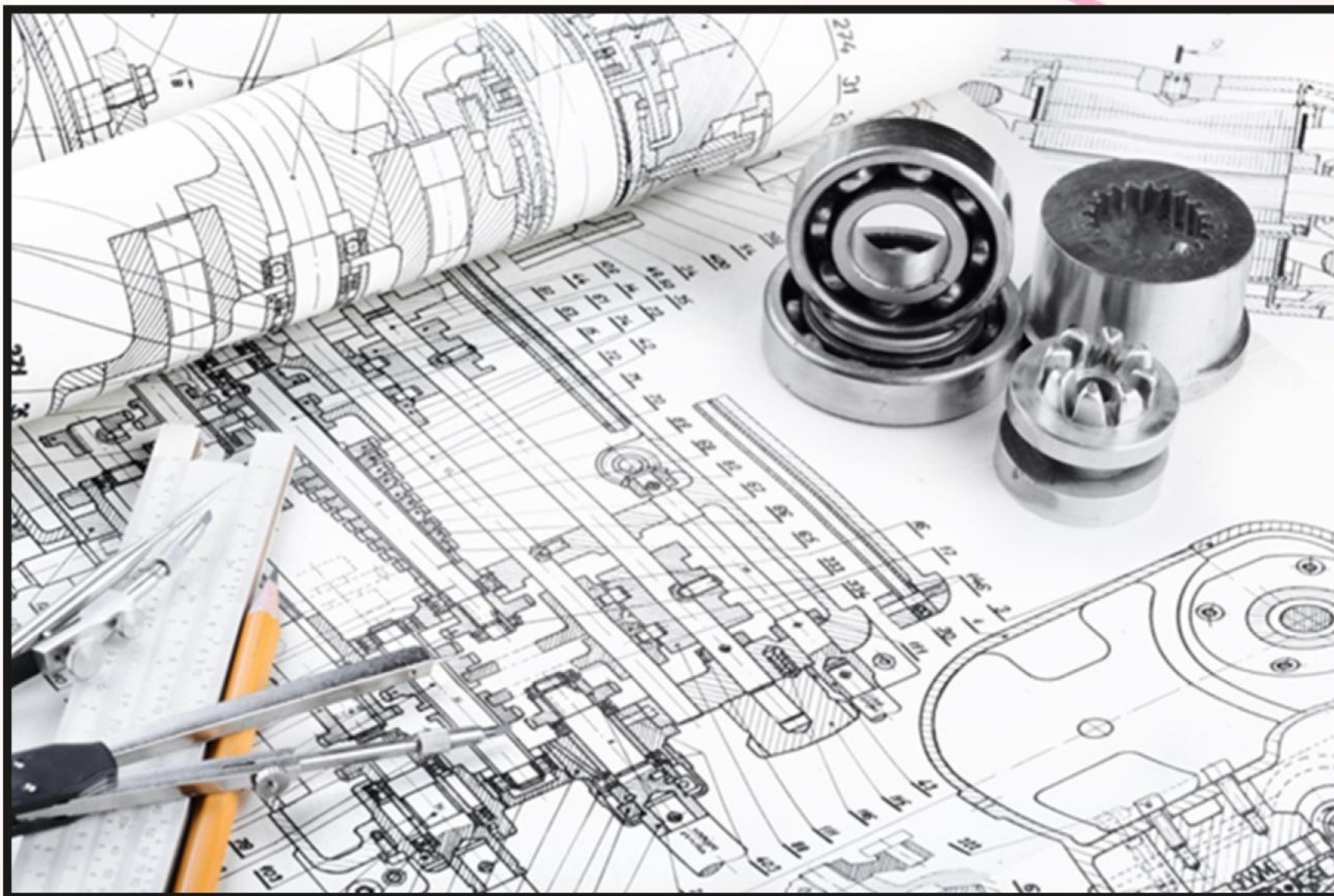


N.N.ACHILOV

CHIZMACHILIK VA MUHANDISLIK GRAFIKASI



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

**CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA
UNIVERSITETI**

N.N.ACHILOV

CHIZMACHILIK VA MUHANDISLIK GRAFIKASI

(o‘quv qo‘llanma)

**«BOOK TRADE 2022»
TOSHKENT – 2022**

UO‘K: 37.018(075.8.53)

KBK: 74.5ya75.23

N.N.Achilov

Chizmachilik va muhandislik grafikasi o‘quv qo‘llanma / N.N.Achilov.
–Toshkent: «BOOK TRADE 2022», 2022. - 164 b.

