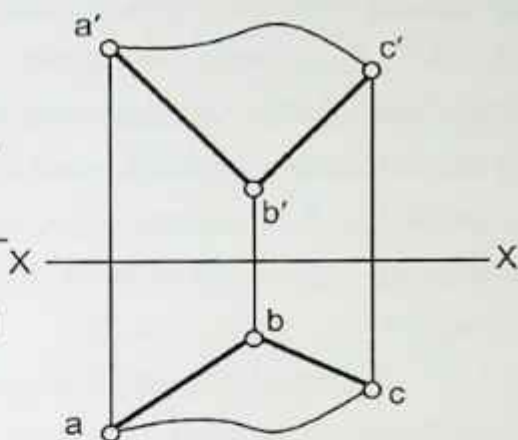
2. Bitta to'g'ri chiziqli va unda yotmagan nuqtaning proyeksiyalari bilan.

$P((AB) \wedge (\bullet)C), (\bullet)C \notin (AB)$ (95 - rasm).

3. O'zaro kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqli proyeksiyalari bilan. $P((AB) \cap (BC))$ (96 - rasm).

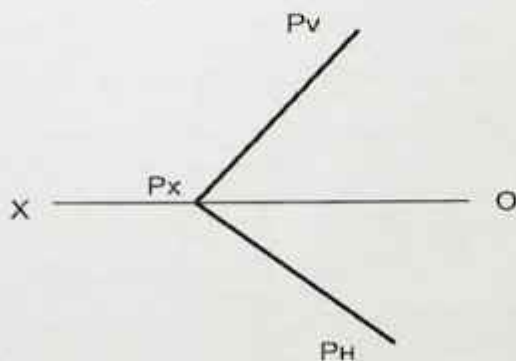


96 - rasm



97 - rasm.

4. O'zaro parallel ikki to'g'ri chiziqning proyeksiyalari bilan $P((AB) \parallel (CD))$ (97 - rasm).
5. Tekis geometrik shakllar orqali uchburchak, to'rtburchak, romb va h.k. bilan $P(\triangle ABC)$, $P(\square ABCD)$, $P(\diamond ABCD)$...
6. Tekislik izlari bilan $P(P_H, P_V, P_W)$ (98 - rasm).



98- rasm.

7.2. Tekisliklarning izlari. Umumiy holatga ega bo'lgan tekislikning izlari bilan berilishi.

Tekislikning izi deb, uning proyeksiyalar tekisligi bilan kesishish chizig'iga

aytiladi. Umumiy holatdagi tekislik proyeksiyalar tekisliklarining birortasiga parallel yoki perpendikulyar bo'lmagani uchun, u uchta proyeksiyalar tekisliklarini kesib o'tadi va uchta izga ega bo'ladi. 99-rasmda umumiy holatdagi tekislik izlarini tasvirlovchi chizma modeli ko'rsatilgan. Tekisliklar uzlarining izlari orqali fazoning bir qismidan boshqa qismlariga o'tadi.

Bu yerda: P_H - tekislikning gorizontal izi P_V - tekislikning frontal izi P_W - tekislikning profil izi.

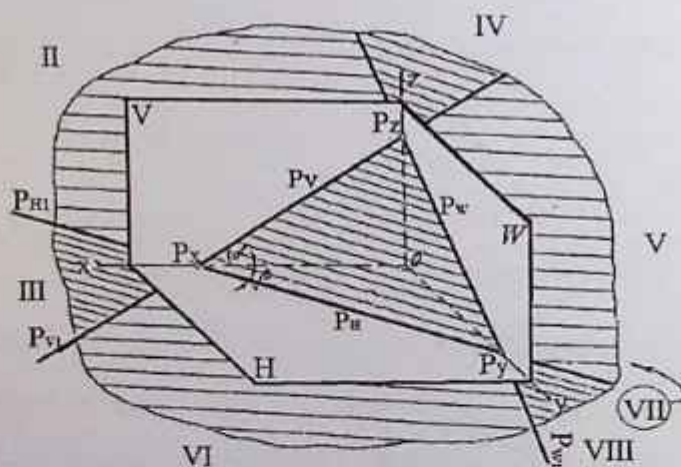
P_X ; P_Y ; P_Z - nuqtalar tekislik izlarini yasovchi nuqtalar deyiladi.

α - tekisligining gorizontal proyeksiya tekisligiga nisbatan qiyalik burchagi

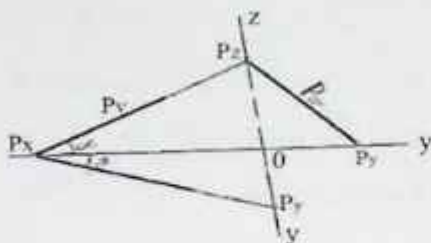
β - tekislikning frontal proyeksiya tekisligiga nisbatan qiyalik burchagi.

100 - rasmda umumiy holatdagi tekislikning profil izi (P_W) yasash epyuri tasvirlangan.

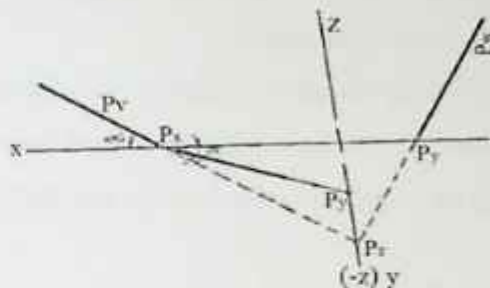
101 - rasmda esa, bizga nisbatan qiyalangan umumiy holatdagi tekislikning profil izini yasash epyuri tasvirlangan.



99 - rasm.



100- rasm.



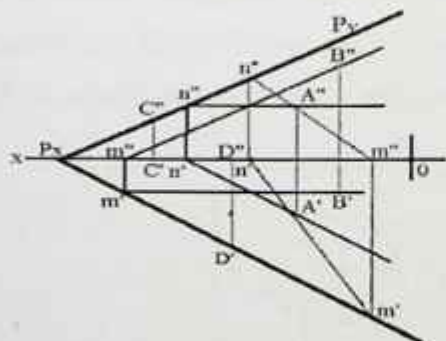
101- rasm.

7.3. Izlar bilan berilgan tekislikda turli to'g'ri chiziqlarni proyeksiyalash va nuqtalarni tanlash.

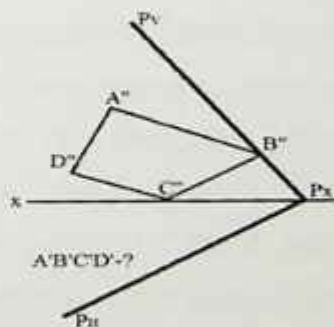
Geometriyadan ma'lumki, agarda to'g'ri chiziq tekislikni ikki nuqtada kesib o'tsa, yoki uni bir nuqtada kesib o'tib, shu tekislikda yotuvchi ikkinchi bir to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, to'g'ri chiziq tekislikka tegishli bo'ladi.

Agarda, nuqta tekislikka tegishli bo'lgan to'g'ri chiziqda joylashsa, u tekislikka tegishli bo'ladi.

To'g'ri chiziq va nuqtaning tekislikka tegishli bo'lgan shartlaridan foydalanib, 102-rasmda A-nuqtadan umumiy holatdagi m, n



102 - rasm



103 - rasm

va gorizonta ($A''n''$) chiziqlari o'tkazilgan. B-nuqtadan frontal ($B'm'$) to'g'ri chiziqli kesmasi o'tkazilgan.

Bu yerda shuni ta'kidlab o'tish kerakki, gorizonta to'g'ri chiziqli gorizonta proyeksiyasi tekislikning gorizonta izi P_H ga parallel, frontal to'g'ri chiziqli gorizonta proyeksiyasi esa tekislikning frontal izi P_V ga parallel holatda o'tadi.

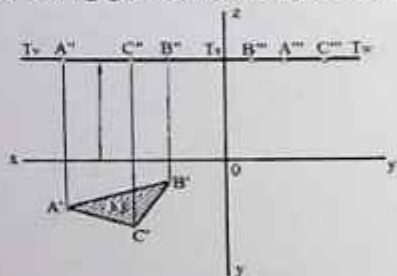
Ushbu epyurdagi C va D - nuqtalarga ahamiyat berilsin.

103-rasmda P-tekislikda joylashgan tekis figura /ABCD/ning gorizonta proyeksiyasini yasash talab qilingan.

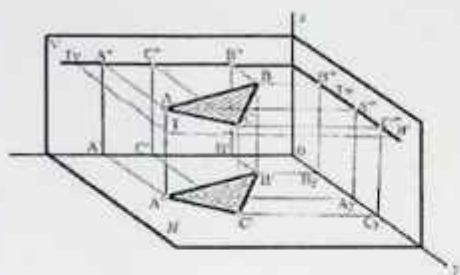
Gorizonta tekislik – 104-rasmda gorizonta tekislik T (T_V ; T_H)ning proyeksiyalash chizma modeli tasvirlangan. Chizma modelidan ko'rinib turibdiki, gorizonta tekislikka joylashgan D - ABC frontal va profil proyeksiyalar tekisliklarida T-tekislikning, mos holda, frontal izi (T_V) va profil izi (T_H)ga proyeksiyalanadi, gorizonta proyeksiya tekisligida haqiqiy qiymatga ega bo'ladi, chunki $T \parallel N$.

105-rasmda gorizonta tekislik (T) va unda joylashgan ABC ning epyuri tasvirlangan. Bu yerda gorizonta tekislikning frontal (T_H) va profil (T_V) izlari ma'lum (Z) masofada (OX) o'qiga parallel holatda o'tgan.

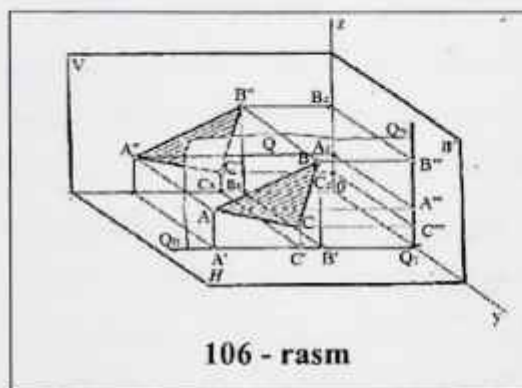
Frontal tekislik – 106-rasm shaklda frontal tekislik Q(Q_H ; Q_V) ning proyeksiyalash chizma modeli tasvirlangan. Frontal tekislik (Q)da joylashgan ABCning gorizonta proyeksiyasi frontal tekislikning gorizonta izi (S_H) da, profil proyeksiyasi esa profil izi (Q_V)da joylashgan. Uchburchakning frontal proyeksiyasi ($A''B''C''$) haqiqiy qiymatda tasvirlanadi, chunki $Q \parallel V$. 1.57-rasmda frontal tekislik (Q) va unda joylashgan D-ABS ning epyuri tasvirlangan.



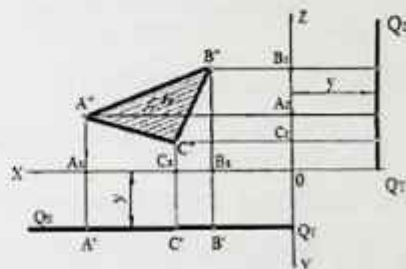
104 - rasm



105 - rasm



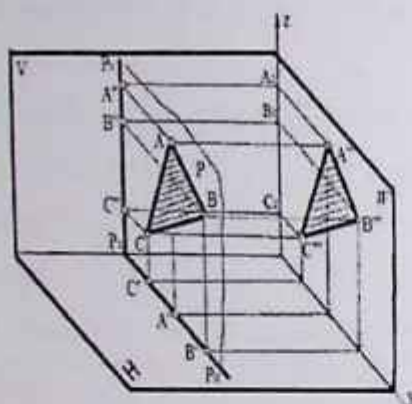
106 - rasm



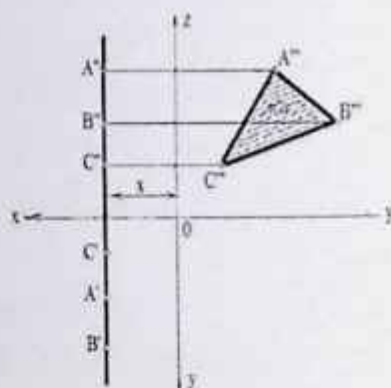
107 - rasm

Profil tekislik – 108 - rasmda profil tekislikning proyeksiyalash chizma modeli tasvirlangan. Profil tekislik (W)da joylashgan uchburchak ABCning gorizontaal proyeksiyasi profil tekislikning gorizontaal izi (P_H)da, frontal proyeksiyasi esa frontal izi (P_V)da joylashgan. Uchburchak ABCning profil proyeksiyasi ($A'''V'''S'''$) haqiqiy qiymatda tasvirlanadi, chunki $H \perp W$.

109 - rasmda profil tekislik (W) va unda joylashgan ABCning epyuri tasvirlangan.



108 - rasm



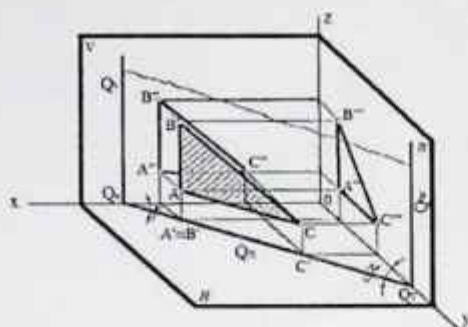
109 - rasm

Ushbu tekisliklar proyeksiyalar tekisliklarining bittasiga perpendikulyar bo'lib, qolgan ikkitasi bilan ma'lum qiyalik burchaklarini tashkil etadi.

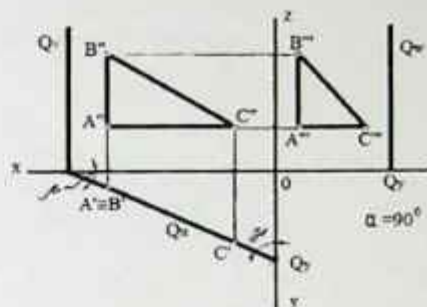
Gorizontal-proeksyalovchi tekislik — 110-rasmda gorizontal-proyeksiyalovchi tekislik /Q/ va unda joylashgan ABC ning proyeksiyalash chizma modeli tasvirlangan. Gorizontal-proyeksiyalovchi tekislik /Q/ gorizontal tekislik /H/da yig'uvchi xususiyatga ega /chunki $Q \perp H$ /, qolgan ikki tekislik /VBaW/ larga qisqarilgan qiymatlari bilan tasvirlanadi, chunki u frontal va profil proyeksiyalar tekisliklariga mos holda γ burchaklar ostida qiyalangan.

111-rasmda gorizontal-proyeksiyalovchi tekislik /Q/ va unda joylashgan ABC ning epyuri tasvirlangan.

112-rasmda gorizontal proyeksiyalovchi tekislik epyurining oddiy ko'rinishi tasvirlangan.



110 - rasm



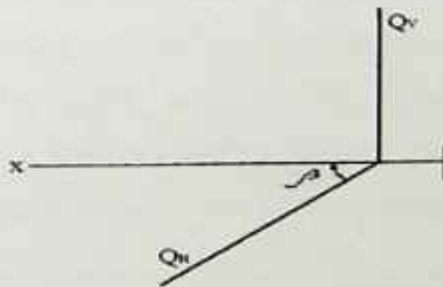
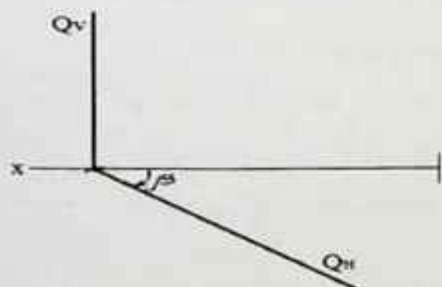
111 - rasm

Frontal-proyeksiyalovchi tekislik – Ushbu tekislik /P/ faqat frontal proyeksiya tekisligi /V/ ga perpendikulyar bo'lib, qolgan ikki proyeksiyalar tekisliklari /H va W/ ga nisbatan, mos holda, α va γ qiyalik burchaklarini tashkil etgan.

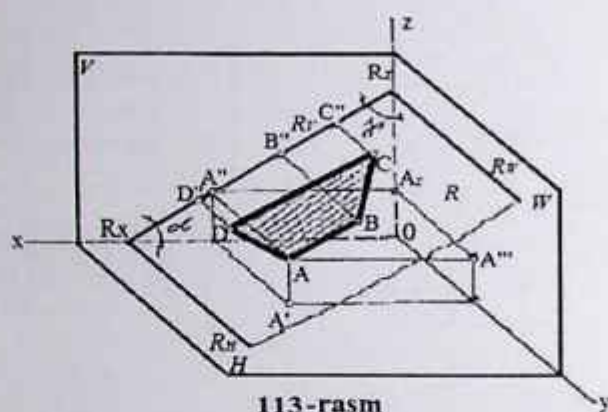
113-rasmda frontal-proyeksiyalovchi tekislik /R/ va unda joylashgan tekis figura /ABCD/ning proyeksiyalash chizma modeli tasvirlangan Frontal-proyeksiyalovchi tekislik /Rv/ frontal proyeksiya tekisligi /V/da yiguvchi xususiyatga ega, chunki R/V ga, qolgan ikkita proyeksiyalar tekisliklari /H va W/ra qisqarilgan qiymatlari bilan tasvirlanadi.

114-rasm da frontal-prseksnyalovchi tekislik /R/ va unda joylashgan tekis figura /ABCD/ning epyuri tasvirlangan.

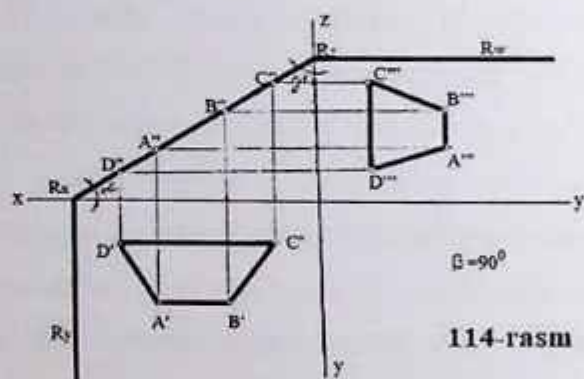
115-rasmda frontal-proekdiyalovchi tekislik iziining oddiy ko'rinishi tasvirlangan.



112- rasm



113-rasm



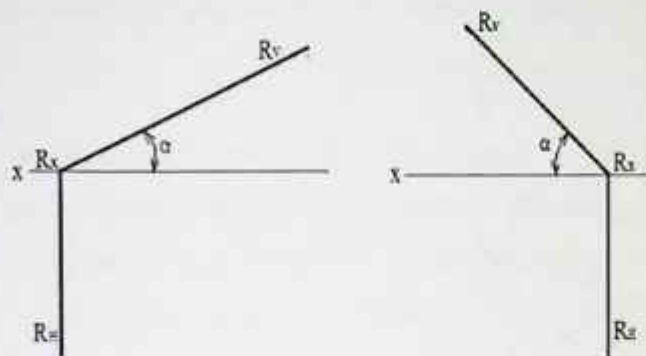
114-rasm

Profil-prseksyyalovchi tekislik – 116 - rasmda profil-proyeksiyalovchi tekislik / S / va unda joylashgan A- nuqtaning proyeksiyalash chizma modeli tasvirlangan.

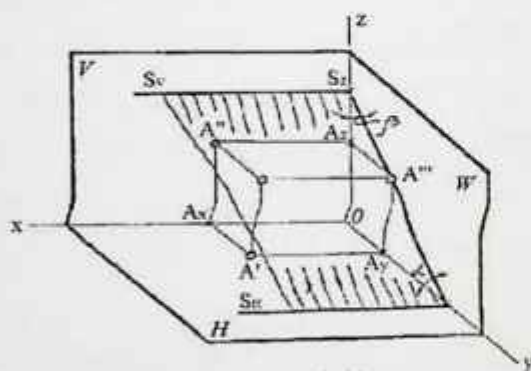
Profil-prseksyyalovchi tekislik /S/ proyeksiya tekisligi /W/da yiguvchi xususiyatga ega, qolgan ikki proyeksiyalar tekisliklari /V va H/ ga qisqarilgan qiymatlari bilai tasvirlanadi. (qiyalik burchaklariga ahamiyat berilsin).

117 - rasmda profil-proyeksiyalovchi tekislikning epyuri tasvirlangan .

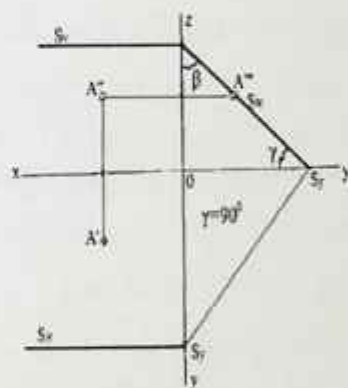
Xulosa qilib aytganda, tekisliklarning fazoda berilish holatlari chizma geometriyaga oid bo'lgan masalalar yechimida ko'p uchraydi, shuning uchun ham ularni proyeksiyalar tekisliklarida to'g'ri tasvirlashni bilish kerak.



115-rasm



116-rasm



117-rasm

Misol: ΔABC orqali berilgan P tekislikning gorizontaal va frontal izlari chizilsin (118 - rasm). Bu misol talabalarning uy-grafik ishlari bo'lib, A, B, C nuqtalarning (X, Y, Z) koordinatalari millimetrlarda variant asosida beriladi.

Berilgan: $P(\Delta ABC)$;

Topish kerak: $P(P_H, P_V)$ - ?

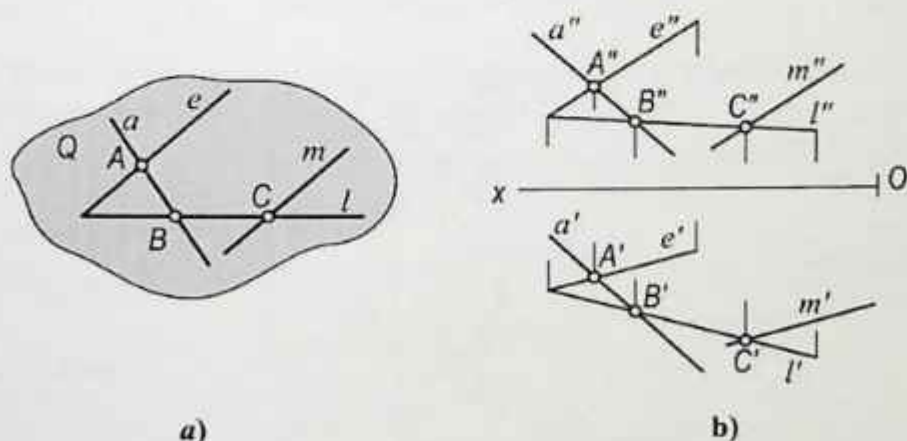
N ^o	X	Y	Z
A	65	20	10
B	35	10	40
C	10	45	20

7.4. Tekislikda yotuvchi to'g'ri chiziq va nuqta. Tekislikning bosh chiziqlari.

Quyidagi hollarda to'g'ri chiziq tekislikka tegishli bo'ladi:

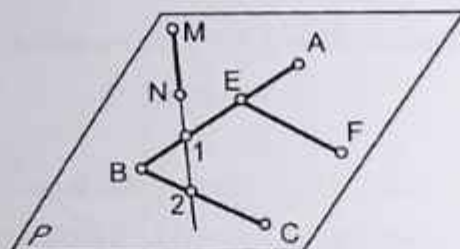
- agar to'g'ri chiziqning ikki nuqtasi tekislikka tegishli bo'lsa, bu to'g'ri chiziq tekislikka tegishli bo'ladi. Masalan, a to'g'ri chiziqning A va B nuqtalari (119-rasm.) Q tekislikka tegishli bo'lganligi uchun a to'g'ri chiziq Q tekislikka tegishli bo'ladi;

- 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.



119 - rasm.

To'g'ri chiziq yoki nuqtaning tekislikda yotishi geometriyaga asoslanadi (120-rasm).



120 - rasm.

1. Agar (MN) to'g'ri chiziq P tekislik bilan ikkita umumiy nuqtaga $(1, 2)$ ega bo'lsa, u tekislikda yotadi. $(MN) \subset P$.

2. Agar (EF) to'g'ri chiziq P tekislikdagi (E) bitta nuqtadan o'tib, undagi (BC) to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, to'g'ri chiziq ham tekislikda yotadi.

$$(EF) \cap (AB) = (\bullet) E \in P \wedge (EF) \parallel (BC) \Rightarrow (EF) \subset P$$

Misol: (AB) va (BC) kesishuvchi to'g'ri chiziqlar bilan berilgan P tekislikda yotuvchi (MN) to'g'ri chiziqning yetishmagan gorizontal proyeksiyasi topilsin (121 - rasm).

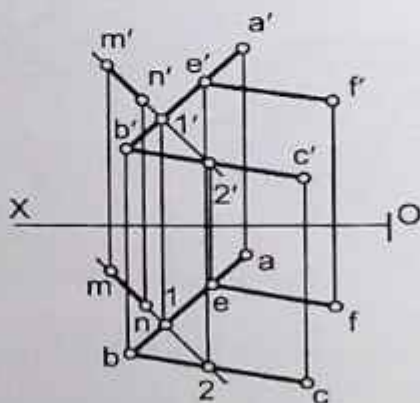
Berilgan:

$$P((AB) \cap (BC)) \wedge$$

$$(MN) \subset P$$

Topish kerak:

(mn) - ?



121 - rasm.

3. Agar (AB) to'g'ri chiziqning bir nomli izlari P tekislikning bir nomli izlariga tegishli bo'lsa, to'g'ri chiziq ham tekislikka tegishli bo'ladi.

$$(AB) \cap H = M_H \in P_H \wedge (AB) \cap V = N_V \in P_V \Rightarrow (AB) \subset P$$

Misol: Izlari bilan berilgan P tekislikda yotuvchi (AB) to'g'ri chiziqlarning frontal proyeksiyasi $a'b'$ berilgan, uning gorizontal proyeksiyasi topilsin (122-rasm).

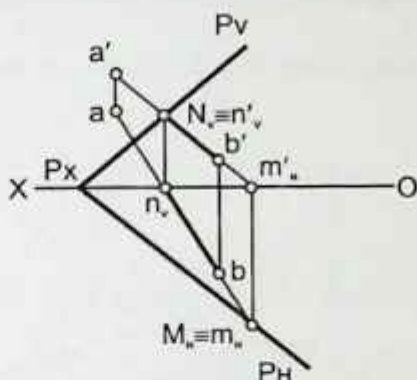
Berilgan:

$P(P_H, P_V) \wedge$

$(AB) \subset P$

Topish kerak:

$(ab) - ?$



122 - rasm.

4. Agar biror $(\bullet)K$ nuqta tekislikda yotuvchi to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lsa u holda $(\bullet)K$ nuqta tekislikka tegishli bo'ladi.

$$(\bullet)K \in (MN) \subset P \Rightarrow (\bullet)K \in P$$

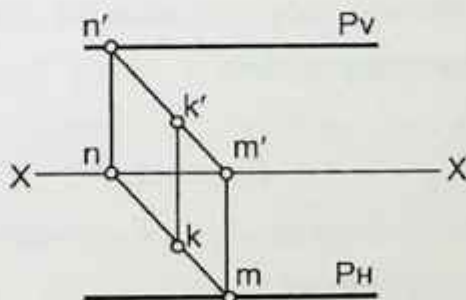
Misol: Izlari bilan berilgan profil proyeksiyalovchi P tekislikda yotuvchi K nuqtaning yetishmagan proyeksiyasi topilsin (123 - rasm).

Berilgan: $P(P_H, P_V) \perp$

$W \wedge (\bullet)K \in P$

Topish kerak:

$(k) - ?$

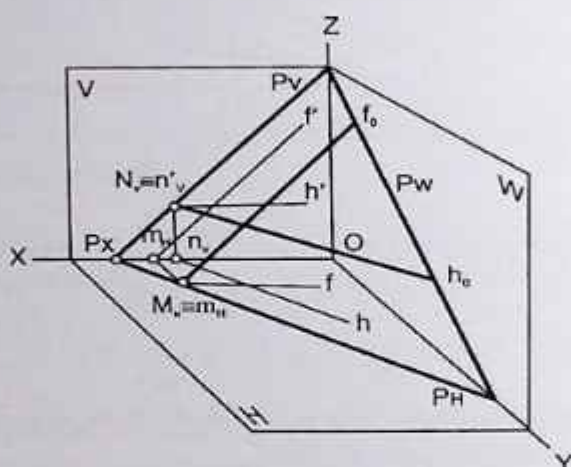


123 - rasm.

7.5. Tekislikning bosh chiziqlari.

Tekislikda yotuvchi va H, V, W proyeksiya tekisliklarining biriga parallel bo'lgan chiziq'larga tekislikning **bosh chiziqlari** deyiladi.

Umumiy vaziyatdagi P tekislikning fazoviy chizmasini ko'rib chiqamiz. (124-rasm).



124 - rasm.

h_0 - tekislikning gorizontal chizig'i.

f_0 - tekislikning frontal chizig'i.

Tekislikning gorizontal chizig'i P tekislikka tegishli bo'lib, gorizontal proyeksiyalar tekisligiga paralleldir.

$$h_0 \subset P \wedge h_0 \parallel H$$

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

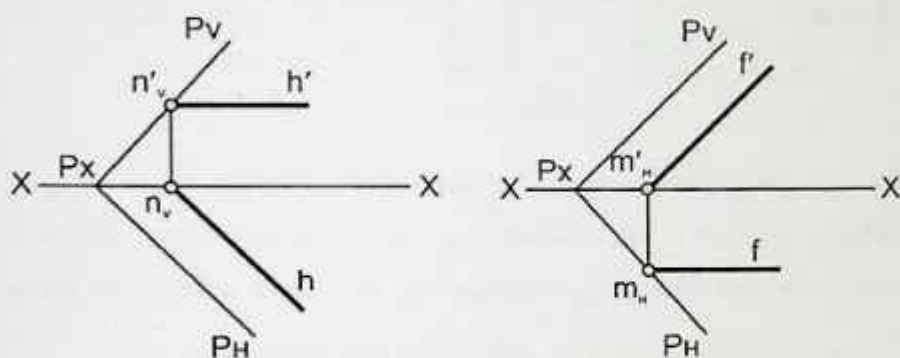
Tekislikning frontal chizi'i P tekislikka tegishli bo'lib, frontal proyeksiyalar tekisligiga paralleldir.

$$f_0 \subset P \wedge f_0 \parallel V$$

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

Umumiy vaziyatdagi P tekislikning epyur - rasmsini ko'rib chiqamiz. (125-rasm).

125-rasmda izlari bilan berilgan P tekislikning gorizontaal va frontali ko'rsatilgan.



125 - rasm.

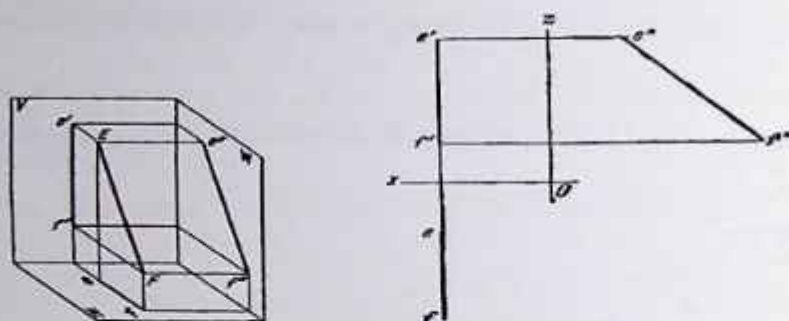
Chizmadan ko'rinib turibdiki, P tekislik gorizontalinining frontal proyeksiyasi proyeksiyalar o'qiga parallel va gorizontalinining gorizontaal proyeksiyasi esa tekislikning gorizontaal iziga paralleldir.

$$h_0 \subset P \wedge h_0 \parallel H \Rightarrow h' \parallel [ox] \wedge h \parallel P_H$$

Chizmadan ko'rinib turibdiki, P tekislik frontalining gorizontaal proyeksiyasi proyeksiyalar o'qiga parallel va frontalining frontal proyeksiyasi esa tekislikning frontal iziga paralleldir.

$$f_0 \subset P \wedge f_0 \parallel V \Rightarrow f \parallel [ox] \wedge f' \parallel P_V$$

Ta'rif. Agar tekislikka tegishli to'g'ri chiziq profil proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, bu to'g'ri chiziq **tekislikning profili** deb ataladi. 126-rasm

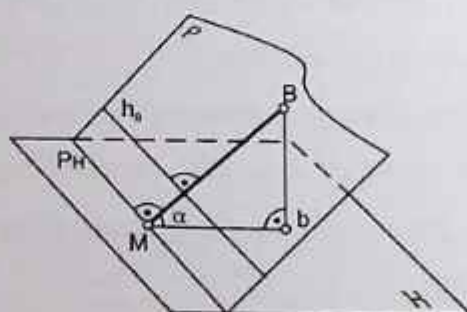


126-rasm

7.6. Tekislikning eng katta og'ma chizig'i.

Tekislikda yotuvchi va tekislikning gorizontaliga yoki frontaliga perpendikulyar bo'lgan chiziqlarga tekislikning eng katta qiyalik chiziqlari deyiladi.

P tekislikning gorizontal proyeksiya tekisligiga nisbatan eng katta qiyalik chizig'ining fazoviy chizmasini ko'ramiz. (127 - rasm).



127 - rasm.

(BM) - P tekislikning gorizontal proyeksiyalar tekisligiga nisbatan eng katta qiyalik chizig'i.

$$(BM) \subset P \wedge (BM) \perp h_0 \wedge (BM) \perp P_H$$

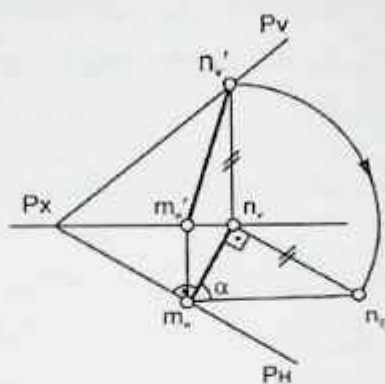
Misol: P tekislik izlari bilan berilgan, uning gorizontal proyeksiyalar tekisligiga nisbatan og'ish burchagi topilsin. (128 - rasm).

Berilgan:

$P(P_H, P_V)$

Topish kerak:

$\angle \alpha = P \wedge H$



128 - rasm

Uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

1. Tekislikning bosh chiziqlarini mohiyatini tushuntiring
2. Tekislikning eng katta og'ma chiziqlari yordamida qanday burchaklarni aniqlanish mumkin?
3. Ikki tekislikning o'zaro kesishish chizig'ini yasashning umumiy algoritmi

7.7. To'g'ri chiziqning xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi.

Umumiy va xususiy vaziyatda bo'lgan tekisliklarning o'zaro 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 (129-rasm).

Berilgan a to'g'ri chiziqdan yordamchi S tekislik o'tkaziladi: $a \subset S$

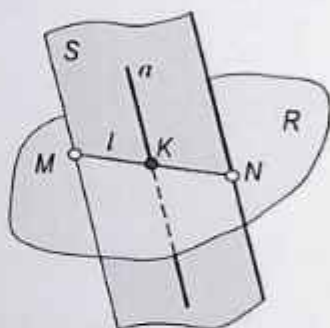
P va S tekisliklarning kesishish l chizig'i yasayladi: $S \cap P = l$

a to'g'ri chiziqning l bilan kesishgan nuqtasi $K = a \cap l$ bo'ladi.

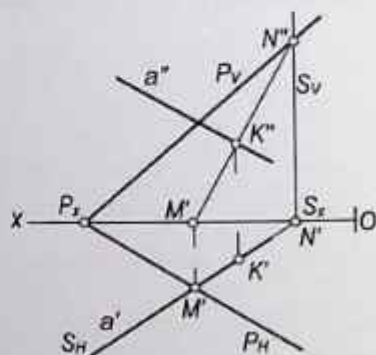
Natijada, K nuqta a to'g'ri chiziqqa va P tekislikka tegishli umumiy nuqta bo'ladi. Odatda, yordamchi S tekislikni proyeksiyalovchi vaziyatda o'tkaziladi.

Chizmada $a(a', a'')$ to'g'ri chiziqning $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan kesishish nuqtasi K ning K' K'' proyeksiyalarini yuqorida keltirilgan yasash algoritmlari bo'yicha aniqlaymiz (130-rasm). Buning uchun:

To'g'ri chiziqning a' proyeksiyasidan yordamchi gorizontaal proyeksiyalovchi S tekislikning



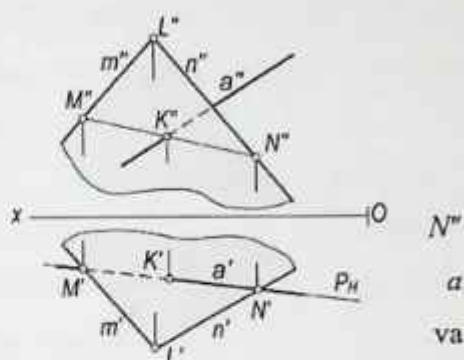
129-rasm



130-rasm

va

S_H izini o'tkaziladi. S va P tekisliklarning kesishuv chizig'ining l' va l'' proyeksiyalarni yasaladi. Buning uchun tekisliklar izlarining kesishish nuqtalarining proyeksiyalari M' , M'' va N' , dan foydalaniladi. to'g'ri chiziqning frontal a'' proyeksiyasi S P tekisliklarning kesishish chizig'i

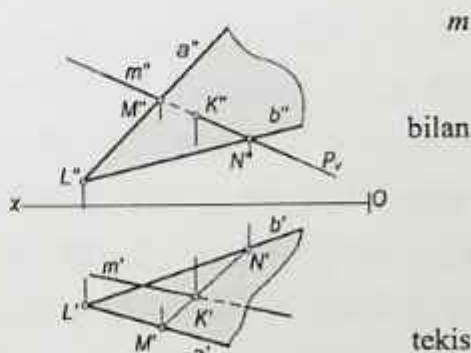


131-rasm

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 131-rasmda a to'g'ri chiziq orqali $S(S_H)$ gorizontaal proyeksiyalovchi tekislik o'tkazish bilan aniqlangan. 132-rasmda to'g'ri chiziq orqali $S(S_v)$ frontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkazish yo'li aniqlangan.

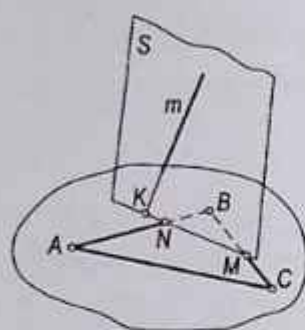


132-rasm

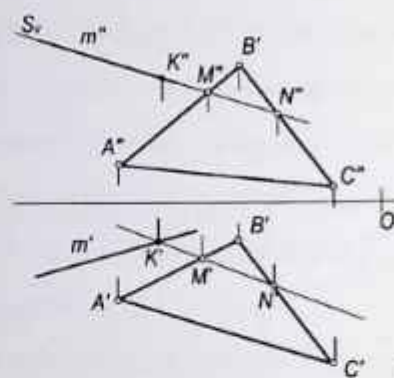
Ayrim hollarda to'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishish nuqtasi mazkur tekislikni ifodalovchi chegaralangan ABC shaklning tashqarisida bo'lishi mumkin

(133-a, b rasm). Bunday hollarda

tekislikni chegaralanmagan geometrik sirt ekanligini esda tutish lozim.



a)



b)

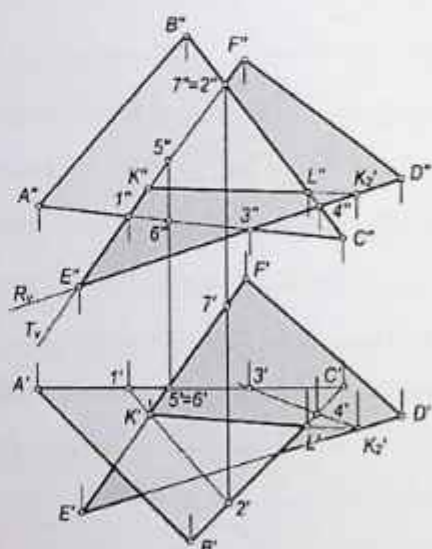
133-rasm

To'g'ri chiziqlarning tekislik bilan kesishish nuqtasini yasash algoritmidan foydalanib, turli geometrik tekis shakllarning o'zaro kesishish chiziqlarini yasash mumkin. Masalan, 134-rasmda ABC ($A'B'C'$, $A''B''C''$) va DEF ($D'E'F'$, $D''E''F''$) uchburchaklar bilan berilgan tekisliklarning o'zaro kesishish chizig'ining proyeksiyalari KL ($K'L'$, $K''L''$) yasalgan.

$\triangle ABC$ va $\triangle DEF$ tekisliklarning kesishish chizig'ining yasash uchun ulardan

birini, masalan, $\triangle DEF$ ning EF va ED tomonlarining $\triangle ABC$ tekislik bilan kesishish $K(K', K'')$ va $L(L', L'')$ nuqtalarini aniqlanadi.

Buning uchun uchburchakning EF tomonidan yordamchi $T(T_V)$ frontal proyeksiyalovchi tekislik o'tkaziladi. Bu tekislikni $\triangle ABC$ tekislik bilan kesishish $I2$ chizig'ining proyeksiyalari $I'2'$ va $I''2''$ bo'ladi. Uchburchakning EF tomonini $I2$ bilan yoki $\triangle ABC$ tekislik bilan kesishish nuqtasi K ning proyeksiyalari K' va K'' aniqlanadi.



134-rasm

Xuddi shu tartibda DEF uchburchakning ED tomonning $\triangle ABC$ tekislik bilan kesishish nuqtasi M ning M' va M'' proyeksiyalarini yordamchi $S(S_V)$ frontal proyeksiyalovchi tekislik vositasida aniqlanadi.

Chizmada hosil bo'lgan K' bilan L' va K'' bilan L'' proyeksiyalarni o'zaro tutashtirilsa, uchburchaklar kesishish chizig'ining proyeksiyalari hosil bo'ladi. Uchburchaklar chegaralangan shakllar bo'lgani uchun ularning kesishish chizig'ining proyeksiyalari $K'L'$ va $K''L''$ chegarasida bo'ladi.

Uchburchaklarning proyeksiyalar tekisliklariga nisbatan ko'rinadigan yoki ko'rinmaydigan qismlarini aniqlash uchun ularning tomonlariga tegishli konkurent nuqtalaridan foydalaniladi. Masalan, H tekislikka nisbatan ko'rinishlikni aniqlash uchun $\triangle ABC$ va $\triangle DEF$ larning AC va EF tomonlarning konkurent $5 \equiv 6(5'6', 5''6'')$ nuqtalarning applikatalar Z_5, Z_6 qiymatlari taqqoslanadi.

Agar $5(5', 5'')$ nuqta $EF(E'F', E''F'')$ tomonga, $6(6', 6'')$ nuqta $AC(A'C', A''C'')$ tomonga tegishli, ya'ni $5 \in EF$ va $6 \in AC$ bo'lsa, chizmada $z_5 > z_6$ bo'lgani uchun 5 nuqta kuzatuvchiga ko'rinadi. 5 nuqta H tekislikdan 6 nuqtaga nisbatan yuqorida joylashganligi aniqlanadi. Demak, H tekislikda EF tomonning $F'K'$ qismi kuzatuvchiga ko'rinadi, $E'K'$ ning bir qismi esa $\triangle ABC$ ostida qoladi. U holda $\triangle ABC$ ni AB tomonining $A'B'$ proyeksiyasi to'liq va BC tomoni $B'C'$ proyeksiyasining $B'L'$ qismi ko'rinadi. $\triangle DEF$ ning ED tomonining $E'D'$ gorizontal proyeksiyasining bir qismi $\triangle ABC$ ning gorizontal $A'B'C'$ proyeksiyasi ostida qoladi.

Uchburchakning V tekislikka nisbatan ko'rinishligi aniqlash uchun VC va EF tomonlariga tegishli 2 va 7 konkurent nuqtalarining $2', 7'$ va $2'', 7''$ proyeksiyalaridan foydalanamiz. Agar $2 \in VC$ va $7 \in EF$ bo'lsa, chizmada $y_2 > y_7$ bo'lgani uchun 2 nuqta kuzatuvchiga ko'rinadi. Shuning uchun $2(2', 2'')$ nuqta tegishli VC tomonning $B''L''$ va EF tomonning $E''K''$ qismi ko'rinadi.

Shuningdek, AC tomoni $A''C''$ proyeksiyasining $1''3''$ qismi ko'rinmaydi. U holda uchburchakning ED tomonning $E''D''$ proyeksiyasi to'liq ko'rinadi.

7.8. To'g'ri chiziq va tekisliklarning o'zaro vaziyatlari.

Fazoda to'g'ri chiziq va tekislik o'zaro quyidagi vaziyatda bo'lishi mumkin:

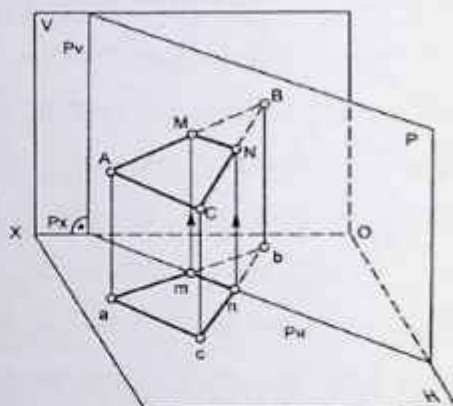
- 1) to'g'ri chiziq tekislik bilan bir nuqtada kesishadi.

$$(AB) \cap P = (\bullet) K$$

- 2) to'g'ri chiziq tekislik bilan o'zaro parallel.

$$(AB) \cap P = (\bullet) K \infty$$

Bu holda to'g'ri chiziq bilan tekislik noxos nuqtada kesishadi.



135 - rasm.

Fazoda ikki tekislik o'zaro quyidagi vaziyatda bo'lishi mumkin: ikki tekislik bir to'g'ri chiziqda kesishadi.

$$P \cap Q = (MN)$$

- 1) ikki tekislik o'zaro parallel.

$$P \cap Q = (MN) \infty$$

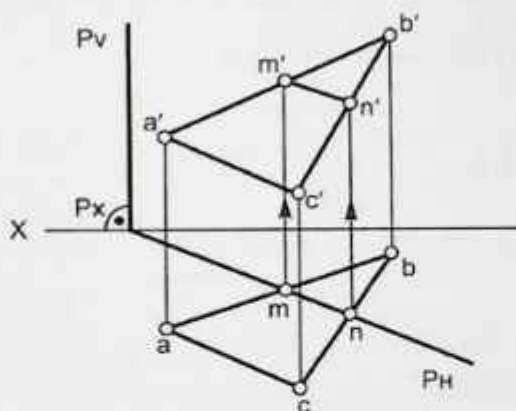
Bu holda ikki tekislik noxos to'g'ri chiziqda kesishadi.

7.9. To'g'ri chiziqning xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi.

Gorizontal proyeksiyalovchi P tekislikning va umumiy vaziyatdagi (AB) to'g'ri chiziqning fazoviy chizmasini ko'rib chiqamiz. (135 - rasm). (AB) to'g'ri chiziq P tekislik bilan bir nuqtada kesishadi.

$$(AB) \cap P = (\bullet) M$$

To'g'ri chiziqning P tekislik bilan kesishish nuqtasi ham to'g'ri chiziqqa, ham tekislikka tegishli bo'ladi. Tekislik xususiy vaziyatda bo'lganda uning umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtasini topish osonlashadi, ya'ni kesishish nuqtasining bir proyeksiyasi tekislikning tegishli izida bo'lib, uni belgilab vertikal bog'lovchi chiziq yordamida ikkinchi proyeksiyasi topiladi. (136 - rasm).



136 - rasm.

135, 136 - rasmlarda (AB) to'g'ri chiziqning B uchidan umumiy vaziyatdagi (BC) to'g'ri chiziq o'tkazamiz, bu chiziq ham P tekislik bilan bir nuqtada kesishadi.

$$(BC) \cap P = (\bullet)N$$

7.10. Umumiy va xususiy vaziyatda bo'lgan tekisliklarning o'zaro kesishishi.

Endi (AB) va (BC) kesishuvchi to'g'ri chiziqlarimiz umumiy vaziyatdagi tekislikni beradi.

Umumiy vaziyatdagi $\triangle ABC$ tekislik xususiy vaziyatda bo'lgan P tekislik bilan to'g'ri chiziq bo'yicha kesishadi.

$$(MN) \subset P \wedge (MN) \subset (\triangle ABC) \Rightarrow P \cap (\triangle ABC) = (MN)$$

Ikki tekislikning kesishish chizig'i (MN)ning gorizontaal proyeksiyasi gorizontaal proyeksiyalovchi P tekislikning gorizontaal izida bo'ladi.

Xulosa: Agar kesishuvchi tekisliklardan bittasi xususiy vaziyatda bo'lsa, u holda tekisliklarning kesishish chizig'ining bitta proyeksiyasi ma'lum bo'ladi. Faqat uni belgilab ikkinchi proyeksiyasi topiladi.