“Chizmachilik va muhandislik grafikasi” nomli o‘quv qo‘llanma oliy ta’lim muassasalarining 60112300-Texnologik ta’lim bakalavriat ta’lim yo‘nalishi o‘quv rejasidagi Chizmachilik va muhandislik grafikasi fani o‘quv dasturi asosida tayyorlangan bo‘lib, qo‘llanmada Chizmachilik fanining Markaziy Osiyoda, xususan, O‘zbekistonda rivojlanishi tarixi, geometrik chizmachilik va proyeksion chizmachilik bo‘limida o‘qitiladigan shriftlar, tutashmalar, sirkul va lekalo egri chiziqlari, qiyalik va konuslik, aksonometrik proyeksiyalar, sirtlarning o‘zaro kesishish chiziqlari va boshqa mavzularga tegishli ma’lumotlar, savolnomalar, fanga oid izohli lug‘at va talabalar o‘z bilimlarini aniqlashga mo‘ljallangan test savollari hamda talabalar mustaqil grafik ish bajarishlari uchun topshiriqlar to‘plamini o‘z ichiga olgan.

Bundan tashqari ushbu o‘quv qo‘llanmadan Chizmachilik fani o‘qitiladigan barcha oliy ta’lim muassasalari talabalari, shuningdek, umumiy o‘rta ta’lim maktabi o‘quvchi hamda o‘qituvchilari ham foydalanishlari mumkin.

Muallif:

N.N.Achilov - CHDPU “Muhandislik va kompyuter grafikasi” kafed-rasi katta o‘qituvchisi

Taqrizchilar:

Sh.Dilshodbekov - Nizomiy nomidagi TDPU “Muhandislik va kompyuter grafikasi” kafed-rasi dotsent v.b., PhD.

R.S.Shermuhamedov - ChDPU Sport va chaqiriqqacha harbiy ta’lim fakulteti “Texnologik ta’lim” kafed-rasi dotsenti, t.f.n.

ISBN 978-9943-8821-1-9

KIRISH

Oliy ta'lim tizimida tayyorlanayotgan mutaxassislariga o'sib kelayotgan yosh avlodga ta'lim va tarbiya berishda mavjud barcha resurslardan oqilona va samarali foydalanishni ta'minlash, davlat standartlari, o'quv dasturlari va o'quv uslubiy adabiyotlarni takomillashtirish, ularning yangi avlodini yaratish pedagogik axborot texnologiyalarni joriy etish bugungi kunning dolzarb muammolaridir.

Mamlakatimiz yoshlariga nisbatan ishonch bildirib, ular kelajagimiz ekanligini Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyev ham o'z nutqlarida quyidagicha bildirib o'tgan: *“Albatta, faqat zamonaviy bilim va kasb-hunarlarini puxta egallagan, mustaqil fikrlaydigan, doimo el-yurt taqdiriga daxldorlik tuyg'usi bilan yashaydigan siz, aziz yoshlarimiz maydonga dadil chiqib, bugungi kunda hayotning o'zi oldimizga qo'yayotgan vazifalarni hal etishga qodirsiz”*¹.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 27 iyuldagi PQ-3152 sonli “Toshkent viloyati Chirchiq davlat pedagogika institutini tashkil etish to'g'risida”gi Qaroriga asosan maktabgacha, maktab va maktabdan tashqari ta'lim muassasalarining tarbiyachilar, boshlang'ich sinf o'qituvchilari, ayniqsa aniq fanlar va chet tillari bo'yicha o'qituvchilarga bo'lgan ehtiyojlarini qondirish, tumanlar va qishloq joylaridagi ta'lim muassasalarini yuqori malakali pedagog kadrlar bilan ta'minlash hamda xalqaro standartlar darajasiga mos oliy ma'lumotli pedagogik kadrlar tayyorlash tizimini joylarda tashkil etishni yanada takomillashtirish va ta'lim sifatini yaxshilash maqsadida tashkil etildi.

“2017-2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi”da xalqimiz hayot darajasini yuksaltirishning aniq mexanizmlari belgilab berilganligi to'g'risida fikrlarini bildirib, ushbu strategiyaning nafaqat xalqimiz, balki dunyo jamoatchiligi e'tiborini o'ziga jalb etgan muhim hujjatga aylanganligini alohida ta'kidlab, o'tamiz“².

Harakatlar strategiyasida ta'lim sifatini oshirish, yoshlarga oid davlat siyosatini takomillashtirish masalalari alohida o'rin egallaydi. Harakatlar strategiyasidan ko'zlangan asosiy maqsad - O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning «Kamolot» yoshlar ijtimoiy harakatining IV qurultoyidagi nutqi.

² 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича ҳаракатлар стратегияси IV бўлим.

Harakatlar strategiyasida yoshlarning ijtimoiy faolligini oshirish, ularni 2017-2021-yillarga mo'ljallangan Harakatlar strategiyasiga yanada kengroq jalb qilishdir.

Chizma chizish murakkab jarayon hisoblanadi, chizuvchidan sabr toqat va qunt bilan ishlashni talab qiladi. Chizmaning sifatli chizuvchining qo'l sezgisiga bog'liq bo'ladi. Chizmalarni toza va chiroyli qilib chizishda, asosan, qo'l sezgisi muhim ahamiyatga ega. Chiziladigan bir xil turdagi chiziqlar bir xil yo'g'onlikda, bir tekis qilib chizilishi lozim. Insonda qo'l sezgisi yaxshi rivojlangan bo'lsa, qo'lga olgan qalamni qog'oz ustida mahorat bilan yurgiza oladi. Insonning qo'l sezgisini tekshirish uchun qalam uchi ingichka qilib chiqariladi (uchlanadi) va chizg'ich yordamida bir nechta chiziq chizish mashq qilinadi va shu tariqa insonni sezgisi rivojlanib boradi. Shunda chizilgan chiziqlarning ko'pchiligi bir xil chiqqanligi, uning qo'l sezgisi yaxshi rivojlangan bildiradi. Ba'zi odamlarning qo'l sezgisi boshqalarnikiga nisbatan rivojlanmagan bo'ladi. Ular qalamning uchi ingichka yoki yo'g'onroq uchlanganiga e'tibor qilmasdan, qo'pollik bilan qalamni bir xilda bosib chizishadi. Shunda ingichka uchli qalam uchi sinib ketadi, bu yerda, ingichka uchli qalamni ohistalik bilan bosib chizish lozimligiga ahamiyat berishmaydi. Doimiy ravishda ingichka uchli qalam bilan chizishni mashq qilib turish orqali qo'l harakati sezgisini me'yorlash mumkin. Turli jismoniy mehnat qilish jarayonida qo'l sezgisi pasayib bordi. Chizmalarni ko'p chizgan insonda tozalikka bo'lgan e'tibor nafosat tuyg'usi ancha tez chizmalanib boradi. Chizmalarni chizish orqali insonni fazoviy tassavuri rivojlanib boraveradi. Chizmalarni chizish bilan talabalar faqatgina fazoviy tassavurini rivojlantirish bilan cheklanib qolmasdan kelajakda o'z uylarini proektini chizmalarda tasvirlash imkoniyatlarini o'rganib borishlari, bu fanga bo'lgan qiziqishlarini oshirib boraveradi. Chizmalar orqali inson o'z orzusidagi inshoot, biron bir xo'jalikda ishlatiladigan buymlarni chizmalarini yaratish imkoniyatlarini beradi. Qanchalik ko'p chizmalar chizish insonda atrof muhitga bo'lgan munosabatini ham o'zgartirib boraveradi. Ayniqsa hozirgi kunda mamlakatimizda qurilish sohasidagi o'zgarishlar hechkimga sir emas, bu inshootlarni chizmalarini chizish bir muncha qiyinlashishini ham hisobga olish tavsiya etiladi. Hayotimizda chizmaning o'rni juda kattadir. Hozirgi ishlab chiqarishni chizmalarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Narsalarni texnikada qabul qilingan tasvirlash usullari ko'p asrlar davomida yaratilgan. Ishlab chiqarishda biror buyumni, masalan, mashina va mexanizmlarning detallarini yasash hamda ularni yig'ish, shuningdek, bino hamda inshootlarni qurish uchun ularning

chizmalari bo'lishi zarur. Chunki chizmalarsiz buyumlarni yasab bo'lmaydi. Buyumning chizmaini va o'lchamlarini tekislikda aniq ko'rsatadigan tasvir ko'mpleks chizma yoki qisqacha qilib chizma deyiladi.