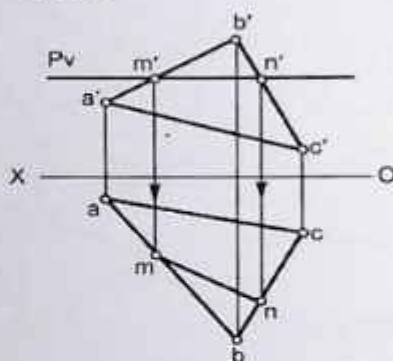
Misol: Umumiy vaziyatdagi $Q(\Delta ABC)$ tekislik bilan gorizontaal P tekislikning kesishish chizig'i topilsin. (137 - rasm).

Berilgan:

$$Q(\Delta ABC) \wedge P(P_v), P \parallel H$$

Topish kerak:

$$(MN) = P \cap Q$$



137 - rasm.

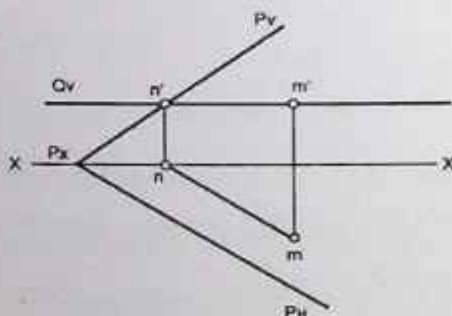
Misol: Izlari bilan berilgan umumiy vaziyatdagi P tekislikning gorizontaal Q tekislik bilan kesishish chizig'i topilsin. (138 - rasm).

Berilgan:

$$P(P_H, P_v) \wedge Q(Q_v), Q \parallel H$$

Topish kerak:

$$P \cap Q = (MN) \parallel H$$



138 - rasm.

Xulosa: Kesishayotgan tekisliklarning biri gorizontal tekislik bo'lgani uchun kesishish chizig'ining tavsifi ham gorizontal to'g'ri chiziq bo'ladi.

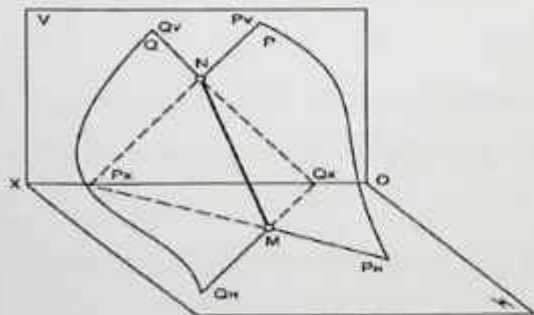
Uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

1. To'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini yasashning umumiy algoritmini tuzishni mashq qiling
2. Tekislikka parallel bo'lgan to'g'ri chiziq o'tkazilishi ketma-ketligini ta'riflab bering.
3. Tekis chizmada berilgan ikki tekislikning o'zaro parallelligi qanday tekshirilishini aniqlang.
4. Tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziqlarning proyeksiyalari qanday vaziyatda bo'ladi?
5. Qanday tekisliklar o'zaro perpendikulyar deyiladi?
6. I.Raxmonov "Chizma geometriyadan grafik ishlar" o'quv qo'llanmasidagi 25-32-betlarni o'rganing.

7.11. Umumiy vaziyatdagi tekisliklarning o'zaro kesishishi.

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

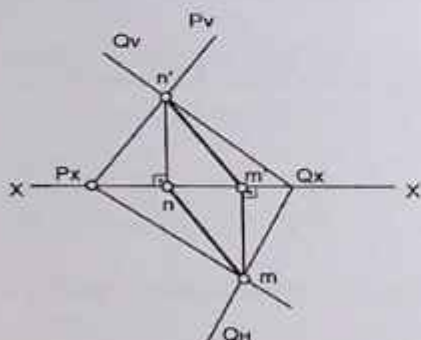
Umumiy vaziyatda berilgan $Q(Q_H, Q_V)$ va $P(P_H, P_V)$ tekisliklarning kesishishi fazoviy chizmasi 139-rasmda keltirilgan.



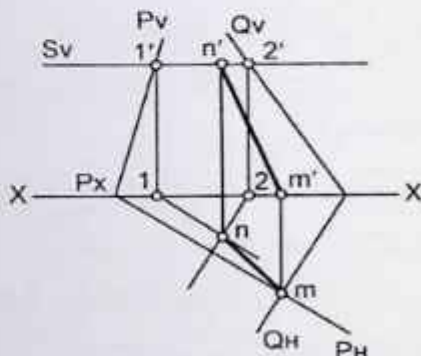
139 - rasm.

Ikki tekislikning kesishish chizig'i bir to'g'ri chiziqdan (MN) iborat bo'lib, uni topish uchun tekisliklarning bir nomli izlarining kesishgan nuqtasini belgilash kifoya.

$$Q_V \cap P_V = (\bullet)N(n, n') \text{ va } Q_H \cap P_H = (\bullet)M(m, m')$$



140 - rasm



141 - rasm.

Q va P tekisliklarning kesishish chizig'ini aniqlash epyuri 140-rasmda ko'rsatilgan.

Agarda kesishayotgan umumiy vaziyatdagi ikki tekislikning bir nomli izlaridan biri kesishmasa, u holda tekisliklarning kesishish chizig'ini topish uchun yordamchi tekisliklar o'tkaziladi. Yordamchi tekisliklar sifatida xususiy vaziyatdagi proyeksiyalovchi tekisliklar olinadi. Berilgan umumiy vaziyatdagi ikki tekislik (141 - rasm).

Berilgan:

$Q(Q_H, Q_V) \wedge P(P_H, P_V)$

Topish kerak:

$(MN) = Q \cap P$

Yechish:

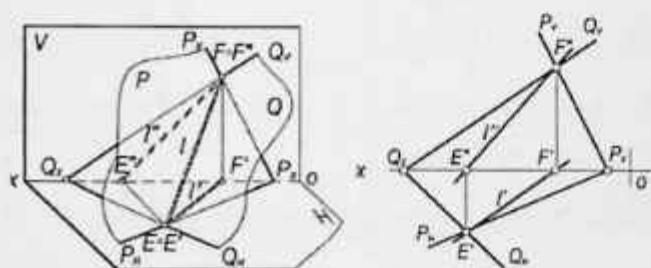
1) M nuqtani topish uchun Q va P tekisliklarning gorizontallari kesishgan nuqtani belgilaymiz M(m, m').

2) N nuqtani topish uchun xususiy vaziyatdagi yordamchi gorizontall S tekislik o'tkazamiz.

$$(S \cap P) \cap (S \cap Q) = N(n, n').$$

O'tkazgan yordamchi S tekisligimiz har ikki tekislik bilan gorizontaal chiziqlar bo'yicha kesishib (1, 2), o'z navbatida bu gorizontaal kesishish chiziqlari uchrashib $N(n, n')$ nuqtani beradi.

Agarda kesishayotgan umumiy vaziyatdagi ikki tekislikning biri uchburchak bo'lib, ikkinchisi esa, izlari orqali berilsa, bu holda tekisliklarning kesishish chizig'ini topish uchun yordamchi tekisliklar o'tkaziladi. Yordamchi tekisliklar sifatida xususiy vaziyatdagi proyeksiyalovchi tekisliklar olinadi.



a)

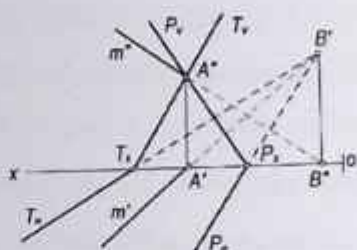
b)

142-rasm

Chizmada (142-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 I' va I'' 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 (143-rasm) gorizontaal izlari T_n va P_n ikkinchi oktantda kesishadi.

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



143-rasm

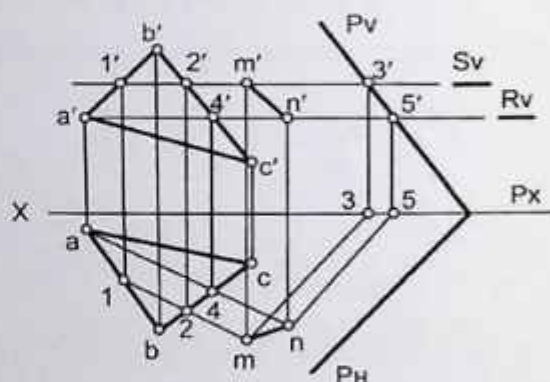
Misol: Umumiy vaziyatda berilgan $Q(\Delta ABC)$ va izlari orqali berilgan umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekisliklarning kesishish chizig'i topilsin (144 - rasm).

Berilgan: $Q(\Delta ABC) \cap P(P_H, P_V)$

Topish kerak: $(MN) = Q \cap P$

Yechish:

1) M nuqtani topish uchun xususiy vaziyatdagi yordamchi gorizonttal S tekislik o'tkazamiz.



144 - rasm.

$$(S \cap P) \cap (S \cap Q) = M(m, m').$$

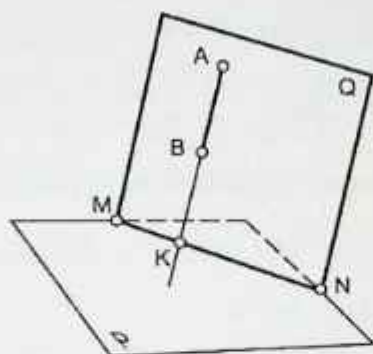
2) N nuqtani topish uchun xususiy vaziyatdagi yordamchi gorizonttal R tekislik o'tkazamiz.

$$(R \cap P) \cap (R \cap Q) = N(n, n').$$

Xulosa: Kesishayotgan tekisliklarning har ikkisi umumiy vaziyatda bo'lsa, ularning kesishish chizig'ining tavsifi umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq bo'ladi. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi. Umumiy vaziyatdagi (AB) to'g'ri chiziq va P tekislikning fazoviy chizmasi 145-rasmda keltirilgan.

Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqning tekislik bilan kesishgan nuqtasini

$(AB) \cap P = (\bullet) K$ topish uchun quyidagi uchta shart bajariladi:



145 - rasm.

1. Berilgan (AB) to'g'ri chiziq orqali yordamchi Q tekislik o'tkaziladi, yordamchi tekislik sifatida xususiy vaziyatdagi proyeksiyalovchi tekislik olinadi.

$$(AB) \subset Q$$

2. Yordamchi Q tekislik bilan berilgan P tekislikning kesishish chizig'i (MN) topiladi.

$$Q \cap P = (MN)$$

3. Q va P tekisliklarning kesishish chizig'i (MN) bilan berilgan (AB) to'g'ri chiziqlarning kesishgan nuqtasi K topiladi.

$$(MN) \cap (AB) = (\bullet) K$$

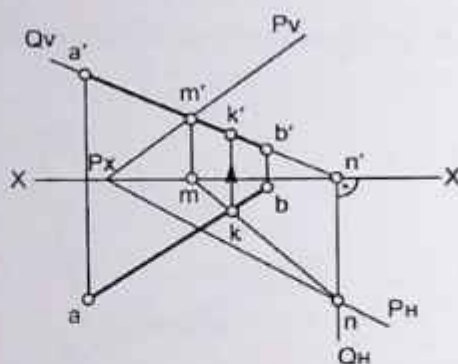
Misol: Umumiy vaziyatda berilgan (AB) to'g'ri chiziq bilan $P (P_H, P_V)$ tekislikning kesishish nuqtasi topilsin (146 - rasm).

Berilgan:

$P(P_H, P_V) \wedge (AB)$

Topish kerak:

$(\bullet) K = (AB) \cap P$

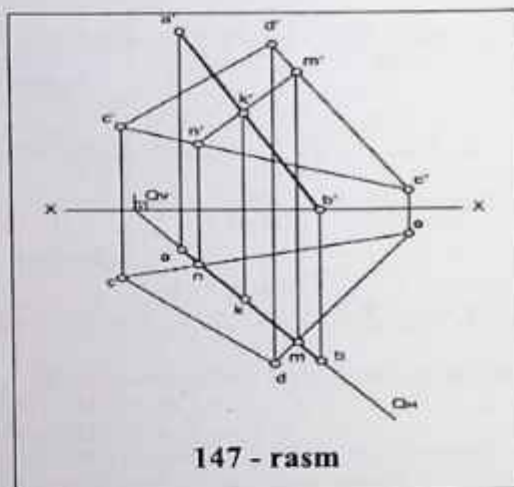


146 - rasm.

Misol: Umumiy vaziyatda berilgan (AB) to'g'ri chiziqli bilan $P(\triangle CDE)$ tekislikning kesishish nuqtasi topilsin. (147 - rasm).

Berilgan: $P(\triangle CDE) \wedge (AB)$

Topish kerak: $(\bullet) K = (AB) \cap P$



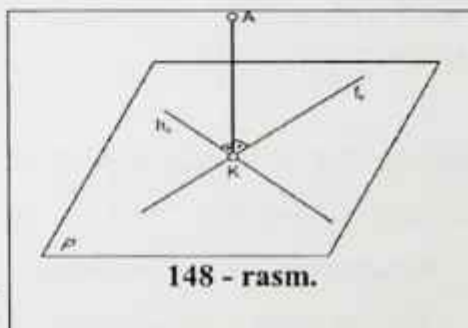
147 - rasm

8. TO'G'RI CHIZIQNING TEKISLIKKA PERPENDIKULYARLIGI VA PARALELLIGI. TEKISLIKLARNING O'ZARO PERPENDIKULYARLIGI VA PARALELLIGI.

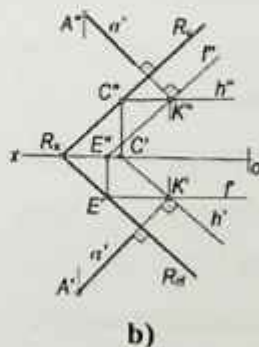
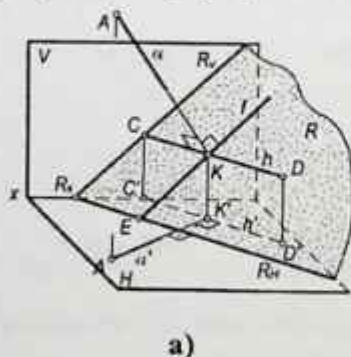
8.1. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikulyarligi.

Agar to'g'ri chiziq tekislikdagi kesishuvchi gorizontall, frontal chiziqlarga perpendikulyar bo'lsa, u holda to'g'ri chiziq tekislikka ham perpendikulyar bo'ladi (148-rasm).

P tekislikning h gorizontali horizontal 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 (149,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 (149,b-rasm)



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



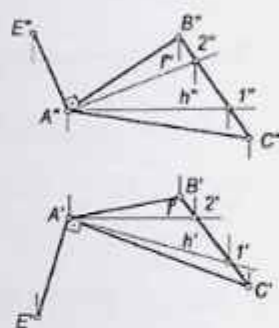
149-rasm.

Masala. $\triangle ABC$ bilan berilgan tekislikning A uchidan unga perpendikulyar o'tkazilsin (150-rasm).

Masalani yechish algoritmi

1. $\triangle ABC$ ($\triangle A'B'C'$, $\triangle A''B''C''$) tekislikning $h(h', h'')$ gorizontali va $f(f', f'')$ frontali o'tkaziladi.

2. Tekislikning A nuqtasining A' va A'' proyeksiyalaridan ixtiyoriy uzunlikda $A'E' \perp h'$ va $A''E'' \perp f''$ qilib perpendikulyarning proyeksiyalarini yasaladi.



150-rasm

Masala. $A(A', A'')$ nuqta orqali $l(l', l'')$ to'g'ri chiziqqa perpendikulyar tekislik o'tkazilsin (151-rasm).

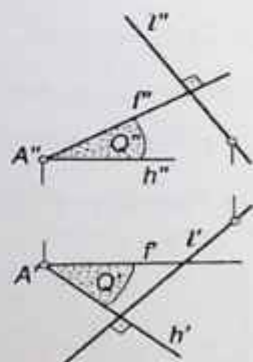
Masalalarni yechish algoritmi

Buning uchun:

- A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan $h' \perp l'$ va $h'' \parallel Ox$ qilib izlangan tekislik gorizontalinining proyeksiyalarini o'tkaziladi;

- A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan $f' \parallel Ox$ va $f'' \perp l''$ qilib tekislik frontalining proyeksiyalarini o'tkaziladi;

- hosil bo'lgan $h \cap f (h' \cap f' \wedge h'' \cap f'')$ esishuvchi chiziqlar izlangan tekislikni ifoda qiladi.



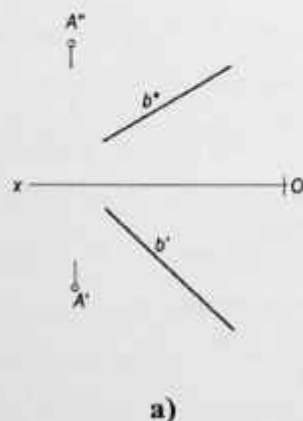
151-rasm

Tekislikning gorizontali $h \perp l$ va frontali $f \perp l$ bo'lgani uchun bu tekislik l to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'ladi.

Masala.

$A(A', A'')$ nuqta orqali o'tuvchi va $b(b', b'')$ to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan tekislikning izlari qurilsin (1.153-rasm).

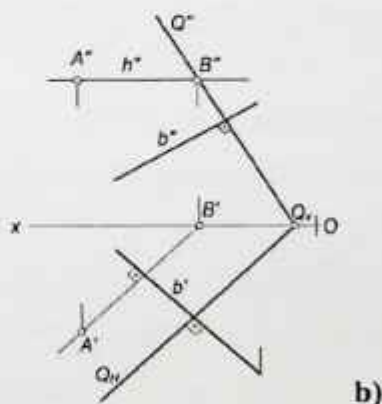
Berilgan:



a)

Masalalarni yechish algoritmi

- A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalaridan $h' \ni A'$ va $h' \perp b'$ va $h'' \ni A''$ va $h'' \parallel Ox$ qilib tekislikning gorizontali o'tkaziladi (152-rasm).
- gorizontaIning frontal B izining B' va B'' proyeksiyalarini yasaladi.
- Q tekislikning Q_v frontal izini $Q_v \ni B''$ va $Q_v \perp b''$ qilib o'tkaziladi. Tekislikning Q_H gorizontaI izini esa Q_x dan $Q_H \ni Q_x$ va $Q_H \perp b'$ (yoki $Q_H \parallel h'$) qilib o'tkaziladi.



b)

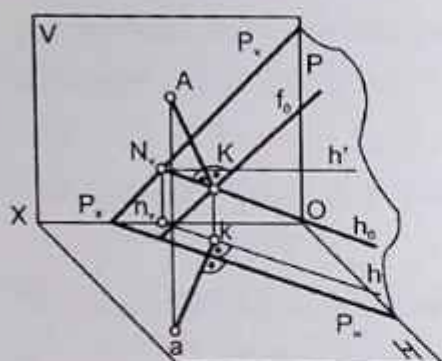
152-rasm

1. Tekislikning kesishuvchi chiziqlari sifatida tekislikning gorizontali (h_0) va frontali (f_0) olinadi. (153–154- rasmlar).

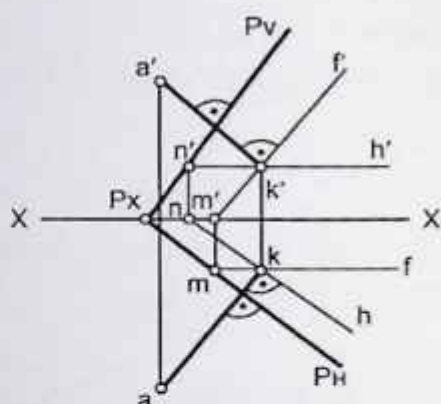
$$(AK) \perp P \Rightarrow (ak) \perp h \wedge (a' k') \perp f'$$

2. Agar to'g'ri chiziq tekislikka perpendikulyar bo'lsa, to'g'ri chiziqning bir nomli proyeksiyalari tekislikning bir nomli izlariga perpendikulyar bo'ladi.

$$(AK) \perp P \Rightarrow (ak) \perp P_H \wedge (a' k') \perp P_v$$



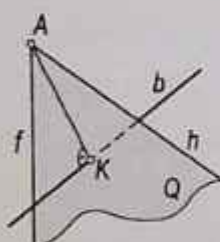
153 - rasm.



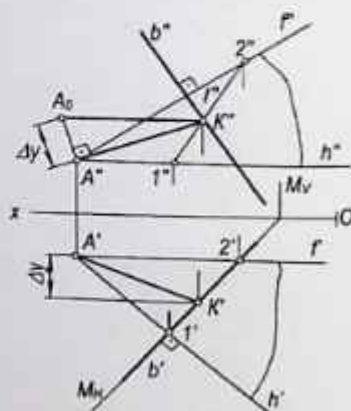
154 - rasm.

8.2. Nuqta va to'g'ri chiziq orasidagi masofani aniqlash.

To'g'ri chiziq va unga tegishli bo'lmagan nuqta orasidagi masofa shu nuqtadan mazkur to'g'ri chiziqqa tushirilgan perpendikulyarning uzunligi bilan o'lchanadi.



a)



b)

156-rasm

nuqtadan to'g'ri chiziqqa bo'lgan masofani quyidagi tartibda aniqlanadi (56,a-rasm).

A nuqtadan b to'g'ri chiziqqa perpendikulyar qilib Q tekislik o'tkaziladi:

$$Q \ni A, Q \perp b.$$

Berilgan b to'g'ri chiziqning Q tekislik bilan kesishish K nuqtasini aniqlanadi:

$$A_1 = b \cap Q.$$

A va K nuqtalarni o'zaro tutashtirilsa hosil bo'lgan AK kesma A nuqtadan b to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofa bo'ladi.

Chizmada $A(A', A'')$ nuqtadan $b(b', b'')$ to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofani (156, b-rasm) aniqlash uchun:

A nuqtadan b to'g'ri chiziqqa perpendikulyar Q tekislik o'tkazish uchun bu tekislikning $h(h', h'')$ gorizontali va $f(f', f'')$ frontalini $A(A', A'')$ nuqtadan $b(b', b'')$ to'g'ri chiziqqa perpendikulyar qilib o'tkaziladi: ya'ni $h' \in A'$, $h' \perp b'$ va $h'' \in A''$, $h'' \parallel Ox$ hamda $f' \in A'$, $f' \parallel Ox$ va $f'' \in A''$, $f'' \perp b''$.

Berilgan b to'g'ri chiziqning Q tekislik bilan kesishish nuqtasi K ning K' va K'' proyeksiyalari aniqlash uchun $b(b', b'')$ to'g'ri chiziqdan yordamchi gorizontaal proyeksiyalovchi $M(M_H, M_V)$ tekislik o'tkaziladi. Q va M tekisliklarning kesishish chizig'i $l_2 = Q \cap M$ ning l_2' , l_2'' proyeksiyalari yasiladi.

Chizmada b to'g'ri chiziqning l_2 chiziq bilan kesishgan K nuqtasining frontal proyeksiyasi $K'' = b'' \cap l_2''$ bilan aniqlanadi. Uning K' gorizontaal proyeksiyasi esa b' chiziqqa tegishli bo'ladi.

A nuqtaning A' va A'' proyeksiyalarini K nuqtaning K' va K'' proyeksiyalari bilan tutashtiriladi. Hosil bo'lgan $A'K'$ va $A''K''$ kesmalar A nuqtadan b to'g'ri chiziqqacha masofaning proyeksiyalari bo'ladi.

Masala: S nuqtadan $P(\triangle ABC)$ tekisligigacha bo'lgan masofa aniqlansin. (157 - rasm). Bu misol talabalarning uy-grafik ishlari bo'lib, A , B , C nuqtalarning va S nuqtaning (X, Y, Z) koordinatalari millimetrlarda variant asosida beriladi.

Berilgan:

$P(\Delta ABC) \wedge N_2$ X Y Z

(•)S

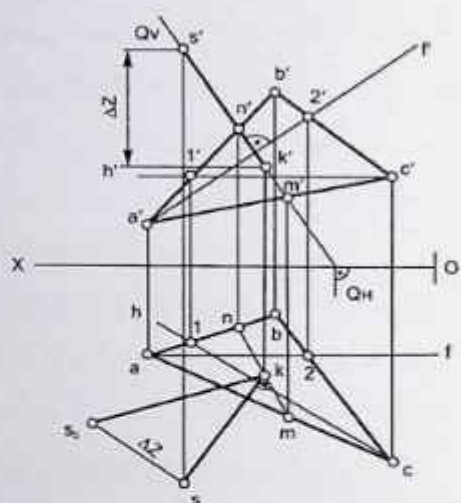
Topish kerak: A 65 20 10

|SK| - ?

B 35 10 40

C 10 45 20

S 55 50 50

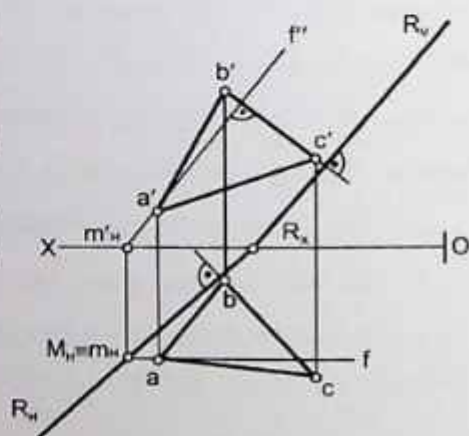


I.157 - rasm.

Masalalarni yechish algoritmi

- 1) $h_0(h, h') \in (\bullet)C(c, c'), f_0(f, f') \in (\bullet)A(a, a')$
- 2) $s' \perp (f'), s \perp (h)$
- 3) $\perp_{(\bullet)s} \subset Q \perp V$
- 4) $Q \cap P(\Delta ABC) = (MN)$
- 5) $(MN) \cap \perp_{(\bullet)s} = (\bullet)K(k, k')$
- 6) $|SK| = [S_0 k] = ? \text{ mm}$

Masala: ΔABC tekislikning A uchidan BC tomoniga perpendikulyar R tekislik izlari bilan o'tkazilsin. (I.158 - rasm). Bu misol talabalarning uy-grafik ishlari bo'lib, A, B, C nuqtalarning (X, Y, Z) koordinatalari millimetrlarda variant asosida beriladi.



158 - rasm

Berilgan: $P(\Delta ABC)$	N_2	X	Y	Z	Masalalarni yechish algoritmi
Topish kerak:					
$(\bullet)A \in R(R_H, R_V) \perp (BC)$ -	A	60	30	10	1) $f_0(f f') \subset (\bullet)A(a a'), f' \perp$ $(b' c') \wedge f \parallel [ox]$
?					2) $f_0 \cap H = M_H(m_H', m_H)$
	B	40	10	45	3) $M_H(m_H) \in R_H \perp (b c)$
	C	15	40	25	4) $R_H \cap [ox] = R_X$
					5) $R_X \in R_V \perp (b' c') \wedge R_V \parallel f$

8.3. Tekisliklarning o'zaro perpendikulyarligi.

Ta'rif. Tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqdan o'tuvchi barcha tekisliklar berilgan tekislikka **perpedikulyar** bo'ladi

Bu ta'rifdan quyidagi xulosaga kelish mumkin, ya'ni tekislikka tegishli to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan har qanday tekislik mazkur tekislikning o'ziga ham perpendikulyar bo'ladi (159 -rasm).

Demak, bir-biriga perpendikulyar bo'lgan tekisliklarni yasash ikki usul bilan bajarilishi mumkin:

Tekislikka perpedikulyar to'g'ri chiziqdan tekislik o'tkazish

Tekislikka tegishli to'g'ri chiziqqa perpedikulyar tekislik o'tkazish.

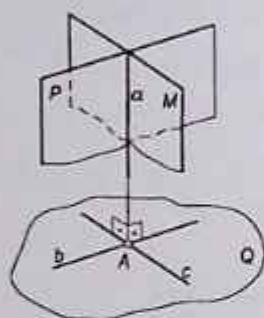
8.4. Tekislikning ikki tekislikka perpendikulyarligi

Agar biror tekislik ikkinchi tekislikka umumiy bo'lgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsa u holda bu tekislik har ikkala tekislikka **perpedikulyar** bo'ladi.

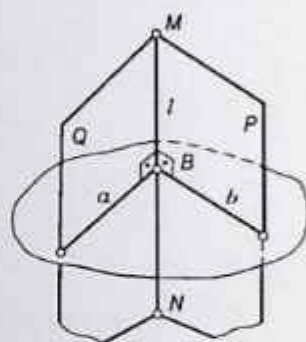
Ma'lumki, Q va P tekisliklarga umumiy bo'lgan to'g'ri chiziq ularning l kesishish chizig'i bo'ladi. Tekisliklarning l kesishish chizig'ida ixtiyoriy B nuqta tanlab olamiz (160-rasm). Bu nuqtadan l ga perpendikulyar qilib a va b

chiziqlarni o'tkazamiz. Natijada $a \cap b$ kesishuvchi to'g'ri chiziqlar T tekislikni hosil qiladi. Bu tekislik esa berilgan Q va P tekisliklarga perpendikulyar bo'ladi.

Demak, berilgan T tekislikka perpendikulyar bo'lgan l to'g'ri chiziqdan o'tuvchi har qanday tekislik unga perpendikulyar bo'ladi.



159-rasm

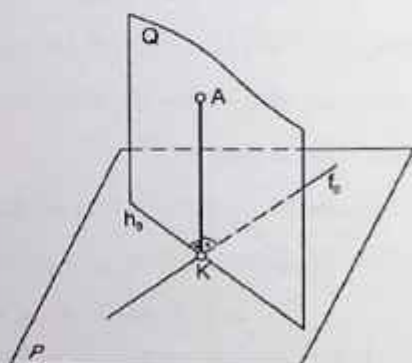


160-rasm

Agar bir tekislik ikkinchi tekislikka perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq orqali o'tsa, u holda ikki tekislik o'zaro perpendikulyar bo'ladi

(161 - rasm). $(AK) \perp P \wedge (AK) \subset Q \Rightarrow$

$$Q \perp P$$



161 - rasm.

Masala: Berilgan P tekislik izlari orqali, nuqta A va Q tekislikning proyeksiya o'qi $[ox]$ dagi nuqtasi Q_x . A nuqta orqali P tekislikka perpendikulyar bo'lgan Q tekislik o'tkazilsin (162 - rasm).

Berilgan:

Topish kerak:

$$1) (\bullet)A \perp P$$
$$2) \perp_{(\cdot)_A} \cap H = M_H(m_H, m_{H'})$$
$$3) \perp_{(\cdot)_A} \cap V = N_V(n_V, n_{V'})$$

4) $(\bullet)N_V(nv') \cup (\bullet)Q_X = Q_V, (\bullet)M_H(m_H)$

$$\cup (\bullet) Q_X = Q_H$$

162 - rasm.

Uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

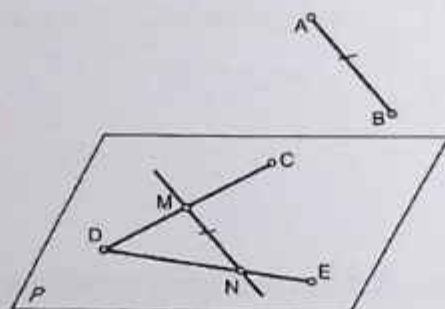
1. Tekislikka perpendikulyar to'g'ri chiziqning proyeksiyalari vaziyatini o'rganing.
2. To'g'ri chiziq bilan tekislik orasidagi burchak qanday tartibda aniqlanadi?
3. Ikki tekislik orasidagi burchak qanday tartibda aniqlanadi?

9. TO'G'RI CHIZIQNING TEKISLIKKA PARALLELLIGI. TEKISLIKLARNING O'ZARO PARALLELLIGI. MASALALARNI YECHISH ALGORITMI.

9.1. To'g'ri chiziqlarning tekislikka parallelligi.

Agar fazodagi to'g'ri chiziq tekislikka tegishli birorta to'g'ri chiziqqa parallel bo'lsa, u holda bu to'g'ri chiziq tekislikka ham parallel bo'ladi (163 - rasm).

$$(AB) \parallel (MN) \subset P \Rightarrow (AB) \parallel P$$

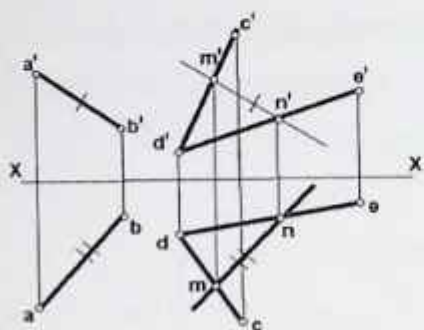


163 - rasm.

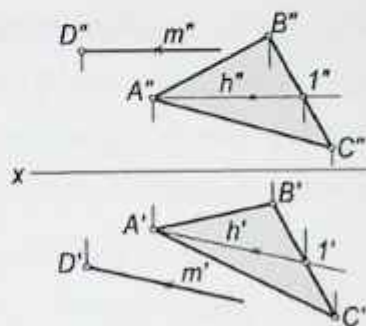
Masala: P tekislikka paralell bo'lgan (AB) to'g'ri chiziqlarning yetishmagan proyeksiyasi topilsin (164 - rasm).

Berilgan: $P((CD) \cap (DE))$, $(AB) \parallel P$

Topish kerak: $(a \ b) - ?$



164 - rasm.



165 - rasm.

Masala: D (D' , D'') nuqtadan ABC ($A'B'C'$, $A''B''C''$) tekisligi va gorizontaal proyeksiyalar tekisligi H ga parallel m to'g'ri chiziqli o'tkazilsin (165-rasm).

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

Masala: P profil proyeksiyalovchi tekislikka parallel bo'lgan (AB) to'g'ri chiziqli yetishmagan proyeksiyasi topilsin. (166 - rasm).

Berilgan:

$P(P_H, P_V) \perp W$,

$(AB) \parallel P$

Topish kerak:

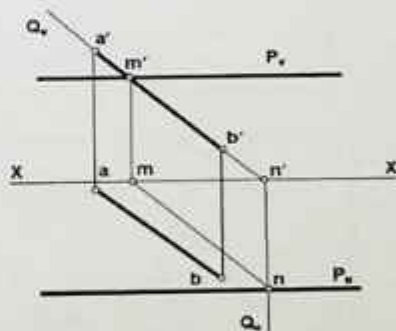
$(a \ b) - ?$

**Masala quyidagi
algoritm asosida
yechiladi.**

1) $(AB) \subset Q \perp V$

2) $Q \cap P = (MN)$

3) $(AB) \parallel (MN)$



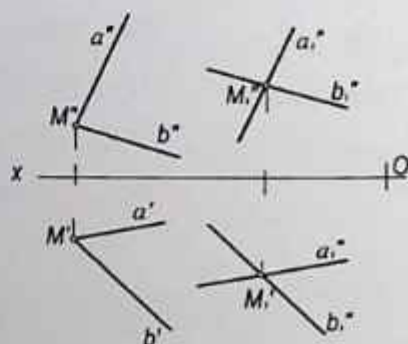
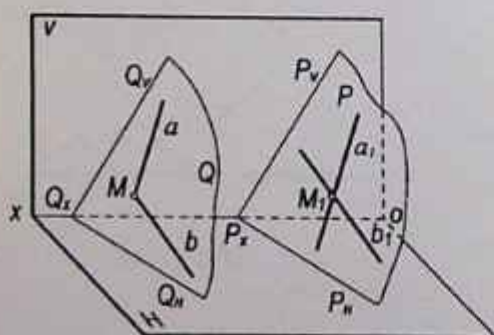
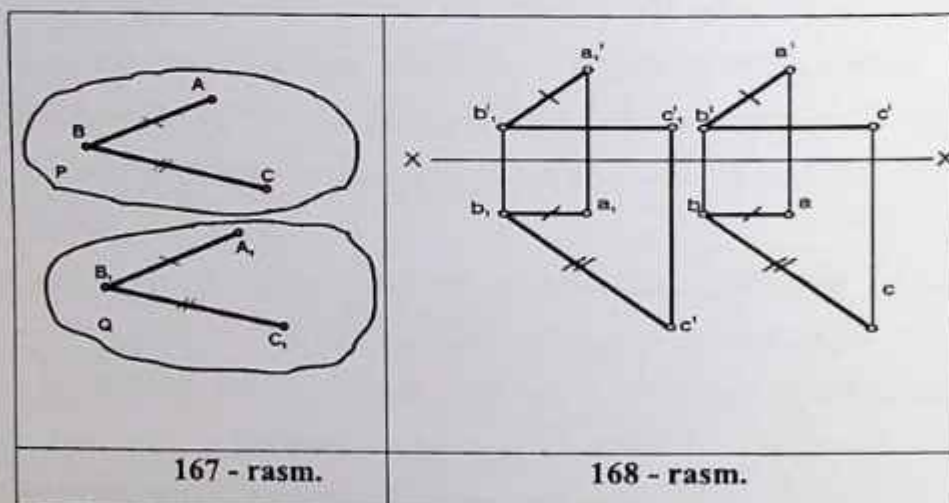
166 - rasm

9.2. Ikki tekislikning parallellligi.

1. Agar bir tekislikka tegishli ikki kesishuvchi chiziqlar, ikkinchi tekislikka tegishli ikki kesishuvchi chiziqlarga mos ravishda parallel bo'lsa, u holda bu tekisliklar o'zaro parallel bo'ladi (167, 168-rasmlar).

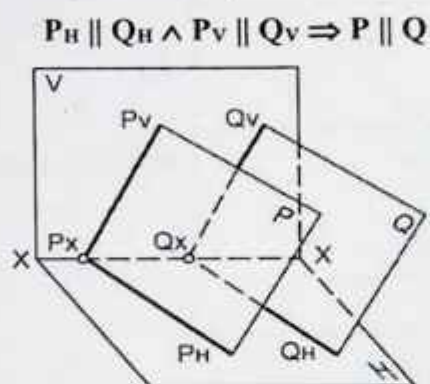
$$(AB) \parallel (A_1B_1) \wedge (BC) \parallel (B_1C_1) \Rightarrow P \parallel Q$$

Agar Q tekislikka tegishli $a \cap b$ kesishuvchi to'g'ri chiziqlar ikkinchi P tekislikka tegishli $a_1 \cap b_1$ kesishuvchi to'g'ri chiziqlarga mos ravishda o'zaro parallel bo'lsa, bu tekisliklar ham o'zaro parallel 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 (169-rasm).



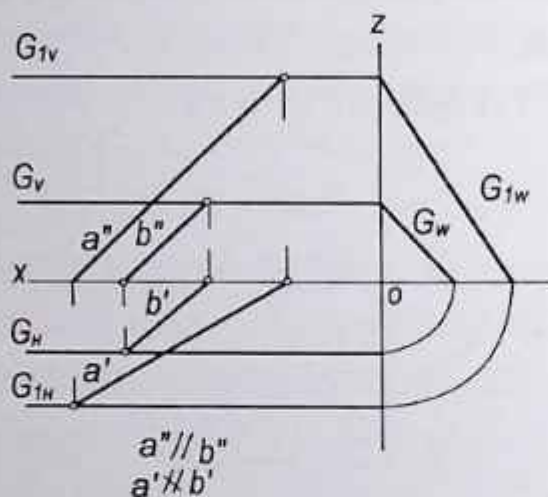
169-rasm

2. Agar ikki tekislik o'zaro parallel bo'lsa, u holda ularning bir nomli izlari ham o'zaro parallel bo'ladi. (170 - rasm).



170 - rasm.

Chizmada profil proyeksiyalovchi tekisliklar uchun ularning gorizontaal va frontal izlari parallel bo'lishi yetarli bo'lmaydi. Masalan, 171-rasmda berilgan G va G_1 tekisliklarda $G_H \parallel G_{1H}$ va $G_V \parallel G_{1V}$ bo'lib, $G_W \nparallel G_{1W}$ bo'lgani uchun $G \nparallel G_1$ 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, $a' \nparallel b'$ bo'lgani uchun $a \nparallel b$ va $G \nparallel G_1$ bo'ladi.



171-rasm

Masala: P tekislikning izlari va E nuqta berilgan. E nuqta orqali P tekislikka parallell Q tekislik izlari bilan o'tkazilsin (172 - rasm).

Berilgan: $P(P_H, P_V) \wedge (\bullet) E$	
Topish kerak: $E \in Q(Q_H, Q_V) \wedge Q \parallel P$	

172 - rasm.

Masalalarni yechish algoritmi.

Masala: $\triangle ABC$ tekislikka parallel bo'lgan va undan 20 mm uzoqlikda Q tekislik izlari orqali otkazilsin. (173 - rasm). Bu misol talabalarning mustaqil-

grafik ishlari bo'lib, A,B,C nuqtalarning (X,Y,Z) koordinatalari millimetrlarda variant asosida beriladi.

Berilgan: $P(\Delta ABC)$

Topish kerak:

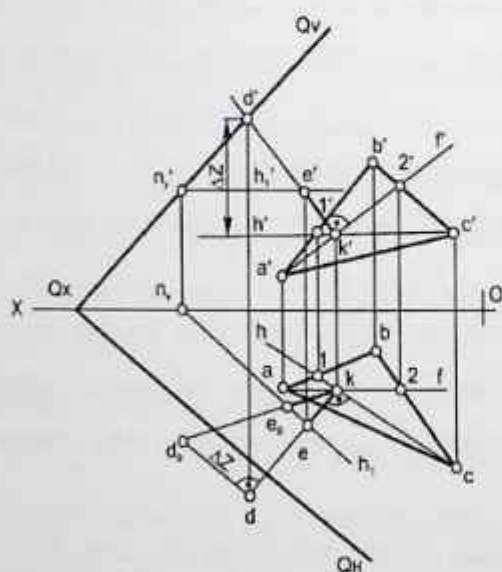
$Q(Q_H, Q_V) \parallel P \wedge |QP| = 20$

X Y Z

65 20 10

B 35 10 40

C 10 45 20



173 - rasm.

**Masala quyidagi algoritm
asosida yechiladi.**

1) $h_0(h h') \subset (\bullet)C(c c')$, $f_0(f f') \subset (\bullet)A(a a')$

2) $K(k' k) = h_0 \cap f_0$, $(k' k) \perp [ox]$

3) $(\bullet)K \perp P$, $(\bullet)k' \perp f' \wedge (\bullet)k \perp h$

4) $|KD| = [kd_0]$

5) $|KE| = [k e_0] = 20 \text{ mm}$

6) $(\bullet)E \in h_1 \cap V = N_V(n_v, n_v')$

7) $n_v' \in Q_V \parallel f' \wedge Q_H \parallel h$

8) $Q \parallel P \wedge |QP| = 20 \text{ mm}$.

Uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

1. I.Raxmonov "Chizma geometriyadan grafik ishlar" o'quv qo'llanmasidagi 43-49-betlarni o'rganing.

10. CHIZMANI QAYTA TUZISH USULLARI.

10.1. Umumiy ma'lumot.

Geometrik elementlarning umumiy vaziyatdan xususiy vaziyatga keltirishga **epyurni qayta tuzish usuli** deyiladi.

Umumiy vaziyatda berilgan geometrik shakllarni xususiy vaziyatga keltirish asosan uch usulda bajariladi.

1. Umumiy vaziyatda berilgan geometrik shaklni fazoda harakatlantirib, proyeksiyalar tekisligiga nisbatan xususiy vaziyatga keltirish *tekis-parallel harakatlantirish usuli* deyiladi.

2. *Aylantirish usuli*. Bunda proyeksiyalar tekisliklari o'z holatlarini o'zgartirmaydi. Proyeksiyalanuvchi shakl ularga qulay holga kelguncha biror o'q atrofida aylantiriladi.

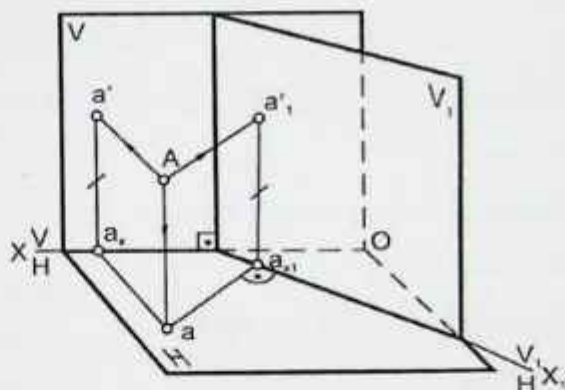
3. Geometrik shaklning fazoviy vaziyati o'zgartirilmasdan proyeksiyalar tekisliklari sistemasini unga nisbatan xususiy vaziyatga kelguncha yangi proyeksiyalar tekisliklari bilan almashtirish - *proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli* deyiladi.

Quyida bu usullarni fan dasturidan kelib chiqib alohida ko'rib chiqamiz.

10.2. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli.

Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usulida geometrik shaklning dastlabki fazoviy vaziyati saqlanib qoladi. Proyeksiyalar tekisliklari berilgan geometrik shaklga nisbatan xususiy (parallel yoki perpendikulyar) vaziyatda bo'lgan yangi proyeksiyalar tekisliklari bilan almashtiriladi. Bunda dastlabki va yangi proyeksiyalar tekisliklarining o'zaro perpendikulyarlik sharti bajarilishi talab qilinadi.

Bu usulda geometrik shaklning fazoviy vaziyati o'zgarmaydi, balki proyeksiyalash yo'nalishi yangi proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar qilib olinadi.



I.174 - rasm.

Geometrik masalada qo'yilgan shartga ko'ra, proyeksiyalar tekisliklari bir yoki ikki marta ketma-ket almashtirish mumkin.

Proyeksiyalar tekisliklarining ikki marta almashtirilganda, ular ketma-ket ravishda, masalan, avval geometrik shaklga nisbatan parallel, so'ngra unga perpendikulyar yoki aksincha qilib almashtiriladi.

Bu usulda bir sistema ikkinchi sistema bilan quyidagi sxema bo'yicha almashtiriladi.

Bir marta almashtirilganda:

$$X \ V/H \Rightarrow X_1 \ V_1/H \text{ yoki } X \ V/H \Rightarrow X_1 \ V/H_1$$

Eski sistemadan yangi sistemaga o'tish uchun frontal proyeksiyalar tekisligi V_1 ni olamiz. $V_1 \perp H$ bo'lishi shart (174 - rasm).

Fazoda A nuqta olib eski sistemaga proyeksiyalaymiz, so'ng yangi frontal proyeksiyalar tekisligi V_1 ga proyeksiyalaymiz.

$X \ V/H$ – eski sistema.

X – eski proyeksiyalar o'qi.

$X_1 \ V_1/H$ – yangi sistema.

V_1 - yangi frontal proyeksiyalar tekisligi.

$V_1 \cap H = X_1$ - yangi proyeksiyalar o'qi.

(•)A – fazodagi nuqta.

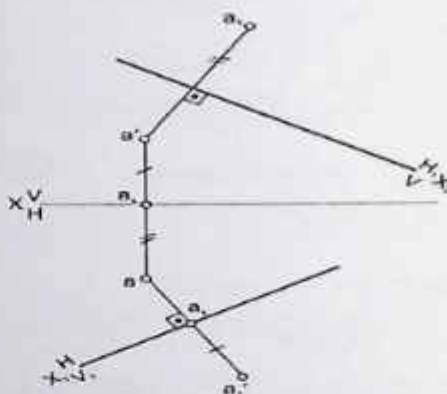
a – fazodagi A nuqtaning gorizontaal proyeksiyasi.

a' – fazodagi A nuqtaning frontal proyeksiyasi.

a_1' – fazodagi A nuqtaning yangi frontal proyeksiyasi.

A nuqtaning epyuri 175 - rasmda keltirilgan.

Nuqtaning yangi frontal proyeksiyasini topish uchun fazodagi A nuqtaning gorizontaal proyeksiyalar tekisligigacha bo'lgan masofasi yangi o'qdan o'lchab qo'yiladi.



175 - rasm.

$$\text{Ya'ni: } [a_1', a_{x1}] = [a', a_x]$$

Masala: $|AB|$ kesmaning haqiqiy kattaligi topilsin (176 - rasm).

Masala quyidagi

Berilgan: $[AB]$

algoritm asosida

Topish kerak: $|AB|$

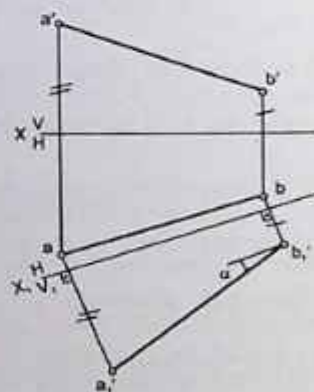
yechiladi.

$$1) V \rightarrow V_1, X_1 \parallel [a b]$$

$$2) [a_1' b_1'] = [AB],$$

$$[A_1 B_1] \parallel V_1, \angle \alpha = [AB]^\wedge$$

H



176 - rasm.

Masala: Berilgan $[AB]$ to'g'ri chiziqli frontal proyeksiyalar tekisligi V ga proyeksiyalovchi holatga keltirilsin (177 - rasm).

Xususiy vaziyatdagi uchburchak tekisligining haqiqiy ko'rinishini topish o'rinli.