Chizmachilik fani xalq xo'jaliga yetkazib beriladigan detal va buyumlarning ishchi chizmalarini taxt qilish qoidalarini o'rganadi.

Chizmachilik fanini qanchalik ahamiyatga ega ekanligini yuqorida keltirilgan misollarimizdan ham bilish qiyin emas. Biron bir mashina yoki inshootni qurilishidan tortib o'z uyimizni qurishimiz uchun ham chizmalar zarur bo'ladi. Aqlli odam ish samradorligini oshirish uchun binchi chizmalarni chizib olib biron bir loyihani boshlaydimi yoki ishlab chiqarilgan detalning (buyumning) kamchiligini ishlab chiqarilgandan keyin to'g'irlaydimi. Bu har qanday sohada faoliyat olib borayotgan soha egalariga ham qiziq holat. Buyuk Fransuz olimi G.Monj shunday deydi: - "CHIZMA TEXNIKANING TILIDIR".

Qo'llanmani tayyorlash va uning mazmunini boyitishdagi foydali maslahatlari uchun Toshkent arxitektura-qurilish instituti "Chizma geometriya va kompyuterda loyihalash" kafedrasi p.f.n., dotsenti Saydaliyev Saydkarim Saydnabiyevich va Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti "Muhandislik va kompyuter grafikasi" kafedrasi barcha professor-o'qituvchilariga o'zining samimiy minnatdorchiligini bildiradi.

Muallif

I BOB. CHIZMACHILIK FANINING QISQACHA TARIXI.

1-§. Grafika tarixi

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

Shundan buyon avvallari oddiyroq, keyinchalik esa undan murakkabroq inshoot va buyumlarning tasvirlarini chiza boshladilar. Avvallari chizmaning roli ortib bordi, keyinchalik chizmalarning roli keskin oshdi. Chunonchi inson ongi taraqqiy etgan sari fan-madaniyat chizmalana bordi. Ishlab chiqarish, me'morchilik taraqqiy eta boshladi. Bular o'z o'rnida grafikaning asosiy turi hisoblangan chizmalarning mohiyatini orttira boshladi. Uy-joylar, qo'rg'onlar va boshqa inshootlarni qurish davrida birinchi chizmalar paydo bo'ldi.

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

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

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

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

Sharq miniatyuralarida uzoqdagi narsalar chizmai teparoqda, yaqindagi narsalar esa pastroqda bir xil kattalikda tasvirlangan. Ko'p tasvirlar, hozirgi zamon qiyshiq burchakli frontal izometriya, trimetriya yoki qiyshiq burchakli frontal dimetriya ko'rinishiga mos keladi. XV asrda qurilgan Go'ramir maqbarasi va madrasalar tasviri berilgan. Keyinchalik chizmalarda buyumning chizmaini, shuningdek, o'lchamini ko'rsatishga

harakat qilinadi, chizmalar asta-sekin takomillashib borgan. Unda tasvirlangan inshootlar taxminan ancha aniq aks ettirilgan va chizmachilik asboblaridan foydalanilganligi ko‘rinib turibdi.

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

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

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

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

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

Markaziy Osiyo mintaqasida shahar va qishloqlarning paydo bo‘lishi asrimizga qadar bir minginchi yillarning o‘rtalariga to‘g‘ri kelsa, mahalliy uslubda me‘morchilik va dekorativ ishlarning ayrim sohalari asrimizga qadar III asrga to‘g‘ri keladi. O‘zbekiston hududida Surxondaryo va boshqa viloyatlarda o‘tkazilgan arxeologik qazilmalar shuni ko‘rsatadiki, asrimizdan avvalgi VII-V asrlarda Markaziy Osiyo bilan Eron Sosoniylari, Vizantiya, Hindiston va Xitoy o‘rtasida vujudga kelgan iqtisodiy va madaniy aloqalar natijasida amaliy san’atning rivojlana borishi o‘z o‘rnida grafika taraqqiyotiga o‘z ta’sirini ko‘rsatadi. Simmetriya, geometrik