**Masala quyidagi
algoritm asosida
yechiladi.**

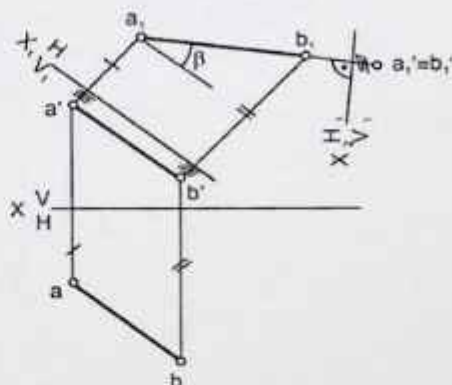
Berilgan: $[AB]$

Topish kerak:

$[A_1B_1] \perp V_1$

1) $H \rightarrow H_1, X_1 \parallel [a'b']$
 $[A_1B_1] \parallel H_1$

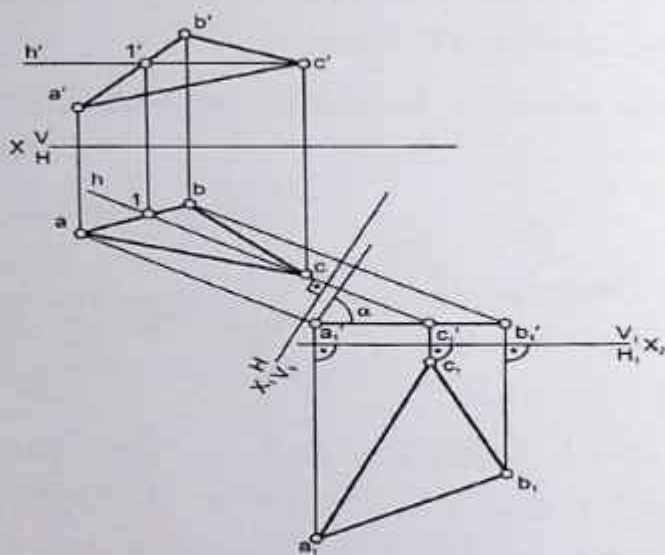
2) $V \rightarrow V_1, X_2 \perp [a_1b_1]$
 $[A_1B_1] \perp V_1$



177 - rasm.

Masala: $\triangle ABC$ ning haqiqiy ko'rinishi topilsin. (178 - rasm). Bu misol talabalarning mustaqil-grafik ishlari bo'lib, A, B, C nuqtalarning (X, Y, Z) koordinatalari millimetrlarda variant asosida beriladi.

Berilgan:	X	Y	Z	quyidagi algoritm asosida yechiladi.
$P(\triangle ABC)$				
A	60	30	10	
Topish kerak:	B	30	10	40
$ \triangle ABC $	C	10	40	20
				1) $h_0(h'h') \subset (\bullet)C(c'c'), h' \parallel [ox]$ 2) $V \rightarrow V_1, (\triangle A_1B_1C_1) \perp V_1,$ 3) $H \rightarrow H_1, X_2 \parallel (a_1'b_1'c_1')$ 4) $(\triangle A_1B_1C_1) \parallel H, (\triangle a_1b_1c_1) = \triangle ABC $



178 - rasm.

Masala: Izlari bilan berilgan P tekislikning gorizontalar tekisligi H va frontal proyeksiyalar tekisligi V bilan hosil qilgan burchaklari topilsin

Berilgan:
 $P(P_H, P_V)$

**Masala quyidagi
algoritmi asosida
yechiladi**

Topish kerak: 1) $V \rightarrow V_1, X_1 \perp P_H,$

$\angle \alpha = P \wedge H,$ 2) $N(n, n') \in P_V$

$\angle \beta = P \wedge V$ 3) $N \rightarrow N_1(n_1, n_1')$

4) $P_{X1} \cup n_1' = P_{V1}$

5) $\angle \alpha = P \wedge H,$

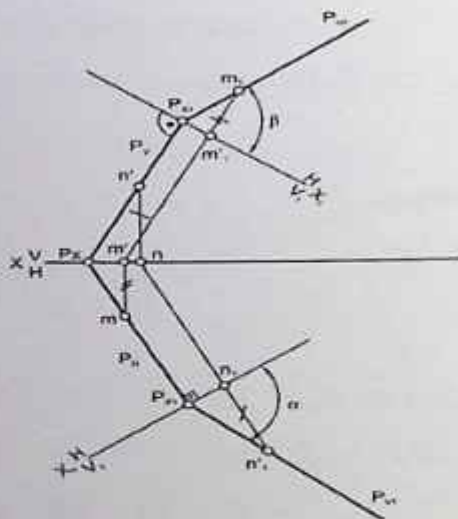
1) $H \rightarrow H_1, X_1 \perp P_V,$

2) $M(m, m') \in P_H$

3) $M \rightarrow M_1(m_1, m_1')$

4) $P_{X1} \cup m_1 = P_{H1}$

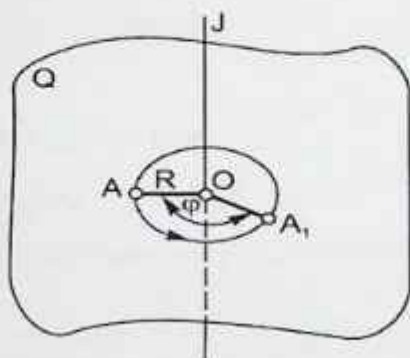
5) $\angle \beta = P \wedge V$



179 - rasm.

10.3. Aylantirish usuli. masalalarni yechish algoritmi.

Fazodagi A nuqtani J aylantirish o'qi atrofida aylantirish 180-rasmda keltirilgan.



180 - rasm.

J - aylantirish o'qi, u bo'lishi mumkin $J \perp H$, $J \perp V$, $J \parallel H$, $J \parallel V$.

Q - aylantirish tekisligi, u bo'lishi mumkin $Q \perp H$, $Q \perp V$, $Q \parallel H$, $Q \parallel V$.

Aylantirish tekisligi va aylantirish o'qi doim o'zaro perpendikulyar

$$Q \perp J \text{ va } J \cap Q = O$$

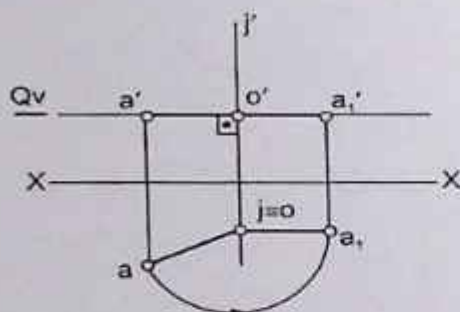
O - aylantirish markazi.

1. A - fazodagi nuqta
2. R - aylantirish radiusi, $[OA] = R$
 A_1 - A nuqtaning yangi vaziyati,
 φ - A nuqtaning burilish burchagi.

$$(\bullet)A \xrightarrow{J_{\perp H}} (\bullet)A_1$$

A nuqtaning aylantirish epyuri (181 - rasm)da keltirilgan.

Agar nuqta gorizontal proyeksiya tekisligi H ga perpendikulyar o'q atrofida aylantirilsa, nuqtaning gorizontal proyeksiyasi aylana bo'ylab, frontal proyeksiyasi esa, $[ox]$ o'qiga parallel to'g'ri chiziq bo'ylab harakatlanadi.



181-rasm.

Masala quyidagi algoritm asosida yechiladi.

- 1) $(\bullet) A \in Q \perp J \wedge Q \parallel H, Q_v \parallel [ox]$
- 2) $J \cap Q = O(o', o)$
- 3) $O \cup A = [OA] = R = [oa]$

Agar nuqta frontal proyeksiya tekisligi V ga perpendikulyar o'q atrofida aylantirilsa, nuqtaning frontal proyeksiyasi aylana bo'ylab, gorizontal proyeksiyasi esa, $[ox]$ o'qiga parallel to'g'ri chiziq bo'ylab harakatlanadi.

Masala: $[AB]$ kesmaning haqiqiy uzunligi topilsin.(182-rasm).

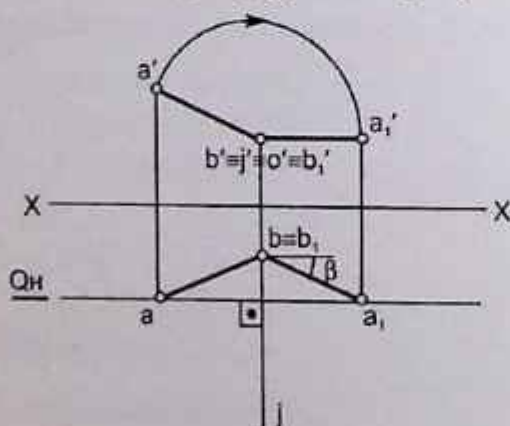
Berilgan:

$[AB]$

Topish

kerak:

$|AB|$

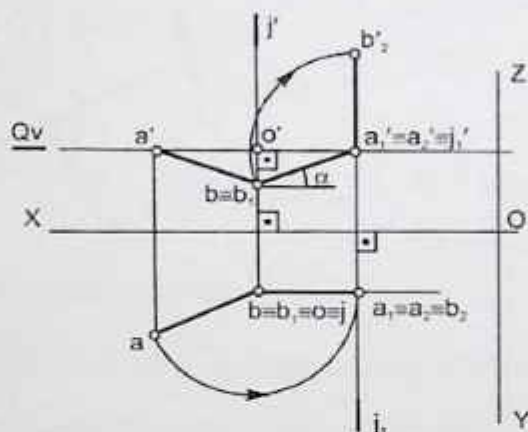


182-rasm.

$$J \perp V, Q \parallel V, \angle \beta = [AB] \wedge V$$

Masala: $[AB]$ to'g'ri chiziq $[OZ]$ proyeksiya o'qiga parallel holatga kelguncha aylantirilsin.(183-rasm).

Berilgan: $[AB]$	Masala quyidagi algoritm asosida yechiladi.
Topish kerak: $[AB] \parallel [OZ]$	1) $[AB] \xrightarrow{J_{\perp H}} [A_1B_1]$ va $[(a_1'b_1')] = AB $, $\angle \alpha = [AB] \wedge H$ 2) $[A_1B_1] \xrightarrow{J_{\perp V}} [A_2B_2] \parallel [OZ]$



183 - rasm.

Masala: ABC uchburchakning haqiqiy ko'rinishi topilsin. (184 - rasm).

Berilgan:

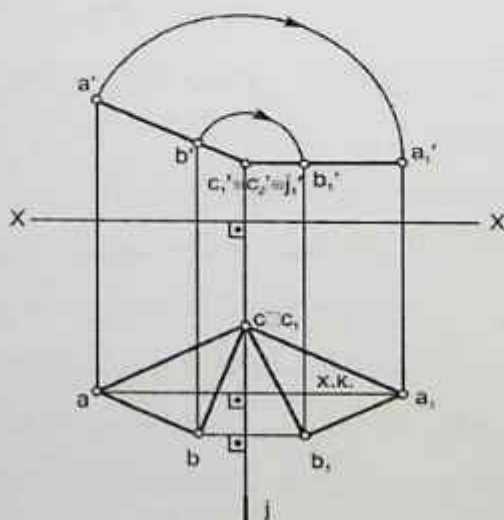
$(\Delta ABC) \perp$

V

Topish

kerak:

$|\Delta ABC|$



184 - rasm.

**Misol quyidagi
algoritm asosida
yechiladi.**

$(\Delta ABC) \xrightarrow{J_{\perp V}} [A_1B_1C_1] \parallel H$

10.3.1. Gorizonttal yoki frontal chiziqli atrofida aylantirish.

A nuqtani gorizonttal chiziqli atrofida aylantirish(185 - rasm)da keltirilgan.

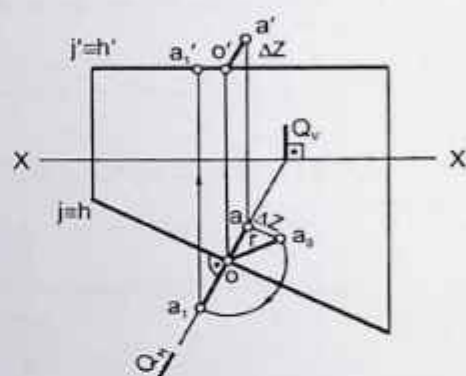
Berilgan: Masala quyidagi
 $J \parallel H \wedge (\bullet)A$ **algoritmi asosida**
yechiladi.

Topish

kerak: 1) $(\bullet)A \in Q \perp J$

$(\bullet)A \xrightarrow{J \parallel H} 2) Q \cap J = O$

$(\bullet)A_1$ 3) $[O A_0] = R$



185 - rasm

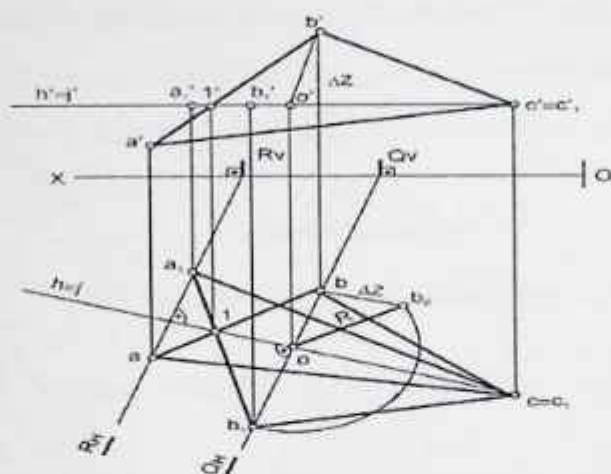
Masala: Berilgan ΔABC ni gorizonttal yoki frontal chiziqli atrofida aylantirib haqiqiy ko'rinishi topilsin. (186 - rasm). Bu misol talabalarning uy-grafik ishlari bo'lib, A, B, C nuqtalarning (X, Y, Z) koordinatalari millimetrlarda variant asosida beriladi.

Berilgan: $P(\Delta ABC)$

Topish kerak: $|\Delta ABC| - ?$

$(\Delta ABC) \xrightarrow{J \parallel H} (\Delta A_1 B_1 C_1) = |\Delta ABC|$

N _o	X	Y	Z
A	70	30	10
B	40	15	40
C	10	40	20



186 - rasm.

quyidagi algoritm asosida yechiladi.

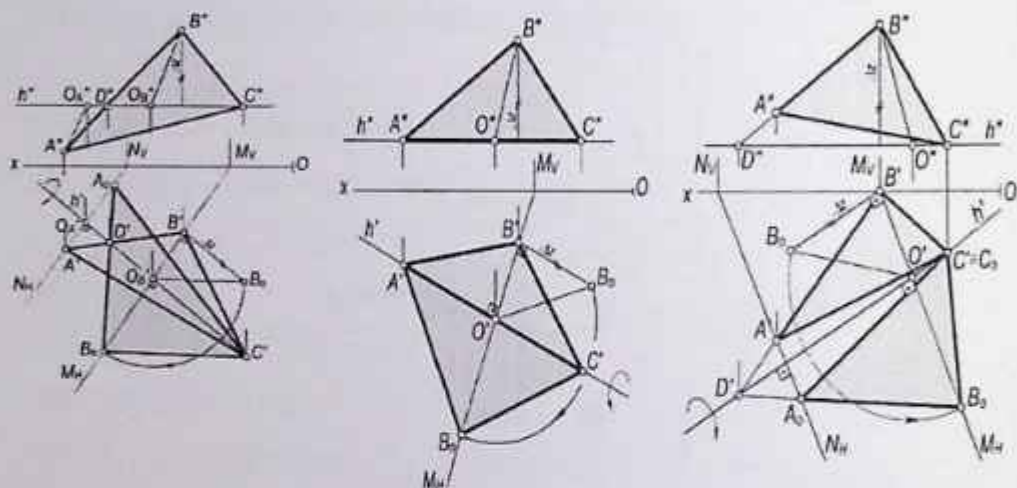
- 1) $h_0(h, h') \subset (\bullet)C(c, c'), h' \parallel [ox]$
- 2) $(\bullet)C \in J_{\parallel H} \rightarrow C_1 \equiv C$
- 3) $(\bullet)B \in J_{\parallel H} \rightarrow B_1$
- 4) $(\bullet)A \in J_{\parallel H} \rightarrow A_1$
- 5) $(\bullet)A_1 \cup (\bullet)B_1 \cup (\bullet)C_1 \rightarrow (\Delta A_1 B_1 C_1) = |\Delta ABC|$

Masala: Umumiy vaziyatdagi $\Delta ABC(\Delta A'B'C', \Delta A''B''C'')$ ning haqiqiy o'lchami aniqlansin.

Yechish. Uchburchak gorizontali $h(h', h'')$ o'tkaziladi. ΔABC ning haqiqiy o'lchamini aniqlash uchun uning $B(B', B'')$ va $C(C', C'')$ uchlari aylantirish radiuslarining haqiqiy o'lchamlari aniqlanadi.

Chizmada B nuqtaning aylantirish radiusini aniqlash uchun uning $O'B'$ va $O''B''$ proyeksiyalaridan foydalanib, to'g'ri burchakli $\Delta O'_o B' B''_o$ ni yasaymiz. Bu uchburchakning $O'B''_o$ gipotenuzasi B nuqtaning aylantirish radiusi bo'ladi. B nuqtaning yangi vaziyati aylantirish markazining gorizont proyeksiyasi O' dan

radiusi $O'B_0$ ga teng qilib o'tkazilgan yoyning harakat tekisligining M_H izi bilan kesishgan B_0 nuqtasi bo'ladi.



187-rasm.

Uchburchakning S va D nuqtalari aylanish o'qiga tegishli bo'lgani uchun ularning fazoviy vaziyatlari o'zgarmaydi. Uchburchak A nuqtasi aylantirish radiusining haqiqiy o'lchamini ham B nuqta aylantirish radiusining haqiqiy o'lchamini topish kabi aniqlash mumkin. Ammo uchburchakning A nuqtasi h o'qi atrofida B nuqta kabi harakatlanganda $N(N_H)$ tekislikka va uchburchakning AB tomoniga tegishli bo'lib qoladi. Uchburchakning AB tomoni esa qo'zg'almas D nuqtadan o'tadi. Shuning uchun chizmada A nuqtaning yangi vaziyatini aniqlash uchun B_0 va D' nuqtalar o'zaro tutashtiriladi va A' nuqtadan $C'D'$ ga tushirilgan perpendikulyar bilan kesishguncha davom ettirilib, A_0 nuqta topiladi. Agar A_0, B_0 va C' nuqtalar o'zaro tutashtirilsa, uchburchakning haqiqiy kattaligi hosil bo'ladi (187,a-rasm).

Agar uchburchakning biror tomoni (masalan, AC) gorizontaal vaziyatda berilgan bo'lsa, masala 187,b-rasmda ko'rsatilgan kabi yechiladi.

187. d-rasmda aylanish o'qi gorizontal bo'lib, uchburchak konturidan tashqarida C nuqta orqali o'tkazilgan. Bu holda uchburchakning haqiqiy kattaligi uning gorizontal proyeksiyasi bilan ustma-ust tushmaydi, natijada, masalaning yechimi yaqqolroq bo'ladi.

Uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

1. I.Raxmonov "Chizma geometriyadan grafik ishlar" o'quv qo'llanmasidagi 54-59-betlarni o'rganing.
2. ABC tekislikning haqiqiy kattaligini o'z kordinatangiz bo'yicha aylantirish usulida toping.

10.3.2. JOYLASHTIRISH USULI. XUSUSIY VAZIYATDAGI TEKISLIKLARNI JOYLASHTIRISH.

Joylashtirish usuli. (Tekisliklarning o'z izlari atrofida aylantirish.)

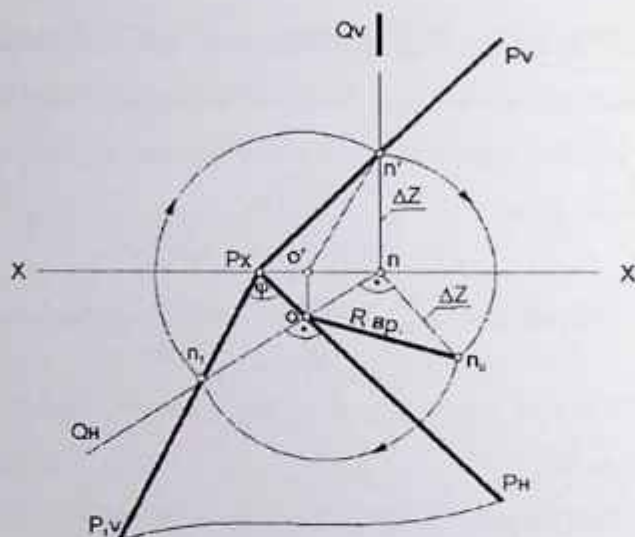
Bu usulda aylantirish o'qi sifatida tekislikning gorizontal yoki frontal izlari olinadi.

Agar tekislik gorizontal proyeksiya tekisligi H ga joylashtirilsa, aylantirish o'qi sifatida tekislikning gorizontal izi olinadi. (188-rasm).

Agar tekislik frontal proyeksiya tekisligi V ga joylashtirilsa, aylantirish o'qi sifatida tekislikning frontal izi olinadi.

Umumiy vaziyatda izlari orqali berilgan P tekislik gorizontal proyeksiya tekisligi H ga joylashtirilsin. (138-rasm).

$$P \xrightarrow{J_{PH}} P_1 \subset H$$



188-rasm.

Masala quyidagi algoritm asosida yechiladi.

- 1) $N(n, n') \in P_V$
- 2) $(\bullet)N \xrightarrow{J_{PH}} (\bullet)N_1$
- 3) $[P_X n'] = [P_X n_1]$

Masala: $P(P_H, P_V)$ tekislikda yotuvchi $[AB]$ kesmaning haqiqiy uzunligi topilsin.
(189 - rasm).

Berilgan:

Masala quyidagi algoritm asosida yechiladi.

$P(P_H, P_V) \wedge [AB] \subset P$

1) $f_0(f, f') \in (\bullet)A \Rightarrow a', f_1(f_1, f_1') \in (\bullet)B \Rightarrow b'$

Topish kerak: $|AB| - ?$

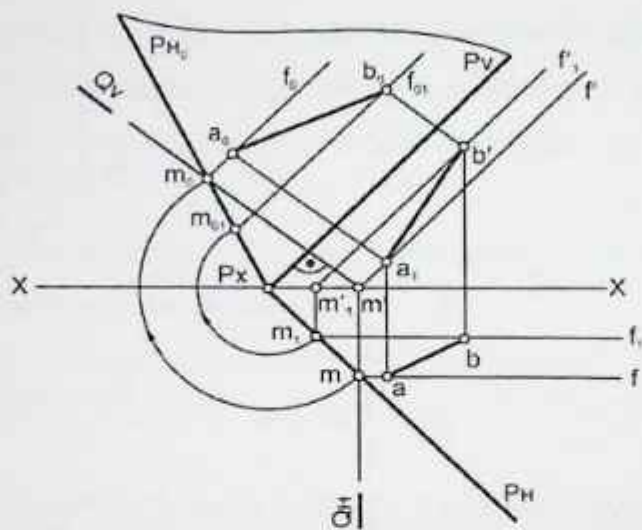
2) $P \xrightarrow{J_{PV}} P_1 \subset V$

3) $(\bullet)M \xrightarrow{J_{PV}} (\bullet)M_0$

4) $(\bullet)M_1 \xrightarrow{J_{PV}} (\bullet)M_{10}$

5) $f_0 \parallel P_V, [a_0 b_0] = |AB|$

Xususiy vaziyatdagi tekisliklarni joylashtirish.



189 - rasm.

Masala. Frontal proyeksiyalovchi P tekislik o'z gorizontal izi atrofida aylantirilsin.

(190-rasm).

Berilgan:

$$P(P_H, P_V) \perp V$$

Topish kerak:

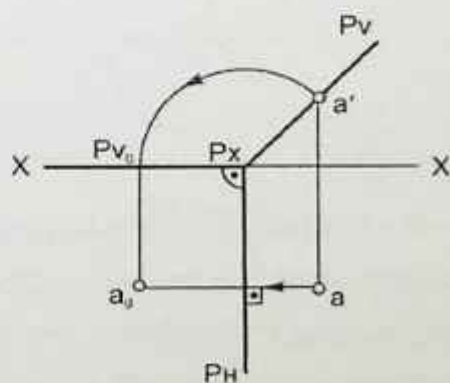
$$\angle \varphi = P_V \wedge P_H = P \overset{\curvearrowright}{\rightarrow} J_{PH} \rightarrow P_{V0} \subset H$$

90°

Masala quyidagi

algorithm asosida

yechiladi.



190 - rasm.

Masala. Gorizontaal proyeksiyalovchi Q tekislik o'z gorizontaal izi atrofida aylantirilsin. (191-rasm).

Berilgan:

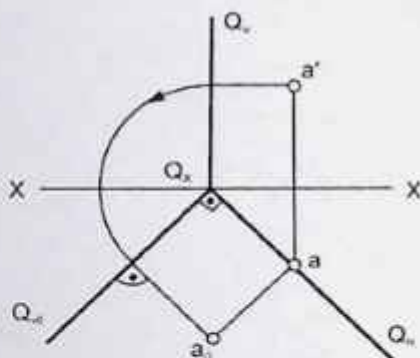
$$Q(Q_H, Q_V) \perp H$$

Topish kerak: $\angle$

$$\varphi = Q_V \wedge Q_H = 90^\circ$$

**Masala quyidagi
algoritm asosida
yechiladi.**

$$Q \xrightarrow{J_{QH}} Q_{V0} \subset H$$



191 - rasm.

Masala. Frontal proyeksiyalovchi P tekislik o'z frontal izi atrofida aylantirilsin. (192 - rasm).

Berilgan:

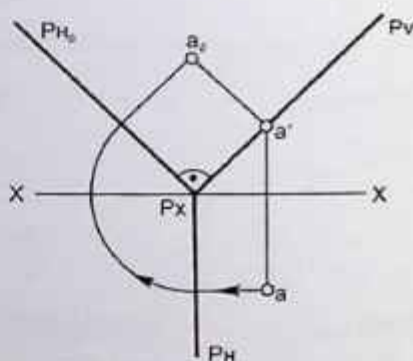
$$P(P_H, P_V) \perp V$$

Topish kerak:

$$\angle \varphi = P_V \wedge P_H = 90^\circ$$

**Masala quyidagi
algoritm asosida
yechiladi.**

$$P \xrightarrow{J_{PV}} P_{H0} \subset V$$



192 - rasm.

P tekislikning H tekislikka jipslashtirilgan vaziyati P_H, P_V, P_{1V} izlari va shu tekislikka tegishli O_1 markaz va R radiusli aylana berilgan bo'lsin (194-rasm).

1 aylananing P tekislikdagi proyeksiyalarini yasash uchun aylana markazidan islikning h'_1 gorizontali o'tkaziladi va l'_1 nuqta aniqlanadi. Bu nuqtadan islikning P_H iziga perpendikulyar o'tkazib, Ox proyeksiyalar o'qiga tegishli l' nuqta topiladi. Bu nuqtadan h'_1 ning h' proyeksiyasi o'tkaziladi. So'ngra P_X markazdan $P_X l'_1$ radius bilan o'tkazilgan yoyning l' dan Ox o'qiga o'tkazilgan perpendikulyar bilan kesishgan l'' nuqtasi topiladi. Bu nuqtadan h'_1 ning h''

proyeksiyasini o'tkaziladi. So'ngra l'' va P_x nuqtalar tutashtirilib, tekislikning P_V izi hosil qilinadi. Aylana markazining proyeksiyalarini yasash uchun O'_1 dan P_N ga perpendikulyar o'tkazib, h' bilan kesishgan O' nuqtani va h'' da O'' nuqta topiladi.

Shuningdek, bu gorizontalda joylashgan aylananing A'_1 va B'_1 nuqtalarining A', A'' va B', B'' proyeksiyalari aniqlanadi.

Tekislikning F_1 frontalini aylananing markazi O'_1 dan P_{1V} ga parallel qilib o'tkazilib, aylananing E'_1 va F'_1 nuqtalarning E', E'' va F', F'' proyeksiyalari yasaladi.

Masala. Gorizantal proyeksiyalovchi Q tekislik o'z frontal izi atrofida aylantirilsin.

(193 - rasm).

Berilgan:

$Q(Q_H, Q_V) \perp H$

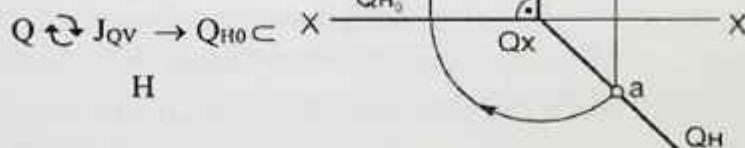
Topish kerak:

$\angle \varphi = Q_V \wedge Q_H = 90^\circ$

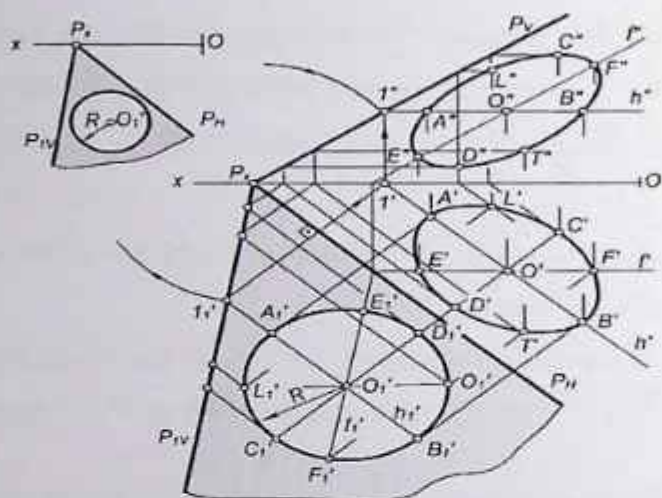
Masala quyidagi

algoritm asosida

yechiladi.



193 - rasm.



194-rasm.

Xuddi shu tarzda aylananing L'_1 va T'_1 , C'_1 va D'_1 nuqtalarning proyeksiyalari tekislikning gorizontallari yordamida aniqlanadi. Bu nuqtalarning bir nomli proyeksiyalarini mos ravishda o'zaro tutashtirsak, aylananing gorizont va frontal proyeksiyalari – ellipslar hosil bo'ladi.

Uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar:

1. ABC tekislikning haqiqiy kattaligini o'z kordinatangiz bo'yicha joylashtirish usulida toping.

11. SİRTLAR. SİRTLARNING TASNIFI.

11.1. Sirtlar.

Birorta chiziq ma'lum bir qonunga muvofiq fazoda harakat qilsa sirtlar hosil bo'ladi. Bunda harakat qiluvchi chiziq yasovchi deb ataladi va u o'zgarmas bo'lishi yoki cheksiz o'zgarib borishi mumkin. Yasovchi chiziqning harakatini belgilovchi chiziqlar yo'naltiruvchi chiziq deb ataladi.

11.2. Sirtlarning tasnifi.

Sirtlar o'z yasovchilarining tavsifiga qarab ikkiga bo'linadi:

1. To'g'ri chiziqli sirtlar.

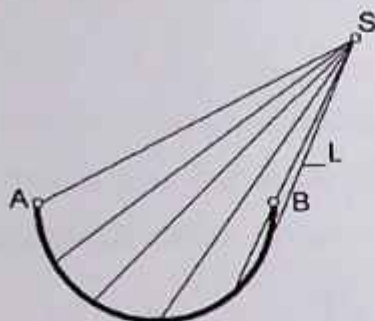
2. Egri chiziqli sirtlar.

To'g'ri chiziqli sirtlarning yasovchilari to'g'ri chiziq bo'lib, shu to'g'ri chiziqning harakatlanishi natijasida to'g'ri chiziqli sirtlar hosil bo'ladi. Sirtlarning yasovchilari o'zaro parallel yoki kesishuvchi bo'lsa, u holda bu sirtlar to'g'ri chiziqli yoyiluvchi sirtlar deyiladi. Ularga konus, piramida, silindr va prizma sirtlari kiradi.

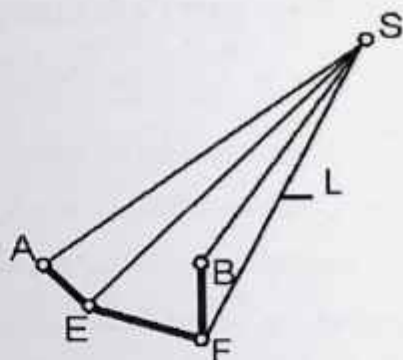
11.3. Konus sirti.

Umumiy holda konus sirti yo'naltiruvchi egri chiziq va konus uchi orqali beriladi (195-rasm).

S – konus uchi L – yasovchi AB – yo'naltiruvchi



195 - rasm.

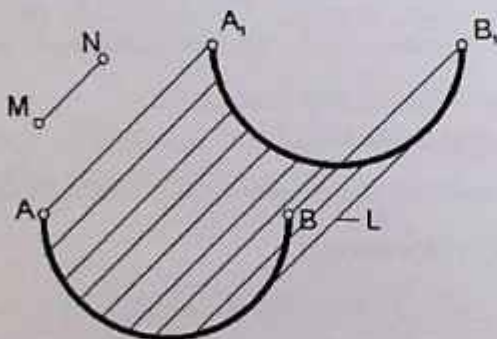


196 - rasm

Agar yo'naltiruvchi siniq chiziq bo'lsa, piramida hosil bo'ladi. (196 - rasm).

11.4. Silindr sirti.

Umumiy holda silindr sirti yo'naltiruvchi egri chiziq va yasovchilarning yo'nalishi bilan beriladi. (I.147 - rasm).



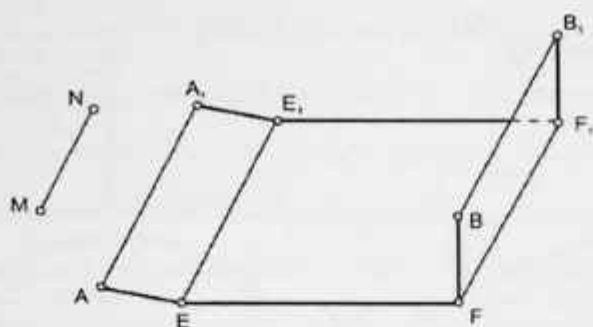
197 -chizma.

L - yasovchi

MN – yasovchining
yo'nalishi

AB va A_1B_1 –
yo'naltiruvchi egri
chiziq

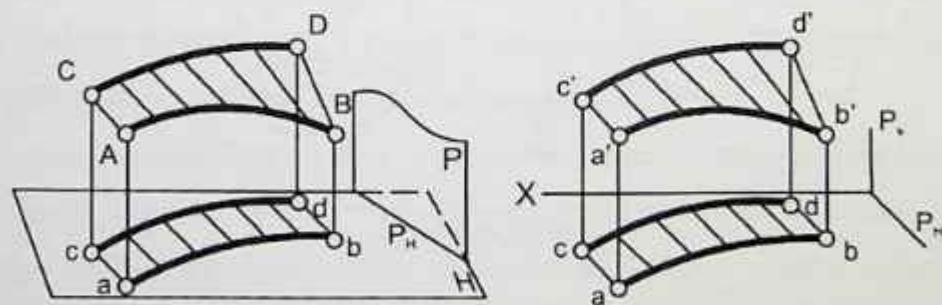
yo'naltiruvchi siniq chiziq bo'lsa, prizma hosil bo'ladi. (198 - rasm).



198 - rasm.

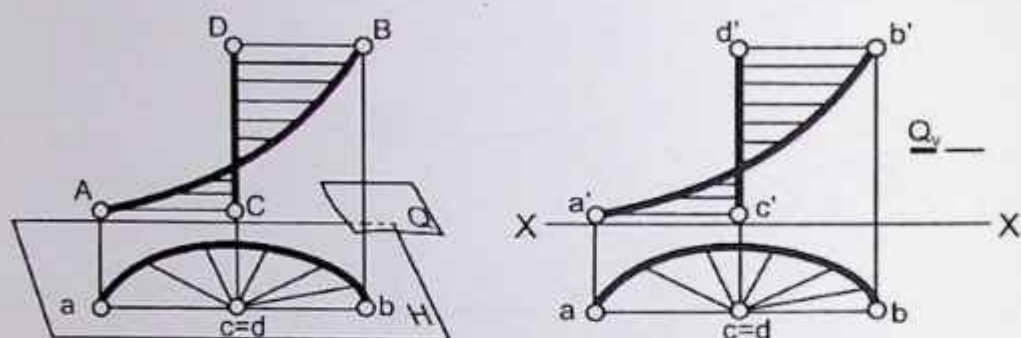
Sirtlarning yasovchilari o'zaro ayqash bo'lsa, u holda bu sirtlar yoyilmaydigan chiziqli sirtlar deyiladi. Ularga silindroid, konoid, giperboloik paraboloid yoki qiyshiq tekisliklar kiradi.

Silindroid. Bu sirt to'g'ri chiziqli yasovchining hamma vaqt berilgan tekislikka parallel bo'lgan holda ikkita yo'naltiruvchi egri chiziqqa tegib harakat qilishidan hosil bo'ladi. (199 - rasm).



199 - rasm.

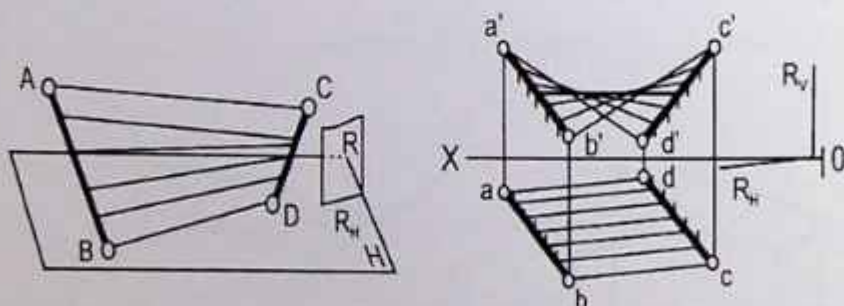
Konoid. Bu sirt to'g'ri chiziqli yasovchining hamma vaqt berilgan tekislikka parallel bo'lgan holda yo'naltiruvchi to'g'ri chiziq va egri chiziqqa tegib harakat qilishi natijasida hosil bo'ladi. (200 - rasm).



200 - rasm.

11.5. Giperboloik paraboloid yoki qiyshiq tekislik.

Bu sirt to'g'ri chiziqli yasovchining hamma vaqt berilgan tekislikka parallel bo'lgan holda, ikkita yo'naltiruvchi to'g'ri chiziqqa tegib harakat qilishi natijasida hosil bo'ladi. (201 - rasm).



201 - rasm.

Egri chiziqli sirtlarning yasovchilari egri chiziq bo'lib, shu egri chiziqning harakatlanishi natijasida egri chiziqli sirtlar hosil bo'ladi. Ularga shar(sfera), tor, halqa, aylanma ellipsoid, aylanma paraboloid sirtlari kiradi. Egri chiziqli sirtlar aniq yoyilmaydi.

11.6. Aylanish sirtlari.

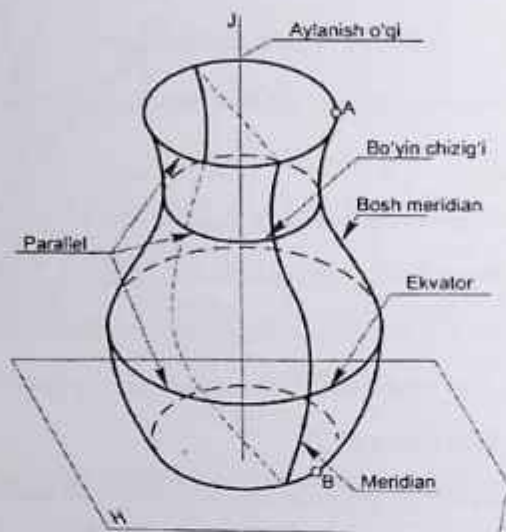
Aylanish sirtlari biror yasovchi egri (**AB**) chiziqning (xususiy holda to'g'ri chiziqning) biror qo'zg'almas o'q atrofida aylanma harakati natijasida hosil bo'ladi. Bu yerda yasovchi egri chiziq tekis yoki fazoviy bo'lishi mumkin.

Aylanish sirtlari, yasovchi chizig'i (**AB**) va aylanish o'qi bilan beriladi (202-rasm). Yasovchi chiziq o'q atrofida aylanganda uning har bir nuqtasi aylana chizadi. Aylana tekisligi esa aylanish o'qiga perpendikulyar bo'ladi. Bu aylanalar aylanish sirtining **parallellari** deb ataladi.

Chizmada ko'pincha aylanish sirtlarining o'qi proyeksiyalar tekisliklaridan biriga (ko'proq **H** ga) perpendikulyar qilib olinadi. Bunda hamma parallellar **H** ga parallel joylashadi va unga aylanalar ko'rinishda proyeksiyalanadi.

Aylanish o'qi orqali o'tgan tekislik **meridian tekisligi** deyiladi. Meridian tekisligi bilan aylanish sirtining kesishgan egri chizig'i (xususiy holda to'g'ri chizig'i) **meridian** deb ataladi. Agar meridian tekisligi frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, bunday tekislik **bosh** yoki **asosiy meridian** tekisligi deyiladi. Bu tekislik bilan aylanish sirtining kesishgan egri chizig'i **bosh** yoki **asosiy meridian chizig'i** deb ataladi.

Bosh meridianning frontal proyeksiyasi aylanish sirtining **frontal qiyofasini** aniqlaydi. Bosh meridianning eng katta parallel bilan kesishish nuqtasi orqali o'tkazilgan urinma chiziq aylanish o'qiga parallel bo'lsa, bunday eng katta parallel **ekvator** deb ataladi.



202 - rasm.

Bosh meridianning eng kichik parallel bilan kesishish nuqtasi orqali o'tkazilgan urinma aylanish o'qiga parallel bo'lsa, bunday eng kichik parallel **bo'yin chizig'i** deyiladi. Ko'pincha aylanish sirtlarining ekvatori va bo'yin chizig'ining gorizontaal proyeksiyasi aylanish sirtining gorizontaal qiyofasini aniqlaydi.

Uyda bajarish uchun mashqlar

1. Prizma va piramidaning tekislik bilan kesish chizmalarini o'z koordinatangiz bo'yicha A4 formatga chizing.
2. Silindr va konusning tekislik bilan kesish chizmalarini o'z koordinatangiz bo'yicha A4 formatga chizing.
3. Sharning tekislik bilan kesish chiziqlarini A4 formatli qog'ozda chizmalarini o'z koordinatangiz

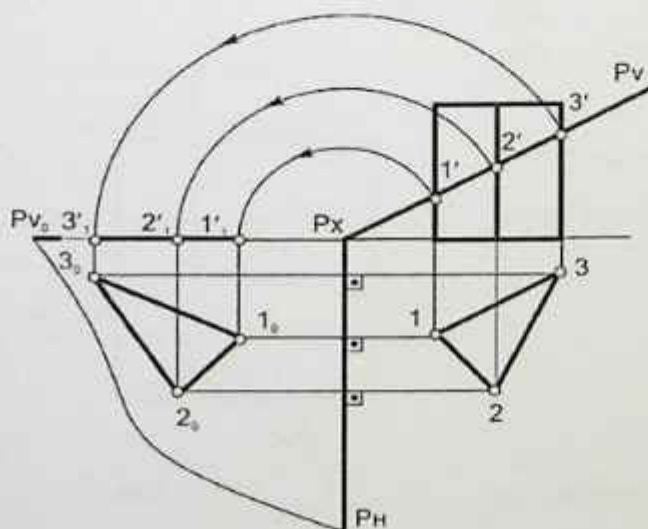
12. SIRTLARNI XUSUSIY VAZIYATDAGI TEKISLIKLAR BILAN KESISHISHI.

12.1. Sirtlarni xususiy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishishi.

Prizmaning tekislik bilan kesishish chizig'i prizma qirralarini tekislik bilan uchrashish nuqtalari orqali yoki tekislikning prizma qirralari bilan kesishgan nuqtasini aniqlash yordamida topiladi. Bu masala to'g'ri chiziqning tekislik bilan uchrashishi yoki ikki tekislikning kesishishi mavzulari yordamida yechiladi.

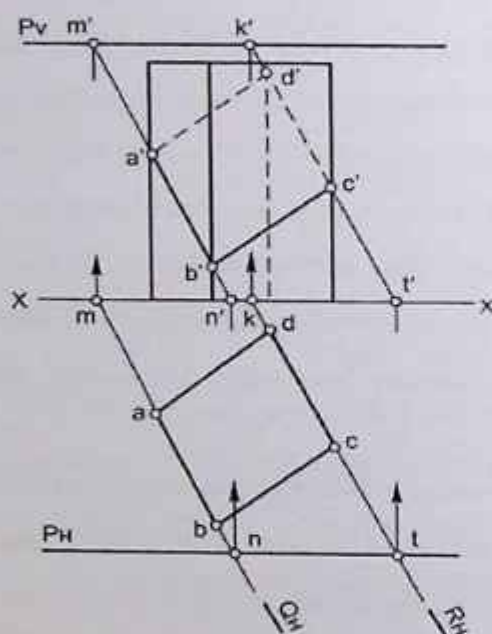
Prizma xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesilganda kesim chizig'ining nuqtalari prizma qirralarining tekislik bilan uchrashishidan hosil bo'ladi. Bunda kesilish chizig'ining bir proyeksiyasi xususiy vaziyatdagi tekislikning iziga tushadi.

Masala: To'g'ri uchburchakli prizmaning frontal proyeksiyalovchi tekislik bilan kesilish chizig'i va uning haqiqiy ko'rinishi topilsin (203-rasm). Bu misol talabalarning 7,8 – epyuri bo'lib, talabalar chizmaning berilishini variant asosida ko'rgazmali stentdan olib chizadilar.



203- rasm.

Masala: Profil proyeksiyasidan foydalanmay, berilgan to'g'ri prizma sirti bilan $P(P_H, P_V)$ tekislikning kesishgan chizig'i proyeksiyalari chizilsin (204 - rasm).



204 - rasm.

Silindrning tekislik bilan kesishishi.

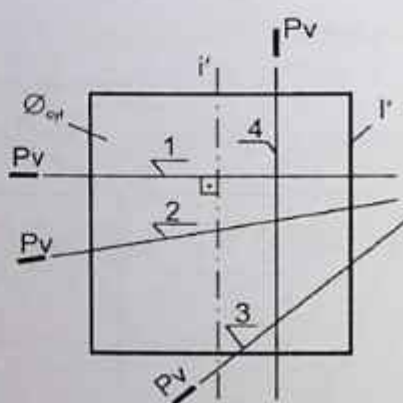
Silindr tekislik bilan kesilganda quyidagi silindr kesimlari hosil bo'ladi (205 - rasm).

$\varnothing_s$ – silindr sirti.

J – silindr o'qi.

P – kesuvchi tekislik.

1) $P \perp J \Rightarrow P \cap \varnothing_s$ – aylana hosil bo'ladi.



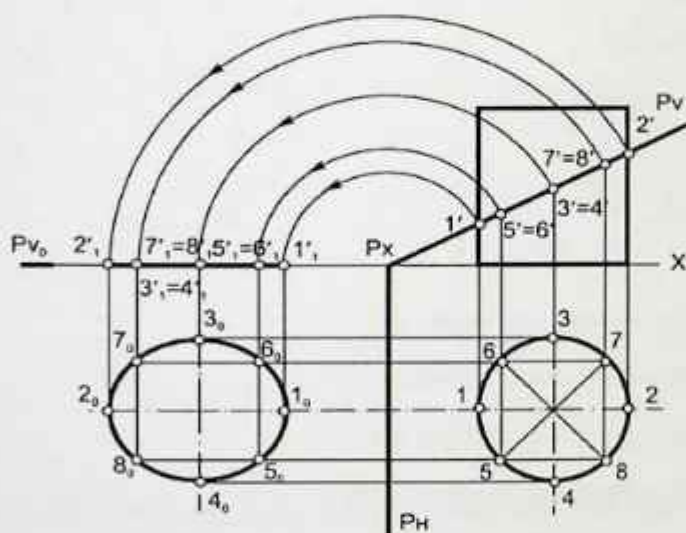
205 - rasm.

2) $P \wedge J \Rightarrow P \cap \emptyset_s$ – ellips hosil bo'ladi.

3) $P \wedge J \Rightarrow P \cap \emptyset_s$ – ellipsning bir qismi silindrning hamma yasovchilarini kesmagan holda hosil bo'ladi.

4) $P \parallel J \Rightarrow P \cap \emptyset_s$ – ikki to'g'ri chiziq hosil bo'ladi.

Masala: Silindrning frontal proyeksiyalovchi P tekislik bilan kesilish chizig'i va uning haqiqiy ko'rinishi aniqlansin (206 - rasm).



206 - rasm

1,2 - ellipsning katta o'qi.

3,4 - ellipsning kichik o'qi.

Konusning tekislik bilan kesishishi.

Konus tekislik bilan kesilganda quyidagi konus kesimlari hosil bo'ladi (207 - rasm).

$\varnothing_K$ – konus sirti.

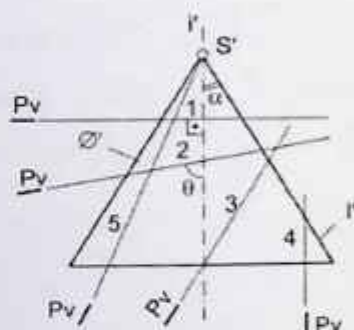
I – konus o'qi.

P – kesuvchi tekislik.

L – konusning yasovchisi.

α – konusning yasovchilari va o'qi orasidagi burchak.

θ – kesuvchi tekislik va konusning o'qi orasidagi burchak.



207 - rasm.

1) $\theta = 90^\circ \Rightarrow P \cap \varnothing_K$ – aylana hosil bo'ladi.

2) $\theta > \alpha \Rightarrow P \cap \varnothing_K$ – ellips hosil bo'ladi.

3) $\theta = \alpha \Rightarrow P \cap \varnothing_K$ – parabola hosil bo'ladi.

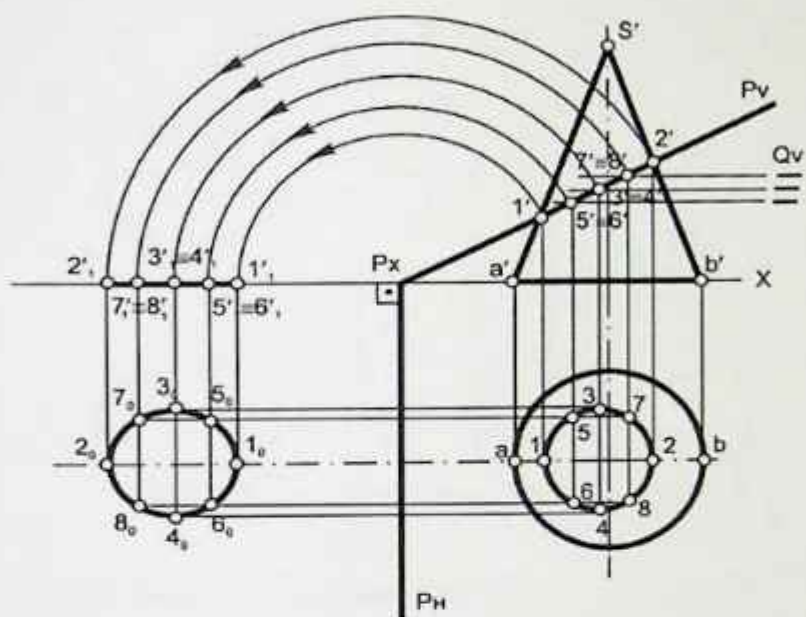
4) $\theta < \alpha \Rightarrow P \cap \varnothing_K$ – giperbola hosil bo'ladi.

5) $\theta = 0 \Rightarrow P \cap \varnothing_K$ – uchburchak yoki ikki kesishuvchi to'g'ri chiziq hosil bo'ladi.

Masala: Konusning frontal proyeksiyalovchi P tekislik bilan kesilish chizig'i va uning haqiqiy ko'rinishi aniqlansin (208 - rasm).

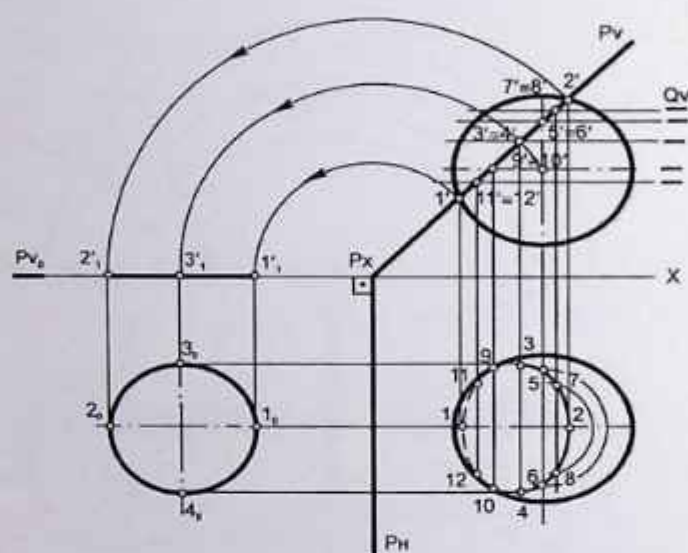
1,2 - ellipsning katta o'qi.

3,4 - ellipsning kichik o'qi.



208 - rasm

Masala: Sferaning frontal proyeksiyalovchi P tekislik bilan kesilish chizig'i va uning haqiqiy ko'rinishi aniqlansin (209 - rasm).



209 - rasm.

12.2. Sirtlarni umumiy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishishi.

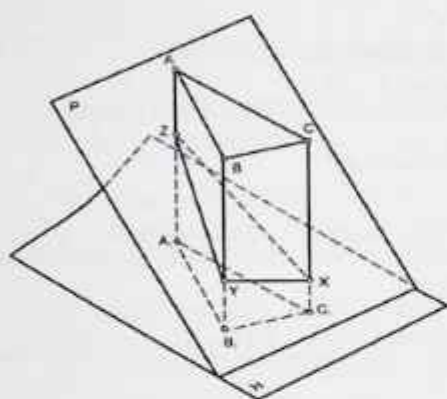
Prizmani umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi.

Agar chiziqli yoyiluvchi sirt ko'pyoqli (qirrali) bo'lsa, bunday sirtlarni umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish chizig'ini yasash bir muncha osonlashadi.

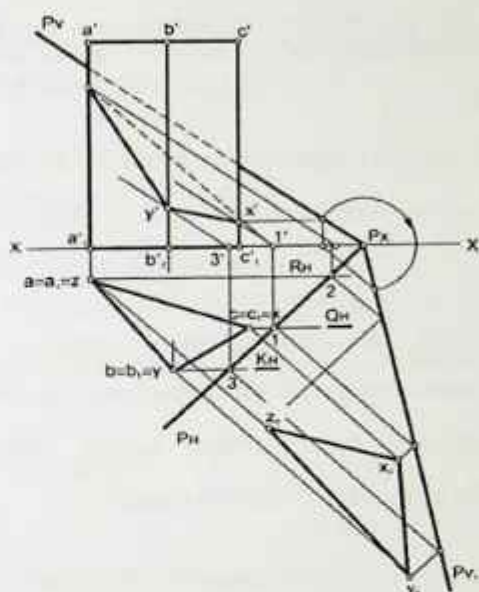
Masala: To'g'ri uchburchakli prizmaning umumiy vaziyatdagi P tekislik bilan kesilish chizig'i va uning haqiqiy ko'rinishi topilsin (210, 211 - rasm). Bu misol talabalarga beriladigan topshiriq bo'lib, talabalar chizmaning berilishini variant asosida ko'rgazmali stentdan olib chizadilar.

Masala quyidagi tartibda yechiladi.

- 1) Sirt qirralarini berilgan tekislik bilan kesishgan nuqtalarini topamiz.
- 2) Topilgan nuqtalarni birlashtiramiz. Hosil bo'lgan chiziq izlangan chiziq 'ladi.
- 3) Joylashtirish usuli bilan kesim chizig'ining haqiqiy ko'rinishini topamiz.

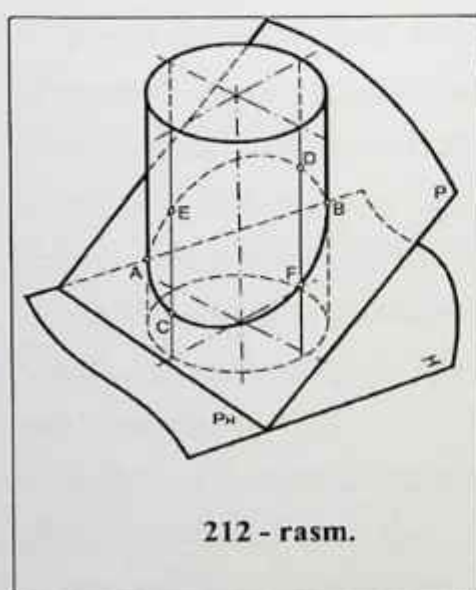


210- rasm.

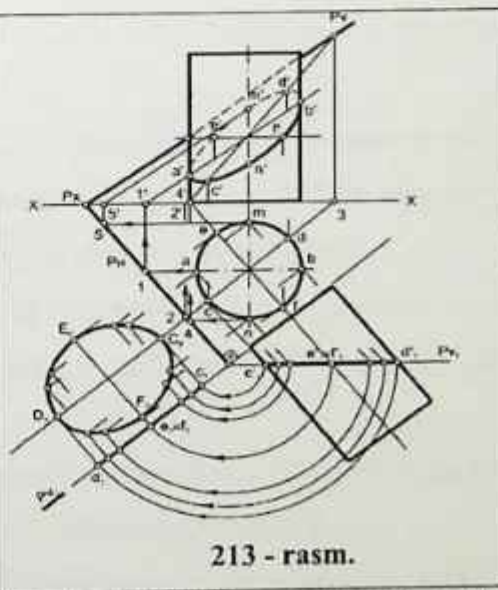


211 - rasm.

Silindrni umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi



212 - rasm.



213 - rasm.

Silindr sirtini umumiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi quyidagi tartibda bajariladi.

- 1) Silindr sirtida bir qancha yasovchilar o'tkazamiz.

2) O'tkazilgan yasovchilarni berilgan P tekislik bilan uchrashgan nuqtalarini topamiz.

3) Topilgan nuqtalarni birlashtirsak izlangan chiziq hosil bo'ladi.

4) Joylashtirish usuli bilan kesim chizig'ining haqiqiy ko'rinishini topamiz.

Uyda bajarish uchun mashqlar

1. Prizma va piramidaning tekislik bilan kesish chizmalarini o'z koordinatangiz bo'yicha A4 formatga chizing.
2. Sharning tekislik bilan kesish chiziqlarini A4 formatli qog'ozda chizmalarini o'z koordinatangiz

13. SIRTLARNING O'ZARO KESISHISHI. YORDAMCHI KESUVCHI TEKISLIK USULI.

13.1. Sirtlarning o'zaro kesishishi.

Umumiy vaziyatdagi ikki sirtning kesishishi fazoviy chiziqni hosil qiladi.

Sirtlarning kesishish chizig'ini aniqlash uchun unda yotuvchi bir nechta nuqtalarni topish kerak bo'ladi. Buning uchun vositachilardan foydalaniladi.

Vositachilar ikki xil bo'ladi:

1. Yordamchi proyeksiyalovchi tekisliklar.
2. Yordamchi sfera (sharlar).

Bu vositachilardan qaysi birini qo'llash berilgan sirtning turlariga va ularning o'zaro vaziyatiga bog'liq.

13.2. Yordamchi kesuvchi tekislik usuli.

Yordamchi tekislik usuli kesishayotgan sirtlar ko'pyoqliklar bo'lsa yoki ulardan biri ko'pyoqlik bo'lsa qo'llaniladi.

Bu usulning mohiyati shundaki, kesishayotgan sirtlar yordamchi tekislik bilan kesiladi. Sirtlarning tekislik bilan kesishishidan hosil bo'lgan nuqtalar har ikkalla sirt uchun umumiy bo'lib kesishish chizig'ini tashkil qiladi.

Kesishish chizig'ini yasashda avval xarakterli nuqtalar - eng chetki o'ng va chap, hamda eng yuqorigi va eng pastki nuqtalar topib olinadi, so'ng oraliq nuqtalar aniqlanadi.

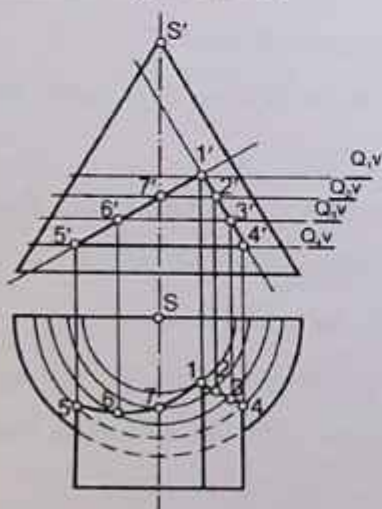
Sirtlarning kesishish chizig'ini yasashda odatda 7 ta yoki 9 ta nuqta aniqlash kifoya. Aniqlangan nuqtalar lekalo yordamida ravon tutashtiriladi

Masala: To'g'ri doiraviy yarim konus bilan to'g'ri prizmaning kesishish chizig'i proyeksiyalari aniqlansin (214- rasm). Bu misol talabalarga beriladigan

topshiriq bo'lib, talabalar chizmaning berilishini variant asosida ko'rgazmali stentdan olib chizadilar.

Prizmaning yon yoqlari frontal proyeksiyalovchi tekisliklar bo'lgani uchun shu yon yoqlarning konus sirti bilan kesishish chizig'i frontal proyeksiyada, xususiyl vaziyatdagi tekisliklarning yig'ish xossasiga asosan prizma yon yoqlarining ustiga tushadi. Prizmaning ostki yog'i konus sirti bilan to'liq bo'lmagan aylana (5,4 chiziq), chap yog'i to'liq bo'lmagan ellips (5,6,7,1 chiziq), o'ng yog'i to'liq bo'lmagan parabola (1,2,3,4 chiziq) bo'ylab kesishadi. Misolni yechish uchun kesishish chiziqlarining gorizontall proyeksiyalarini chizish kifoya.

Kesishish chiziqlariga tegishli nuqtalarning gorizontall proyeksiyasini aniqlash uchun xususiyl vaziyatdagi yordamchi gorizontall Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 tekisliklardan foydalanamiz.



214 - rasm.

Yordamchi tekisliklar har ikki sirtlarni kesib o'tib, konus sirti uchun yarim aylanalar – konus parallellarini, prizma sirti uchun to'g'ri chiziqlarni – prizma yasovchilarini hosil qiladi. O'z navbatida konus parallellari prizma yasovchilari bilan uchrashib, har ikki sirtlarning kesishish chiziqlariga tegishli bo'lgan nuqtalarni beradi. Hosil bo'lgan nuqtalarni tutashtirib, 1,7,6,5 ellips, 1,2,3,4 parabola, 4,5 aylana bo'laklarni

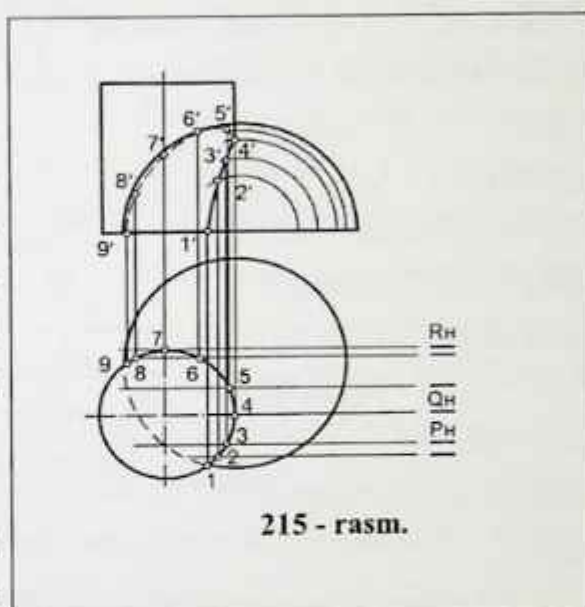
sil qilamiz.

Isala: Yarim sfera bilan silindrning kesishish chizig'i proyeksiyalari aniqlansin (215 - rasm).

Silindr sirtining yasovchilari gorizontal proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalovchi vaziyatda bo'lgani uchun, ma'lum yasovchilarining yarim sfera bilan kesishish

chizig'ining gorizontal proyeksiyasi silindr asoslari bilan ustma-ust tushadi (1-2-3-4-5-6-7-8-9- chiziqlar) Yarim sfera bilan silindr sirtlarining kesishish chizig'i frontal proyeksiyasini aniqlash uchun yordamchi frontal Q, R, P... tekisliklardan foydalanamiz.

Yordamchi frontal tekisliklar silindr sirtini



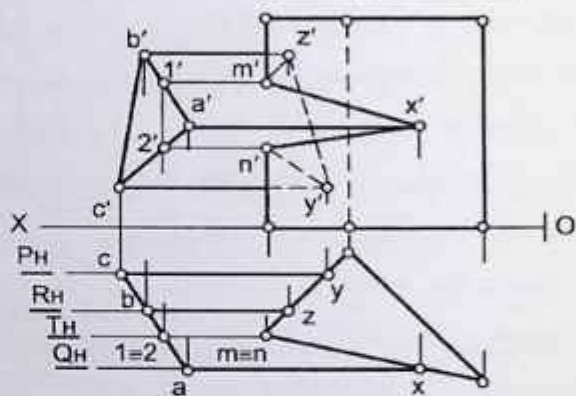
215 - rasm.

yasovchilari – to'g'ri chiziqlar, yarim sfera sirtini yarim aylanalar bo'ylab kesib o'tadi. Natijada sfera sirtidagi yarim aylanalar, silindr sirtidagi yasovchilar – to'g'ri chiziqlar bilan uchrashib, har ikki sirtlarning kesishish chizig'iga tegishli bo'lgan nuqtalarning frontal proyeksiyalarini beradi. Hosil bo'lgan nuqtalarni o'zaro ravon tutashtirib, silindr va yarim sfera sirtining o'zaro kesishish chizig'ini frontal proyeksiyasini hosil qilamiz. Bu yerda 1', 2', 3', 4' nuqtalarni tutashtiruvchi kesishish chizig'i kuzatuvchiga ko'rinadi, 4', 5', 6', 7', 8', 9' nuqtalarni tutashtiruvchi kesishish chizig'i ko'rinmaydi, chunki ko'rinmas kesishish chizig'i silindr sirtining o'ng qiyofa yasovchisining (4-nuqtaning) orqasida bo'ladi.

Masala: Ikki prizmaning kesishish chizig'i proyeksiyalari chizilsin (216 - rasm). Berilgan ikki uch yon yoqli prizmaning biri – to'g'ri gorizontal proyeksiyalovchi vaziyatda, ikkinchisining yon qirralari profil proyeksiyalovchi vaziyatga ega. Ikki prizma sirtlarining kesishish chizig'ining gorizontal

proyeksiyasi ma'lum bo'lib, u gorizontaal proyeksiyalovchi prizmaning asoslari bilan ustma-ust tushadi.

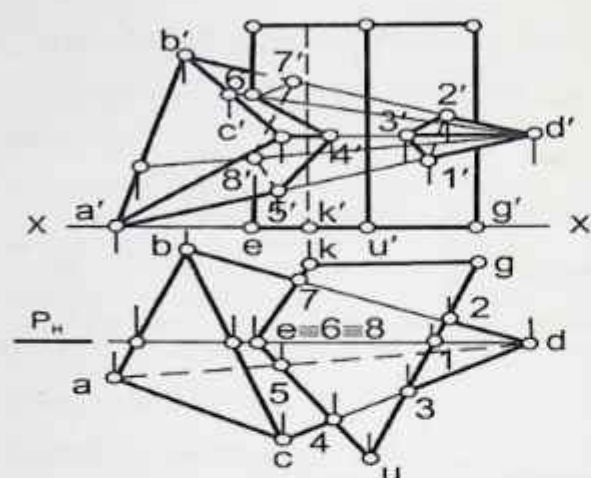
Shu x , m , z , y , n nuqtalarni belgilab olib yordamchi frontal Q , T , R , P tekisliklar o'tkazamiz. Yordamchi T frontal tekislik bir prizmaning chap qirrasini, ikkinchi prizmaning 1, 2 yasovchilarini kesib o'tib, natijada ikki prizma sirtining kesishish chizig'iga tegishli bo'lgan m' , n' nuqtalarni beradi. Qolgan x' , y' , z' nuqtalar ham shu tartibda topiladi.



216 - rasm.

Hosil qilingan nuqtalar o'zaro tutashtirilib, ikki prizma kesishish chizig'ining frontal proyeksiyasini hosil qilinadi. Bu erda $m'-x'-n'$ siniq chiziq kuzatuvchiga ko'rinadi, $m'-z'-y'-n'$ siniq chiziq ko'rinmas bo'ladi.

Masala: To'g'ri prizma sirti bilan piramida sirtining kesishish chizig'i proyeksiyalari chizilsin (217-rasm). Bu misol mexanika ta'lim yo'nalishidagi talabalarning mustaqil-grafik ishi bo'lib, A,B,C,D piramida va E,K,U,Q prizma (X,Y,Z) koordinatalari millimetrlarda variant asosida beriladi.



217 - rasm.

To'g'ri prizma sirti gorizontal proyeksiyalovchi vaziyatda bo'lgani uchun prizma va piramida sirtlarining o'zaro kesishish chizig'ining gorizontal proyeksiyasi ma'lum bo'ladi, ya'ni prizma yoqlarining piramida qirralari bilan uchrashgan nuqtalarini belgilab olamiz. Prizmaning E qirrasidagi 6,8 nuqtalarni

topish uchun yordamchi proyeksiyalovchi P tekislik o'tkazamiz. Kesishish chizig'iga tegishli nuqtalarni frontal proyeksiyasini aniqlash uchun vertikal bog'lovchi chiziqlardan foydalanamiz.

13.3 YORDAMCHI SFERALAR USULI.

Bu usul aylanish sirtlari umumiy simmetriya tekisligiga ega bo'lganda, kesishuvchi sirtlarning o'qlari o'zaro kesishadigan va bir proyeksiyalar tekisligiga parallel joylashgan hollardagina qo'llaniladi.

Sfera usuli ikki xil bo'ladi:

1. **Konsentrik**, ya'ni yordamchi sharlar bir markazdan o'tkaziladi.
2. **Ekssentrik**, ya'ni yordamchi sharlar markazi bir to'g'ri chiziqda yotuvchi bir nechta nuqtalardan iboratdir.

Konsentrik usulning mohiyati shundan iboratki, yordamchi sfera har ikkala aylanish sirtlarining o'qlari kesishgan nuqtadan o'tkaziladi.

Yordamchi “min” sfera birinchi sirtni aylana bo'yicha kesib, ikkinchi sirtga aylana bo'yicha urinib o'tadi. Aylanalar kesishib ikki sirtga umumiy bo'lgan kesishish chizig'iga tegishli nuqtani beradi.

Minimal sferadan tashqari ikki yoki uch katta sferalar o'tkaziladi.

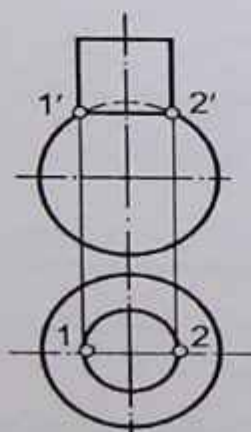
Bu katta sferalar har ikkala aylanish sirtlarini o'z asoslariga parallel bo'lgan aylanalar bo'ylab kesadi. Odatda kesishish chizig'ini topish uchun 7 ta yoki 9 ta nuqta topish kifoya.

13.4. Sirtlar kesishuvining xususiy holi

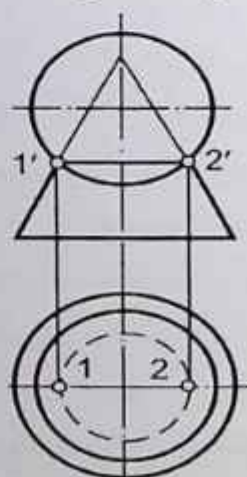
Agar kesishuvchi sirtlar umumiy o'qqa ega bo'lsa, ularning kesishish chizig'i o'qqa perpendikulyar bo'lgan aylana bo'ladi.

Masala: Sfera va silindr (218-rasm). Sfera va konus (219 chizma)

Umumiy o'qqa ega bo'lgan aylanish sirtlarining o'zaro kesishish xususiyatlari, ikki sirtning kesishish chizig'i proyeksiyalarini aniqlashda berilgan sirtlarga o'qdos bo'lgan yordamchi sferalardan foydalanishga imkon beradi.



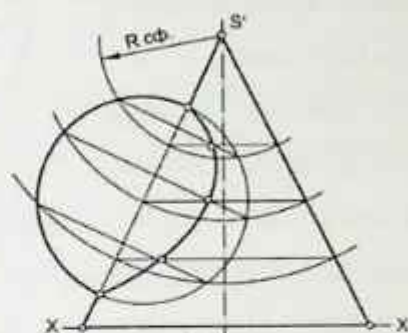
218 - rasm.



219 - rasm.

Masala: Konus va sferaning kesishishi.

Umumiy simmetriya tekisligiga ega bo'lgan aylanish sirtlarining kesishish chizig'ini aniqlashda yordamchi kesuvchi vositachi sferalarni qo'llash 220-rasmda keltirilgan. Bu yerda bir sirt aylanish konusi ikkinchisi esa sfera.

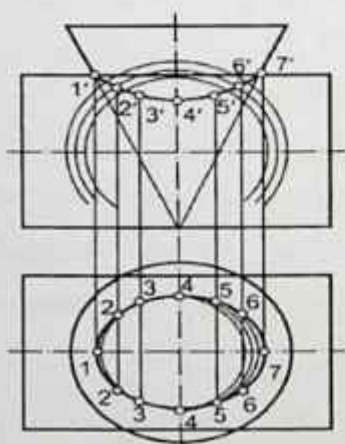


220 - rasm.

Misolni yechishda kesuvchi eksentrik sferalar qo'llanilgan. Bu misolni yordamchi kesuvchi tekisliklar va konsentrik sferalar usullari bilan mumkin.

Markazi konus o'qida joylashgan, istalgan radiusdagi yordamchi kesuvchi vositachi sferalar konusni va berilgan sferani aylanalar bo'yicha kesadi. Aylanalar kesishib sirtlarning kesishish chizig'iga tegishli nuqtalarni beradi. Boshqa radiusli kesuvchi eksentrik sferalar markazini aylanish konusi o'qida tanlab olsak, sirtlarning kesishish chizig'iga tegishli bo'lgan bir qator nuqtalarni hosil qilamiz.

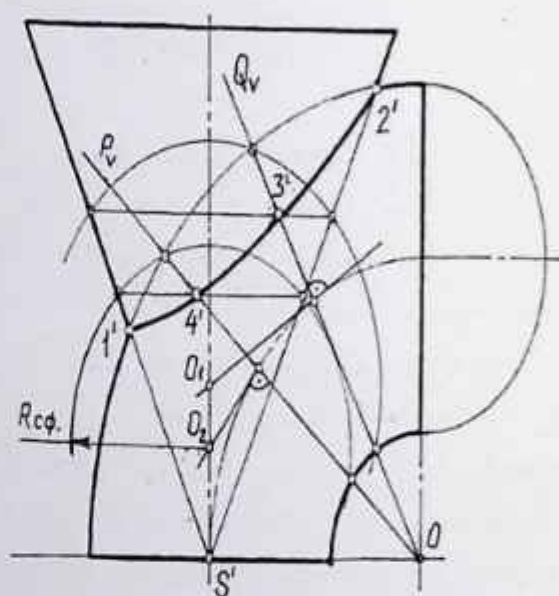
Masala: Silindr va konusning kesishishi (221 – chizma).



221 - rasm.

Masala: Konus va toring kesishishi (222 - rasm).

Ikki aylanish sirtining kesishish chizig'ini eksentrik sferalar usuli bilan aniqlash I.173-rasmda keltirilgan. Bu misolda halqa (ochiq tor) bilan aylanish konusi kesishishi ko'rsatilgan. Sirtlar bitta umumiy simmetriya tekisligiga ega va chizmada sirlarning frontal qiyofalari berilgan. Bu sirlarning kesishish chizig'ini aniqlashda avval sirlarning



222 - rasm.

qiyofa yasovchilari kesishayotgan tayanç 1 va 2 nuqtalarni topib olamiz. So'ng toring aylanish o'qi orqali frontal proyeksiyalovchi Q tekislikni o'tkazamiz. U torni aylana bo'ylab kesadi. Q tekislikdagi aylana markazidan o'tkazilgan perpendikulyar aylanish konusining o'qini kesib, toring aylana bo'ylab kesgan sferaning O_1 markazini beradi. O'tkazilgan sfera tor va aylanish konusining aylanalar bo'ylab kesib o'tadi, ularning frontal proyeksiyalari to'g'ri chiziq kesmalari bo'ladi. Ikki 3-nuqtalar sirlarning kesishish chizig'iga tegishlidir. Ikki sirtning kesishish chizig'iga tegishli bo'lgan 4-nuqtalar ham shu tartibda topiladi. U holda yordamchi kesuvchi sferaning markazi O_2 bo'ladi. Kesishish chizig'ining gorizontal proyeksiyasi uning frontal proyeksiyasi bilan proeksion bog'lanishda aniqlanadi.

Uyda bajarish uchun topshiriqlar.

1. O'tilgan yangi mavzuni o'qing va undagi yangi so'zlarni daftaringizga yozib, ularning mohiyatini keltiring.

2. A4 formatli qog'ozga ko'pyoqlarning o'zaro kesishishini ifodalovchi rasmlarni 1:3 masshtabda chizing.
3. Aylanish jismlari nomlarini ayting va ularning o'zaro kesishish chiziqlarini ifodalovchi rasmlarni A4 formatli qog'ozga 2 marta kattalashtirib chizing.

13.5. Ko'pyoqliklar.

Tayanch so'zlar va atamalar: Ko'pyoqlik, aniqlovchi, diagonal, qavariq ko'pyoqlik, piramida, prizma, muntazam prizma, prizmatoid, Eyler teoremasi, og'ma, kesim yuza, haqiqi kattalik, yoyilma.

Ta'rif. Hamma tomonidan tekis ko'pburchaklar bilan chegaralangan geometrik rasm - *ko'pyoqlik deyiladi.*

Tekis ko'pburchaklarning o'zaro kesishuvidan hosil bo'lgan kesmalar, ko'pyoqlikning **qirralari** va qirralar orasidagi ko'pburchaklarni uning **yoqlari** deb ataladi. Qirralarning o'zaro kesishuv nuqtalari ko'pyoqlikning **uchlari** deb yuritiladi (223, 224-rasm).

Ko'pyoqlikning uchlari va qirralari uning *aniqlovchilari* xisoblanadi (223-rasm). Ko'pyoqlikning bir yon yog'ida yotmagan ikki uchini birlashtiruvchi kesma uning *diagonali* deb ataladi (224-rasm). Ko'pyoqlik aniqlovchilari uning istalgan yon yog'iga (tekislikka) nisbatan bir tomonda joylashsa, uni *qavariq ko'pyoqlik*, aksincha *qavariq bo'lmagan ko'pyoqlik* deb yuritiladi. Ko'pyoqliqlarining bir necha turlari mavjud bo'lib, ulardan quyidagilarni ko'rib chiqamiz:

Ta'rif. Yoqlaridan biri tekis ko'pburchak bo'lib, qolgan yoqlari esa umumiy uchga ega bo'lgan uchburchaklardan tuzilgan ko'pyoqlik *piramida deyiladi*

Piramida

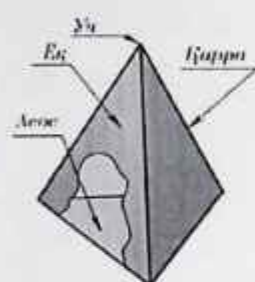
Ko'pburchak piramidaning asosi va uchburchaklar esa uning yon yoqlari deb ataladi. Yon yoqlarining umumiy uchi piramidaning ham uchi hisoblanadi va u asos tekisligida yotmaydi. Asosi muntazam ko'pburchakli piramida *muntazam piramida* deb ataladi. Piramida balandligi asosining markazidan o'tib, unga perpendikulyar bo'lsa, uni to'g'ri piramida, perpendikulyar bo'lmasa og'ma piramida deb yuritiladi (223- rasm).

Prizma

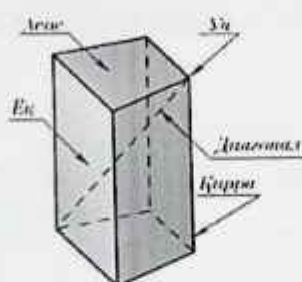
Ta'rif. Yon yoqlari to'rt burchaklardan va asosi ko'p burchakdan iborat bo'lgan ko'pyoqlik *prizma* deyiladi.

Prizmani barcha qirralarini kesuvchi parallel tekisliklarda hosil bo'lgan ko'pburchaklar–prizmaning asoslari deb ataladi. Yon qirralari asosiga nisbatan og'ma yoki perpendikulyar bo'lsa, prizma ham mos ravishda *og'ma* yoki *to'g'ri prizma* deb ataladi. Asosi muntazam ko'pburchak bo'lgan prizma, *muntazam prizma* deb yuritiladi (224-rasm).

Asoslari o'zaro parallel tekisliklarda yotgan ikkita ko'pburchakdan va yon yoqlari esa asos uchlaridan o'tuvchi uchburchaklar va trapetsiyalardan iborat bo'lgan ko'pyoqlik *prizmatoid* deyiladi (225-rasm). Muntazam qabiq ko'pyoqliklar o'zaro teng bir xil muntazam ko'pburchaklardan iborat yoqlarga, o'zaro teng ikki yoqli burchaklarga va o'zaro teng qirralarga ega bo'ladi. Bu ko'pyoqliklar asosan besh xil bo'lib *Platon jismlari* deb yuritiladi (6-jadval).



223-rasm



224-rasm



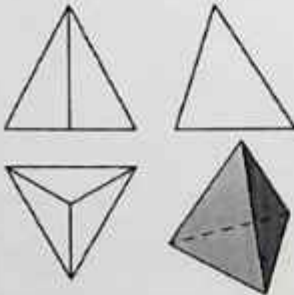
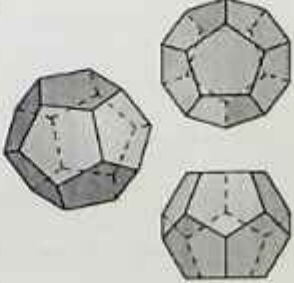
225-rasm

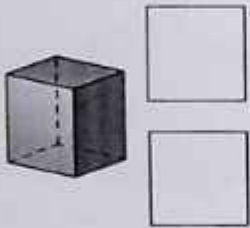
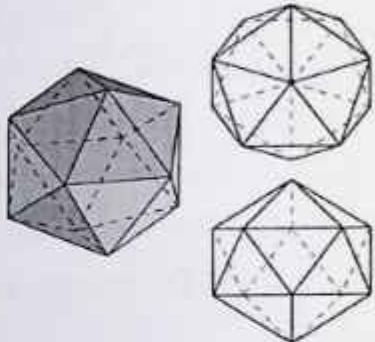
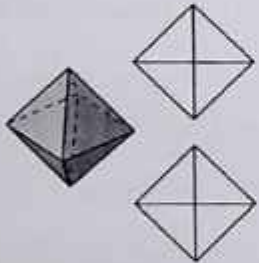
Ko'pyoqliklarning muhim xossalaridan birini **Eyler quyidagicha** bayon etgan:

Eyler teoremasi. Har qanday qavariq ko'pyoqlikda yoqlar bilan uchlar sonining yig'indisidan qirralar sonining ayirmasi ikkiga teng bo'ladi (ya'ni $Y+U-Q=2$) (6-jadval)

Muntazam ko'pyoqliklar

6-jadval

Ko'pyoqlik nomi	Ko'pyoqlik nomi
Tetraedr (226-rasm) 	Dodekaedr (227-rasm) 

Kub – geksaedr (228-rasm) 	Ikosaedr (229-rasm) 
Oktaedr (230-rasm) 	$Y_o + U - Q = 2$ Y_o – yoqlar soni U – uchlar soni Q – qirralar soni



Yon yoqlari turli rasmdagi muntazam ko'pburchaklardan iborat bo'lgan ko'pyoqlikni *yarim muntazam ko'pyoqlik* deb yuritiladi. Bu ko'pyoqliklar 18 xil bo'lib, ular *Arximed jismlari* deb yuritiladi. 231-

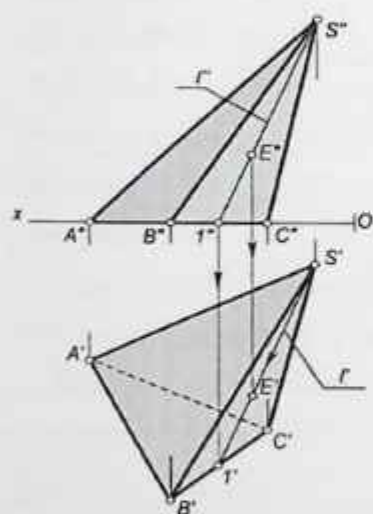
231-rasm rasmda Arximed jismlaridan biri bo'lgan kesik oktaedrning yaqqol tasviri keltirilgan.

Ko'pyoqliklar texnikada turli ko'rinishdagi mashina detallari, ko'pyoqli linzalar yasashda, hamda arxitektura va qurilish ishlarida keng ishlatiladi.

Masalan, devor va poydevor bloklari, tom, ko'priklarning temir-beton panellari va inshootning boshqa qismlari ko'pyoqliklardan iborat bo'ladi. Ko'pyoqliklardan yana «*geodezik*» gumbazlar yasashda, keng oraliqli binolarni ustunsiz yopishda keng foydalaniladi. Qadimiy binolarda esa gumbaz, gumbaz

osti, bino gumbazidan prizmatik qismiga o'tish joylarida bezak-ornament sifatida ham qo'llanilgan.

Ko'pyoqlikning chizmada tasvirlanishi. Ko'pyoqlik chizmada o'z aniqllovchilarining to'g'ri burchakli proyeksiyalari orqali beriladi. 232-rasmda $SABC$ piramidaning tekis chizmasi o'z aniqllovchilari: $S(S'S'')$ uchi, asosi $ABC(A'B'C', A''B''C'')$ uchburchakning proyeksiyalari orqali tasvirlangan. $SA, SB, \dots$ qirralarning proyeksiyalari S, A, B, C uchlarning bir nomli proyeksiyalarini birlashtiruvchi $S'A', S''A'', S'B'$ va $S''B''$ va x.k. kesmalar bo'ladi.



Yoqlarining proyeksiyalari esa qirralarning proyeksiyalari bilan chegaralangan $S'A'B', S''A''B'', S'A'C'$ va $S''A''C'', \dots$ tekis rasmlardan iborat bo'ladi. Ko'pyoqlik sirtidagi ixtiyoriy $E(E')$ nuqtaning yetishmagan E' proyeksiyasi yon tekislikka tegishli ixtiyoriy $\ell(\ell', \ell'')$ to'g'ri chiziqli vositasida yasaladi. Ko'pyoqliklarning

232-rasm

ishlatilishi 233-rasmda

namuna sifatida keltirilgan.

KO'PYOQLIKNING ISHLATILISHI

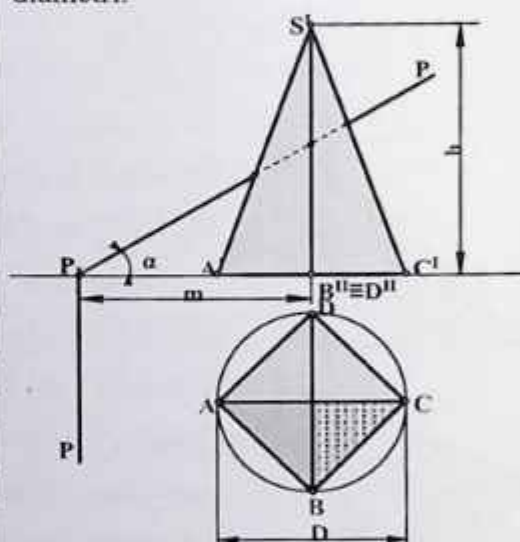


233-rasm

UY TOPSHIRIG'I

Piramidanining xususiy vaziyatda tekislik bilan kesishgan chizig'i, kesim yuzasining haqiqiy kattaligi va piramidaning to'la yoyilmasi yasalsin. Bunda, h -piramida balandligi; α - P tekisligining og'ish burchagi; m - P tekislikning piramida markazigacha bo'lgan x o'qidagi qiymati; D - muntazam ko'p burchaklar joylashish diametri.

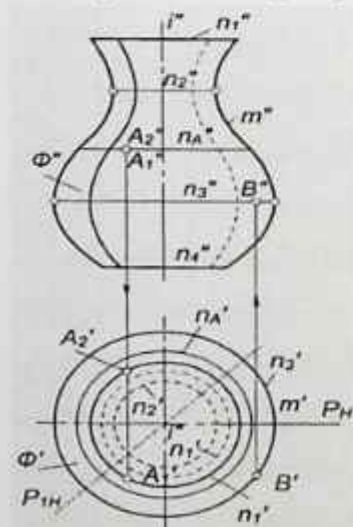
N _o	h	d	α	n	m
1	100	80	45	4	60
2	105	90	35	5	65
3	85	80	30	4	60
4	95	95	45	5	68
5	95	80	35	4	60
6	80	90	45	5	65
7	90	80	40	4	60
8	100	95	38	5	68
9	90	85	45	4	63
10	105	90	36	5	65
11	85	80	45	4	60
12	95	95	42	5	68
13	95	85	38	4	63
14	80	90	45	5	65
15	90	80	33	4	60
16	100	95	45	5	68
17	90	85	30	4	63
18	105	100	35	5	70
19	100	90	45	4	65
20	95	80	36	5	60
21	95	95	45	4	68
22	80	80	45	5	60
23	90	100	35	4	70
24	100	90	45	5	65
25	95	80	36	4	60
26	95	95	45	5	68
27	90	85	40	4	63
28	100	90	40	5	65
29	90	85	45	4	63
30	100	80	42	5	60



13. 6. Aylanish sirtlari

Ta'rif. Biror tekis yoki fazoviy chiziqning qo'zg'almas to'g'ri chiziq atrofida aylanishidan hosil bo'lgan sirt **aylanish sirti** deb ataladi.

Harakatlanuvchi chiziq sirtning *yasovchisi*, qo'zg'almas to'g'ri chiziq esa uning *aylanish o'qi* deyiladi. Yasovchi va aylanish o'qi aylanish sirtning aniqlovchilarini tashkil qiladi. 234-rasmda $m(m', m'')$ egri chiziqning $i(i', i'')$ aylanish o'qi atrofida aylanishidan hosil bo'lgan umumiy ko'rinishdagi aylanish sirti chizmada tasvirlangan. Aylanish jarayonida yasovchining hamma nuqtalari aylanalar bo'yicha harakat qilib, bu aylanalar sirtning *parallellari* deyiladi. Aylanish o'qidan o'tgan barcha tekisliklar *meridian tekisliklari*, ularning aylanish sirti bilan kesishish chiziqlari esa *sirtning meridianlari* deyiladi. Frontal meridian tekisligi *bosh meridian tekisligi* hisoblanib, uning sirt bilan kesishish chizig'i *bosh meridian chizig'i* yoki sirtning *frontal ocherki* deb ataladi. meridian kesimlari ko'rsatilgan. Bosh meridian V ga parallel bo'lganligi uchun uning frontal proyeksiyasi o'zining haqiqiy kattaligiga teng bo'ladi. Eng kichik radiusli parallel sirtning bo'yini, eng katta radiusli parallel esa uning ekvatori deyiladi.



234-rasmdagi aylanish sirtida parallellardan $n_2 (n_2', n_2'')$ buyin, $n_3 (n_3', n_3'')$ esa ekvator chizig'i hisoblanadi. Parallellar yordamida sirt ustida nuqtalarning proyeksiyalari topiladi. Masalan, aylanish sirtiga tegishli A_1 va A_2 nuqtalarning frontal proyeksiyalari A_1'' va A_2'' nuqtalar berilgan bo'lsa, ularning gorizontal proyeksiyalari n_1 -parallelning n_1' -gorizontal proyeksiyasida topiladi.

Ekvatorida yotuvchi V nuqtaning gorizontal V' proyeksiyasi berilgan. Uning V'' frontal proyeksiyasi

234-rasm

ekvatorning n_3'' frontal

proyeksiyasida bo'ladi

14. SONLAR BILAN BELGILANGAN PROEKSIYALASH. (S.B.P.)

14.1. Sonlar bilan belginlangan proeksiyalash. Umumiy ma'lumotlar.

Sonlar bilan belgilangan proeksiyalash (S.B.P.) usuli chizma geometriyaning mahsus usuli bo'lib, bu asosan yer sirti bilan bog'liq bo'lgan turli inshootlar, kanallar, gidrotehnika inshootlari, temir yo'llar, avtomobil yo'llari, aerodromlar, qurilish maydonlari va Hokazolarni tasvirlash uchun qulaydir. Bunday proeksiyalash yordamida gorizonta! chiziqlar orqali tasvirlangan yer sirtining past-balandligi va unda bajariladigan injenerlik ishlari tasvirlanadi.

Yer sirtida quriladigan inshootlar chizmalarining asosiy qismi rejada chiziladi.

Reja deb, inshoot konturi gorizonta! proeksiyasining kichraytirib yoki kattalashtirib qog'ozga tushirilgan tasviriga aytiladi.

Yer inshootlarining balandlik yoki chuqurligi uning boshqa o'lchamlariga nisbatan kichik bo'ladi. Masalan, kanalning uzunligi bir necha kilometr bo'lsa, uning chuqurligi bir necha metr bo'ladi. Chizma geometriya S.B.P. usulining nazariy tomonlarini geometrik jihatidan o'rganadi va bu usulni injenerlik ishlarida qo'llashni tavsiya etadi.

Usulning qulayligi shundaki, bu usul bilan pozision va metrik masalalar osongina yechiladi. Injenerlik inshootlari yer sirtida aniq va qulay tasvirlanadi. Bu proeksiyalash usulining kamchiligi shundaki, bunda tasvirlar yaqqol bo'lmaydi. Tasvirning yaqqoliligini tushunish uchun ba'zi masalalarni yechishda vertika! qirqimdan foydalaniladi va bu qirqim **profil** deb ataladi.

Chizmalarda geometrik shakllarning gorizonta! proeksiyalar tekisligidan uzoqligi shu shakl proeksiyasiga qo'yilgan sonli belgilar bilan ko'rsatiladi.

Ta'rif: *Predmetlarning proeksiyalar tekisligi sifatida qabul qilingan gorizontal tekislikka nisbatan olisligini ko'rsatuvchi sonlar bilan ifodalangan to'g'ri burchakli pryoeeksiyalari sonlar bilan belgilangan proeksiyalar deyiladi.*

S.B.P.da proeksiyalar tekisligi uchun gorizontal proeksiyalar tekisligi qabul qilinib, u Ho bilan belgilanadi. Bu tekislik nolinci darajali yoki asosiy proeksiyalar tekisligi, deb ataladi. Ho tekisligidan yuqoridagi geometrik shakllar proeksiyalari musbat (+) ishorali belgi bilan, pastdagi shakllar proeksiyalari esa, manfiy (-) ishora bilan belgilanadi. Ho tekislikni ko'tarish va tushirish bilan geometrik shakllar son belgilarining barchasini musbat yoki manfiyga keltirish va ularni kamaytirish yoki ko'paytirish mumkin. Bu esa chizmada pozision va metrik masalalarni yechishni osonlashtiradi. Nuqtaning absolyut balandligi Boltiq dengizining suv sathidan, aniqrog'i Kronshtadt aylanma kanalidagi ko'priknining granit ustuniga mahkamlangan mis ryokaning shkalasidan olinadi.

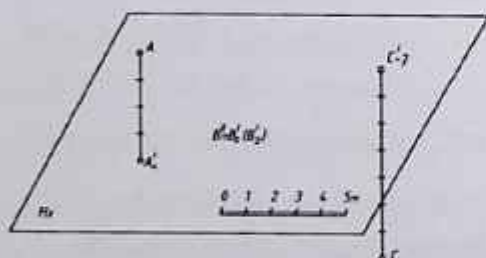
14.2. Nuqtalarning Ho proeksiyalar tekisligidagi proeksiyalari

Fazodagi biror A nuqta Ho asosiy proeksiyalar tekisligidan $4m$ yuqorida joylashgan bo'lsin (235-rasm). Uning Ho dagi ortogonal proeksiyasini yasash uchun A nuqtadan Ho ga perpendikulyar qilib proeksiyalovchi nur tushiriladi. Bu nurning Ho bilan kesishgan nuqtasi A_4 deb belgilanadi. Ho proeksiyalar tekisligi ustidagi B nuqtaning shu tekislikdagi proeksiyasi B_6 deb belgilanadi. Biror C nuqta Ho proeksiyalar tekisligidan 7 metr pastda joylashgan bo'lsin. Uning Ho dagi ortogonal proeksiyasi C nuqtadan tushirilgan perpendikulyarning asosi bilan aniqlanadi va C_7 deb belgilanadi.

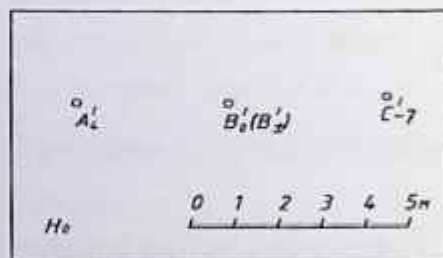
Chizmada musbat (+) ishoralar ko'rsatilmaydi, manfiy (-) ishoralar esa ko'rsatiladi.

S.B.P.da chizmada chiziqli masshtab beriladi. Chiziqli masshtabning har bir bo'lagi bir metrga teng deb olinadi. Chiziqli masshtab chizmada ikki parallel chiziq bilan beriladi.