chizmalar bu davrda o'z ifodasini topa boshladi. Tasviriy va naqsh san'ati paydo bo'la boshladi. Ayniqsa, naqsh san'ati Xorazm, Sug'd, Baqtriya viloyatlarida IV-II asrlardan boshlab rivojlangan. Surxondaryo viloyatidagi Fayoztepa (I-II asrlarda), Dalvarzintepadagi topilgan naqsh qoldiqlari, Xorazmdagi Tuproqqal'a zallari monumental naqshlar bilan bezatilganligi bizlarga arxeologik qazilmalardan ma'lum. Xorazm vohasida me'morlik san'ati eramizdan avv. III asrda va eramizning III asrida ulkan yuksaklikka erishdi. Shu davrda Termiz madaniyati shuhrati dunyoga tarqaldi. Afrosiyob va Axsikent yangi eramizning III-VII asrlaridek tom ma'noda gullab yashnadi, tabiiyki, bu davrda o'yma naqshlarni tasvirlash usuli rivojlandi.

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

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

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

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

Keyinchalik tasavvur qilish orqali simmetriya, muvozanat, mutanosiblik, uyg'unlik va chiziqning go'zalligi haqida tushunchalar paydo bo'la boshlagan. Me'morlar loyihalarni chizishda turli sharoitlarni hisobga olishgan. Masalan, Ibn Xoldun yaratgan me'morchilik chizmalariga

asosan, uy-joylar qurila boshlangan. Temurning zamondoshi yirik olim Ibn Xoldunning fikricha, shaharlarni qurishda albatta uning sifatli puxta o'rganib chiqilgan chizmasi bo'lishi lozim.

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

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

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

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

Markaziy Osiyoda grafikaning rivojlanishiga hissa qo'shgan buyuk olimlar.

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

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

Buyuk o‘zbek astronomi, matematigi va geografi o‘rta asr Yevropa ilmiy adabiyotida Al‘fraganus deb atalgan Abul Abbos Ahmad Farg‘oniy (IX-asr), Bog‘doddagi «Bayt-ul-hikmat» qoshidagi rasadxona olib borilgan kuzatuv ishlarida qatnashgan. Qozog‘istonlik buyuk qomuschi olim xalq orasida ikkinchi Aristotel deb atalgan Abu Nasr al-Farobiy (873-950) fanning deyarli hamma sohasi bo‘yicha 180 dan ortiq risola yozgan va tadqiqotlar qilgan. Ularni ichida grafikaga bevosita aloqador bo‘lgan geometriya, stereometriya, astronomiya, optika, mexanika, arxitektura va boshqa sohalar bo‘yicha asarlari bor. Uning fikricha geometriya (ilm-al-Xandasa) hamma fanlar bilan uzviy bog‘liq. Bu fikrlar ayniqsa, grafikaga ham taalluqli. (Farobiyning “Fanlarning kelib chiqishi va tasnifi” nomli asarining ikkinchi qismi grafikaga bevosita bog‘liq bo‘lgan qismida geometriya haqida, uchinchi qismida esa kuzatish haqidagi fan /optika/ haqida ma‘lumot berilgan. Hozirda uni chiziqli perspektiva deb o‘rganishadi.

Farobiy arxitektura loyihasing asosini muhim geometrik yasash usullari tashkil etishni aniqlab, o‘zining «Ma‘naviy mohir usullari va geometrik chizmalarining tabiiy nozik sirlari» kitobini yozadi. Unda turli geometrik chizmalar-doira, uchburchak, to‘rtburchak, kvadrat, kub, konus, silindr, prizma, sferalarni hamda parabola va boshqalarni yasash usullari ustida to‘xtaladi. U o‘zining «Kitob al-Xiyal ar-ruxoniyma va asror attabiiyya fida koik al-ashkal al-Xansiyya» nomli 10 kitobdan iborat asarida geometrik yasashning 130 ta masalalari turli variantlarda keltirilgan va ularni yechishning eng oson yo‘lari ko‘rsatilgan. Farobiy moddiylikning xarakterli xususiyati va belgisi deb uchta o‘lchovni – bo‘yi, eni va chuqurligini hisoblaydi. Farobiyning o‘zi ham me‘morchilikdan yaxshi xabardor bo‘lganligi sababli uning «Ilm-al-Xiyal» asari amaliy san‘atini shu jumladan, arxitekturaning ham o‘z ichiga oluvchi juda keng ma‘noga ega. Shunga ko‘ra al-Farobiy yozadiki: «Ko‘p sonli geometrik mohir usullar borki, ular orasida rayisa - al-bina, ya‘ni bino va inshootlarning loyahasini tuzish orqali qurilishga rahbarlik qilish san‘ati yotadi». Farobiyning «Fazilatli madaniyat (shahar) ahli» nomli kitobida shaharning tarkib topishi haqida fikr yuritiladi. Fozil shaharni sog‘lom tanga o‘xshatadi, insonlarni yashash uchun ideal sharoit yaratishini orzu