236-rasmda fazodagi $A(A_1)$, $B(B_0)$ va $C(C_7)$ nuqtalarning chizmasi sonlar bilan belgilangan proektsiyalash usuli yordamida tasvirlangan. 236-rasmdan ma'lumki, nuqtaning fazodagi o'rini uning gorizontal proektsiyasi va sonli belgisi bo'yicha aniqlash mumkin. Buning uchun nuqtaning proektsiyasidan H_0 tekislikka perpendikulyar o'tkaziladi. Bu perpendikulyarga chiziqli masshtab bo'yicha nuqtaning balandligini aniqlovchi son belgisi qo'yilib, uning fazodagi o'rini aniqlanadi.



235-rasm

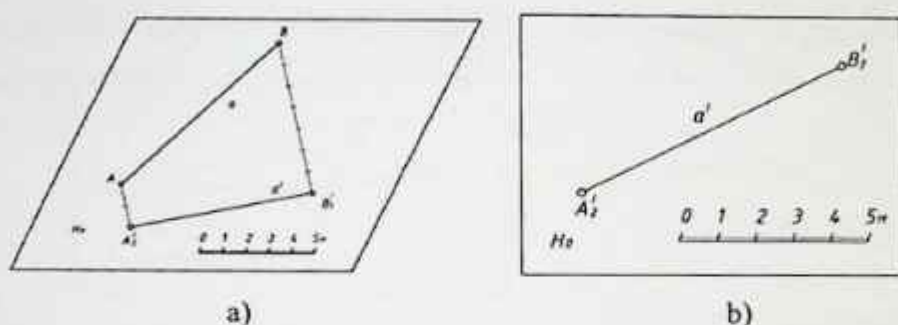


236-rasm

14.3. H_0 proektsiyalar tekisligidagi to'g'ri chiziq proektsiyasi

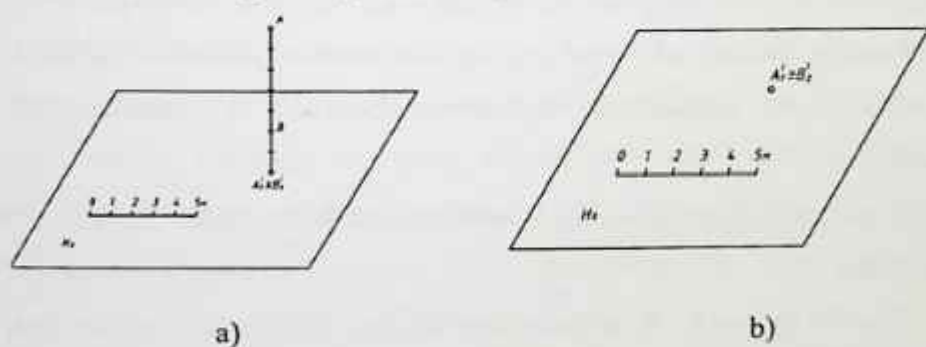
S.B.P usulida to'g'ri chiziq asosan sonli belgilari ko'rsatilgan ikki nuqta proektsiyalari orqali beriladi. Agar to'g'ri chiziq kesmasi ixtiyoriy ikki nuqtasining son belgilari har hil bo'lsa, bu to'g'ri chiziq H_0 proektsiyalar tekisligiga nisbatan umumiy vaziyatda joylashgan bo'ladi (237-rasm, a,b).

AB to'g'ri chiziq kesmasining A nuqtasi H_0 tekislikdan $2m$ va B nuqtasi $7m$ yuqorida joylashgan bo'lsin (237-rasm, a). Unda A va B nuqtalarni H_0 ga ortogonal proektsiyalab A_2 va B_7 nuqtalar Hosil qilinadi. So'ngra ularni tutashtirib, AB kesmaning H_0 dagi A_2B_7 proektsiyasi tekis chizmada H_0 da tasvirlanadi.



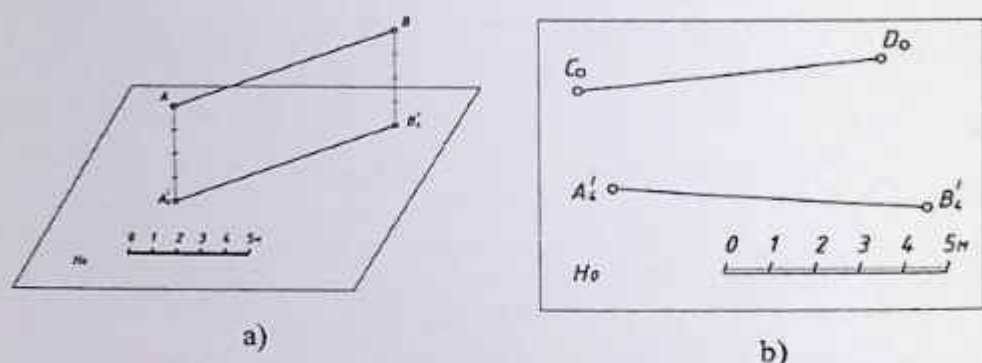
237-rasm

Agar to'g'ri chiziq asosiy H_0 proektsiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lsa, uning shu tekislikdagi proektsiyasi nuqta bo'ladi. Bu nuqta son belgilari har hil bo'lgan ikkita harf bilan belgilanandi. O'z navbatida bunday to'g'ri chiziq asosiy H_0 tekislikka proektsiyalovchi deyiladi (237-rasm,a,b).



238-rasm

Agar to'g'ri chiziq H_0 proektsiyalar tekisligiga parallel yoki unda yotgan bo'lsa, uning shu tekislikdagi proektsiyasi uning haqiqiy uzunligiga teng bo'ladi. Unda to'g'ri chiziq kesmasi nuqtalarning sonli belgilari bir hil bo'ladi. Bunday to'g'ri chiziqqa gorizontall to'g'ri chiziq deyiladi 239-rasm,a,b).



239-rasm

Ho proeksiyalar tekisligidagi kesmaning haqiqiy uzunligini yasash.

S.B.P. usulida to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini yasash uchun uning H_0 tekislikdagi proeksiyasi va ikki nuqtasining sonli belgilaridan foydalanib to'g'ri burchakli uchburchak yasaladi. Berilgan $AB(A_2B_7)$ kesmaning haqiqiy uzunligini aniqlash uchun (240-rasm) quyidagicha yasash algoritmlari bajariladi.

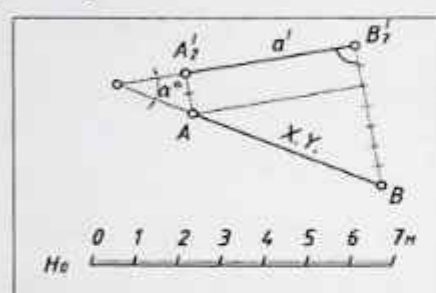
1. A_7 va B_7 nuqtalardan kesma proeksiyasiga perpendikulyarlar chiqariladi.

2. Bu perpendikulyarlarga mos ravishda chiziqli masshtab bo'yicha 2 va 7 birlik qo'yiladi.

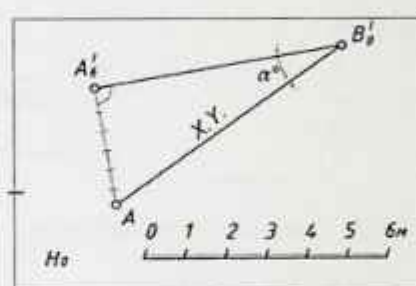
3. Hosil bo'lgan A va B nuqtalar tutashtiriladi. Bunda $AB = \overline{AB}$ bo'ladi.

4. Agar $\overline{AB}$ haqiqiy uzunlikni A_2B_7 bilan kesishguncha davom ettirilsa, a_H nuqta Hosil bo'ladi. Bunda AB kesma bilan H_0 tekislik orasidagi og'ish burchagi $\angle Ba_HB_7 = \alpha^\circ$ Hosil bo'ladi. Kesma haqiqiy uzunligini aniqlashning yana bir usuli ikki $A(A_{10})$ va $B(B_4)$ nuqtalarning (240-rasm) sonli belgilari ayirmasini ($10-4=6$), A_{10} nuqtadan chiqarilgan perpendukulyarga chiziqli masshtab bo'yicha (6 ta birlik) qo'yiladi. Hosil bo'lgan A nuqta ikkinchi B_4 nuqta bilan tutashtiriladi. Natijada, $AB_4=AB$ va $\angle AB_4A'_{10}=\alpha^\circ$ bo'ladi. 241-rasmda $AB(A'_5B'_4)$ kesmaning haqiqiy uzunligi profil usul bilan yasalgan. Bunda $\overline{AB}$ kesmaga parallel qilib oraliq'i l m ga teng bo'lgan to'g'ri chiziqlar

chiqariladi. So'ngra A'_3 va B'_3 nuqtalar tegishli parallel to'g'ri chiziqlarga proeksiyalanib tutashtiriladi.



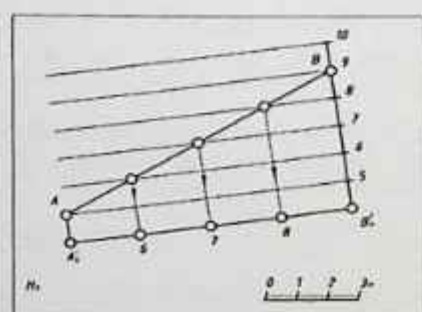
240-rasm



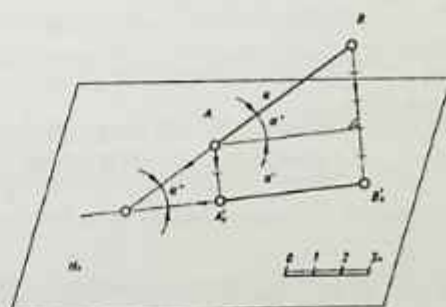
241-rasm

14.4. To'g'ri chiziq izlarini N_0 proeksiyalar tekisligida yasash.

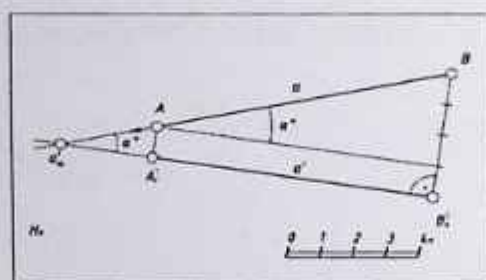
S.B.P. usulida to'g'ri chiziq umumiy yoki proeksiyalovchi vaziyatda bo'lishidan qat'iy nazar, uning faqat bittagina izi bo'ladi. To'g'ri chiziqning asosiy H_0 tekislik bilan kesishish nuqtasi a_{H_0} uning izi deyiladi (243-rasm). $AB(A_1B_1)$ kesmaning H_0 proeksiyalar tekisligidagi izini yasash uchun avval uning haqiqiy uzunligi AB yasab olinadi (244-rasm). AB to'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy uzunligini davom ettirilsa, u H_0 tekislik bilan biror a_{H_0} nuqtada kesishadi, a_{H_0} nuqta a to'g'ri chiziqning H_0 dagi izidir, ya'ni $a \cap H_0 = a_{H_0}$ bo'ladi.



242-rasm



243-rasm



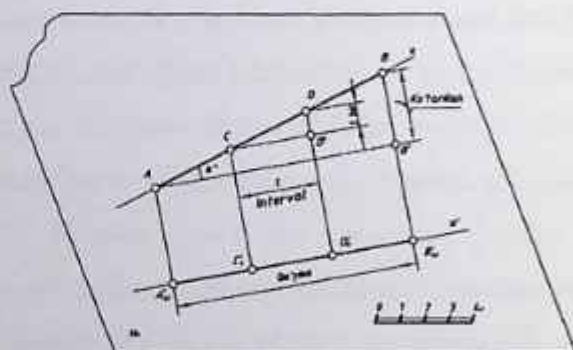
244-rasm

14.5. To'g'ri chiziqning intervali va qiyaligi.

Ta'rif. *Balandliklarining farqi bir birlikka teng bo'lgan ikki nuqta proeksiyalari orasidagi gorizontaal masofa to'g'ri chiziqning intervali deyiladi.*

To'g'ri chiziqning intervali l harfi bilan belgilanadi.

Fazodagi biror a to'g'ri chiziqning AB kesmasi berilgan bo'lsin. Uning H_0 proeksiyalar tekisligidagi proeksiyasi $A_{3,2} B_{5,3}$ bo'lsin (245-rasm). To'g'ri chiziqning ixtiyoriy ikki A va B



245-rasm

nuqtalarning orasidagi $A_{3,2} B_{5,3}$ gorizontaal masofa uning qo'ymasi deyiladi va u L bilan belgilanadi.

Ta'rif. *Ko'tarilishning qo'ymaga bo'lgan nisbati to'g'ri chiziqning qiyaligi deyiladi.* Qiyalik i harfi bilan belgilanadi. $\angle ABB'$ dan

$$\frac{BB'}{AB'} = \operatorname{tg} \alpha = i \quad \text{yoki} \quad i = \frac{J}{L} \quad (1)$$

AB kesma ustida son belgilari 4 va 5 bo'lgan C va D nuqtalar tanlaymiz. CDD' va ABB' uchburchaklarning o'hshashligidan

$$\frac{CD'}{DD'} = \frac{AB'}{BB'} \quad \text{yoki} \quad \frac{l}{i} = \frac{L}{J} \quad (2)$$

bundan
$$l = \frac{L}{J} = \text{ctg} \alpha \quad (3) \quad \text{aniqlanadi.}$$

(1) va (3) tengliklarning o'ng tomonlarini taqqoslaganda

$$i = \frac{l}{L} i \quad (4) \quad \text{bo'ladi.}$$

Demak, to'g'ri chiziqlarning qiyaligi uning intervaliga teskari miqdor ekan. Ko'tarilishi bir birlikka to'g'ri keladigan qo'yma to'g'ri chiziqlarning intervali bo'ladi.

246-rasmda $A(A_{12})$ va $B(B_4)$ nuqtalar orqali $a(a')$ to'g'ri chiziqlarning proeksiyasi (kuymisi) berilgan. Kuymaning uzunligi $L=80m$ bo'lsin. To'g'ri chiziqlarning qiyaligi va intervali aniqlansin. Buning uchun:

1. Qiyalik:

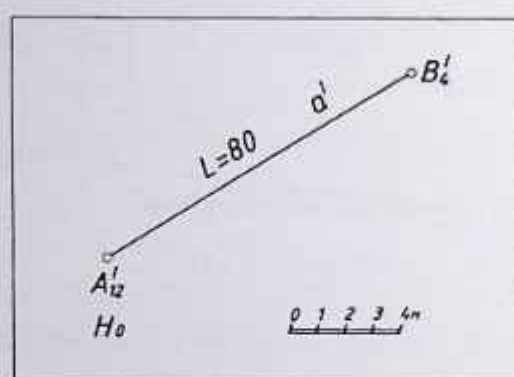
$$i = \frac{J}{L} = \frac{(h_A - h_B)}{80} = \frac{12 - 4}{80} = \frac{1}{10} \quad \text{bo'ladi.}$$

$$l = \frac{L}{i} = 1 : 10 = 10m \quad \text{bo'ladi.}$$

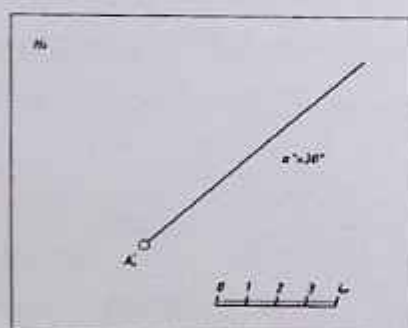
Demak, a to'g'ri chiziqlarning har bir nuqtasi gorizontaal proeksiyasining har 10 metridan keyin 1 metrga ko'tariladi. Qiyalik va interval yasash qoidasidan yo'l va kanallarning profillari yon bag'irlarini, kanallarning tagini qurishda, balandlik va chuqurliklarning qiyaliklarini, kotlovan yon bag'ir tekisliklarini yasash va boshqalarda qo'llaniladi. To'g'ri chiziqlarning qiyaligi va intervali qoidaliriga asosan uni H_0 tekislikdagi proeksiyasi quydagi usullar bilan beriladi.

Bir nuqtasi va H_0 tekislikka og'ish burchagining qiymati bilan beriladi (246-rasm).

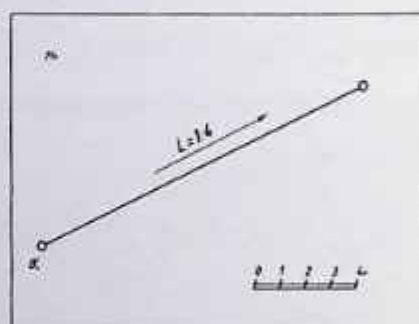
Boshlang'ich nuqtasi, qiyaligi va uning yo'nalishi bilan (248-rasm) beriladi.



246—rasm



247-rasm



248-rasm

14.6 H_0 proeksiyalar tekisligida to'g'ri chiziqni darajalash.

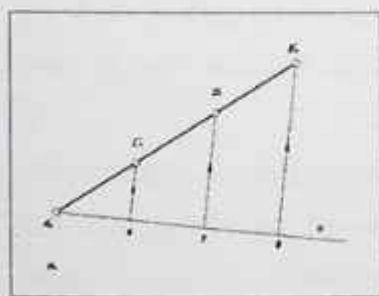
S.B.P usulini qo'llab masalalar yechishda to'g'ri chiziq kesmasi nuqtalarining son belgilari ko'pincha kasr sonlar bilan beriladi. Bunday paytda to'g'ri chiziq kesmasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalarning o'rnini yasab olmasdan turib, turli injenerlik masalalarini yechib bo'lmaydi.

Ta'rif. *To'g'ri chiziq kesmasining H_0 dagi proeksiyasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalar proeksiyalarining o'rnini aniqlash to'g'ri chiziqni darajalash deyiladi.* To'g'ri chiziqni darajalashning bir necha usullari mavjud bo'lib, ular asosan quyidagilardir.

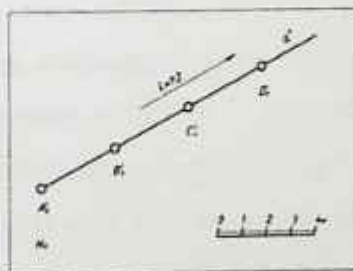
14.7. To'g'ri chiziqni intervali va qiyaligi bo'yicha darajalash.

Agar to'g'ri chiziq kesmasi nuqtalarining son belgilari butun sonlar bo'lsa, quyidagicha darajalanadi. $AB(A_5B_8)$ to'g'ri chiziq kesmasi berilgan bo'lsin (249-rasm, a). Uni darajalash uchun A_5 (yoki B_8) nuqtadan ixtiyoriy burchak ostida a to'g'ri chiziq chiziladi. Bu to'g'ri chiziqning A_5 nuqtasidan boshlab bir-biriga teng bo'lgan 3 ta ($8-5=3$) ixtiyoriy kesma birligi qo'yiladi. 8 nuqta bilan B_8 nuqta tutashtirilib, 6 va 7 nuqtalardan B_8 ga parallel to'g'ri chiziqlar chiziladi. Natijada berilgan kesma ustida C_6 va D_7 nuqtalar Hosil bo'ladi. Bunda $A_5C_6 = C_6D_7 = D_7B_8$ bo'lib, ular to'g'ri chiziqning intervalidir.

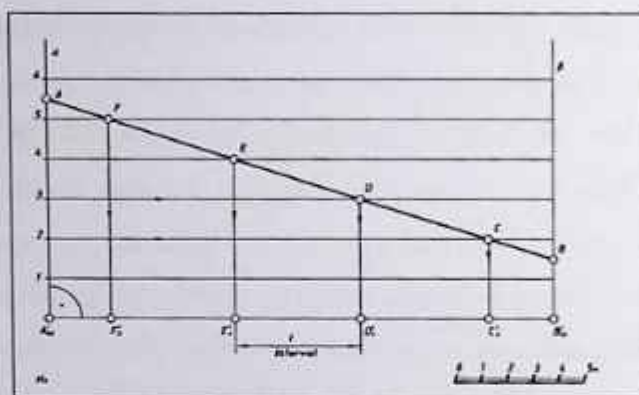
Agar biror $a(a')$ to'g'ri chiziq $A(A_2)$ nuqtasi va $i=1:2$ qiyaligi bilan berilgan bo'lsa (250-rasm), u Holda darajalash quyidagicha bajariladi. $L=1:i=2$ m interval aniqlanib A_2 nuqtadan boshlab a' to'g'ri chiziqqa chiziqli masshtab bo'yicha 2m dan qo'yiladi. Natijada, a' to'g'ri chiziq ustida $B_3, C_4, D_5, \dots$ va Hokazo nuqtalar Hosil bo'ladi.



249-rasm



250-rasm



251-rasm

14.8. To'g'ri chiziqni qo'ymasini parallel to'g'ri chiziqlar yordamida darajalash (profil usul).

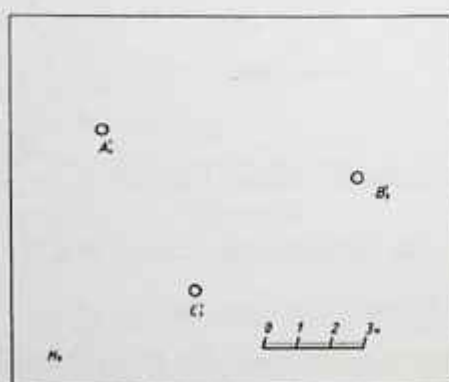
Bu usul asosan to'g'ri chiziq kesmasining son belgilari kasr sonlar orqali berilganda qo'llaniladi. 251-rasm b-da $A(A_{5,5})$ va $B(B_{1,4})$ nuqtalar orqali berilgan to'g'ri chiziqni darajalashni ko'rib chiqamiz. Buning uchun to'g'ri chiziqning berilgan $A_{5,5}$ va $B_{1,4}$ nuqtalaridan uning qo'ymasiga chiqarilgan a' yoki b' perpendikulyarlarga chiziqli masshtab yordamida bitta birlikka teng bo'lgan kesmalar qo'yilib 1, 2, 3, 4, 5, 6 nuqtalar yasiladi.

Hosil bo'lgan nuqtalardan berilgan to'g'ri chiziqning qo'ymasiga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. a to'g'ri chiziqda A nuqtaning Holati, b to'g'ri chiziqda esa B nuqtaning Holatini aniqlab, AB ning profili bilan parallel chiziqlar o'zaro kesishib Hosil qilgan C, D, E , va F nuqtalar yasiladi. So'ngra bu nuqtalar proeksiyalanib qo'ymaga tushiriladi. Bunda $l = F_5E_4 = e_4D_{36} = D_3C_2$ bo'lib, ular berilgan to'g'ri chiziqning intervallaridir. Natijada $A_{5,5}$ $B_{1,4}$ to'g'ri chiziq kesmasida butun sonlar bilan belgilangan nuqtalarning proeksiyalari aniqlanadi.

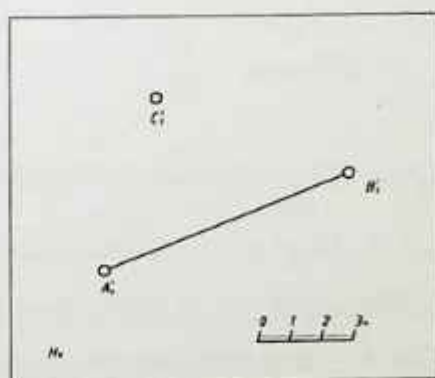
14.9. Tekisliklarning H_0 proeksiyalar tekisligida berilishi.

S.B.P. usulida tekisliklar asosan quyidagicha beriladi:

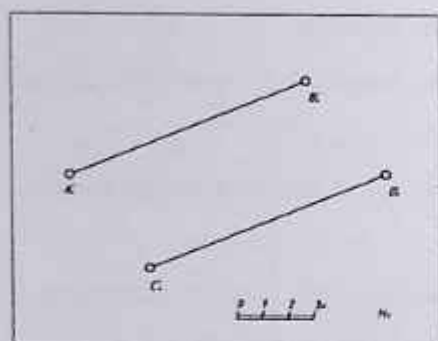
1. Bir to'g'ri chiziqda yotmaydigan sonli belgilari ko'rsatilgan uchta nuqtaning proeksiyalari orqali (252-rasm).
2. Bir to'g'ri chiziq va unda yotmaydigan bir nuqtaning sonli belgisi ko'rsatilgan proeksiyasi orqali (253-rasm).
3. Sonli belgilari ko'rsatilgan ikki o'zaro parallel to'g'ri chiziqning proeksiyalari orqali (254-rasm).
4. Sonli belgilari ko'rsatilgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziqning proeksiyalari orqali (255-rasm).
5. Qiyalik va boshlang'ich nuqtalari ko'rsatilgan parallel ikki to'g'ri chiziqning proeksiyalari orqali (256-rasm).
6. Umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqdan o'tuvchi va Ho ga nisbatan berilgan qiyaligi orqali (257-rasm).



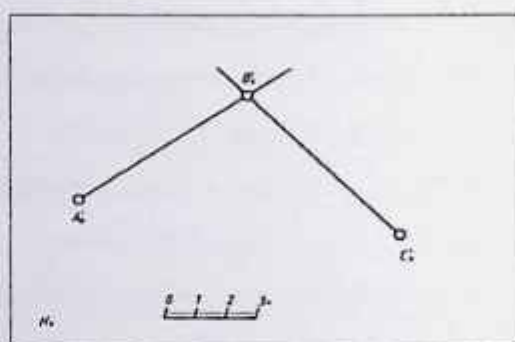
252-rasm



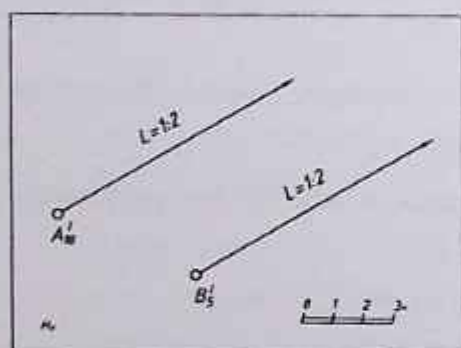
253-rasm



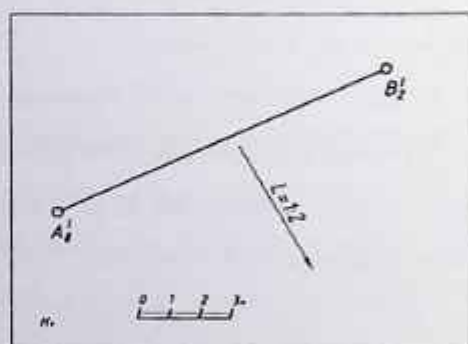
254-rasm



255-rasm



256-rasm



257-rasm

14.10. Ho proeksiyalar tekisligida tekislikning asosiy chiziqlari.

S.B.P da belgilangan proektsiyalash usulida tekislikning asosiy to'g'ri chiziqlari uning gorizontaal va eng katta qiyalik chiziqlari hisoblanadi.

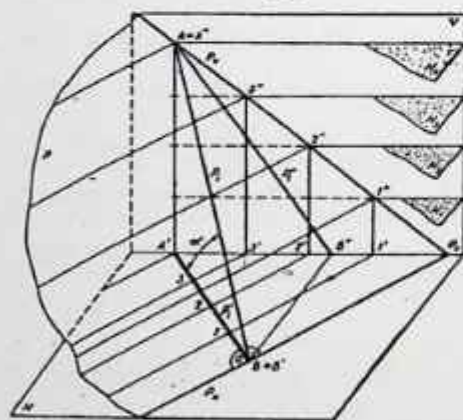
Ta'rif. Berilgan tekislikda yotgan yoki hamma nuqtalari Ho tekislikdan barobar uzoqlikda yotgan to'g'ri chiziq tekislikning gorizontaal chizig'i, deb aytiladi.

Ta'rif. Eng katta qiyalik chizig'i deb shu tekislikda yotgan va uning gorizontaal to'g'ri chizig'iga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqqa aytiladi.

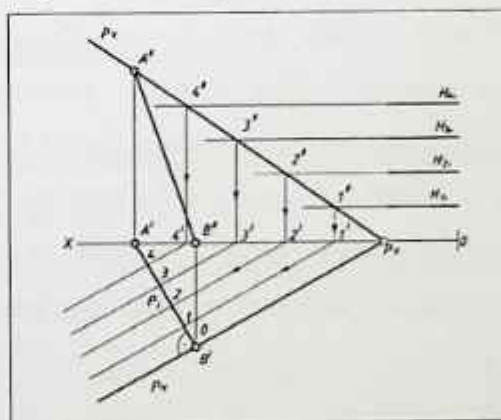
H va V proeksiya tekisliklari sistemasida biror umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekislik berilgan bo'lsin (258-rasm). Bu tekislikni bitta birlikka farq qiluvchi gorizontaal $H_1, H_2, H_3, \dots$ tekisliklar bilan kesamiz. Bu tekisliklar P tekislikni

o'zaro parallel bo'lgan gorizontal to'g'ri chiziqlar bo'yicha kesadi. P_N ga yoki gorizontal chiziqlarga perpendikulyar bo'lgan P_i to'g'ri chiziq P tekislikning eng katta qiyalik chizig'i bo'ladi. P_i ning H va V tekisliklardagi proeksiyalari P_i' va P_i'' bo'ladi (259-rasm). Bunda P_i' V tekislikning qiyalik masshtabi, deb ataladi. Qo'shni gorizontallar proeksiyalari orasidagi masofa $01=12=23$ tekislikning intervali bo'ladi. 256-rasmdan ko'rinishicha tekislikning intervali uning eng katta qiyalik to'g'ri chizig'ining intervaliga tengdir.

Tekislikning intervali uning qiyaligining teskari kattaligiga teng bo'ladi. S.B.P da tekisliklarni qiyalik masshtabi orqali berilishi qulayroqdir.



258-rasm



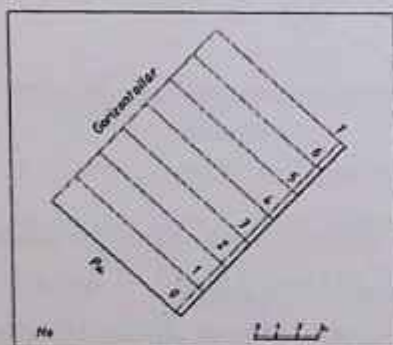
259-rasm

Ta'rif. Darajalarga bo'lingan eng katta qiyalik chizig'ining gorizontal proeksiyasi tekislikning qiyalik masshtabi, deyiladi (260-rasm).

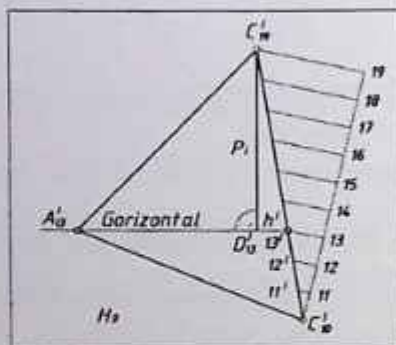
Tekislikning bunday berilishi uning fazo va chizmadagi vaziyatini yaqqol karakterlaydi va tekislikning gorizontal to'g'ri chiziqlarini chizish uchun ham qulay. Tekislikning qiyalik masshtabi boshqa chiziqlardan farq qilishi uchun qo'sh chiziqlar yordamida chiziladi. Bu chiziqlarning biri qalinroq, ikkinchisi esa ingichkaroq qilib chiziladi. S.B.P. usulida tekislikning qiyalik masshtabi chizmalarda P_i , Q_i , ko'rinishida belgilanadi. S.B.P.da metrik va pozision masalalar yechishda tekisliklarning gorizontal to'g'ri chiziqlarini o'tkazish katta

ahamiyatga egadir. 261-rasmda $A(A_{13})$, $B(B_{19})$ va $C(C_{10})$ nuqtalar proeksiyalari orqali uchburchak tekisligi berilgan. Uchburchak tekisligining $A(A_{13})$ nuqtasidan gorizontaal to'g'ri chiziq $B(B_{19})$ nuqtasidan esa eng katta qiyalik chizig'ini o'tkazish kerak bo'lsin. Buning uchun uchburchak tekisligida belgilarning farqi katta bo'lgan tomon $BC(B_{19}C_{10})$ ni darajalaymiz. Natijada, $10'$, $12'$, $13'$,... nuqtalarni aniqlaymiz. A_{13} va $13'$ nuqtalar orqali o'tkazilgan to'g'ri chiziq tekislik gorizontalinig proeksiyasidir. B_{19} nuqtadan A_{13} $13'$ ga perpendikulyar tushirib, D_{13} nuqtani yasaymiz. B_{19} D_{13} to'g'ri chiziq ABC uchburchak tekisligi eng katta qiyalik chizig'ining proeksiyasidir.

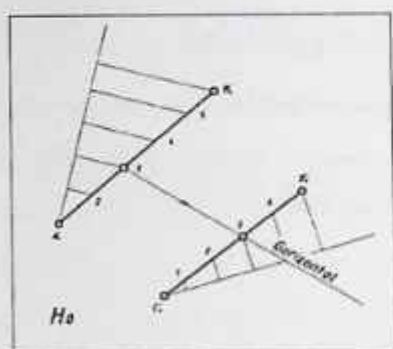
262-rasmda tekislik $AB(A_1B_6)$ va $CD(C_0D_5)$ sonli belgilari ko'rsatilgan ikki o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar proeksiyalari orqali berilgan tekislikning gorizontaal chizig'i proeksiyasini yasash tasvirlangan. 263-rasmda nuqtalarning sonli belgilari ko'rsatilgan kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq, kesmalarining proeksiyalari orqali tekislik berilgan va shu tekislik gorizontaal chiziqlarining proeksiyalari h' ning yo'nalishi ko'rsatilgan.



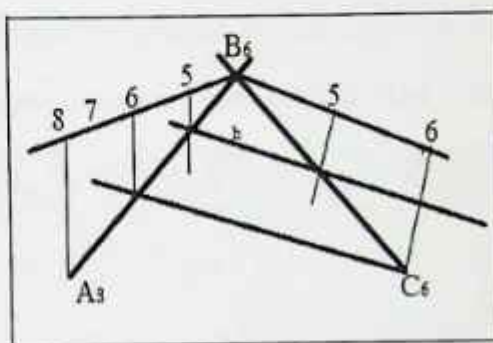
260-rasm



261-rasm



262-rasm



263-rasm

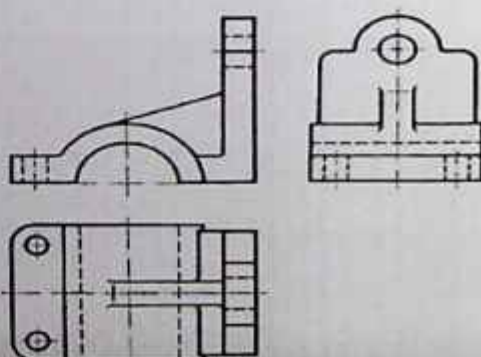
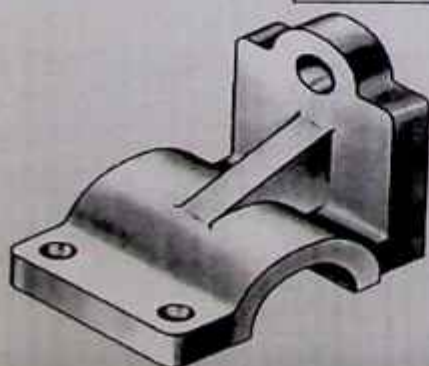
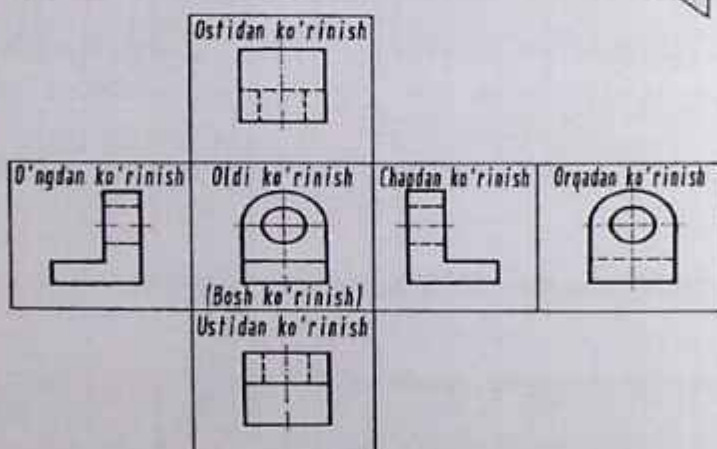
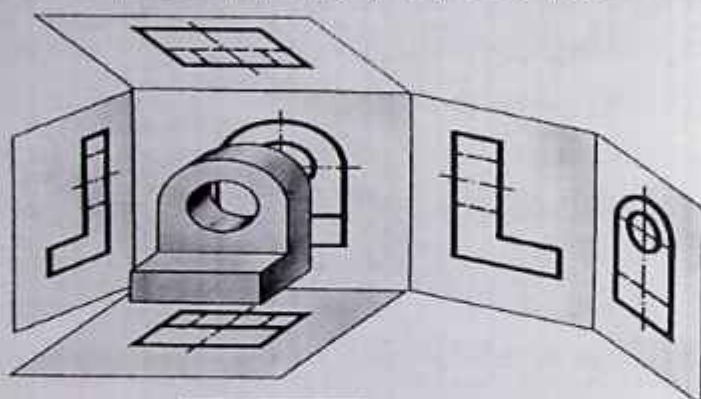
Nazorat uchun savollar:

1. Sonlar bilan belgilangan proektsiyalashda proeksiya tekisligi sifatida qaysi tekislik qabul qilingan va qanday nom bilan ataladi?
2. Nuqtaning proektsiyasi qachon musbat (+) va qachon manfiy (-) ishoraga ega bo'ladi?
3. S.b.b.proektsiyalashda to'g'ri chiziqning izi qanday aniqlanadi?
4. To'g'ri chiziqning intervali va qiyaligi qanday birlik?
5. Ho tekisligida tekislik qanday ko'rinishlarda beriladi?
6. Tekislikning qiyalik masshtabi deb nimaga aytiladi?

15. KO'RINISHLAR. QIRQIMLAR.KESIMLAR

Ko'rinishlar mavzusining tematik tasniflagichi

KO'RINISHLAR



15.1. Ko'rinishlar

Mashinasozlik chizmalarida buyumlar (detal, yig'ish birligi va h.k. lar) to'g'ri burchakli proyeksiyalash usulida tasvirlanadi. Bunda buyum (detal) kuzatuvchi bilan proyeksiyalar tekisligi orasida joylashgan deb qaraladi. Asosiy proyeksiyalar tekisligi sifatida olti yoqli kub tomonlari olinadi. Kubda joylashgan buyumning oltita ko'rinishi, kubning olti yog'ida tasvirlab ko'rsatiladi. Kub tomonlari (Ko'rinishlar mavzusining tematik tasniflagichida ko'rsatilgan) ko'rsatilganidek yaxlit bir tekislik vaziyatiga keltirib qaraladi.

Ko'rinishlarda tasvirlar sonini kamaytirish uchun buyumning ko'rinmas qismlari shtrix chiziqlar bilan ko'rsatilishi mumkin.

Buyumning kuzatuvchiga ko'rinib turgan qismlarining tasviri **ko'rinish** deb ataladi. Injenerlik grafikasida: *asosiy*, *qo'shimcha* va *mahalliy* ko'rinishlar bo'ladi.

Asosiy ko'rinishlar. GOST 2.305-68 da oltita asosiy proyeksiyalar tekisligida olingan ko'rinishlarning nomlari quyidagicha belgilangan.

Chizmada buyumning frontal proyeksiyalar tekisligidagi tasviri **bosh** (asosiy) ko'rinish deyiladi. Bosh ko'rinish buyumning shakli va o'lchamlari to'g'risida to'laroq tasavvur beradigan qilib tanlab olinadi. Masalan, silindrik sirtli (val, o'q, vtulka, shpilka va sh. q.) sodda detallar uchun bitta bosh ko'rinishning o'zi yetarli. Bosh ko'rinishda silindrik detalning geometrik o'qi chizmaning asosiy yozuviga parallel yo'nalishi kerak. Bunday detallar chizmasining vaziyati ularning stanokdagi texnologik holatiga mos bo'lishi lozim.

Chizmada barcha ko'rinishlar proeksion bog'lanishda tasvirlanadi. Agar ko'rinishlardan biri proeksion bog'lanishda joylashmagan bo'lsa, ya'ni bosh ko'rinishga nisbatan siljitib tasvirlangan bo'lsa, bu ko'rinish chizmada «A» — tipdagi yozuv bilan belgilanadi.

a) Bosh ko'rinish. Bu ko'rinish buyumning asosiy ko'rinishi bo'lib, buyumning old tomonidan ko'rinishning frontal proektsiyalar tekisligidagi tasviridir.

b) Ustidan korinish. Bu korinish buyumning ustidan korinishning gorizontal proektsiyalar tekisligidagi tasviridir;

c) Chapdan korinish. Bu korinish buyumning chapdan korinishini profil proektsiyalar tekisligidagi tasviridir;

d) O'ngdan korinish. Bu korinish buyumning o'ngdan korinishini chap tomondagi profil proektsiyalar tekisligidagi tasviridir;

e) Tagidan korinish. Bu korinish buyumning tepa tomondagi gorizontal proektsiyalar tekisligidagi tasviridir;

f) Orqadan korinish. Bu korinish buyumning orqa tomondan frontal proektsiyalar tekisligidagi tasviridir.

Bu olti korinishning hammasi ayrim hollardagina, yani tasvirlanadigan detal goyat murakkab bolgandagina beriladi. Odatda detallarni tasvirlash ychun ikki yoki uch ko'rinish yetarli boladi.

Qo'shimcha ko'rinish. Agar buyumning biror qismini asosiy oltita ko'rinishlardan birortasida uam aniq tasvirlash imkoni bo'lmasa, qo'shimcha ko'rinishlardan foydalaniladi. Asosiy proyeksiyalar tekisligidan birortasiga parallel bo'lmagan yordamchi tekislikka proyeksiyalab mosil qilingan tasvir — qo'shimcha ko'rinish deyiladi.

Qo'shimcha ko'rinishlar chizma qog'ozining bo'sh joyiga mumkin qadar asosiy ko'rinishga yaqinroq joylashtirilishi kerak. qo'shimcha ko'rinish burib ko'rsatilishi uam mumkin, u molda burilgan ko'rinishni ko'rsatuvchi harf yoniga qo'shimcha shartli grafik (O) belgi qo'yiladi. Burilganlikni ko'rsatuvchi belgining hamda yoyilmani ko'rsatuvchi belgining (O) diametri kamida 5 mm olinadi.

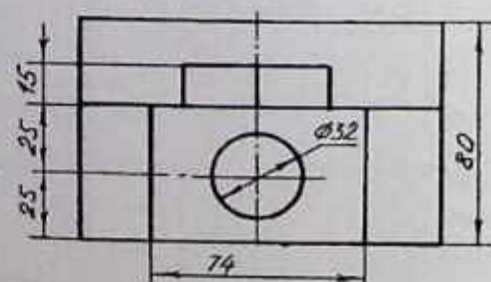
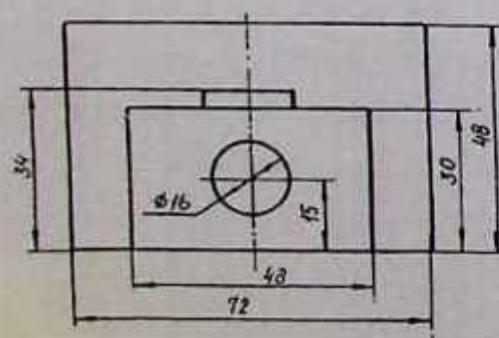
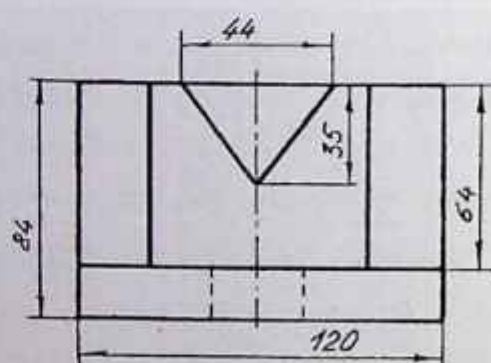
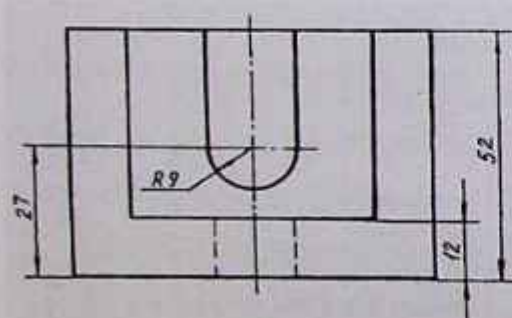
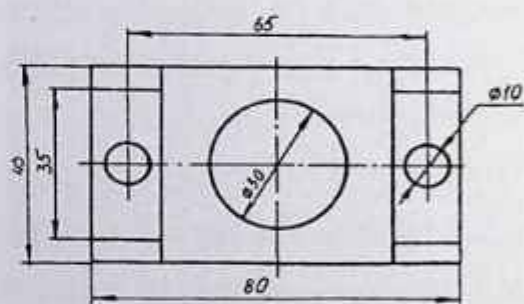
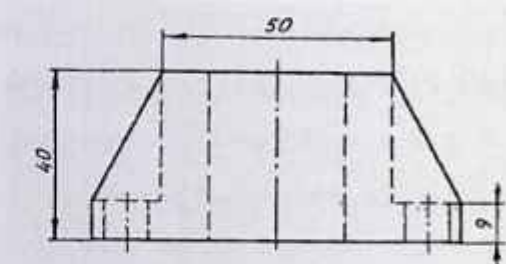
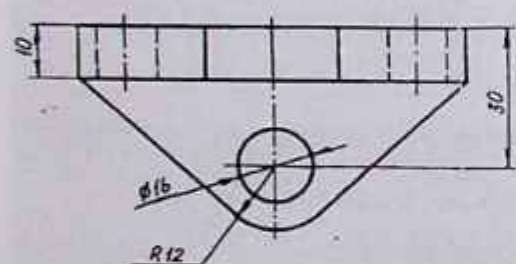
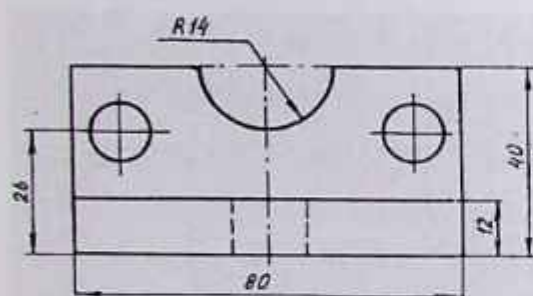
Mahalliy ko'rinish. Buyum sirtining ayrim tor uchastkada chegaralangan bir qismining alohida tasviri — mahalliy ko'rinish deb ataladi. Bunday ko'rinish to'lqinsimon uzish chizig'i bilan chegaralangan yoki chegaralanmagan bo'lishi mumkin. Mahalliy ko'rinish chizmada qo'shimcha ko'rinish kabi tegishli strelka va yozuv bilan belgilanadi. Ko'rinish harfi yoniga elementning nomi yozib qo'yilishi mumkin, masalan, A (flanes).

Chizmada tasvirlar sonini mumkin qadar kam bo'lishiga va buyum elementlarining to'la yaqqolligini ta'minlashga harakat qilish kerak. Buning uchun qirqim va kesimlardan hamda shartlilik va soddalashtirishlardan to'la foydalanish zarur.

O'z-o'zini tekshirish va baholash uchun nazorat savollari:

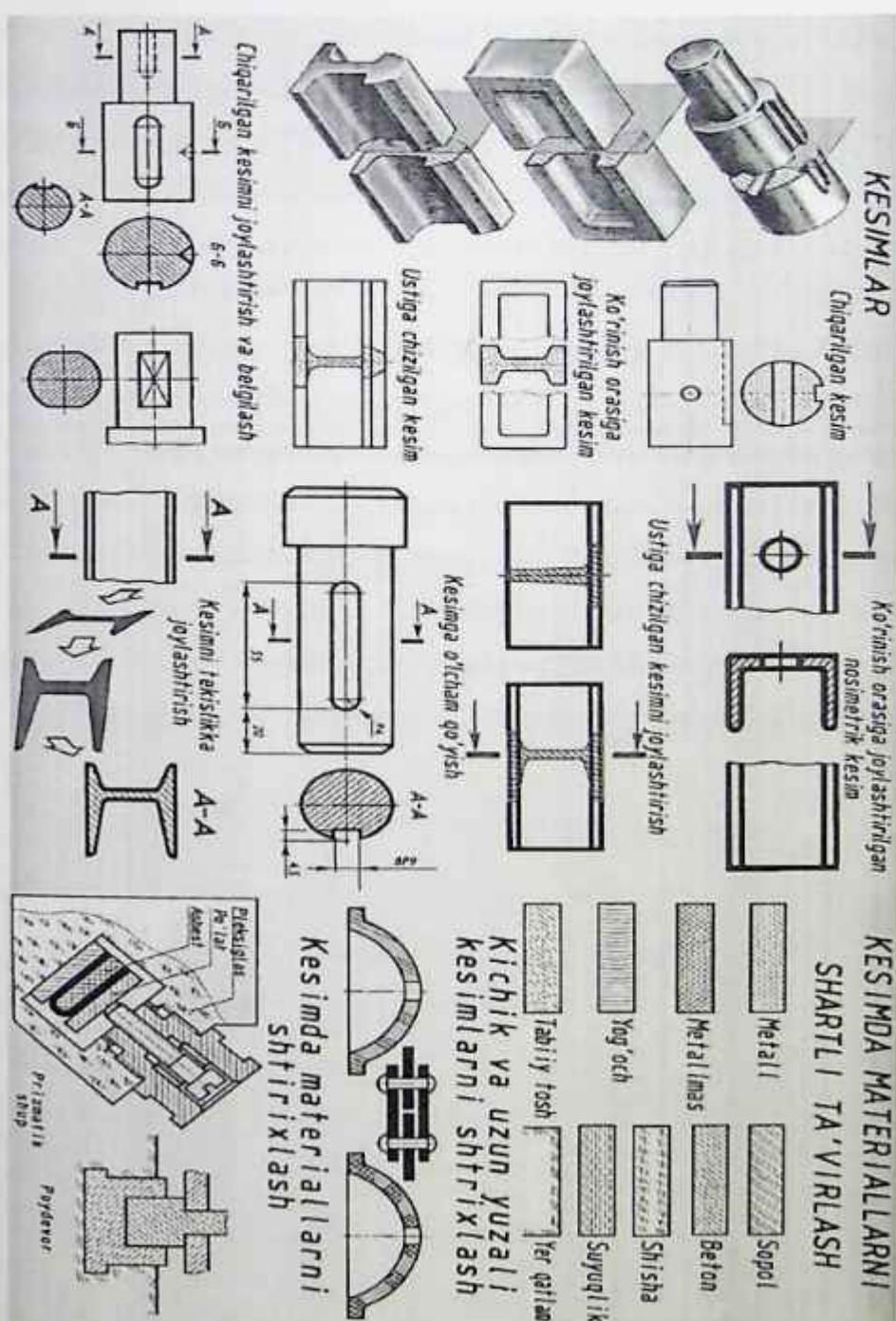
- 1) Qanday proeksiyalarga to'g'ri burchakli proeksiyalar deyiladi?
- 2) Asosiy ko'rinishlarga qaysi ko'rinishlar kiradi?
- 3) Ko'rinishlarda proeksiyalar tekisliklari o'zaro qanday joylashadi?
- 4) Qo'shimcha ko'rinishlar qachon va nima uchun beriladi?
- 5) Ko'rinishlarda proeksion bog'lanishlik deb nimaga aytamiz?

Topshiriqlar



15.2. Kesimlar

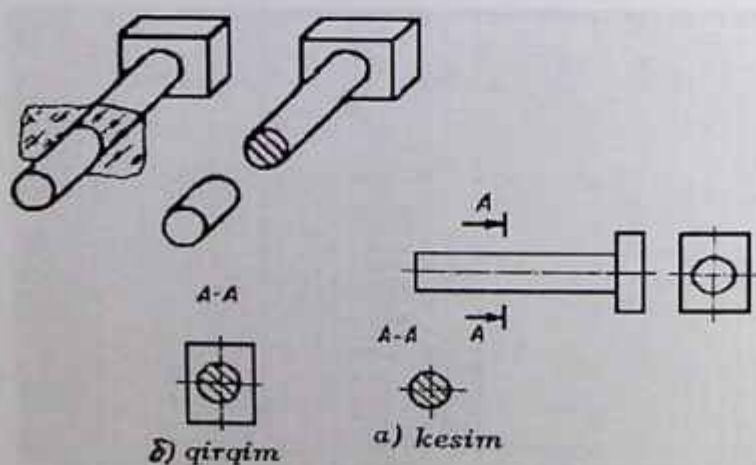
Kesimlar mavzusining tematik tasniflagichi



Kesimlar chizmada joylashtirilishiga qarab chetga chiqarilgan va ustiga qo'yigan kesimlarga bolinadi. Chetga chiqarilgan kesimlar asosiy tutash chiziqlarda chiziladi (Kesimlar mavzusining tematik tasniflagichida keltirilgan).

Ustiga qo'yilgan kesimlarning kontur chizig'i esa ingichka tutash chiziq bilan chiziladi. Ko'rinishning asosiy chizigi tutash asosiy chiziqligicha qoladi. (Kesimlar mavzusining tematik tasniflagichida ko'rsatilgan). Ayrim bir hil formaga ega bolgan uzun detallarning kesimlari ko'rinish orasiga joylashtiriladi.

Bunda kesim ko'rinishning uzilgan qismlari orasiga asosiy tutash chiziqlarda chiziladi. Uzilgan ko'rinishlar orasidagi kesim va ustiga qo'yilgan kesimlarning formasi simmetrik bo'lmasa, kesuvchi tekislikni ifodalovchi chiziq va qarash yo'nalishni ko'rsatuvchi strelka qo'yiladi, xarf bilan belgilanmaydi. Kesim yuzasini chizmaning bo'sh va qulay yeriga joylashtirish mumkin. Bunday vaqtda chizma kesuvchi tekislik vaziyatini ko'rsatuvchi shtrix chiziqcha, strelka va harflar bilan ko'rsatiladi. Kesim strelka bilan ko'rsatilgan yonalishga mos holda 264-rasm, a da ko'rsatilgandek A-A- tipdagi yozuv bilan to'ldiriladi.

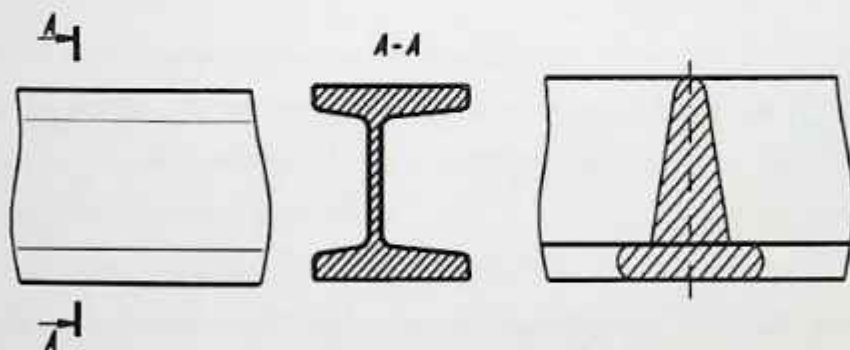


264-rasm

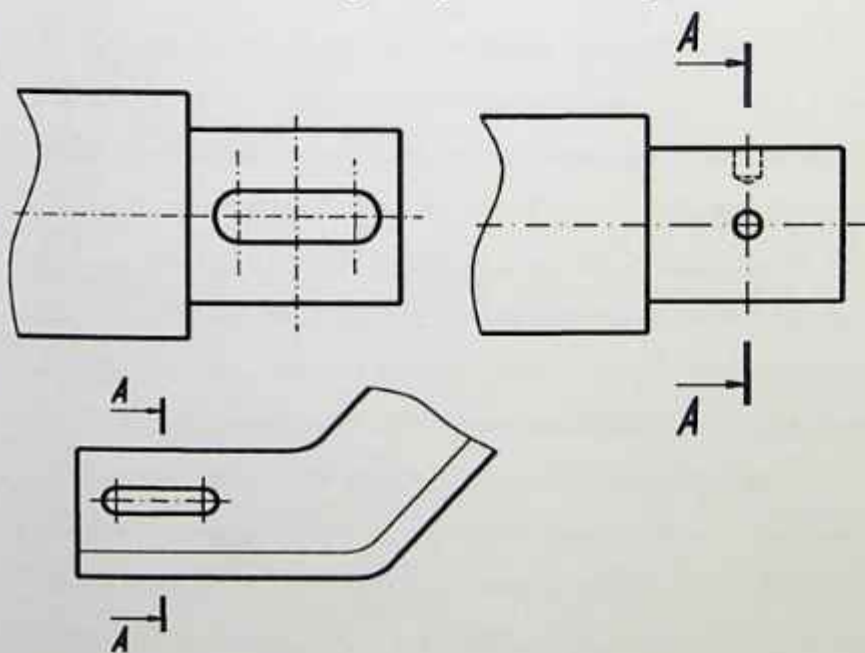
O'z-o'zini tekshirish va baholash uchun nazorat savollari:

- 1) Kesimlar deb nimaga aytamiz?
- 2) Kesimlar nima uchun ishlatiladi?
- 3) Kesim chizig'i qanday belgilanadi va qachon ishlatiladi?
- 4) Chetga chiqarilib tasvirlangan kesim konturi qanday chiziq bilan chiziladi?
- 5) Kesuvchi tekisliklarni tanlashda qanday kesim hosil qilishiga e'tibor berish lozim?

Topshiriqlar: Kesim turlarini aniqlansin



Topshiriqlar: Kesim bajarilsin



15.3. QIRQIMLAR

Biror detal yoki uzelni tekislik bilan fikran qirqib tekislikda hosil bo'lgan yuzani, hamda tekislik orqasida ko'rinib qolgan teshik qirra va boshqalarni qo'shib ko'rsatishga **qirqim deyiladi**. Detalni kesuvchi tekislikka tegib turgan yuzasi shtrihovka qilinadi. Kesuvchi tekislikning vaziyatiga qarab qirqim gorizonta, vertical va profil qirqimlarga bo'linadi. Gorizonta proektsiyalar tekisligiga parallel tekislik bilan hosil qilingan qirqim gorizonta qirqim deyiladi.

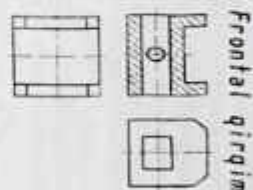
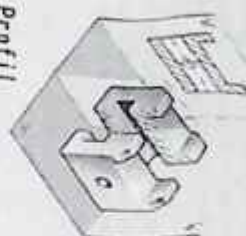
Kesuvchi tekislik frontal proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa **frontal qirqim**, agar profil proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lsa **profil qirqim** deyiladi. Bulardan tashqari Chizmalarda ba'zi bir hollarda qiya (og'ma) qirqimlar ham beriladi. Kesuvchi tekislik proektsiya tekisliklaridan biriga nisbatan biror burchak ostida bo'lganda detalda qiya qirqim hosil bo'ladi. Kesuvchi tekisliklarning soniga qarab qirqim oddiy va murakkab qirqimlarga bo'linadi.

Detalda bitta tekislik bilan hosil qilingan qirqim oddiy qirqim, ikki va undan ortiq tekislik bilan hosil qilingan qirqim murakkab qirqim deyiladi. Yuqoridagi shakllarda ko'rsatilgan gorizonta, frontal va profil qirqimlar oddiy qirqimlardir. Murakkab qirqimlar pog'onali va siniq qirqimlarga bo'linadi. Kesuvchi tekisliklar o'zaro parallel joylashgan bo'lsa pog'onali qirqim deyiladi (qirqimlar mavzusining tematik tasniflagichida keltirilgan). Kesuvchi tekisliklar o'zaro kesishib burchak hosil qilsa, siniq qirqim deyiladi. Bunday qirqim berilgan detalning proektsiyasi chizilganda shartli ravishda bitta tekis yuza hosil bo'lguncha buriladi. Simmetrik detallarda detallarning ko'rinishi qirqim bilan qo'shib ko'rsatiladi. GOST 2305-68 ko'rsatmasiga muvofiq qirquvchi tekislik o'q bo'ylab yoki bikirlik qovurg'asi bo'ylama yo'nalishda kesib o'tsa, o'q yoki bikirlik qovurg'a shtrixovka qilinmasdan detalning boshqa qismlaridan asosiy sh chiziq bilan ajratilishi kerak.

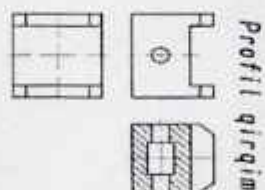
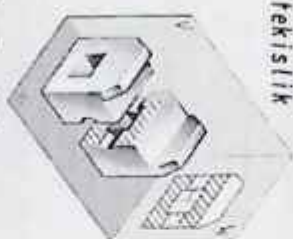
Qirqimlar mavzusining tematik tasniflagichi

ODDIY QIRQIM

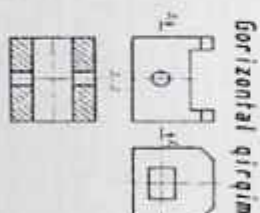
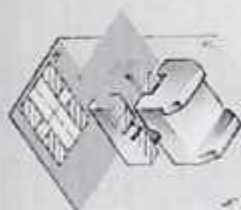
Frontal tekislik



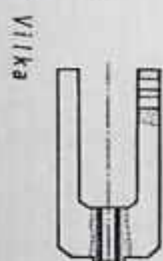
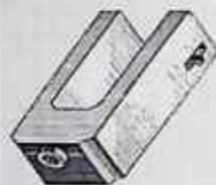
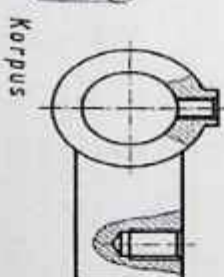
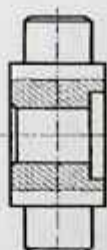
Profil tekislik



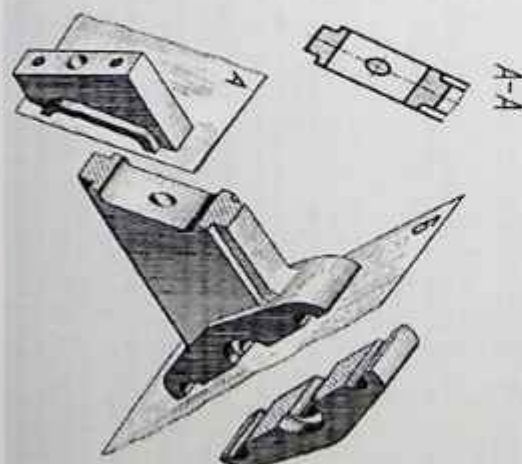
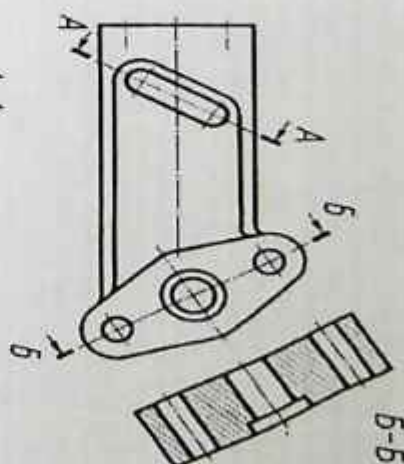
Gorizontal tekislik



MAHALLIY QIRQIM

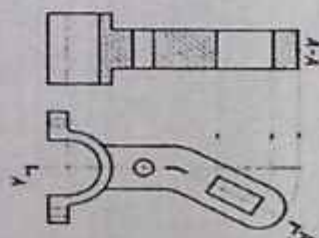
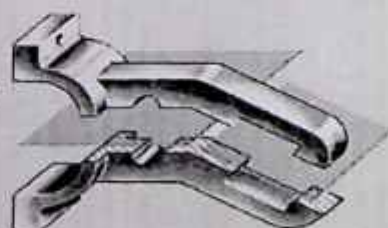
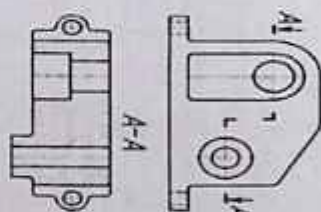
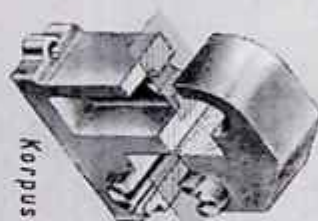
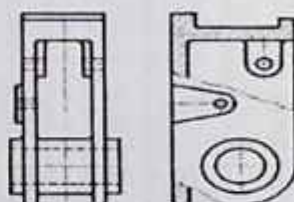
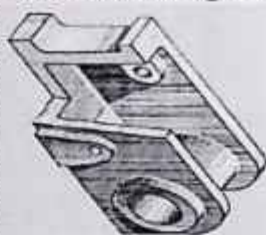


OG'MA QIRQIM

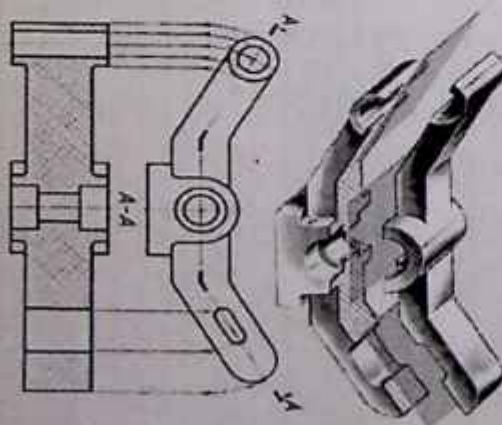
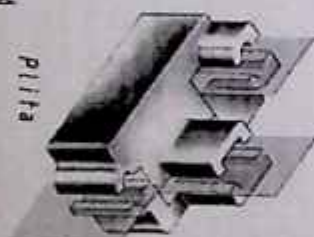
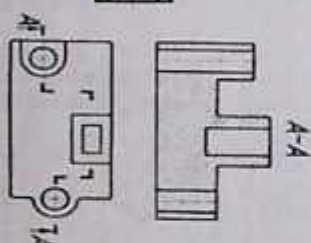
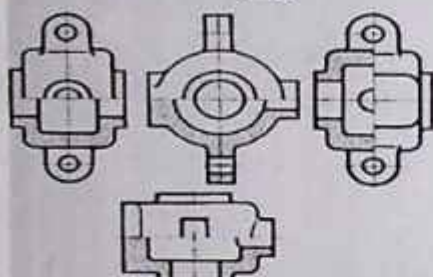


KO'RINISHNING BIR QISMI BILAN QIRQIMNING MURAKKAB POG'ANALI QIRQIM
BIR QISMINI BIRLASHTIRISH

MURAKKAB SINIQ QIRQIM

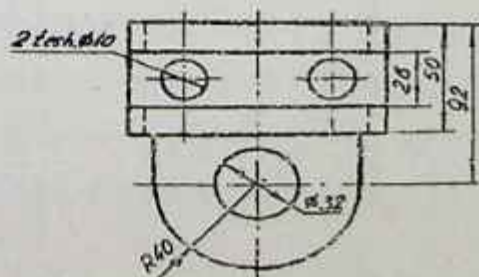
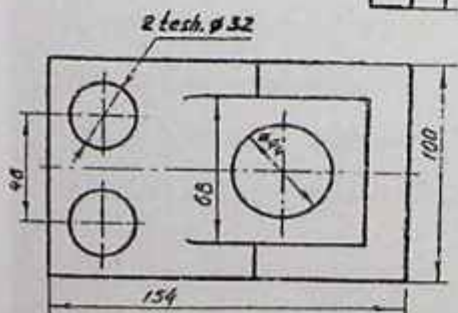
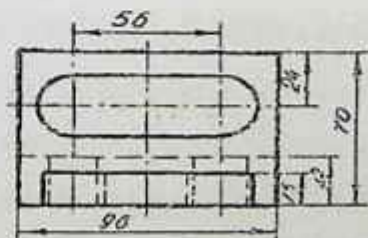
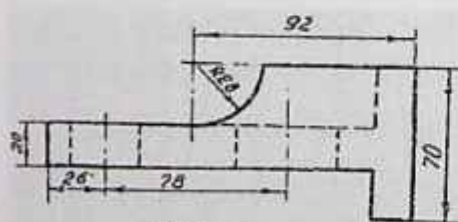
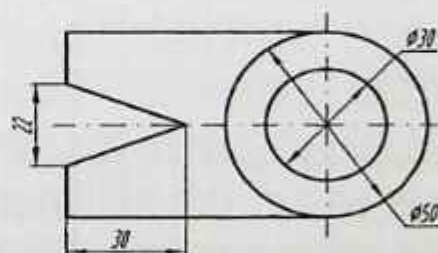
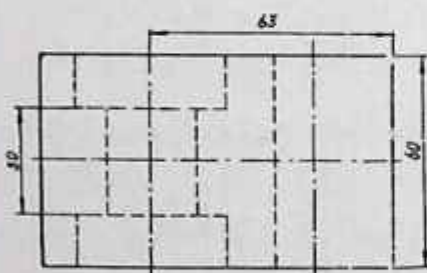
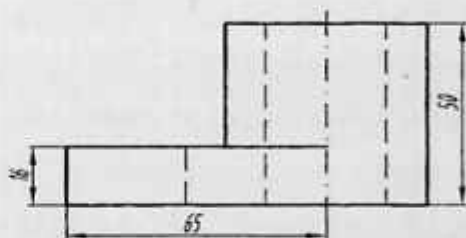
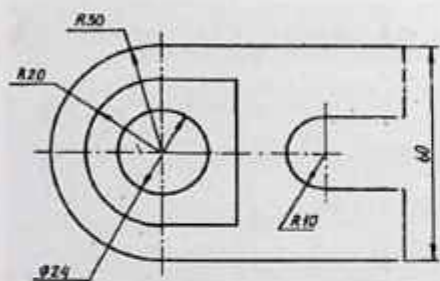


KO'RINISHNING YARIM BILAN QIRQIMNING YARIMINI
BIRLASHTIRISH



O'z-o'zini tekshirish va baholash uchun nazorat savollari:

- 1) Qirqimlar deb nimaga aytamiz?
- 2) Qirqimlarning kesimlardan farqi nimada?
- 3) Qirqimlar qanday turlarga bo'linadi?
- 4) Maxalliy qirqim deb nimaga aytamiz?
- 5) Murakkab qirqimlar necha turga bo'linadi va ularning farqi nimada?



16. BIRIKMALAR. AJRALADIGAN VA AJRALMAYDIGAN

Biriktirish detallariga qo'yiladigan texnik va mexanik talablar (GOST 1759,0-87) da belgilangan.

Biriktirish detallarining mexanik xususiyatlari chizmalarda ko'rinishlar, qoplamalarning shartli belgilanishi, markalash kabilar orqali belgilanadi.

Boltlar, vintlar, shpilkalarning mexanik xususiyatlari standart bo'yicha uglerodli legirlanmagan va legirlangan po'latlardan normal temperaturada 11 ta mustahkamlik sinf bilan xarakterlanadi, bular: 3,6 ; 4,6; 4,8; 5,6; 5,8; 6,6; 6,8; 8,8; 9,8; 10,9; 12,9. Mustahkamlik sinfi ikkita raqam bilan belgilanadi va raqamlar nuqta bilan ajratiladi. Birinchi raqam 100 ga ko'paytirilsa, vaqtinchalik minimal qarshilikni N/mm da aniqlaydi, ikkinchi raqam 10 ga ko'paytirilsa, o'tuvchi chegarasi vaqtinchalik qarshilikni nisbati foizlarda aniqlanadi. 5,8 sinfdagi mustahkamlik sinfi vaqtinchalik minimal qarshilik 500 N/mm ga teng bo'ladi, o'tuvchi chegarasini aniqlash uchun: $500/80 \times 10$ tenglamadan foydalaniladi. Demak, o'tuvchi chegarasi 400 N/mm ga teng ekan. Shunday qilib o'tuvchi chegarasining vaqtinchalik qarshilikka nisbati 80% bo'ladi.

Gaykalar uchun uglerodli legirlanmagan va legirlangan po'latlardan normal temperatura quyidagi mustahkamlik sinflari 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12 belgilangan.

Biriktirish detallari dag'al aniqlikdagi (S sinf), normal aniqlikdagi (V sinf) va yuqori aniqlikdagi (A sinf) qoplamali va qoplamasiz tayyorlanadi.

Biriktirish detallarini shartli belgilash. (GOST 1759,0-87) biriktirish detallarining to'liq shartli belgilanishini talab qiladi. Masalan, Bolt A2M20x1,5-6dx60.58.S.029 - quyidagicha o'qiladi:

A – aniqlik sinfi, 2–bajarilishi, M20–metrik rezba diametri, 1,5–rezbaning mayda qadami (mm), —rezbaning yo'nalishi, 6d—rezbaning joiz o'lchami maydoni, 60–boltning uzunligi (mm), 58–mustahkamlik sinfi raqamlar orasidagi nuqta qo'yilmaydi yoki guruh, S–po'latning tatbiq qilinishi, 02–qoplama turining raqamli belgisi, 9–qoplamaning qalinligi (mkm).

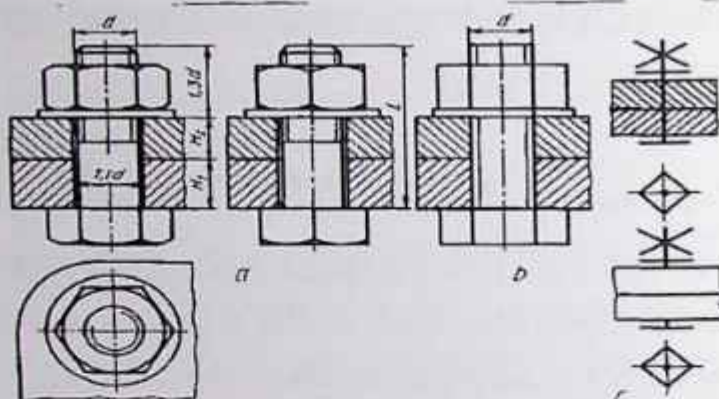
Detalning shartli belgilanishida 1–bajarilishi, yirik qadamliligi, o'ng yo'lliligi, qoplamasi bo'lmasa ular ko'rsatilmaydi.

16.1. Ajraladigan biikmalar

Detallarni bir-biri bilan rezbalar yordamida ajraladigan qilib biriktiriladi. Bunday birikmalarni ajraladigan birikmalar deyilib, ularga boltli, shpilkali, vintli, fittingli birikmalar kiradi. Ulardan tashqari shponkali, shtiftli va shlisali birikmalar ham ajraladigan yoki suriladigan birikmalarga kiradi.

Ajraladigan birikmalar qo'zg'almaydigan bo'ladi. Birikma detallari bir-biriga nisbatan harakat qilsa, qo'z-galadigan birikma deyiladi. Birikma detallari bir-biriga nisbatan qo'zgalmasa, ya'ni ular o'zaro mustahkam biriktirilgan bo'lsa, qo'zgalmas birikma deyiladi. Qo'zgaladigan birikmalarga shponkali, shlisali, shpindelli, vintli kabi birikmalar kiradi. Qo'zg'almaydigan birikmalarga boltli, shpilkali, vintli, fittingli kabi birikmalar kiradi.

Boltli birikma. Bolt, gayka, shayba va biriktirilishi lozim bo'lgan detallardan tuzilgan birikma bolt-li birikma deyiladi (265-rasm). Boltli birikmalar konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan (265-rasm, a), soddalashtirilgan (265-rasm,b), shartli (265-rasm,c) ko'rinishlarda chizilishi mumkin. Yig'ish chizmalarida soddalashtirilgan turi chizilsa, sxematik chizmalarda shartli turi chiziladi. Qolgan hollarda asosan konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan turi chiziladi.



265-rasm

Boltli birikmalarda boltning uzunligi l biriktirilishi lozim bo'lgan detallar Z va N larning qalinliklariga bogliq bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi:

$$l = Z + N + l$$

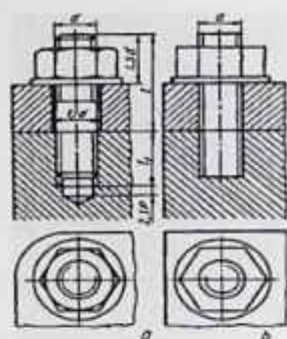
bunda shaybaning qalinligi Z , gaykaning balandigi N va rezbaning gaykadan chiqib turadigan ehtiyot qismi faskasi l .

Soddalashtirilgan boltli birikmada rezbasi butun sterjen bo'yicha chiziladi, faskalar umuman tasvirlanmaydi, bolt va biriktiriluvchi detallar orasidagi tirqish ko'rsatilmaydi.

Shpilkali birikma. Shpilka, gayka, shayba va biriktiriladigan detallardan tuzilgan birikma shpilkali birikma deyiladi (266-rasm). Unda shpilkali birikmalarni konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan.

266-rasmning (a) qismida soddalashtirilgan, (b) qismida ko'rinishlarda asvirlash mumkin. Yig'ish chizmalarida soddalashtirilgan turi chizilsa, sxematik chizmalarda shartli turi tasvirlanadi. Qolgan hollarda esa konstruksiyasi to'liq ko'rsatiladigan turi chiziladi.

Soddalashtirilgan shpilkali birikma chizmasida rezbasi butun sterjen bo'yicha ko'rsatiladi, faskalar chizilmaydi va biriktiriluvchi detal bilan shpilka orasidagi tirqish tasvirlanmaydi.



266-rasm

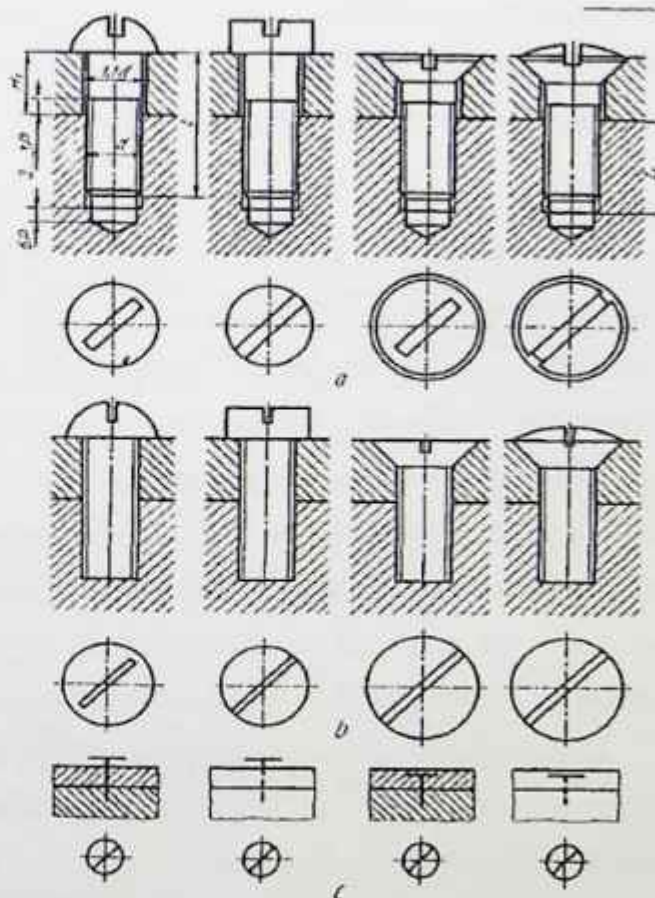
ko'rsatilgan (267-rasm, a), soddalashtirilgan (267-rasm, b) va shartli (267-rasm, c) kabi ko'rinishlarda tasvirlanishi mumkin.

Yig'ish chizmalarida vintli birikmalar soddalashtirib chiziladi va rezba butun sterjen bo'yicha chiziladi. Vint burab kiradigan rezba li teshikning oxirida 120° li konus chuqurcha va vint bilan mustahkamlanadigan detal orasidagi tirqish ko'rsatilmaydi. Sxematik

chizmalarda shartli tasviri chiziladi. Soddalashtirilgan va shartli tasvirlarida vintni buraydigan ariqcha (shlisa) toresida yo'gonlashtirilgan to'g'ri chiziqli ko'rinishida, shartli ravishda, 45° ga burib ko'rsatiladi.

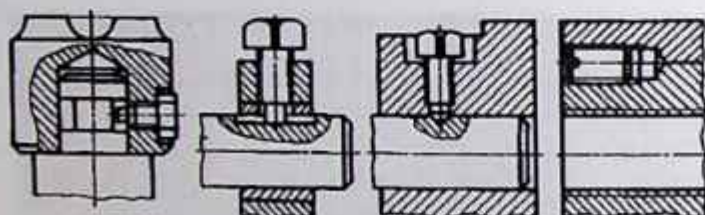
Vintli birikmalar. Vintni biriktiriluvchi detallardan birining rezba li teshigiga burab kiritish yo'li bilan unga boshqa detalni mustahkamlansa vintli birikma hosil bo'ladi (267-rasm).

Vintli birikmalarni konstruksiyasi to'liq



267-rasm

Vintli birikmalarda mustaqamlanadigan detallarda vintning kallagiga moslashtirilgan (chuqurcha) lar ishlanadi. Vintli birikmalarni vint rezbasining diametri s ga nisbatan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin. Vintning uzunligini $l = S + N$ orqali aniqlanadi. Bu yerda S -vint kiritiladigan rezbali chuqurcha, N -biriktiriladigan detal qalinligi. Vintlarning uzunligiga silindrik, yarim yumaloq kallagi hamda yarim yashirin kallakli vintning shar (sfera) qismi kirmaydi. Yashirin kallakli vintning kallagi hamda yarim yashirin kallakli vintning kallagi shar qismisiz vint uzunligiga kiradi.



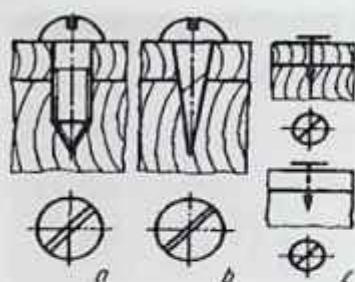
268-rasm

O'rnatish vintlarining yig'ish chizmalaridagi konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan tasviri 268-rasmda berilgan. O'rnatish vintlarining kallagi va uchi turli shaklda qilib ishlanadi va ular bir detalning vaziyatini ikkinchisiga nisbatan moslash va mustahkamlash uchun ishlatiladi.

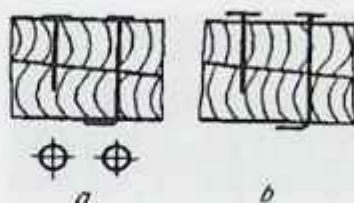
Yog'och detallarni o'zaro yoki metall detallarni yog'ochga biriktirish uchun allagi turli shaklda bo'lgan vint (shurup) lar ishlatiladi. Bunday birikmalarni urupli birikmalar deyiladi (269-rasm).

Shurupli birikmalar konstruksiyasi to'liq ko'rsatilgan (143-rasm, a), ddalashtirilgan (269-rasm, b) va shartli (269-rasm, c) kabi ko'rinishlarda tasvirlanadi.

Yog'ochlarni bir-biri bilan mixlar yordamida birlashtirishni soddalashtirilgan (270-rasm, a) va shartli (270 -rasm, b) kabi ko'rinishlarda tasvirlash mumkin.



269-rasm

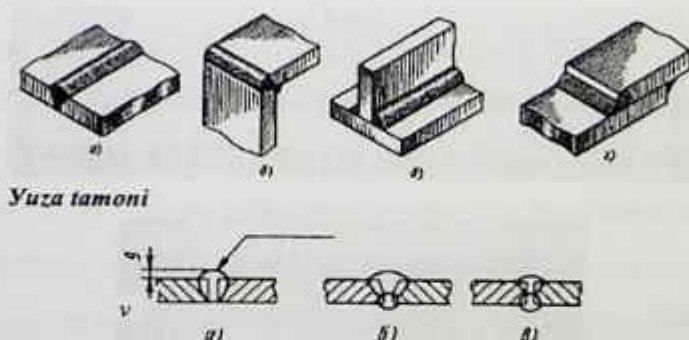


270-rasm

16.2. Ajralmaydigan biikmalar

Parchinlash, payvandlash va presslash yo'li bilan hosil qilingan birikmalar ajralmaydigan birikmalarga kiradi.

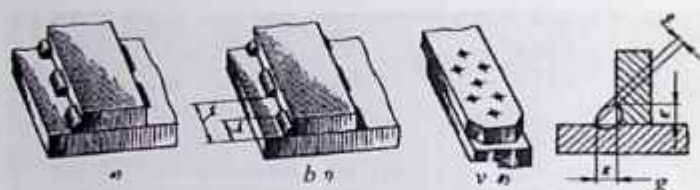
1. Payvand birikmalar. Payvand birikmalarning quyidagi turlari mavjud: uchma-uch, bir tekislikda yoki bitta sirtida joylashgan ikki element birikmasi, burchakli – to'g'ri burchak ostida joylashgan va qirralari bir-biriga tegib turgan ikki element birikmasi, tavrli – bir elementning yon sirtiga ikkinchi element uchini to'g'ri burchak ostida payvandlab biriktirish, ustma-ust, bu birikmalarda payvandlanadigan elementlar o'zaro parallel joylashadi va bir-birini qoplaydi (271- rasm).



271-rasm.

Burchakli, tavrli, shuningdek ustma-ust birikmalar kabi ayrim choklar uchun 272-v,rasmlarda K harfi bilan belgilangan katet o'lchami xarakterlidir.

Gipotenuza chizig'i ustiga chiqadigan g masofa kuchaygan chok qismi deyiladi. Choklar bir tomonlama yoki ikki tomonlama bajarilishi mumkin.

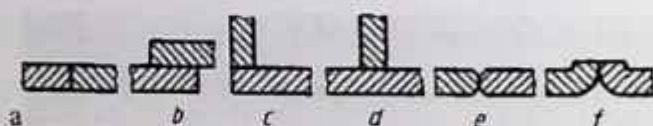


272-rasm

Payvand choklar (GOST 2.312-72). Payvand choklari metallni eritib quyish natijasida yoki biriktiriladigan detallar metalni eritib hosil qilinadi.

Detallarni payvandlab ulashning har xil usullari mavjud bo'lib, ulardan elektr yoyi bilan payvandlash usuli eng ko'p tarqalgandir.

Birikmalarning payvand choklari uchma-uch, ustma-ust, burchakli, tavr shaklida bo'ladi (273-rasm, a, b, c, d). Bundan tashqari payvandlanadigan ulamalarning uchini yo'nib yoki qayirib choklash mumkin (147-rasm, e, f).



273-rasm

Chizmada payvand choklarning shartli belgilari va ularni yasash qoidalari standartda belgilangan. Ko'rinadigan payvand choklari chizmada asosiy yo'g'on utash chiziq bilan ko'rinadigan choklar esa shtrix chiziq bilan shartli belgilanadi. Ko'rinadigan yakka payvand nuqtasi «+» belgi bilan tasvirlanadi, belgi asosiy tutash chiziq bilan chiziladi.

Ko'rinmas yakka payvand nuqtalari chizmada ko'rsatilmaydi. Payvand birikma chokining joylashgan o'rni ko'rsatish uchun bir tomonlama yo'nalishi bo'lgan ingichka chiziq bilan chiziladigan chetga chiqarish chizig'ining ikkinchi uchiga ingichka tutash chiziqda gorizontaal tokcha chiziladi. Chizmada chetga

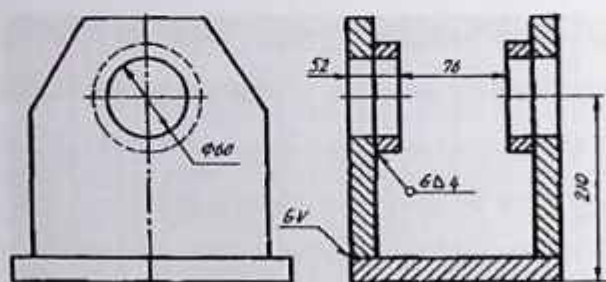
chiqarish chizigi yo'nalishining vaziyatiga qarab shartli belgilar quyidagicha qo'yiladi: tokchaning ustiga qo'yilsa, chetga chiqarish chizig'i chokning old (o'ng) tomonidan chiqarilgan bo'ladi. Chetga chiqarish chizigi chokning orqa tomonidan chiqarilgan bo'lsa, tokchaning tagiga qo'yiladi.

Elektr yoyi vositasida qo'lda bajariladigan payvand choklarning shartli belgisi standartda ko'rsatiladi, bunda choklarning harfiy-raqamli belgilari beriladi. R-qo'lda bajariladigan, P-yarim avtomat usulida bajariladigan, A-avtomatik bajariladigan, K-kontaklab, Sh-elektr-shlak usulida, Ep-elektr parchinlash, IN-inert gaz ishtirokida volfram elektrod bilan, G-gaz alangasi yordamida, E-elektr yoyi bilan, 3-himoya gazi muhitida, Uz-ultra to-vush bilan, Tr-ishqalanish bilan, X-yurgizish bilan, Pz-plazmali yoy bilan, Df-diffuzion, Lz-lazer bilan, El-elektron nurli, Bz-portlatish bilan, I-induksionli, Gp-gaz presslab, Tm-termit bilan.

Chok kateti belgisi ingichka chiziq bilan chizilib, balandligi chok belgisidagi sonlarning balandligiga teng bo'ladi.

Chok yuzasining g'adir-budur belgisi chokning shartli belgisidan keyin chetga chiqarish chizig'ining yo ustiga yoki ostiga qo'yiladi. Kerak bo'lgan taqdirda choklar jadvalda yoki chizmaning texnik talablarida ko'rsatiladi. Masalan, payvand chokning gadir-budurligi $K_d 1,25$. Chizmada bir necha xil choklar tasvirlangan bo'lsa, u holda, shartli belgi faqat bitta chok tasviriga qo'yiladi, qolgan bir xildagi choklar tasviridan tokchali chetga chiqarish chiziqlari o'tkaziladi. Bunda bir xil hamma choklar uchun bitta tartib nomeri belgilanadi.

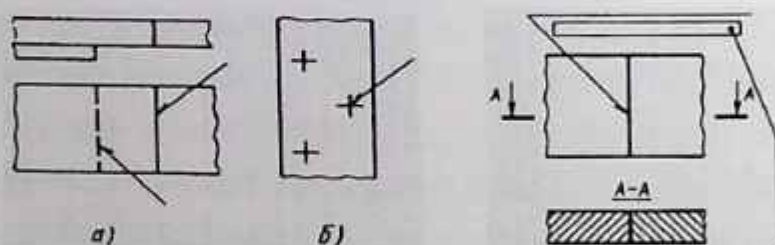
Chizmada hamma choklar bir xil va bir tomoni bilan tasvirlangan bo'lsa, bunday choklarga tartib nomerlari belgilanmaydi va bir chokning belgisi qo'yilib, qolganlaridan tokchali chetga chiqarish chiziqlari chiqariladi (274-rasm).



274-rasm

Payvandlab ishlanadigan yigma birikma (buyum) ning ish chizmasini bajarishda shu buyumga kiruvchi hamma detallarning chizmalari alohida-alohida chiziladi va buyum chizmasida payvandlash uchun hamda ularga ishlov berish uchun zarur bo'ladigan o'lchamlarigina ko'rsatiladi.

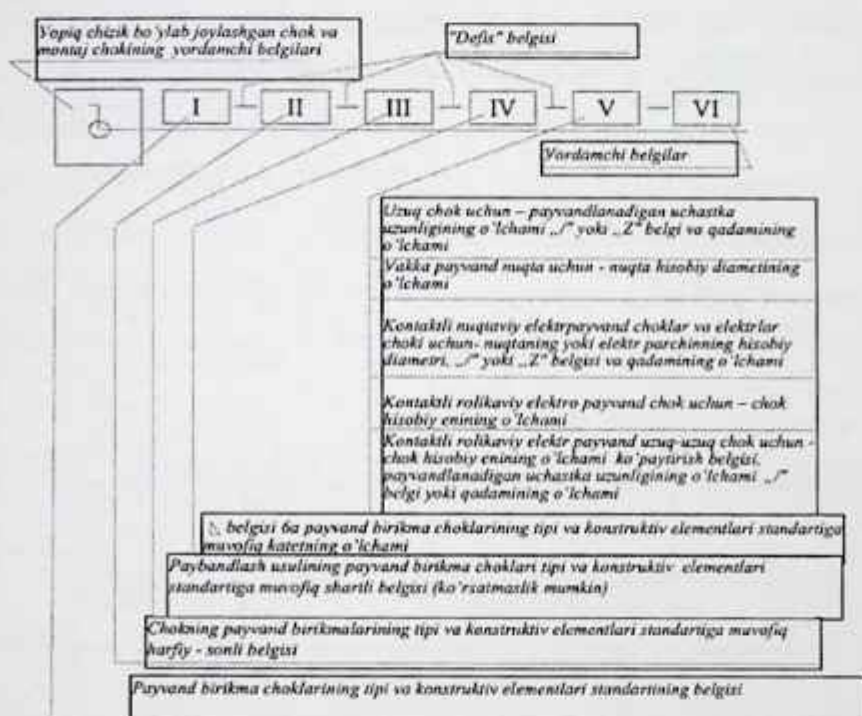
Payvand choklarni tasvirlash va belgilash. Payvand birikma choklari ularni payvandlash usulidan katiy nazar GOST 2.312-72 ga muvofiq shartli ravishda quyidagicha tasvirlanadi: ko'rinadigan chok tutash chiziq bilan, ko'rinmas chok shtrix chiziq bilan (275-rasm), ko'rinadigan yakka payvand nuqtalari, tutash yo'g'on chiziqlar bilan chiziladigan "+" ishora bilan shartli belgilanadi.



275-rasm.

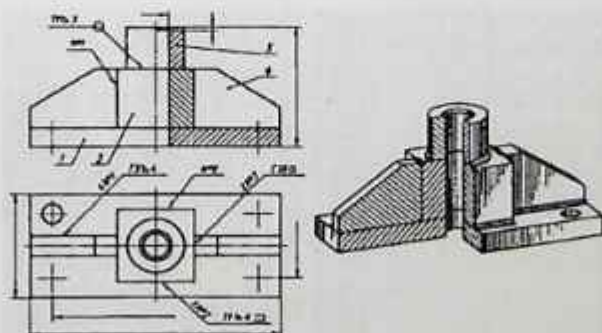
Ko'rinmaydigan yakka payvand nuqtalar tasvirlanmaydi. Payvand birikma chokining joylashgan urnini ko'rsatish uchun bir tomonlama strelkasi bo'lgan ingichka chiziq bilan chiziladigan chetga chiqarish chizig'i qo'llaniladi. Ikkinchi

uchiga ingichka gorizontal tokcha chiziq chiziladi. Payvand birikma choklarining shartli belgilarining tarkibi 276-rasmda ko'rsatilgan.



276-rasm

Payvand birikma choklarini belgilash uchun qo'llaniladigan yordamgi belgilar 7-jadvalda berilgan. Payvand chokli yig'ish birligi chizmasini taxt qilishga misol 276-rasmda keltirilgan.



276-rasm.

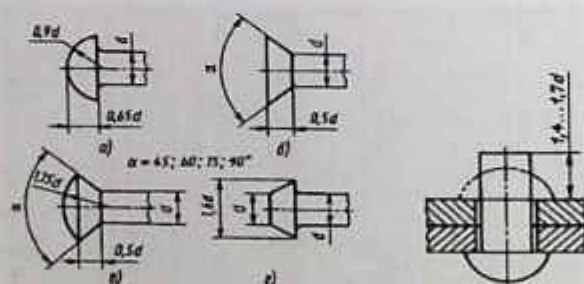
Payvand choklarini belgilash uchun yordamchi belgilar

7- jadval.

Yordamchi belgilar	Yordamchi belgining mazmuni	Yordamchi belgining chetga chiqarish chizig'i tokchasiga nisbatan joylashishi	
		Old tomonidan	Orqa tomonidan
σ	Chokning qabariqligi olinsin		
/	Zanjirsimon joylashgan uzuq-uzuq yoki nuqtaviy chok		
Z	Shaxmat tartibida joylashgan uzuq-uzuq yoki nuqtaviy chok		
o	Yopiq chiziq bo'yicha joylashgan chok		
U	Yopiq bo'lmagan chiziq bo'yicha joylashgan chok		

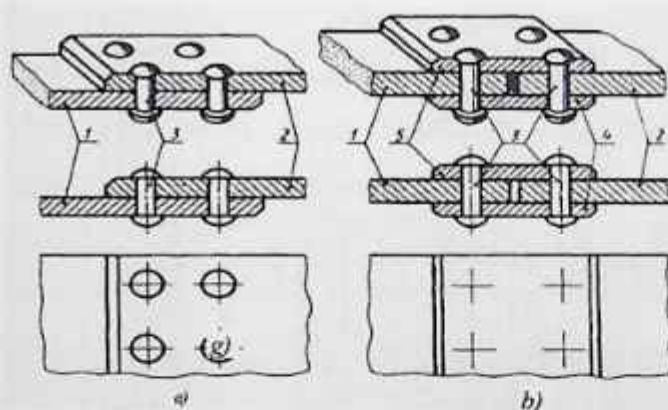
16.3. Parchin mixli birikmalar

Parchin mixli birikma ajralmaydigan birikmalar turkimiga kiradi. Parchin mixlarning turlari va ularni chizish 277-rasmda ko'rsatilgan.



277-rasm.

Parchin mixli birikmalarning quyidagi turlari qo'llaniladi: ustma-ust biriktirish (153-a,rasm), bunda biriktiriladigan elementlar bir-birining ustiga qo'yiladi va uchma-uch taglik qo'yib biriktiriladi (278-rasm). Bu holda biriktiriladigan metallar ustiga bitta yoki ikkita qo'shimcha elementlar – tagliklar qo'yiladi. Parchin mixlarni bir qatorli, ikki va undan ortiq qatorli qilib joylashtiriladi. Agar kesuvchi tekislik parchin mix o'qi orqali o'tsa u holda parchin mixlar qirqimda kesilmagan holda, shtrixlanmasdan ko'rsatiladi. Agar parchin mixlarning faqat joylashishini ko'rsatish zarur bo'lsa, u holda parchin mixlar kallagi o'rniga kalta qilib o'q chiziqlari tasvirlanadi (278-b, rasm).