etadi. Uning arxitektura haqidagi tadqiqot va fikrlari Sharq arxitekturasida shu jumladan, Markaziy Osiyo arxitekturasida tadqiqotida muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari u, Yevkilidning "Negizlar"iga, Ptolomiyning "Almagest" asariga sharhlar yozgan. Uning asarlari, tadqiqotlari grafikani rivojlanishiga bevosita muhim ta'sir ko'rsatadi. Grafikaning rivojlanishiga bevosita o'z hissasini qo'shgan buyuk olimlardan yana biri Xurosonlik matematik Abul Vafo Muhammad ibn Yahyo ibn Abbos al Buzjoniy (940-998) dir. U avvalo qadimgi yunon olimlarining asarlarini tarjima qilish bilan shug'ullanadi. Uning kashf etgan ilmiy asarlari matematika va grafika fanini yanada rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Uning asarlarida chizmachilikning nazariy asarlari asoslari berilgan. Uning "Hunarmandlar uchun geometrik handasaviy yasashlari haqidagi" 13 bobdan iborat risolasi "Chizg'ich", "Sirkul va uchburchaklik haqida" nomli boblar boshlangan. Unda shu asboblardan va ularni yasash to'g'risida keng ma'lumotlar berilgan. Ushbu asarning mazmuni asosan geometrik yasashlarga bag'ishlangan.

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

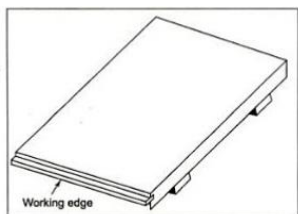
2- §. Chizmachilik asboblari va ulardan foydalanish

Qog'oz. O'quv chizmalarini bajarish uchun (vatman deb ataluvchi) sirti silliq qattiq qog'oz tanlanishi kerak. qachonki qalamda bir necha marta chizib o'chirganda ham uvalanib paxtasi chiqib ketmasligi lozim. Har xil eskizlarni bajarish uchun oddiy yozma katak qog'oz yoki millimetrl (millimetrovka) qog'ozlar ishlatilishi mumkin. Tush bilan chizilgan chizmalardan nusxalar ko'chirishida esa shaffof (kalka) qog'ozlar ishlatiladi.

Chizma taxta. Chizmalarni tez va sifatli bajarish uchun mo'ljallangan bo'lib maxsus standartlashtirilgan o'lchamlarda chiqarilgan taxta.

Chizma doskasini o'lchamlarini Hindiston standartiga muvofiq 1.2.1-chizmadagi ko'rinishda va o'lchamlarga ega.³

³ M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 26.



Designation	Size of the board in mm
D0	1500 × 1000
D1	1000 × 700
D2	700 × 500
D3	500 × 350

1.2.1-chizma

Kichik qurilma asosida to'g'ri chiziq, perpendikulyar chiziq, parallel chiziqlarni chizish mumkin. 1.2.2- chizma.⁴