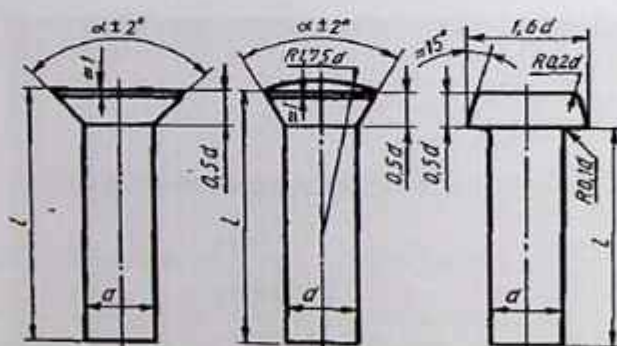


278-rasm.

Parchin mix belgisida uning diametri, uzunligi va parchin mixning shakli va o'lchamini aniqlovchi standart nomeri ko'rsatiladi. Masalan, parchin mix 8×20.00 GOST 10299-80 belgilanishini shunday tushinishi mumkin: yarim yumaloq kallakli parchin mixning diametri $d=8$ mm, uzunligi $L = 20$ mm, 00 guruh materialidan qoplamasiz ishlangan. Parchin mix 8×2038 M3.036 GOST 10300-80 buni shunday tushinish kerak: yashirish kallakli parchin mix diametri $d=8$ mm, uzunligi $L=20$ mm. 38 guruhdagi D 18 markali materialdan ishlangan, qalinligi 6 mkml 03 qoplama.

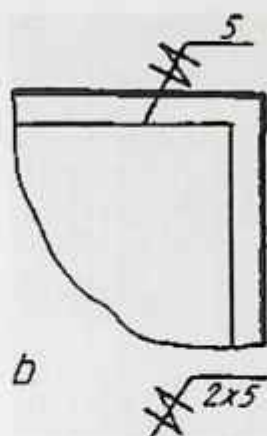
2. Parchin choklar (GOST 2.313-82). Parchin chok-lar bir uchida qalpog'i bo'lgan silindrik sterjendan iborat parchin mix (zaklyopka) lar vositasida hosil qilinadi. Parchin mixlar standartlashtirilgan bo'lib, qal-pog'ining shakli, o'lchami va vazifasiga qarab ular: zich-mustahkam choklar uchun, mustahkam choklar uchun, mustahkam zich-mustahkam choklar uchun tayyorlanadi. Parchin mixlarning o'zaro joylashishiga qarab, shaxmat tartibli va parallel choklar bo'ladi. Biriktiriluvchi listlar uchlarining joylashishiga qarab, ustma-ust va uchma-uch choklarga bo'linadi. Uchma-uch choklarga bir yoki ikki tomonlama tagliklar qo'yiladi.

Parchin mixlarning ish chizmasini (GOST 10299-80) da ko'rsatilgan o'lchamlarda, ba'zi hollarda sterjenning diametriga nisbatan olingan taxminiy o'lchamlarda chizish mumkin (279-rasm, a,b,c).



279-rasm

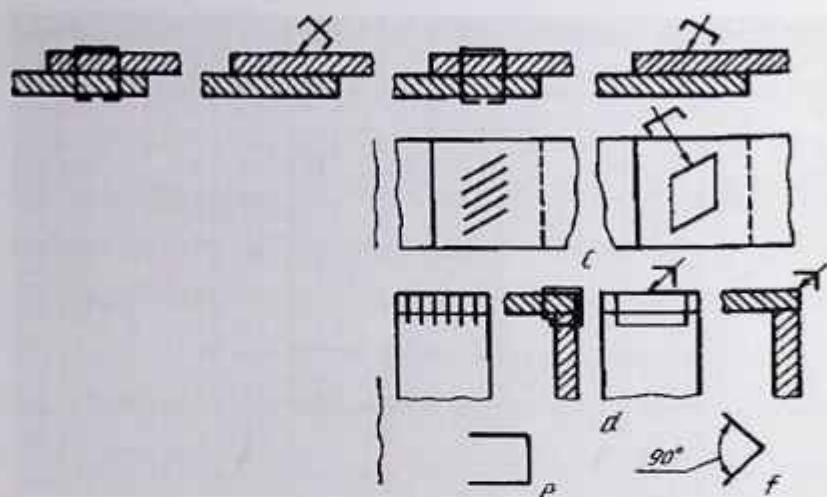
Tikilgan birikmalar (GOST 2.313-82). Tikish yo'li bilan hosil qilinadigan birikmalar chizmada ingich-ka tutash chiziq bilan tasvirlanadi va chiqarish chizig'ida uning shartli belgisi hamda tokchasida o'lchami qo'yiladi (280-rasm). Tikish materiali (ip va boshqalar) standart bo'yicha tanlanadi yoki texnik talablarda ko'rsa-tiladi. Shaxobchaning nomeri chiqarish chizig'ining tokchasiga qo'yiladi (280-rasm). Chok qatorlari va ular orasidagi masofa chiqarish chizigi tokchasining ostiga qo'yiladi (280-rasm).



280-rasm

Metall changak (skobka) li birikma (GOST2.313-82). Metall changaklar vositasida hosil qilinadigan birikmalar shartli belgilarda belgilanadi va chiqarish chiziqlarida ko'rsatiladi (281-rasm, a,b,c,d).

Ustma-ust choklashda va burchaklarni choklashdagi shartli misollar: changaklarni o'zaro parallel qilib joylashtirish (281-rasm,a), changaklarni ketma-ket bitta chiziqda joylashtirilgan chok (281-rasm,b), changaklarni qiyalatib parallel joylashtirilgan chok (281-rasm, c), changaklarni burchakka parallel tikib hosil qilingan chok (281-rasm, d). Ustma-ust tikishda changak yordamida hosil qilingan chokni shartli belgilash belgisi (281-rasm,e), burchakli birikma hosil qilingan chokni shartli belgilash belgisi (281-rasm, f) larda ko'rsatilgan.



281-rasm

Mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. Biriktiruv detallari nima? Uning qanday vazifa va ahamiyati mavjud?
2. Biriktiruv detallarining qanday turlari mavjud? Ularning ishlatilish mexanizmi nimalardan iborat?
3. Prujina nima va uning qanday turlari bor?
4. Ajraladigan birikmalar nima?
5. Boltli birikma nima? Uning turlari, chizmada tasvirlash qoidalari va belgilanishi haqida ma'lumot bering.
6. Vintli birikma nima? Uning turlari, chizmada tasvirlash qoidalari va belgilanishi haqida ma'lumot bering.
7. Ajralmaydigan birikmalar nima? Ularning maqsad va vazifalari nimadan iborat?
8. Payvand chokli birikmalar va ularning chizmada belgilanishi haqida ma'lumot bering.
9. Parchin chokli birikmalar va ularning chizmada belgilanishi haqida ma'lumot bering.

10. Tikilgan birikmalar va metal changakli birikmalar chizmada qanday belgilanadi?

Uy vazifasi uchun topshiriqlar.

1. Mavzuni adabiyotlardan mustaqil o'qing, konspekt qiling. Notanish so'z va iboralarni yozing va ularning izohini keltirib, misollar ko'rsating.
2. Mavzuda keltirilgan 1,3,7, 8,9 va 11-rasmlarini 2:1 mashtabda A4 formatli qog'ozga tushiring.

17. DETAL CHIZMALARI, ESKIZLAR VA ISH CHIZMALARI

17.1. Detal chizmalari va eskizlar

Detalning asliga qarab, qo'lda chizma asboblarsiz ko'z bilan chamalab, masshtabga rioya qilmagan holda bajarilgan chizmasiga eskiz deb ataladi.

Eskiz chizish detallarning ish chizmalarini to'zishda va buyumlarni loyihalashda muhim ahamiyatga egadir. Eskiz chizishdan maqsad o'quvchilarning chizma chizish qobiliyatini oshirish, ularning fazoviy tasavvurlarini kuchaytirishdir. O'quvchilar eskiz bajarishni ikkinchi darajali deb e'tibor qilmasliklari mumkin, lekin bu katta xato hisoblanadi. Masalan, har qanday muhandis, texnik yoki konstruktor o'zining yaratmoqchi bo'lgan fikrini faqat eskiz chizish bilan amalga oshiradi. Shunday ekan, detallarni eskizini chizib o'rganish foydadan xoli emas. O'quvchilarning bilim saviyasini tekshirish uchun ham eskiz chizishdan foydalanish mumkin. Eskizlar GOST 2.301 – 81 ga asosan A4, A3 formatli katakli yoki millimetrlı qog'ozlarda, yumshoq (M, 2M) qalamlar bilan bajariladi. Asosiy yozuv uchun ramkasi 185×55 mm bo'ladi. Eskizlar GOST 2.302-81 dan tashqari hamma GOSTlarga amal qilgan holda bajariladi. Ishlab chiqarishda ko'pincha detallar bevosita eskizlari bo'yicha bajariladi. Shuning uchun eskizda detalning ish chizmasida berilgan barcha ma'lumotlar berilishi lozim. Eskiz ish chizmasidan faqat qo'lda va detalning o'lchamlarini e'tiborga olmay chizilganligi bilan farq qiladi. Ish chizmasidagi kabi eskizlarda ham kerakli qirqim va kesimlar ayrim joy ko'rinishlar, mahalliy va to'liq o'lchamlar qo'yiladi. Detal sirtining g'adir-budirlik markasi ham ko'rsatiladi.

Eskizlarni juda kichik qilib bajarish tavsiya qilinmaydi. Detal chizmasining kattaligi uning o'lchamiga va qog'oz formatiga qarab chiziladi. Eskiz chizishdan oldin detal sinchiklab qaraladi va bosh (frontal) ko'rinish tanlanadi. Shunga mos ravishda qolgan proyeksiyalar chiziladi.

17.2. Eskizlarni bajarish bosqichlari

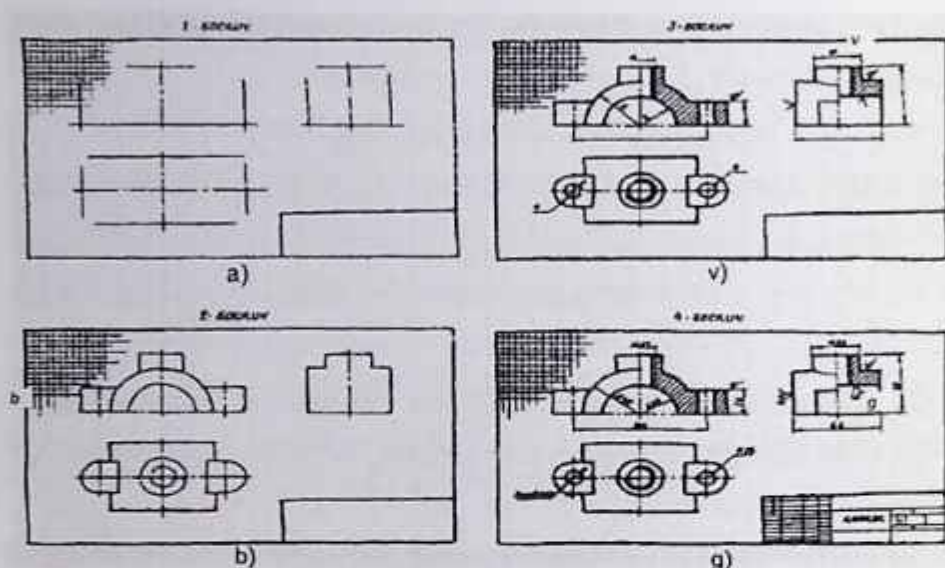
Eskizlarni bajarish quyidagi bosqichlarda olib boriladi:

1-bosqich. Detalning bosh ko'rinishini tanlash, boshqa ko'rinishlar soni va qog'ozning formati belgilanadi. Formatning hoshiya (ramka) chiziqlari chiziladi, asosiy yozuv uchun joy qoldiriladi. Detalning har bir ko'rinishi uchun tashqi konturi, ayrim elementlari orasidagi nisbatlar saklangan holda ingichka chiziq bilan simmetrik va aylanalar uchun o'q chiziqlari bajariladi (282-a,rasm).

2-bosqich. Detalning ichki va tashqi chiziqlari ingichka tutash chiziq bilan chiziladi. Ichki ko'rinmas chiziqlari qirqim va kesimlar bajarishni nazarda tutib bajarilishi kerak (282-b,rasm)

3-bosqich. Ortiqcha chiziqlar o'chiriladi, zarur bo'lgan qirqim va kesimlar bajariladi. Detalga kerakli o'lcham chiziqlari, chiqarish chiziqlari ingichka chiziqda bajariladi. O'lcham chizig'ida strelkalar, detal elementlari, aylana, kvadrat, radius, sfera va hokozolar bajariladi. Sirtlarning g'adir- budirlik belgilari qo'yiladi, GOST 2.303-81 ga muvofiq ko'rinadigan chiziqlar yo'g'onlashtirilib chiqiladi (282-v,rasm).

4-bosqich. Detalning aslidan o'lchash asboblari bilan o'lchamlari olinib detal eskiziga yozib qo'yiladi. Detalni tashkil etuvchi sirtlarning g'adir- budirlik markasi yoziladi. Eskizning asosiy yozuvlari to'ldiriladi. Zarur bo'lgan holda detalga oid barcha texnik talablar va izohlar yozib qo'yiladi (282-g, rasm)



282-rasm

Uy vazifasi uchun topshiriqlar

1. Mavzuni o'qing va konspekt qiling.
2. Mazuda sizga berilgan tayanch so'zlar va yangi iboralarni izohlang, ularning ma'nosini yozib, misollar quring.
3. Uyda biror detalni tanlang va uning eskizini A4 formatli qog'ozda mustaqil bajaring. Bajarishda har bir bosqichni alohida qog'ozda amalga oshiring.

17.3. Eskizning vazifasi va uning ish chizmasidan farqi

Sanoatda bir marta foydalanish uchun mo'ljallangan konstruktorlik hujjatlariga eskizlar deb ataladi.

Bizga avvalgi mavzulardan ma'lumki, konstruktorlik hujjatlari deb grafikaviy (masalan, chizma, sxema) va matnli (masalan, spesifikasiya, texnikaviy shart-sharoitlar, texnika xavfsizligi) hujjatlarga aytiladi. Ushbu hujjatlar ayrim yoki yig'ilgan holda buyumning tarkibi va tuzilishi, uni tuzish

yoki tayyorlash, shuningdek nazorat qilish, qabul qilish, ishlatish va ta'mirlash uchun zarur ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Eskizlarni chizma asboblardan foydalanmasdan ko'z bilan chamalangan masshtabda qo'lda chiziladi.

Eskizdan detalning ish chizmasini chizish uchun foydalanish mumkin. Shunga ko'ra eskizda detalning shakli, uning o'lchamlari, ruxsat etiladigan chetga chiqishlari, materiali, sirtning sifati va shu kabi malumotlar beriladi.

Detalning asliga qarab eskizini chizishda detalning alohida elementlarining shaliga jiddiy e'tibor berish lozim. Masalan, detal quyishdagi nuqsonlar (devor qalinliklarining bir emasligi, teshiklarning markazlari o'z o'rnida bo'lmasligi, chetlarining tekis emasligi, ortiqcha qalinlashish va hokozalar) eskizda aks ettirilmasligi lozim.

Bosh ko'rinish detalning shakli va o'lchamlari haqida to'laroq yefyfmngk beradigan qilib tanlanishi kerak.

Aylanma jismdan iborat bo'lgan vallar, o'qlar, vintlar, chervyaklar, vtulkalar, tishli g'ildiraklar, prujinalar va shu kabi detallarning aylanish o'qlarini eskiz yoki chizmaning asosiy yozuviga parallel qilib joylashtitish maqsadga muvofiqdir.

Eskizda iloji boricha ko'rinmas kontur chiziqlaridan foydalanmaslik kerak. Tegishli hollarda qirqim berib ko'rsatish kerak.

Eskizlarni tuzish tartibi bilan tanishamiz.

Avvalo eskiz formatini ramka bilan chegaralash va pastki o'ng burchagida asosiy yozuv va texnikaviy talablar yozuvlari uchun joy qoldirish kerak.

Detal eskizini tuzishning keying bosqichi – tasvirlar, yani ko'rinishlar, qirqimlar va kesimlar sonini belgilashdan iboratdir. Ushbu holda qopqoqning shaklini tasavvur qilish uchun uchta tasviri: bosh ko'rinishi, ustidan ko'rinishi va chapdan ko'rinish berilsa yetarli bo'ladi. Teshiklarni tasvirlash uchun bosh

ko'rinishi bilan ustidan ko'rinishda ikkita mahalliy qirqim, chapdan ko'rinishda – profil qirqim berish kerak.

Tasvirlar proeksion bog'lanishi saqlangan holda va ko'rinishlar orasida o'lchalar, yuza g'adir-budirligi belgilari, yozuv va boshqalarni qo'yish uchun yetarlicha joy qoldirish lozim.

Tasvirlarni chizishda detal gabarit o'lchamlarining o'zaro nisbati ko'zdachamalab solishtiriladi va eskizda bo'lajak tasvirlarning gabarit to'rtburchakligi chiziladi. Shuningdek, qopqoq elementlarining o'zaro nisbati solishtiriladi, so'ngra bu elementlar gabarit to'rtburchakligi ichiga chiziladi.

Detallarning kontur qiyofalari yumshoq qalam bilan GOST 2.303-68 da ko'rsatilgan chiziqlardek ustidan yurgizib chiqiladi, qirqimlar bajariladi, yuzalar g'adir-budirliklarining shartli belgilari qo'yiladi.

Olingan tasvirlarda chiqarish va o'lcham chiziqlari strelkalar bilan qo'yiladi, iloji boricha bu chiziqlarni detalning hamma tasvirlariga baravar taqsimlash kerak.

O'lcham chiziqlarini detalning ichki va tashqi sirtlari uchun alohida gruppalar qo'yiladi. O'lcham chiziqlari iloji boricha detal tasviri konturidan tashqariga chiqarib o'tkazilishi kerak.

Avval gabarit o'lchamlarining, o'qlar orasidagi masofalarning, teshiklar diametrlarining o'lcham chiziqlari, so'ngra qolgan o'lchamlarining o'lcham chiziqlari qo'yiladi.

O'lcham chiziqlari qo'yilgandan keyin detal kronsirkul, nutromer, lineyka, shtangensirkul va boshqa asboblardan foydalanib o'lchanadi. Shu bilan bir vaqtda o'lcham sonlari qo'yib chiqiladi.

Xulosa. Detallarning eskizi shu detal haqida to'laroq tasavvur hosil qilish uchun ko'z bilan chamalab chizilgan chizma hujjati bo'lib, undan ish chizmalarini yaratishda, nuqsonlarni bartaraf etishda foydalanish mumkin. Eskizni yaratish 4 ta bosqichda amalga oshiriladi.

Uy vazifasi uchun topshiriqlar

1. Mavzuni adabiyotlardan mustaqil o'qing, konspekt qiling. Notanish so'z va iboralarni yozing va ularning izohini keltirib, misollar ko'rsating.
2. Biror texnik detalni tanlab uning eskizini mavzuda berilgan 4 ta bosqichda ketma-ket bajaring. Natijaviy chizmani A4 formatli qog'ozga tushiring.

17.4. Ish chizmalari ta'rifi, vazifasi va ularga qo'yiladigan talablar

Sanoatda ishlab chiqariladigan barcha buyumlarning ish chizmalari «Konstruktorlik hujjatlarning yagona sistemasi»da qayd qilingan asosiy talablarga amal qilingan holda bajarilishi kerak.

Buyumlarning ish chizmalarini loyihalash va tuzishda quyidagilar nazarda tutilishi lozim:

1. Standartlashtirilgan va sotib olinadigan buyumlar, ilgari ishlab chiqarilishi o'zlashtirilgan va hozirgi zamon texnikasi taraqqiyotiga javob beradigan buyumlarni optimal qo'llash.
2. Rezbalar, shlisalar va boshqa shunga o'xshash konstruktiv elementlardan, ularning o'lchamlaridan va qoplanishlaridan maqsadga muvofiq, chegaralangan nomenklaturada foydalanish.
3. Materiallarning markalari va sortamentlaridan maqsadga muvofiq, chegaralangan nomenklaturada eng arzon va tanqis bo'lmagan materiallardan foydalanish.
4. Buyumlarni tayyorlash va ta'mirlashda eng qulay usullar, ularning tarkibiy qismlarini almashtirish darajasi, ishlatishda yuqori darajada qulayliklar bo'lishi nazarda tutilishi kerak.

Buyum tarkibiga kiruvchi detallarning har biriga ish chizmalari chiziladi. Ayrim hollarda ba'zi detallar uchun ish chizmalarini standart bo'yicha chizmasa ham bo'ladi.

Yig'ish chizmalarida tasvirlar soni mumkin qadar kam, lekin buyumni tayyorlash, yigish va tekshirish uchun yetarli bo'lishi lozim. Zarur hollarda yigish chizmalarida buyumning ishlashi va tarkibiy qismlarining o'zaro aloqasi to'grisida ma'lumotlar keltirilishi kerak.

Ish chizmalarini standartda belgilangan soddalashtirishlarni tatbiq etib bajarish lozim. Ish chizmalari shunday tuzilishi kerakki, ulardan foydalanilganda mumkin qadar kam qo'shimcha xujjatlar talab qilinadigan bo'lsin.

Ish chizmalarida texnologik ko'rsatmalar berilishiga yo'l qo'yilmaydi. Lekin istisno tariqasida, quyidagi rollarda texnologik ko'rsatmalar keltirilishi mumkin:

1. Agar mazkur usul buyumning kerakli sifatini ta'min etuvchi birdan-bir tayyorlash usuli bo'lsa, masalan, pritirkalash (ishqalab yetkazish) boshqa biror buyum yoki detal bilan birgalikda egish, bukish, turli ilovlar berish.

2. Payvandlashning turlari va usullari, ularning birikmadagi belgilari.

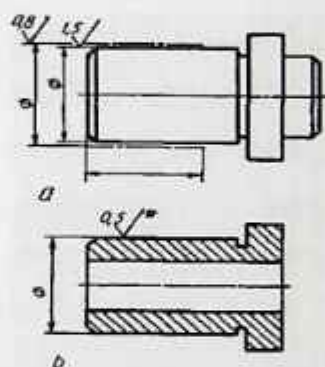
Buyumning ish chizmasida, uni yigishdan yoki qo'shimcha ishlov berishdan avval, o'lchamlari, chekli chetga chiqishlar, yuzalarning g'adir-budurligi belgilari va boshqa ma'lumotlar ko'rsatiladi.

Detal elementlarining o'lchamlari, chekli chetga chiqishlari va yuzalarning g'adir-budurliklari yigish davrida yoki undan keyingi ishlov berishda hosil bo'lsa, bu ma'lumotlar yigish chizmalarida ko'rsatiladi. Buyumlarning ish chizmalarida qoplanadigan detallar bo'lsa, ularning qoplanishiga qadar bo'lgan o'lchamlari va yuzalarining gadir-budurligi ko'rsatiladi.

Ish chizmalarida detallarning qoplanishiga qadar va undan keyingi o'lchamlari va yuzalarining gadir-budurliklarini bir yo'la ko'rsatish mumkin. Gadir-budurlik belgisini esa qoplanishni belgilovchi yo'g'onlashtirilgan shtrix-punktir chizigiga qo'yish mumkin (283-rasm,a).

Agar detalning o'lchamlari va yuzalarining gadir-budurliklarini qoplanishdan keyin ko'rsatish zarur bo'lsa, u holda bu o'lchamlar va g'adir-budurliklar "*" belgisi bilan belgilanadi va texnikaviy talablarda tegishli yozuvlar yozilib qo'yiladi (283-rasm, b).

Detal chizmasining asosiy yozuvida materialning faqat bir nomi va markasi ko'rsatiladi.



283 – rasm

Chizmalarda texnikaviy ma'lumotlar va parametrlar ularni hisoblamasdan foydalanish mumkin bo'ladigan qilib berilishi kerak.

Chizmalarda standartlar tomonidan qabul qilingan shartli belgilar ishlatiladi, lekin ularga izoh berilmaydi. Shartli belgilar chizmada bir necha marta takrorlanganda ular bir xil o'lchamda bajariladi.

Buyumning chizmalari alohida standart tomonidan belgilangan bichimlarda chiziladi. Agar barcha zarur bo'lgan tasvirlar bitta bichimga joylashmasa, chizmani bir nechta bichimda bajarish mumkin. Bir nechta bichimlarda bajarilgan chizma tasvirlarini shunday joylashtirish kerakki, ularni birgalikda qo'rilganda tasvirlarning o'zaro joylashishi qulay bo'lsin.

Chizmalarda asosiy yozuvlar va uning qo'shimcha yozuvlari shuningdek, spesifikasiyadagi so'zlar to'liq qisqartirilmagan holda yozilishi kerak. Faqat standart tomonidan qabul qilingan so'zlarni qisqartirib yozishga ruxsat etiladi.

Chizmalardagi boshqa yozuvlar va ilovalar (qiyalik, konuslik va o'lchamlarni ko'rsatuvchi yozuvlardan tashqari) asosiy yozuvga parallel holda yoziladi.

17.5. Detallarning ish chizmalari (GOST 2.109-73)

Ishlab chiqarishda har bir detal uchun alohida ish chizmasi bajariladi. Detalning ish chizmasida tasvirlar soni (ko'rinishlar, qirqim, kesim, chiqarish elementlari) iloji boricha kam bo'lishi, lekin ular detalning shakli, o'lchamlari va boshqa parametrlari to'g'risida to'la tasavvur berishi lozim.

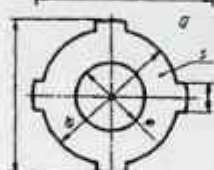
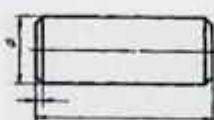
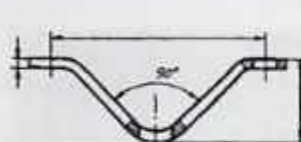
Detalning ish chizmalarida uni tayyorlashda va nazorat qilishda zarur bo'lgan o'lchamlari va chekli chetga chiqishlari, sirtning g'adir-budurligi, materiali va tayyor detalga yigish oldidan qo'yiladigan boshqa texnikaviy talablar bo'lishi kerak.

Konstruksiyasi juda sodda bo'lgan detallar chizmalarining tasvirini bitta bosh ko'rinishda tasvirlashga yo'l qo'yiladi (284-rasm, a, b). Quyidagi hollarda detallarga ish chizmalari tuzish shart emas:

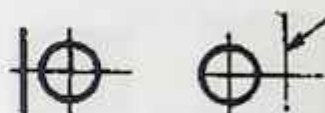
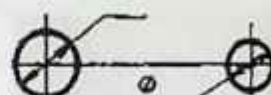
1. Fason yoki sortament materiallardan to'g'ri burchak ostida, list materialdan aylana yoki to'g'ri burchak parametri bo'yicha qirqish yo'li bo'yicha tayyorlangan va keyinchalik ishlov berilmaydigan detallar uchun.
2. Ajralmaydigan birikmalarning detallari uchun.
3. Shakli va o'lchamlari (uzunligi, egish radiuslari kabylar) o'rnatilgan joyida aniqlanadigan, donalab ishlab chiqariladigan buyum detallari uchun.

Detallar egish, cho'zish va boshqa usullar bilan tayyorlanganda ish chizmasidagi tasvirlar uning shakli va o'lchamlari to'g'risida to'la tasavvur bera olmasa, u xolda chizmada bu detalning to'liq yoki qismi yoyilmasini chizib ko'rsatish kerak (285-rasm).

Bu yoyilmada faqat tayyor detalda ko'rsatishning iloji bo'lmagan o'lchamlar qo'yiladi va tasvir ustiga «Yoyilma» deb yozib qo'yiladi.



284-rasm

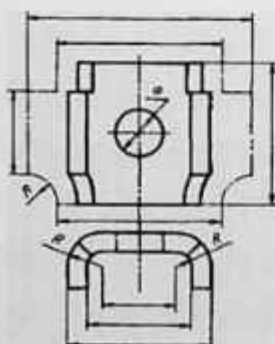


285-rasm

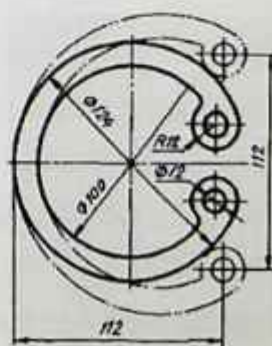
Chizmaning yaqqolligini buzmasdan detal ko'rinishida uning yoyilmasini joylashtirib ko'rsatish mumkin (286-rasm). Bunday hollarda yoyilma to'g'risida hech qanday yozuv yozilmaydi.

Prujina turidagi detallarning boshlang'ich shakli o'zgartirilgandan so'ng bu holat ingichka ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi (287-rasm) va o'lchash zarur bo'lgan elementlarining o'lchamlari shu tasvirga qo'yiladi.

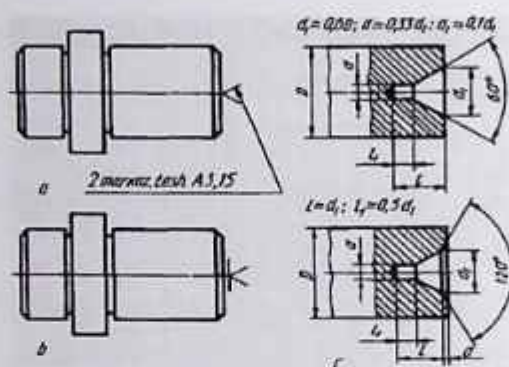
Batamom tayyorlangan buyumda uchlarini ishlatish va ta'mirlash nuqtai nazardan qaraganda saqlab qolish talab qilinsa, standart bo'yicha barcha zarur o'lchamlari va boshqa ma'lumotlari ko'rsatilgan holda tasvirlanadi. (288-rasm, c).



286-rasm



287-rasm



288-rasm

Ikkita bir xil bo'lgan markaz uyalarining faqat bittasiga o'lcham qo'yiladi (288-rasm, a). Agar markaz uyalarining tayyor mahsulotda bo'lishi ma'n etilsa, u holda 288(b)-rasmdagidek belgilanadi.

Markaz uyalarining tayyor mahsulotda bo'lishi yoki bo'lmasligi konstruktiv ahamiyatga ega bo'lmasa, detalning ish chizmasida markaz uyalarini tasvirlanmaydi va hech qanday izoh yoki eslatma berilmaydi.

Buyumlarning tekis sirtlariga yoziladigan yozuvlar, belgilar chizmalarda to'liq ko'rsatiladi. Ularning yozilishi va joylanishi tayyor buyumga qo'yilgan talabga mos ravishda bajariladi. Agar yozuvlar va belgilar buyumlarning silindrik chekanka, shtempel, fotografiya, quyma kabi) uchullari ko'rsatiladi.

17.6. Yig'ish chizmasi, uning ahamiyati va uni tuzish, nomerlash, yig'ish va ajratish.

Chizmalar mashinasozlik sanoatida buyumlar ishlab chiqarishda asosiy va yagona texnikaviy xujjat hisoblanadi. Buyumlar standartga muvofiq: detallar, yig'ish birliklari, kompleks va komplektlarga ajraladi.

Detal - bir xil nomli va markali materialdan yig'masdan tayyorlangan buyum, masalan, val, porshen, korpus, shatun, bolt, gayka, shpilka kabilar.

Yig'ish birikmalari-tarkibiy qismlari yig'ish vositasida biriktirilgan buyumlar. Masalan, traktor, stanok, ventil, quvir, kran, go'sht maydalagich

va boshqalar. Shuningdek, yig'ish birikmalari qatoriga quyidagilarni ham kiritish mumkin:

1. Konstruksiyasi bo'yicha tarkibiy qismlarga ajraladigan buyumlar, masalan, minorali kranlar, ekskavatorlar, po'lat konstruksiyali ko'priklar va boshqalar. Bunday buyumlar ish joylarida yig'iladi.

2. Umumiy vazifaga ega bo'lgan yigish birliklari va detallar to'plamidan tashkil topgan bo'lib, ular tayyorlovchi korxonalarda boshqa yig'ish birliklariga o'rnatiladi. Masalan, avtomobilning elektr jihozlari sovitish sistemasi, yonilg'i bilan ta'minlash sistemasi, tormozlash sistemasi kabilar.

3. Umumiy vazifaga ega bo'lgan quti, g'ilof va shunga o'xshash idishlarga joylangan buyumlar to'plami. Masalan, chizmachilik gotovalnyasi, o'lchash asboblari kabilar.

Kompleks - ikki va undan ortiq ixtisoslashtirilgan buyumlar tayyorlovchi korxonada yig'ish vositasida birlashtirilmagan, ammo o'zaro bir-biriga bog'liq eksplutasion vazifalarni bajarishi ko'zda tutilgan buyum.

Yigish chizmasi - buyumning tasviri, uni tayyorlash, yig'ish va nazorat qilish uchun kerak bo'lgan barcha ma'lumotlarni o'z ichiga olgan hujjat. Yig'ish chizmalariga gidromontaj, pnevmomontaj, elektromontaj kabi chizmalarni ham kiritish mumkin.

Yig'ish chizmalarida tasvirlar soni mumkin qadar kam, lekin buyumni tayyorlash, yigish va tekshirish uchun yetarli bo'lishi lozim. Zarur hollarda yigish chizmalarida buyumning ishlashi va tarkibiy qismlarining o'zaro aloqasi to'g'risida ma'lumotlar keltirilishi kerak.

Har bir buyum uchun yigish ish chizmalari alohida tuziladi. Yig'ish ish chizmalari buyumning zarur va yetarli miqdordagi ko'rinishlari, qirqim va kesimlari, shuningdek, buyum tarkibiy qismlarining joylashishi hamda ular orasidagi o'zaro bog'lanish to'g'risida har tomonlama va to'la tasavvur berishi lozim.

Yig'ish chizmalarida buyumlarni yigish va nazorat qilishda zarur bo'lgan quyidagi ma'lumotlar bo'lishi zarur:

1. Buyum va uning tarkibiy qismlarining o'zaro boglanishi to'g'risida tasavvur etish imkonini beruvchi tasvirlar.

2. Yig'ish chizmasida bajarilishi va nazorat qilinishi zarur bo'lgan o'lchamlar, chekli chetga chiqishlar va boshqa parametrlar hamda talablar ko'rsatilishi kerak. Donalab va tajriba uchun ishlab chiqariladigan buyumlarning yigish chizmalarida detallarni biriktirish xarakterini aniqlovchi o'lchamlar va chekli chetga chiqishlarni ko'rsatishga yo'l qo'yiladi.

3. Birikish aniqligi chekli chetga chiqishlar bilan emas, tanlash yoki moslash (prigonka) usuli bilan ta'minlanadigan bo'lsa, biriktirish xarakteri va uni bajarish usullari, shuningdek ajralmas birikmalar uchun biriktirish usullari (payvandlash, parchinlash va boshqalar) bo'yicha ko'rsatmalar.

4. Buyumning gabarit, o'rnatish, biriktirish va boshqa zarur o'lchamlari. O'rnatish va biriktirish o'lchamlari qo'yilganda buyumlarning boshqa buyumlar bilan birikadigan elementlarining joylashish koordinatalari va o'lchamlarning chekli chetga chiqishlari beriladi. Shuningdek, buyumning tashqarisida joylashgan va biriktirish uchun xizmat qiladigan tishli gildiraklarning tishlari soni va moduli ko'rsatiladi.

5. Buyum tarkibiga bevosita kiruvchi qismlarining pozisiya nomerlari.

6. Yig'ish chizmasining asosiy yozuvi va uning spesifikasiyasi.

Yig'ish chizmalarida buyumning ishlash davrida siljiydigan qismlarining chetki yoki oralik vaziyatlarini tegishli o'lchamlar bilan tasvirlash mumkin. Agar buyumning siljiydigan qismini tasvirlashda chizmani o'qishga halaqit bersa, bu qismlarni chizmada qo'shimcha ko'rinishlarda tasvirlash mumkin va bu to'g'rida tasvir ustiga tegishli ko'rsatmalar yozib qo'yiladi.

Masalan, «5 vaziyatdagi dastaning ustki vaziyati», «12 vaziyatdagi klapaning yuqori holati» va shu kabi.

Zarur hollarda yigish chizmalarida buyumning yonida joylashgan qo'shni buyumlar vaziyatlarining tasvirlarini ularning o'zaro joylashishini aniqlovchi o'lchamlar bilan ko'rsatish mumkin. Agar buyum tarkibidagi qismlar qo'shni buyum orasida joylashgan bo'lsa, ularni ko'rinadigan qilib tasvirlanadi. Zarur hollarda ularni ko'rinmaydigan qilib ham tasvirlash mumkin. Qo'shni buyumlar soddalashtirilgan (kerak bo'lganda ingichka chiziqlar bilan) holda bajarilgan bo'lib, ularni o'rnatish joyi, mahkamlash va biriktirish usullariga oid ma'lumotlar beriladi. Yig'ish chizmalarini standartda belgilangan talablarga rioya qilgan holda soddalashtirib tasvirlashga yo'l qo'yiladi, ular quyidagilar:

1.Umumiy ko'rinish chizmalari. Buyumning umumiy ko'rinish chizmalarida uning tasvirlarida ko'rinishlari, qirqim va kesimlari beriladi. Umumiy ko'rinish chizmalarida buyumning konstruktiv tuzilishi, asosiy qismlarining o'zaro boglanishi va ishlash prinsipi to'g'risida tushuntirish matni va buyumning tarkibi haqida boshqa ma'lumotlar beriladi.

Umumiy ko'rinish chizmalarida buyumlarning texnikaviy xarakteristikallari to'g'risida ma'lumotlar berilishi ham mumkin.

2.Gabarit chizmalar. Gabarit chizmalar buyumlar yoki ular tarkibiy qismlarining konturi yoki soddalashtirilgan tasvirlari bo'lib, ko'rinishlar soni mumkin qadar kam, lekin buyumning tashqi qiyofasi to'g'risida to'la tasavvur berishi zarur.

Gabarit chizmalarda buyumning tasvirlari iloji boricha soddalashtiriladi va asosiy kontur tashqarisiga chiquvchi buyumning elementlari doimo ko'z ostida bo'lishi lozim.

Gabarit chizmalarda buyumning siljiydigan, harakatlanadigan, qaytarib qo'yiladigan qismlarining eng chetki vaziyatlari ko'rinadigan qilib tasvirlanadi.

Buyumning gabarit chizmalari asosiy tutash yo'g'on chiziq bilan, xarakatlanadigan qismlarining eng chetki vaziyatlari ikki nuqtali ingichka shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi. Shuningdek, buyumning

harakatlanadigan qismlarining eng chetki vaziyatlarini alohida ko'rinishlarda ham tasvirlash mumkin.

Buyumning gabarit chizmalarida uning gabarit o'lchamlari, o'rnatish va boshqa buyum bilan biriktirish va zarur hollarda kontur tashqarisiga chiqib turuvchi qismlarining o'lchamlari qo'yiladi.

Gabarit chizmalar buyumlarni ishlab chiqish uchun mo'ljallanmaydi. Shuning uchun buyumlarni tayyorlash va yigish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar bunday chizmalarda keltirilmaydi.

3 Montaj chizmalari. Montaj chizmalari buyumlar yoki ular tarkibiy qismlarining soddalashtirilgan tasvirlari bo'lib, ularni belgilangan joyga yoki boshqa biror buyumga o'rnatishga doir bo'lgan ma'lumotlar beriladi. Bunday chizmalarda:

- 1) Montaj qilinadigan buyumning tasviri;
- 2) O'rnatiladigan obyekt (biror buyum yoki poydevor) ning tasviri;
- 3) O'rnatish yoki biriktirish o'lchamlari (chekli chetga chiqish bilan);
- 4) O'rnatishga doir texnikaviy talablar beriladi.

Montaj chizmalarida o'rnatiladigan obyekt tasviri ingichka tutash chiziq bilan chiziladi.

Montaj chizmalarining spesifikasiyalarida o'rnatiladigan buyum shuningdek, montaj qilish uchun zarur bo'lgan barcha materiallar va mahkamlash detallari yoziladi. Bunday chizmalarda buyumning biriktirilgan joyidagi elementlarining konstruksiyalari batafsil beriladi.

17.6.1.Yig'ish chizmasini eskizga asosan chizish tartibi. Proyeksiya soni va masshtab tanlash.

Umumiy ko'rinish chizmasi va texnik loyihaning boshqa hujjatlari ma'lumotlari ish hujjatlarini ishlash uchun asos bo'lib hisoblanadi. Umumiy

ko'rinish chizmalari bo'yicha detallarning ish chizmalari, buyumlarning yig'ish chizmalari va buyumlarni tayyorlash jarayoni uchun kerakli boshqa hujjatlar tuziladi. Konstruksiyasi murakkab bo'lmagan buyumlar uchun faqat ish hujjatlari, ya'ni yig'ish chizmalari bajariladi. Bunday hollarda detallarning ish chizmalari ham yig'ish chizmalari bo'yicha chiziladi, o'quv jarayonida umumiy ko'rinish chizmalaridan emas, balki yig'ish chizmalaridan foydalaniladi. Yig'ish chizmalariga shuningdek gidro-pnevmatik, elektro-montaj (butlov) chizmalari ham kiradi. Buyumlarni ta'mirlash uchun qo'llaniladigan yig'ish chizmalariga ta'mirlash chizmalari deyiladi.

Yig'ish chizmalarining mazmuni GOST 2.109-73 (ST SEV 858-78 va ST SEV 1182-78) larda belgilangan. Yig'ish chizmasida quyidagilar bo'lishi zarur:

- ushbu chizma bo'yicha yig'iladigan tarkibiy qismlarning joylashishi va o'zaro bog'lanishi to'g'risida tasavvur beradigan yig'ma birlik tasviri;
- ekspluatatsion, gabarit, o'rnatish va biriktirish o'lchamlari, shuningdek ma'lumot va boshqa o'lchamlari, parametrlar va shu chizma bo'yicha bajariladigan talablar;
- detallarning biriktirish harakteri va usuli, shu jumladan ajralmaydigan birikmalar to'g'risida ko'rsatmalar;
- yig'ma birlik tarkibiga kiruvchi tarkibiy qismlarning chetga chiqarish chiziqlarining tokchalarida joylashgan pozitsiya nomerlari (289-rasm).

17.6.2. Spetsifikatsiya (vig'ish chizmasi jadvali)

Yig'ish chizmasi ishlab chiqilayotganda tekstli hujjat 290-rasmda keltirilgan shakl bo'yicha spetsifikatsiya tuziladi GOST 2.108-68 (ST SEV 2516-8). Spetsifikatsiya bitta voki bir nechta A4 formatda bajariladi.

[illegible]

290-rasm

Spetsifikatsiya yig'ish birligi tarkibini aniqlaydi hamda yig'ish chizmasini o'qishni osonlashtiradi, shu buyumga konstruktorlik hujjatlarini komplektlash uchun zarur.

Spetsifikatsiyaning birligi qatorda chizma formatining belgisi; ikkinchi qatorda zonaning belgisi; uchinchi qatorda yuqoridan pastga yoziladigan pozitsiyalar nomeri; "Belgisi" qatoriga chizmaning belgisi; keyingi "Nomi" qatoriga buyum tarkibiy qismlarining nomlari; oxiri qatorga zarur bo'lgan hollarda qo'shimcha ma'lumotlar yoziladi (290-rasm).

17.6.3. Yig'ish chizmalarini o'qish tartibi

Yig'ish chizmalari quyidagi tartibda o'qiladi:

1. Buyumning nomi aniqlanadi, nomi aniqlangandan keyin uni o'qish ancha osonlashadi.
2. Ushbu buyumni izohlovchi yozuv (pasport)i bilan tanishiladi.
3. Chizmada qanday tasvirlar (ko'rinishlar, qirqimlar va h.k.) berilganligi aniqlanadi. Ularni taqqoslash natijasida umumiy tushuncha hosil bo'ladi.
4. Spetsifikatsiyadan foydalanib har bir detal tasviri ko'rib chiqiladi. Detalning shakli, qolgan tasvirlarga taqqoslanadi.
5. Detallar o'zaro qanday (rezba, shponka, shtirx, payvandlash va h.k.) birlashtirilishi aniqlanadi.
6. Chizmada berilgan boshqa ma'lumotlar (o'lchamlar, texnik talablar va h.k.) aniqlab olinadi.
7. Buyum qanday usulda yoki tartibda yig'ilishi va yig'ish jarayonida qanday ishlov berish zarurligi aniqlanadi.

17.6.4. Proyeksiyalar soni va masshtab tanlash

Yig'ish chizmasi o'qilgandan keyin har bir detalning kerakli (eng kam) tasvirlar, ya'ni proyeksiyalar soni aniqlanishi kerak. Maslan, vtulkani tayyorlash uchun uning bitta tasviri yetarlidir. Salnik qopqog'ini tayyorlash uchun ikkita

tasvir bo'lishi zarur. kronshteynni tayyorlash uchun esa uchta asosiy ko'rinishini, qo'shimcha ko'rinishni hamda mahalliy va profill qirqimlarni chizish lozim.

Har bir detal uchun detal uchun detalning shakli o'lchamlarini nazarda tutgan holda GOST 2.302-68 ga muvofiq masshtab tanlanadi. Detalning shakli qanchalik murakkab bo'lsa, chizmasidagi chiziqlar va o'lchamlar ko'p bo'ladi, shuning uchun bunday detallarni kattaroq masshtabda chizish kerak bo'ladi.

Mayda protochkalar, chuqurchalar, chiqiqlar va shunga o'xshashlarni chiqarish elementlari ko'rinishida tasvirlash maqsadga muvofiqdir.

Detallarning ish chizmalari standart formatli alohida chizma qog'ozi varag'ida chiziladi.

Uy vazifasi uchun topshiriqlar

1. Mavzuni quyidagi adabiyotlardan o'qing, konspektlashtiring, yangi va tayanch iboralarni izohi bilan yozib oling.
2. Yig'ish chizmasiga oid biror detalni toping va uning qismlari tasvirini A4 formatli qog'ozga 2 marta kattalashtirib chizing.
3. Mavzuga oid 5 tadan test savollari tuzing.
4. Mavzuni quyidagi adabiyotlardan o'qing, konspektlashtiring, yangi va tayanch iboralarni izohi bilan yozib oling.
5. Mavzudagi 1-2-rasmlarni A4 formatli qog'ozga 2 marta kattalashtirib chizing.

17.6.5. Format tanlash. Yig'ish chizmasiga o'lcham qo'yish, qirqimda shtrixlash.

Yig'ish chizmalardagi turli ko'rsatmalar, tushuntirishlar va boshqa zarur ma'lumotlarni grafikaviy yoki shartli belgilar bilan ifodalash maqsadga muvofiq bo'lmagan hollarda chizmalarga matnli ma'lumotlar kiritiladi.

Matn va yozuvlarining mazmuni qisqa hamda aniq bo'lishi shart. Chizmalarning yozuvlarida umumiy qabul qilyngan va standart tomonidan qisqartirishga yo'l qo'yilgan so'zlardan tashqari barcha so'zlar to'liq yoziladi.

Chizmada keltirilgan matn, jadvallar, matnni belgilovchi yozuvlar, matn bilan bevosita bog'liq yozuvlar chizmaning asosiy yozuviga parallel joylashtiriladi. Tasvirning yaqinida chiqarish tokchasi chizig'ida faqat tasvirga bevosita taalluqli yozuvlar ko'rsatiladi. Masalan, konstruktiv elementlar soni (teshiklar, ariqcha va shunga o'xshashlar to'g'risida ko'rsatmalar, agar bu elementlar jadvalga kiritilmagan bo'lsa), materialning o'ng tomoni, prokat yoki tolaning yo'nalishi va hokazolar ko'rsatiladi.

Tasvirga bevosita tegishli va chiqarish chizig'i tokchasining yuqorisida (yoki ostida) joylashtirilgan yozuvlar ikki qatordan ortiq bo'lmasligi lozim.

Chizma maydonlarida ko'rsatilgan yozuvlar ustun shaklida yoziladi va ularning eni 180... 185 mm ortiq bo'lmasligi kerak. Chizmalar A4 dan katta bichimlarda bajarilgan bo'lsa, matn ikki va undan ortiq ustunda yozilishi mumkin.

Texnikaviy talablar buyumga qo'yilgan talablarning xarakteriga qarab bir-biriga yaqin va bir turdagi talablarga guruhlanib, ma'lum tartibda ifoda qilinadi:

1. Sirtning sifatiga, qoplanishiga va pardoatlanishiga oid ko'rsatmalar;
2. O'lchamlar, shakllar, sirtlarning o'zaro joylashishi, og'irliklarning chekli chetga chiqishi va hokazolar;
3. Tirqish, konstruktiv ayrim elementlarning o'zaro joylashishi;
4. Buyumni sozlash va rostlash to'g'risida ko'rsatmalar;
5. Buyumni ishlatishga doir asosiy shartlar va shunga o'xshash talablar.

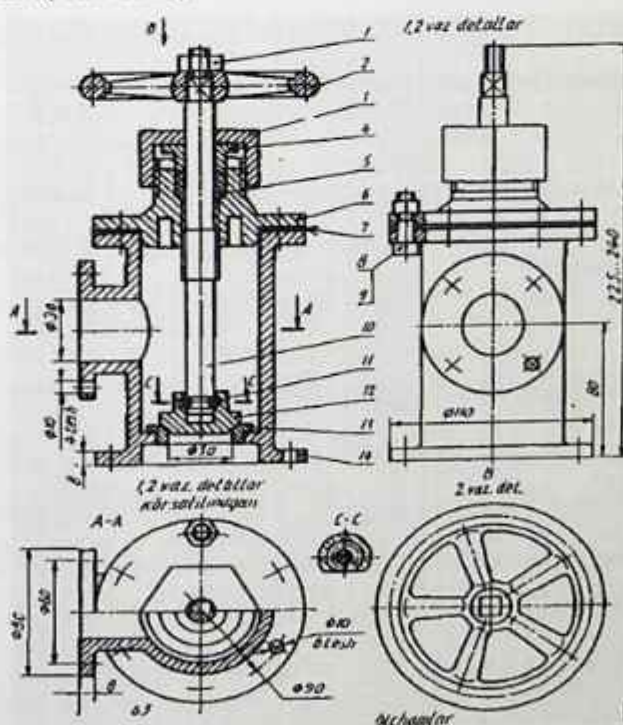
Texnikaviy talablar punktlar bilan yozilib, bunda har bir punkt yangi qatordan boshlanadi. Texnikaviy talablarning punktlarida umumiy nomerlash qo'llaniladi.

Chizmalarda «Texnikaviy talablar» so'zi yozilmaydi.

17.6.6. Yigish chizmalarida o'lchamlar, joiz o'lcham va o'tqazishlar hamda chekli chetga chiqishlarni qo'yish

Yig'ish chizmalarida buyum tarkibiga kiruvchi detallarning o'lchamlari qo'yilmaydi. Faqat quyidagi guruhi qo'yiladi: foydalanishdagi o'lchamlar, ushbu chizma bo'yicha bajariladigan o'lchamlar, ya'ni bajarish o'lchamlari, o'rnatish o'lchamlari, biriktirish o'lchamlari, gabarit o'lchamlari.

Foydalanishdagi o'lchamlar buyumni ishlab chiqarish nuqtai nazaridan xarakterlaydi va uning parametri hisoblanadi. Ventil uchun bunday o'lcham, (030) uning suyuqlikni o'tkazish qobiliyatini aniqlovchi o'lcham hisoblanadi (291-rasm).



291-rasm

O'rnatish va biriktirish o'lchamlari butun buyumni uning ish joyiga o'rnatishni ta'minlashi kerak. Ventil uchun bunday o'lchamlarga ostki va yon flyayeslarning barcha o'lchamlari kiradi (0110, 6 tesh. 010 va 090, 080, 4 tesh. 010 va 060), chunki bu flyaneslar bilan ventil trubalarga biriktiriladi. O'rnatish

o'lchamlariga yon flyanesning balandligi bo'yicha vaziyatini aniqlovchi o'lchamini (080) kiritish mumkin, chunki bu o'lcham unga biriktiriladigan yon tomondagi trubaning vaziyatini ham aniqlaydi (291-rasm).

Gabarit o'lchamlar buyumning umumiy uzunligi, eni va balandligini aniqlaydi. Agar bu o'lchamlardan birortasi o'zgaruvchan bo'lsa, u holda chizmada ushbu o'lchamning ikkita qiymati ko'rsatiladi. Ventilning balandligi ikkita qiymatga: klapaning berk holatidagi (225) minimal qiymat va klapaning ochiq holatidagi (240) maksimal qiymati (166-rasm).

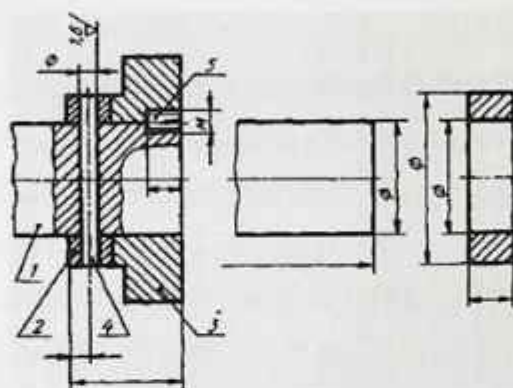
O'rnatish, biriktirish va gabarit o'lchamlar yig'ish chizmalari uchun ma'lumot (spravka) o'lchamlari hisoblanadi. Bu o'lchamlar yigish birligining asosiy yozuvi yuqorisida tegishli yozuv bilan ifodalanadi.

Alohida ma'suliyatli joylarning o'lchamlariga silindrik teshikli vallarning o'qlari orasidagi masofa, chervyak va chervyak g'ildiragi uzatmalarining o'qlari orasidagi masofa, konussimon tishli uzatma vallarining o'qlari orasidagi burchak o'lchamlari kiradi. Buyumlarni yigishda va ishlatishda, joyiga o'rnatishda bu o'lchamlarga rioya qilinmasa, ularning noto'g'ri va qoniqarsiz ishlashiga, detallarning tez yeyilishiga olib keladi.

Yig'ish chizmasi bo'yicha bajariladigan o'lchamlar va chekli chetka chiqishlar chizmada buyumlarni yig'ish jarayonida yoki bu ishlar tugagandan keyin bo'ladigan ishlarni ko'zda tutadigan holatdagina qo'yiladi. Bunday ishlarga detalda teshik o'yish va teshikni shtiftga moslash, vint, shpilka va boshqa mahkamlash detallariga rezba o'yish, yo'nib kengaytirish, silliqlash, ishqalash ishlarini birga bajarish kiradi.

Masalan, 292-rasmda ko'rsatilgan buyumni yigish uchun 3 va I vaziyatdagi detallarni vint 5 yordamida biriktirish lozim. Buning uchun yig'ish paytida teshik o'yiladi va vintga moslab rezba ochiladi. Bundan tashqari, vtulka 2 ning vaziyati shtift 4 bilan moslanadi. Bu yerda yigish paytida 1 va 2 vaziyatdagi detallarda

shtiftga moslab teshik o'yiladi. Bu ishni bajarish uchun chizmada o'lchamlar qo'yilgan va teshik yuzalarining g'adir-budurlik belgilari ko'rsatilgan.



292-rasm

Konussimon shtiftlar ishlatilganda vaziyat nomeri qo'yilgan tokcha ostida teshiklar soni ko'rsatiladi. Detallarning chizmasida shtift uchun mo'ljallangan teshik ko'rsatilmaydi.

Yig'ish chizmasida yig'ish jarayonida yoki undan keyin bajariladigan ishlov berishlar uchun chekli chetga chiqish o'lchamlari berilishi mumkin. Bunday ishlov berish, masalan, vtulka presslab joylashtirilgandan keyin vtulkaning teshigiga ishlov berilishi zarur bo'lgan hollar uchun mo'ljallanadi.

Tutashma xarakterini aniqlovchi o'lchamlarga tutashtiriladigan detallarning joiz o'lchami va o'tqazish belgilari kasr ko'rinishidagi, masalan, 030—nominal o'lchamlari kiradi. Kasrning suratida teshikning chekli chetga chiqishining son qiymati yoki harfiy belgisi ko'rsatiladi. Maxrajda valning chekli chetga chiqishining son qiymati yoki harfiy belgisi ko'rsatiladi. Bu misolni qo'yidagicha o'qish lozim: muftaning val bilan birikmasining nominal o'lchami 30 mm. Suratdagi belgi muftadagi teshikka 7- kvalitet bo'yicha (yuqorigi chetga chiqish 0,021 pastkisi 0) ishlov berishi kerakligini ko'rsatadi. Maxrajdagi belgi valning o'tqaziladigan yuzasiga ham 7-

kvalitet bo'yicha (tig'iz o'tqazish uchun, yuqorigi chetga chiqish-0, pastkisi-0,021) ishlov berilishi ko'rsatilgan.

17.6.7. Yig'ish chizmalarida qirqim va kesimlarni bajarish

Ikki va undan ortiq bichimlarda chizilgan chizmalarning matn qismi, tasvir qaysi bichimda bo'lishidan qat'i nazar, bu tasvirga tegishli ko'rsatmalarning texnikaviy talablari faqat birinchi bichimdagi chizmada bajariladi. Buyumning ayrim elementlariga taalluqli bo'lgan chiqarish chizig'ining tokchasida yoziladigan yozuvlar shu elementlarning yaqqol va o'qish qulay bo'lgan tasvirida ko'rsatiladi.

Chizmalarda ko'rinish, qirqim, kesim va buyum sirtlarini belgilashda harfiy belgilar alifbo tartibida avval ko'rinishlar, qirqimlar, kesimlarga so'ngra sirtlarga qo'yiladi. Harfiy belgilarning balandligi mazkur chizmada qo'llanilgan shriftdan ikki marta katta olinadi.

Chizmaning asosiy yozuvida ko'rsatilgan masshtabdan boshqacha masshtabda bajarilgan tasvirlarning masshtabi bevosita shu tasvirga tegishli

bo'lgan yezuvning ostida yoziladi: $\frac{A}{M2:1}$, $\frac{B}{M1:4}$, $\frac{C}{M5:1}$ va hokazo.

Uy vazifasi uchun topshiriqlar

6. Mavzuni quyidagi adabiyotlardan o'qing, konspektlashtiring, yangi va tayanch iboralarni izohi bilan yozib oling.
7. Mavzudagi 1-2-rasmlarni A4 formatli qog'ozga 2 marta kattalashtirib chizing.

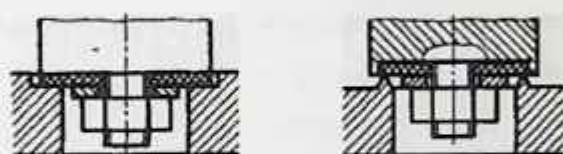
17.6.8. Salnik, dumalash podshipnigi, prujina, metalmas va keramikalarni tasvirlash

Amaliyotda turli konstruksiyali armaturalarning yig'ish chizmalarini tuzishga va o'qishga to'g'ri keladi. Armaturalar deganda trubalardan o'tuvchi gaz yoki suyuqlikni berkitadigan, ochadigan yoki rostlaydigan moslamalar

tushuniladi. Ular konstruksiyalari va turlariga qarab ventillar, kranlar, jo'mraklar va zadvijskalarga (to'sqichlarga) bo'linadi.

Armatura qismlariga qistirma, zichlagich, xalqa, salnikli moslama, klapan (zolotnik) ni shpindelga biriktirish, chambarakning shpindelga o'tkazilishi kabilar kiradi.

Zichlagich xalqani joylashtirish. Klapanga yumshoq (elastik) zichlagich xalqa (qistirma) gayka va shayba yordamida biriktiriladi (293-rasm).



293-rasm

Mo'tadil haroratda ishlatiladigan metall xalqalarni korpusga presslash (iskanjalash) yo'li bilan o'tkazish mumkin (294-rasm).

Harorat tez o'zgarib turadigan sharoitda ishlatiladigan ventillarda metall xalqalarning xizmat muddatini oshirish maqsadida, ular korpusga korpus yoki xalqaning deformasiya qilinishi hisobiga o'tqaziladi (295-rasm).

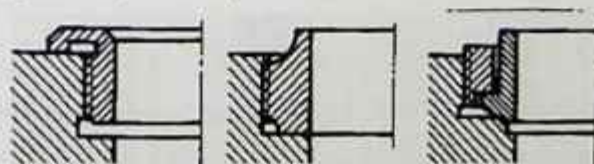


294-rasm



295-rasm

Xalqa o'ta qattiq metalldan yasalganda, uni korpusga rezba yordamida o'tqaziladi (296-rasm).

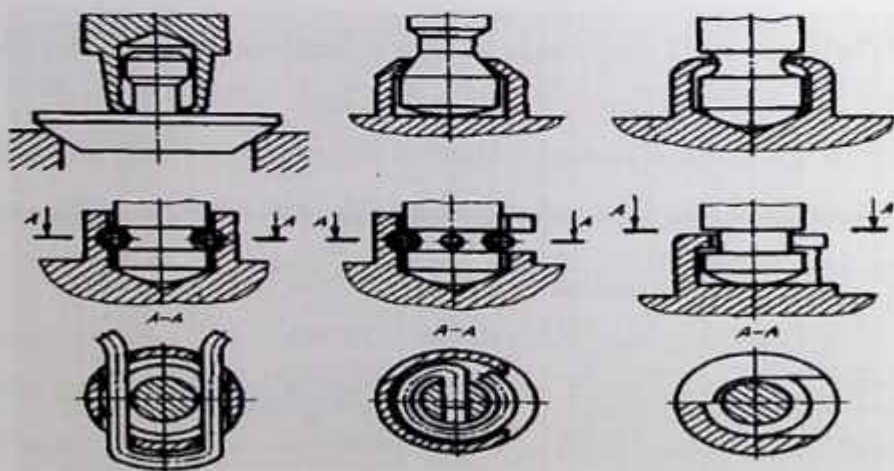


296-rasm

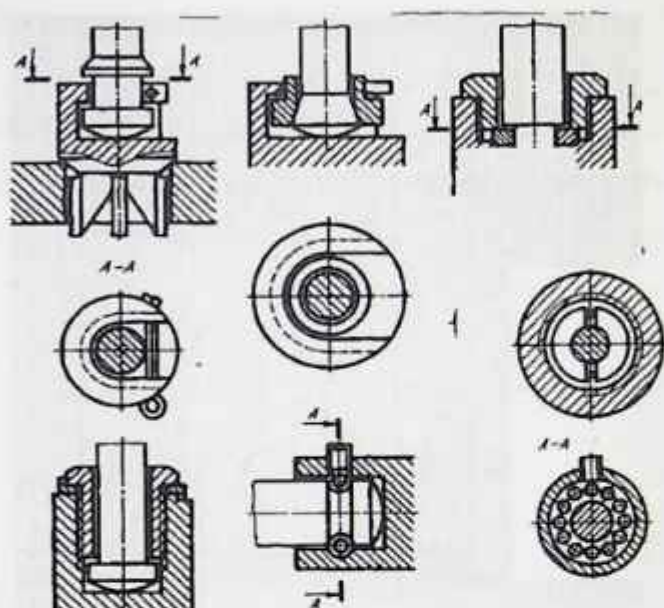
Klapanni shpindelga biriktirish. Shpindelning kallagiga biriktirilgan klapan erkin xarakat qilishi lozim.

Kichik *o'tishli* (trubaning diametri 55 mm gacha) ventillarda 295, 296-rasmlarda ko'rsatilgandek, turli usullarda klapani shpindelga qisish, simdan yasalgan xalqalar yordamida yoki surib kiritiladigan va chiqariladigan qilib bajariladi.

Katta *o'tishli* (truba diametri 55 mm dan katta) ventil va zadvijskalarda klapan turli konstruksiyalarda shpindelga biriktiriladi (298-rasm). Ish jarayonida gaykalar o'z-o'zidan buralib ketmasligi uchun stoporlash shaybalari ishlatiladi. Armaturalar yuqori xarorat sharoitida ishlatilsa, klapanlar shpindellarga sharikchalar yordamida biriktiriladi.

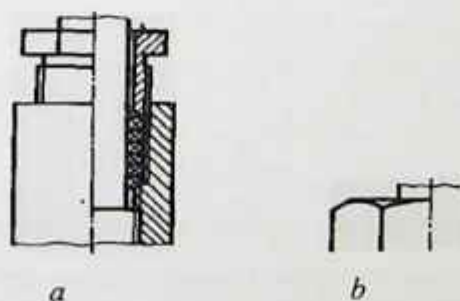


297-rasm



298-rasm

Salniklarning tuzilishini tasvirlash (299, 300-rasmlar). Salniklar armaturalarning harakatlanuvchi qismlarida suyuqlik tashqariga sizib chiqmasligini ta'minlashda qo'llaniladi.

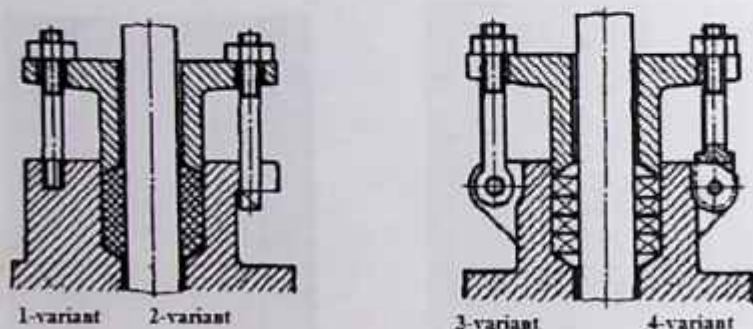


299-rasm

Salniklarda tiqmalar kanop tola va jundan qilingan iplardan yoki asbest, teri, rezinadan qilingan xalqalar yig'indisidan tashkil topadi. Yig'ish chizmalarida salniklarning tuzilishi tasvirlanganda qisuvchi vtulka bilan ustama gayka va salnik qopqoqlari shartli ravishda eng chetki boshlang'ich vaziyatida ko'rsatiladi.

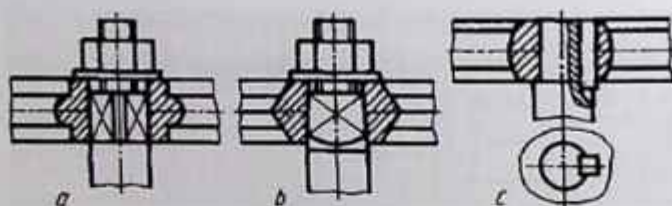
Salniklarda tiqmalarni vtulka va ustama gayka yordamida yoki rezbali vtulka orqali qisish mumkin (175-rasm).

Bundan tashqari tiqmalar salnik qopqog'i bilan ham qisiladi (175-rasm). Salnik qopqog'i katta o'tish armaturalarda tatbiq qilinib, ular turli usullarda: shpilkalar, turli kallakli tashlama boltlar yordamida mahkamlanadi.



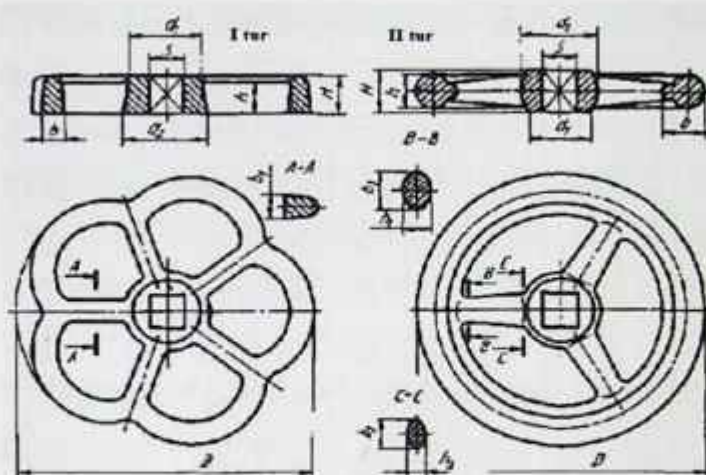
300-rasm

Chambaraklarni shpindellarga biriktirish quyidagi 301-rasmda ko'rsatilgan



301-rasm

Chambaraklar standartga muvofiq uch turda ishlab chiqariladi (302-rasmda ikkita turi ko'rsatilgan). Chambarakning shpindelga kiydiriladigan teshigi (shpindelning chambarakka kiritiladigan qismi) kvadrat asosli prizma yoki piramida yoxud silindr shaklida bajariladi. Silindrik teshikli chambaraklar shpindelga shponka yoki vintlar yordamida biriktiriladi.



302-rasm

Cho'yan chamberaklar

8a- jadval.

I turdagi chamberakning asosiy o'lchamlari (mm hisobida)

Chambarak diametri	Gupchak				Kegay			Gardish
	H	8	Y1	C6	soni		Ы	
50	10	6:7	14	18	5	6	5	4,5
65	10	6:7	16	20	5	7	6	5,0
80	12	7:9	18	22	5	10	6	6,0
100	14	9:11	22	26	5	11	7	7,0
120	16	11:14	26	30	5	12	8	8,0
140	18	11:14	32	36	5	13	9	9,0

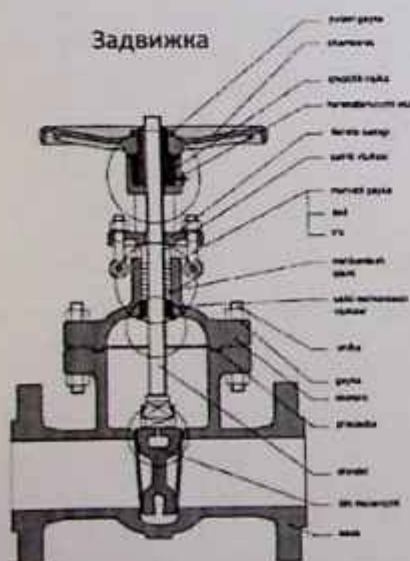
II turdagi chamberakning asosiy o'lchamlari (mm hisobida) 8b- jadval.

Chambara k diametri	Gupchak				Gardish		Kegay				soni
	H	8	Y1	Y2			1	2	1		
B											
160	19	14	30	34	18	22	24	20	12	10	3
200	22	17	34	40	20	25	26	22	13	11	3

240	26	19	40	48	22	28	26	22	13	11	5
280	30	24	45	55	26	32	28	24	14	12	5
320	30	27	55	63	26	32	30	26	15	13	5
360	34	32	60	70	30	36	32	28	16	14	5
400	38	32	60	70	30	36	34	30	17	15	5
450	42	36	70	80	34	40	38	32	19	16	5
500	45	36	70	80	34	40	40	34	20	17	5
560	50	41	80	90	34	40	40	34	20	17	5
800	65	60	115	135	36	42	42	36	21	18	7
1000	80	70	140	170	38	45	45	38	22	19	7

Uy vazifasi uchun topshiriqlar

8. Mavzuni quyidagi adabiyotlardan o'qing, konspektlashtiring, yangi va tayanch iboralarni izohi bilan yozib oling.
9. 303-rasmda ko'rsatilgan zadviyka rasmini A3 formatli qog'ozga 2 marta kattalashtirib chizing.



303-rasm

17.6.9. Buyum qismlarini chetki va o'rta vaziyatda tasvirlash

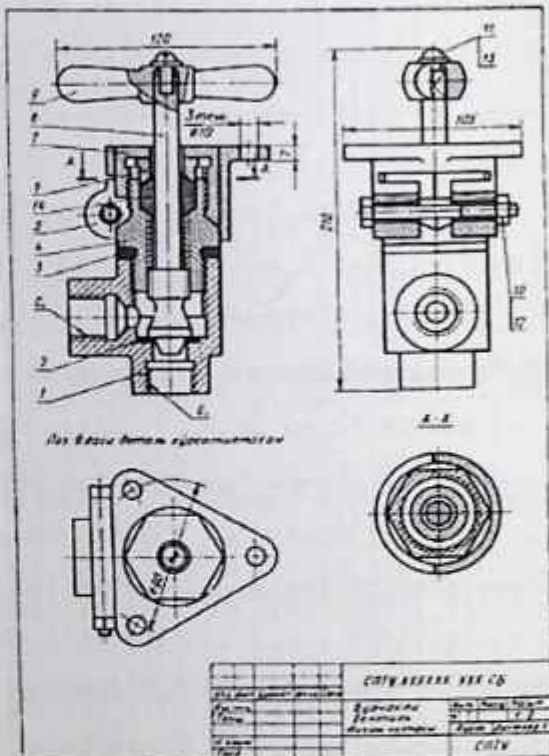
Detallarning ish chizmalari texnik loyihaning umumiy ko'rinish chizmalariga asosan tuziladi. Bu chizmalar buyumning tuzilishini va uning asosiy detallarning o'zaro ta'sirini aniqlaydi. Detallarning ish chizmalarini umumiy ko'rinish chizmalari bo'yicha bajarish, detallarga ajratib chizish deb ataladi. O'quv jarayonida detallarga ajratib chizish odatda yig'ish chizmalariga asoslanadi.

Yig'ish chizmalarini quyidagi tartibda detallarga ajratib chizish tavsiya qilinadi:

1. Yig'ish chizmasini belgilangan tartibda o'qib chiqiladi, bunda detallarning shakliga, ularning vazifasiga e'tibor beriladi.
2. Buyum fikran alohida detallarga ajratiladi.
3. Standart detallar va ish chizmasi chizilmaydigan boshqa detallar ajratiladi.
4. Har bir detal uchun tasvirlar soni aniqlanadi. Bunda umumiy ko'rinish chizmasidan yoki yig'ish chizmasidan detallarning barcha tasvirlarini to'g'ridan-to'g'ri ko'chirib chizish mumkin emas. Tasvirlar soni kam bo'lishi, detalning shaklini va o'lchamini aniqlash uchun yetarli bo'lishi lozim. Ayrim hollarda detalni ikki ko'rinish ham yetarli bo'lishi mumkin, ayrim hollarda detalning uchta ko'rinishi ham yetarli bo'lmay qo'shimcha ko'rinishlardan foydalanishga to'g'ri keladi.
5. Detallarning tutashuvchi yuzalari aniqlab chiqiladi. Tutash yuzalar deb, boshqa detallarning yuzalari bilan o'zaro ta'sirida bo'ladigan yuzalarga aytiladi. Masalan shtift va u kiradigan teshik yuzalari, shponka va u joylashadigan paz yuzalari.
6. Har bir detal tasviri uchun masshtab tanlanadi.

Detallarga ajratib chizishga misol 304 va 305-rasmlarda "Burchakli ventil", yig'ish chizmasi, uning spetsifikatsiyasi va barcha haqiqiy (original) detallarning ajratib chizilgan chizmalari berilgan.

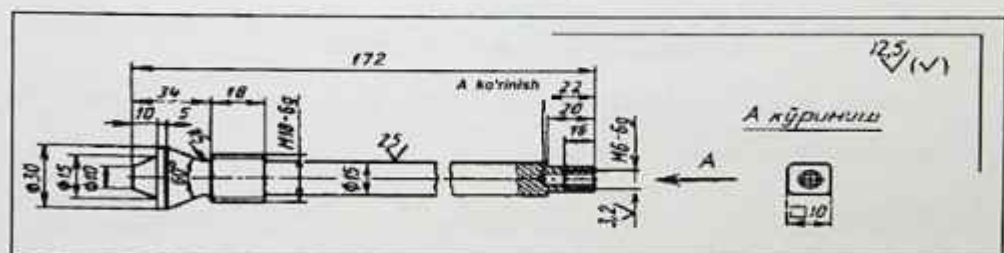
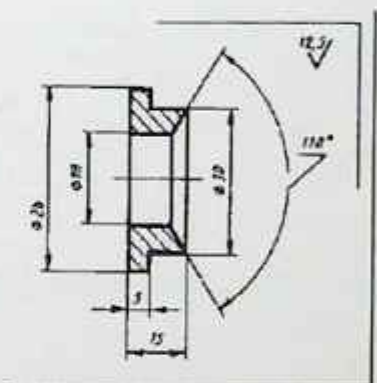
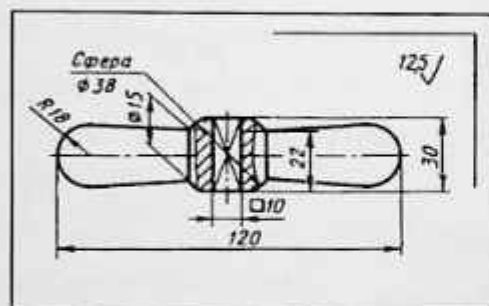
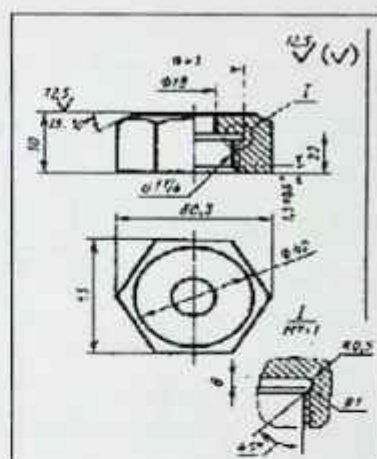
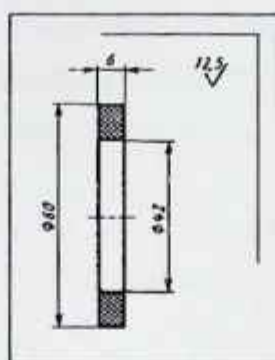
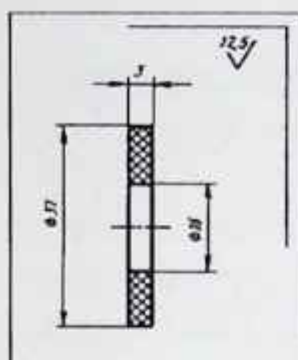
№	№	Адрес	Имя	№	Адрес
			Александров		
24		1770 24 2122 122 12	Алексей Николаевич	1	
			Александров		
25	1	1770 25 2122 122	Александр	1	
26	2	1770 26 2122 122	Александр	1	
27	3	1770 27 2122 122	Александр	1	
28	4	1770 28 2122 122	Александр	1	
29	5	1770 29 2122 122	Александр	1	
30	6	1770 30 2122 122	Александр	1	
31	7	1770 31 2122 122	Александр	1	
32	8	1770 32 2122 122	Александр	1	
33	9	1770 33 2122 122	Александр	1	
			Александров		
34		1770 34 2122 122	Александр	1	
35		1770 35 2122 122	Александр	1	
36		1770 36 2122 122	Александр	1	
37		1770 37 2122 122	Александр	1	
38		1770 38 2122 122	Александр	1	
39		1770 39 2122 122	Александр	1	
40		1770 40 2122 122	Александр	1	
			Александров		
41		1770 41 2122 122	Александр	1	
42		1770 42 2122 122	Александр	1	
43		1770 43 2122 122	Александр	1	
44		1770 44 2122 122	Александр	1	
45		1770 45 2122 122	Александр	1	
46		1770 46 2122 122	Александр	1	
47		1770 47 2122 122	Александр	1	
48		1770 48 2122 122	Александр	1	
49		1770 49 2122 122	Александр	1	
50		1770 50 2122 122	Александр	1	
51		1770 51 2122 122	Александр	1	
52		1770 52 2122 122	Александр	1	
53		1770 53 2122 122	Александр	1	
54		1770 54 2122 122	Александр	1	
55		1770 55 2122 122	Александр	1	
56		1770 56 2122 122	Александр	1	
57		1770 57 2122 122	Александр	1	
58		1770 58 2122 122	Александр	1	
59		1770 59 2122 122	Александр	1	
60		1770 60 2122 122	Александр	1	
61		1770 61 2122 122	Александр	1	
62		1770 62 2122 122	Александр	1	
63		1770 63 2122 122	Александр	1	
64		1770 64 2122 122	Александр	1	
65		1770 65 2122 122	Александр	1	
66		1770 66 2122 122	Александр	1	
67		1770 67 2122 122	Александр	1	
68		1770 68 2122 122	Александр	1	
69		1770 69 2122 122	Александр	1	
70		1770 70 2122 122	Александр	1	
71		1770 71 2122 122	Александр	1	
72		1770 72 2122 122	Александр	1	
73		1770 73 2122 122	Александр	1	
74		1770 74 2122 122	Александр	1	
75		1770 75 2122 122	Александр	1	
76		1770 76 2122 122	Александр	1	
77		1770 77 2122 122	Александр	1	
78		1770 78 2122 122	Александр	1	
79		1770 79 2122 122	Александр	1	
80		1770 80 2122 122	Александр	1	
81		1770 81 2122 122	Александр	1	
82		1770 82 2122 122	Александр	1	
83		1770 83 2122 122	Александр	1	
84		1770 84 2122 122	Александр	1	
85		1770 85 2122 122	Александр	1	
86		1770 86 2122 122	Александр	1	
87		1770 87 2122 122	Александр	1	
88		1770 88 2122 122	Александр	1	
89		1770 89 2122 122	Александр	1	
90		1770 90 2122 122	Александр	1	
91		1770 91 2122 122	Александр	1	
92		1770 92 2122 122	Александр	1	
93		1770 93 2122 122	Александр	1	
94		1770 94 2122 122	Александр	1	
95		1770 95 2122 122	Александр	1	
96		1770 96 2122 122	Александр	1	
97		1770 97 2122 122	Александр	1	
98		1770 98 2122 122	Александр	1	
99		1770 99 2122 122	Александр	1	
100		1770 100 2122 122	Александр	1	



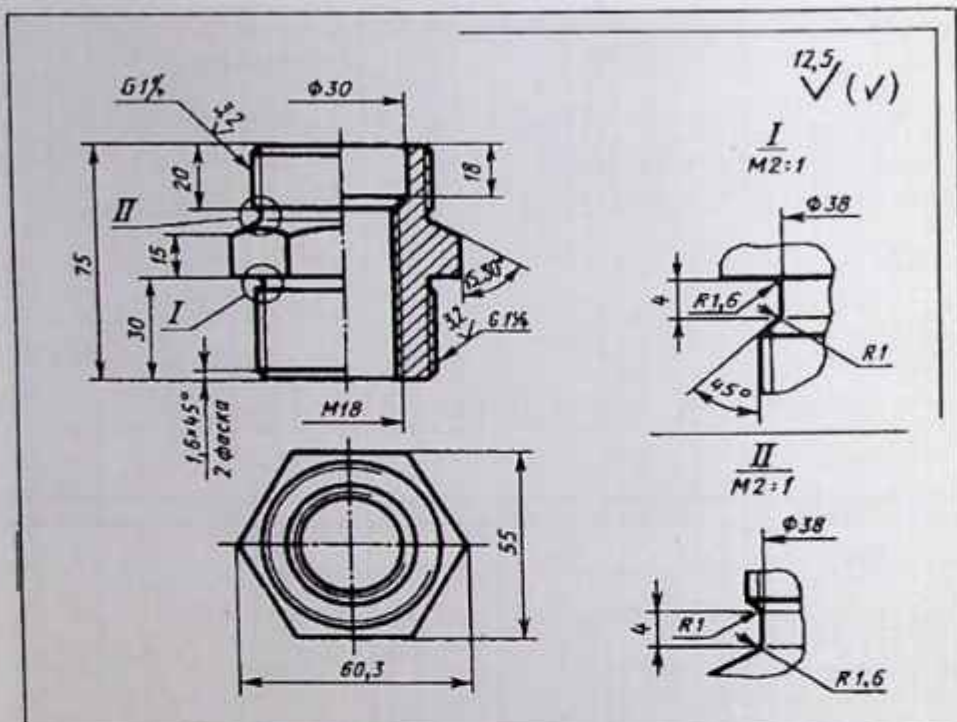
304-rasm

Uy vazifasi uchun topshiriqlar

1. Mavzuni quyidagi adabiyotlardan o'qing, konspektlashtiring, yangi va tayanch iboralarni izohi bilan yozib oling.
2. Mavzudagi 180a va 180b-rasmlarni A4 formatli qog'ozga 2 marta kattalashtirib chizing.



305 a-rasm



305b-rasm

Uy vazifasi uchun topshiriqlar

3. Mavzuni quyidagi adabiyotlardan o'qing, konspektlashtiring, yangi va tayanch iboralarni izohi bilan yozib oling.
4. Maʼlumdagi 180a va 180b-rasmlarni A4 formatli qog'ozga 2 marta kattalashtirib chizing.

ADABIYOTLAR

1. Ashirboyev A. Chizmachilik. Toshkent, 2008.
2. Azimov T.D "Chizma geometriya". O'quv qo'llanma. -T.: Iqtisod-moliya. 2008.-166 bet.
3. P.Ismoilov, D.Jo'rayev. "Muhandislik va kompyuter grafikasi" Darslik. Toshkent. "VESHINVESTPROM" Darslik. 2022 y.
4. Elliot Gindes "Up and Running with AutoCAD 2011 2D drawing and modeling" 2011. 511 pages.
5. Inag'amov U, Yu.Qirg'izboyev, Rixsiboyev T. Texnik chizmachilik kursi. O'quv qo'llanma. -T.: O'qituvchi, 1986.
6. Ismoilov P."Chizmachilik (Metodik ko'rsatmalar va kontrol topshiriqlar)" o'quv qo'llanma. Термиз «Полиграфист». 2012y-84 bet
7. K.Morling "Geometric and Engineering Drawing" 2010. 360 511 pages.
8. Karimov A.A. "Chizma geometriya". O'quv qo'llanma. -T.: Fan va texnologiyalar. 2017.-208 bet.
9. Murodov Sh. va boshqalar. Chizma geometriya Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. - T.: "O'qituvchi" 2008.-260 bet.
10. Qirgizboyev Yu. Chizma geometriya. -T.: O'qituvchi, 1972.
11. Raxmonov I., Abdurahmonov A. "Chizmachilikdan ma'lumotnoma", O'quv qo'llanma. Toshkent – 2005-yil.
12. Raxmonov, Sobitov, Yu.Kirgizboyev. Mashinasozlik chizmachiligi.Toshkent, 2005.
13. Rixsiboyev U.T. va boshq. "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" darslik- T.: "Tafakkur qanoti" 2019-383 bet.
14. Rixsiboev T. "Kompyuter grafikasi" T, 2006 y.
15. Shah M.B., Rana B.C. "Engineering drawing", 2009. 568 pages.
16. Shokirova H.A., Ortiqov O.A. "Chizma geometriya" Amaliy mashg'ulotlar uchun o'quv qo'llanma. T.: Ta'lim nashriyoti. 2015.-140 bet
17. Skot Onstot "AutoCAD 2012 I AutoCAD 2012 LT" официальный учебный курс. Пер. Sang. A. Jadayeva M. :DMK Press, 2012.400 стр.

18. To'xtaev A., Abramyan Ya. P. «Mashinasozlik chizmachiligidan spravochnik», Toshkent. «O'qituvchi», 2010 y.
19. Uraskeldiev A. B. va boshq. "Kompyuter grafikasi fanidan mustaqil ishlarni bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatma" T.: Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti", 2013.
20. Yodgorov J.Y. "Chizma geometriya", darslik. -T.: "Turon-iqbol", 2007. - 232 b.
21. Yodgorov J.Y., Narzullayev A.X. "Mashinasozlik chizmachiligi" darslik.-T.: "OFMJN" 2009.-272 bet.
22. Sh. K. Murodov, A. A. Xolmirzayev, A. N. Valiyev. Chizma geometriya kursi. Darslik. Toshkent-TDPU. FPI. "HISTROY AND PAGE" . 2022. 540 - bet.
23. O.R.Boboxonov, S.N.Sultonov, O'.S.Xusanov. "Muhandislik va kompyuter grafikasi". Darslik. Toshkent-TMTI."SHUHRAT MATBUOT-SERVI". 2024. 303 – bet.
24. P.Хорунов "Чизма геометрия курси" дарслик-Т.: "Ўқитувчи" 1974.-223 бет.
25. С.К.Боголюбов «Черчение» учебник. М.: Машинастроение. 1985.-323 ст.
26. С.К.Боголюбов, Ф.В.Воинов. Техникавий чизмачилик курси. Тошкент «Ўқитувчи» нашриёти 1976.
27. Чикмарев А.А. "Начертательная геометрия и черчение" учебник для вузов М.: Владос 2005.-470 стр.
28. «Начертательная геометрия и инженерная графика» Э.Н. Касянова, А.С. Морин, Учебно-методический пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов дневного отделения направления подготовки 130600 «Оборудование и агрегаты нефтегазового производства», Красноярск 2007, 185 стр.
29. Davirova M. A. "Texnik chizmachilik", Ma'ruza matn Samarqand 2011.

MUNDARIJA

So'z boshi.....	3
2. Muhandislik va kompyuter grafikasi fanining maqsad va vazifalari Davlat standartlar Formatlar. Masshtablar. Chiziq turlar Shriftlar.....	4
1.1. Chizmachilik asboblari va jihozlar.....	4
1.2. Standartlarning ta'rif va vazifasi.....	11
1.2.1. Standartlarning ta'sir doirasi.....	12
1.3. KHYAS (YESKD) standartlarining tarkibi.....	12
1.4. Formatlar. GOST 2.301 - 97.....	13
1.5. Asosiy yozuvlar.....	15
1.6. Asosiy yozuv va formatlarning joylashuvi.....	16
1.7. Masshtablar.....	18
1.8. Chiziqlar (Gost 2.303-68).....	19
1.9. Shriftlar.....	21
2. Lekalo egri chiziqlari.....	27
2.1. Ellips.....	28
2.2. Parabola.....	29
2.3. Giperbola.....	30
2.4. Evolventa.....	31
2.5. Arximed spirali.....	32
2.6. Sikloida.....	32
3. O'lchamlar qo'yish qoidalar GOST 2.307-97.....	34
4. Tutashmalar.....	44
5. Proyeksiyalash usullari.....	53
5.1. Umumiy ma'lumotlar.....	53
5.2. Perspektiv (markaziy) proyeksiyalash usuli.....	54
5.3. Parallel proyeksiyalash usuli.....	56
5.4. Nuqtaning o'zaro perpendikulyar ikki tekislikda proyeksiyalash.....	60
5.5. Nuqtani o'zaro perpendikulyar bo'lgan uchta tekislikka proyeksiyalash.....	61
5.6. Xususiy vaziyatdagi nuqtalar.....	64
6. To'g'ri chiziq.....	66
6.1. Umumiy holatdagi to'g'ri chiziq kesmasini proyeksiyalash.....	67
6.2. Xususiy vaziyatdagi to'g'ri chiziqlar.....	68
6.3. To'g'ri chiziqning izlarini yasash.....	72
7. Tekislik.....	74
7.1. Tekislik. Tekislikning chizmada berilishi.....	74
7.2. Tekisliklarning izlar Umumiy holatga ega bo'lgan tekislikning izlari bilan.....	75

berilish.....	
7.3. Izlar bilan berilgan tekislikda turli to'g'ri chiziqlarni proyeksiyalash va nuqtalarni tanlash2. Lekalo egri chiziqlari.....	77
7.4. Tekislikda yotuvchi to'g'ri chiziq va nuqta. tekislikning bosh chiziqlari.....	85
7.5. Tekislikning bosh chiziqlari.....	88
7.6. Tekislikning eng katta og'ma chizig'i.....	90
7.7. To'g'ri chiziqning xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishish Umumiy va xususiy vaziyatda bo'lgan tekisliklarning o'zaro kesishishi.....	92
7.8. To'g'ri chiziq va tekisliklarning o'zaro vaziyatlari.....	96
7.9. To'g'ri chiziqning xususiy vaziyatdagi tekislik bilan kesishishi.....	96
7.10. Umumiy va xususiy vaziyatda bo'lgan tekisliklarning o'zaro kesishishi.....	97
7.11. Umumiy vaziyatdagi tekisliklarning o'zaro kesishishi.....	99
8. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikulyarligiligi.....	105
8.1. To'g'ri chiziqning tekislikka perpendikulyarligi.....	105
8.2. Nuqta va to'g'ri chiziq orasidagi masofani niqlash.....	108
8.3. Tekisliklarning o'zaro perpendikulyarligi.....	111
8.4. Tekislikning ikki tekislikka perpendikulyarligi.....	111
9. To'g'ri chiziqning tekislikka parallelligi Tekisliklarning o'zaro parallellig masalalarni yechish algoritmi.....	114
9.1. To'g'ri chiziqning tekislikka parallelligi.....	114
9.2. Ikki tekislikning parallelligi.....	115
10. Chizmani qayta tuzish usullari.....	120
10.1. Umumiy ma'lumot.....	120
10.2. Proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish usuli.....	120
10.3. Aylantirish usul masalalarni yechish algoritmi.....	125
10.3.1. Gorizontaal yoki frontal chiziq atrofida aylantirish.....	128
10.3.2. Joylashtirish usul xususiy vaziyatdagi tekisliklarni joylashtirish.....	131
11. Sirtlar. sirtlarning tasnifi.....	137
11.1. Sirtlar.....	137
11.2. Sirtlarning tasnifi.....	137
11.3. Konus sirti.....	137
11.4. Silindr sirti.....	138
11.5. Giperboloik paraboloid yoki qiyshiq tekislik.....	140
11.6. Aylanish sirtlari.....	141
12. Sirtlarni xususiy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishishi.....	143

12.1. Sirtlarni umumiy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishishi.....	143
12.2. Sirtlarni umumiy vaziyatdagi tekisliklar bilan kesishishi.....	148
13. Sirtlarning o'zaro kesishishi. Yordamchi kesuvchi tekislik usuli.....	151
13.1. Sirtlarning o'zaro kesishishi.....	151
13.2. Yordamchi kesuvchi tekislik usuli.....	151
13.3. Yordamchi sferalar usuli.....	155
13.4. Sirtlar kesishuvining xususiy holi.....	156
13.5. Ko'pyoqliklar.....	159
13.6. Aylanish sirtlari.....	165
14. Sonlar bilan belgilangan proeksiyalash. (S.B.P.).....	166
14.1. Sonlar bilan belginlangan proeksiyalash. Umumiy ma'lumotlar.....	166
14.2. Nuqtalarning H_0 proeksiyalar tekisligidagi proeksiyalari.....	167
14.3. H_0 proeksiyalar tekisligidagi to'g'ri chiziq proeksiyasi.....	168
14.4. To'g'ri chiziq izlarini H_0 proeksiyalar tekisligida yasash.....	171
14.5. To'g'ri chiziqning intervali va qiyaligi.....	172
14.6. H_0 proeksiyalar tekisligida to'g'ri chiziqni darajalash.....	174
14.7. To'g'ri chiziqni intervali va qiyaligi bo'yicha darajalash.....	175
14.8. To'g'ri chiziqni qo'ymasini parallel to'g'ri chiziqlar yordamida darajalash (profil usul).	176
14.9. Tekisliklarning H_0 proeksiyalar tekisligida berilishi.....	177
14.10. H_0 proeksiyalar tekisligida tekislikning asosiy chiziqlari.....	178
15. Ko'rinishlar. Qirgimlar.Kesimlar.....	182
15.1. Ko'rinishlar.....	183
15.2. Kesimlar.....	187
15.3. Qirgimlar.....	190
16. Birikmalar. Ajraladigan va ajralmaydigan.....	194
16.1. Ajaladigan biikmalar.....	195
16.2. Ajalmaydigan biikmalar.....	199
16.3. Parchin mixli birikmalar.....	204
17. Detal chizmalari, eskizlar va ish chizmalari	210
17.1. Detal chizmalari va eskizlar.....	210
17.2. Eskizlarni bajarish bosqichlari.....	211
17.3. Eskizning vazifasi va uning ish chizmasidan farqi.....	212
17.4. Ish chizmalari ta'rifi, vazifasi va ularga qo'yiladigan talablar.....	215
17.5. Detallarning ish chizmalari (GOST 2.109-73).....	218
17.6. Yig'ish chizmasi, uning ahamiyati va uni tuzish, nomerlash, yig'ish va ajratish.....	220

17.6.1. Yig'ish chizmasini eskizga asosan chizish tartibi. Proyeksiya soni va masshtab tanlash.....	224
17.6.2. Spetsifikatsiya (yig'ish chizmasi jadvali).....	227
17.6.3. Yig'ish chizmalarini o'qish tartibi.....	228
17.6.4. Proyeksiyalar soni va masshtab tanlash.....	228
17.6.5. Format tanlash. Yig'ish chizmasiga o'lcham qo'yish, qirqimda shtrixlash.....	229
17.6.6. Yig'ish chizmalarida o'lchamlar, joiz o'lcham va o'tqazishlar hamda chekli chetga chiqishlarni qo'yish.....	233
17.6.7. Yig'ish chizmalarida qirqim va kesimlarni bajarish.....	234
17.6.8. Salnik, dumalash podshipnigi, prujina, metalmas va keramikalarni tasvirlash.....	234
17.6.9. Buyum qismlarini chetki va o'rta vaziyatda tasvirlash.....	241
ADABIYOTLAR.....	
MUNDARIJA.....	

J.D.Avazov

MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI

(o'quv qo'llanma)

Muharrir: Eshkarayev S.Ch.

Texnik muharrir: Eshqorayev S.S.

Musahhih: Javgashev Y.J.

Tasdiqnoma № 255979, 13.04.2024

Bosishga 24.12.2025 da ruxsat berilgan. Format 60x84/16 11,00 bosma
taboq Garnitura Times New Roman. Adadi 100 dona. Buyurtma № 534
"TERMIZ PUBLISHING CENTER" nashriyotida tayyorlandi va chop
etildi.

Surxondaryo viloyati, Termiz shahri, "Yulduz" mahallasi, "Ibn Sino"
ko'chasi 38-B uy.

Toshkent sh. "TRASTBANK" XA BANKINING BOSH OFISI, MFO:

00491, INN: 311209934 H/R: 20208000307031406001

Telefon: +998-88-808-21-07

ISBN 978-9910-13-049-6



5710



**TERMIZ
PUBLISHING
CENTER**

Termiz – 2025