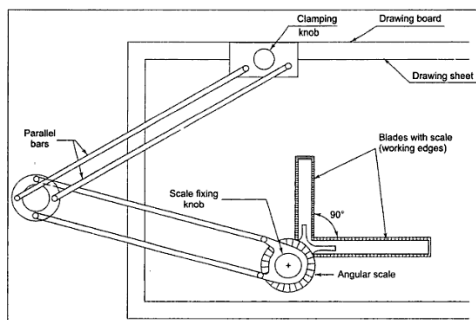


Figure 1.2 Mini drafter

1.2.2- chizma

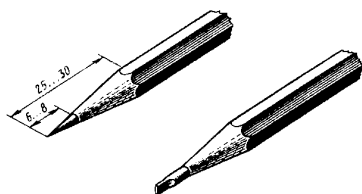
Qalamlar. Chizmalarni chizishda turli xil qalamlar ishlatiladi, jumladan chizmachilikda asosan "Konstruktor" yoki "KOH-I-NOOR" markali qalamlar ishlatilib, ingichka chiziqlarni chizish uchun qattiq (T, 2T, H, 2H), qalin chiziqlarni bajarish uchun yumshoq (TM, M, HB, B); eskiz va texnik rasmlar chizish uchun esa o'ta yumshoq (2M, 4M, B, 2B) qalamlar ishlatiladi. Qalam taroshlangan qismining umumiy uzunligi 25.....30 mm, shu jumladan, ochilgan grafiti uzunligi 6..8 mm bo'lishi lozim (1.2.3-chizma). Ish paytida qalam uchini o'tkirlab turish uchun yog'och taxtachaga yopishtirilgan mayda donali jilvir qog'ozdan foydalanish mumkin (1.2.4-chizma).

Jazval (lineyka) da ishlagan paytda qalamni qattiq bosmasdan jazvalga nisbatan perpendikulyar va chizilayotgan tomonga $60^0...76^0$ qiya qilib, qalam uchini esa jazval chetiga tekkizmasdan parallel ushlash kerak

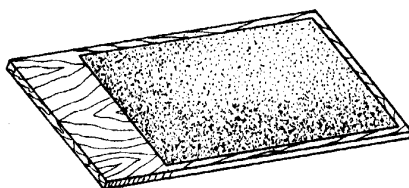
⁴ M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 36.

(1.2.5-chizma). Yog‘ochdan, plastmassadan yoki yupqa po‘latdan yasalgan bo‘lib, to‘g‘ri chiziqlarni chizishda, to‘g‘ri chiziqli o‘lchamlarni o‘lchashda ishlatiladi. Jazvalni ishlatilishiga bog‘liq holda ko‘pgina xillari mavjud (1.2.7-chizma).

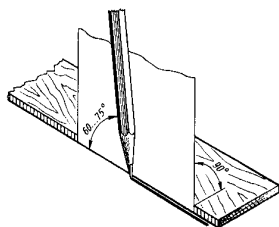
O‘chirgich (rezinka). Chizmaning ortiqcha chiziqlarini o‘chirish uchun yumshoq oq o‘chirg‘ich ishlatiladi (1.2.6-chizma) o‘chirg‘ich uzoq vaqt qo‘lda ushlab turmaslik kerak, sabab qo‘lning terlash natijasida o‘chirg‘ich nam bo‘lib qoladi, o‘chirish sifatsizlanadi. Vaqti vaqti bilan tozalab artib turish kerak ayrim hollarda o‘chirg‘ich diaganali bo‘yicha ikkiga bo‘linadi, bu chizma chiziq oralarining qisqa joylarini o‘chirishda yana qo‘lay bo‘ladi.



1.2.3-chizma



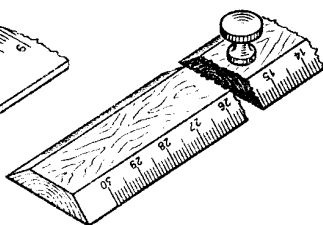
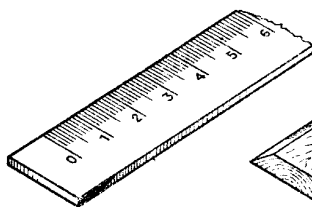
1.2.4- chizma



1.2.5- chizma



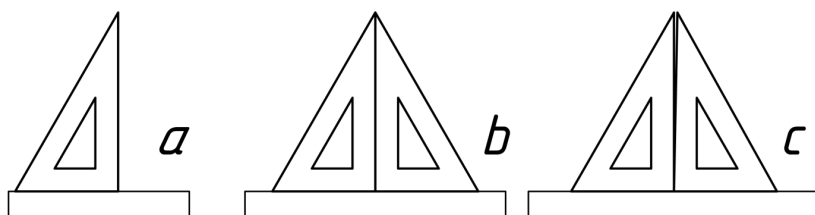
1.2.6- chizma



1.2.7- chizma

Go‘niya (uchburchaklik chizg‘ich)lar. 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 chizmaida yog‘ochdan, plastmassadan

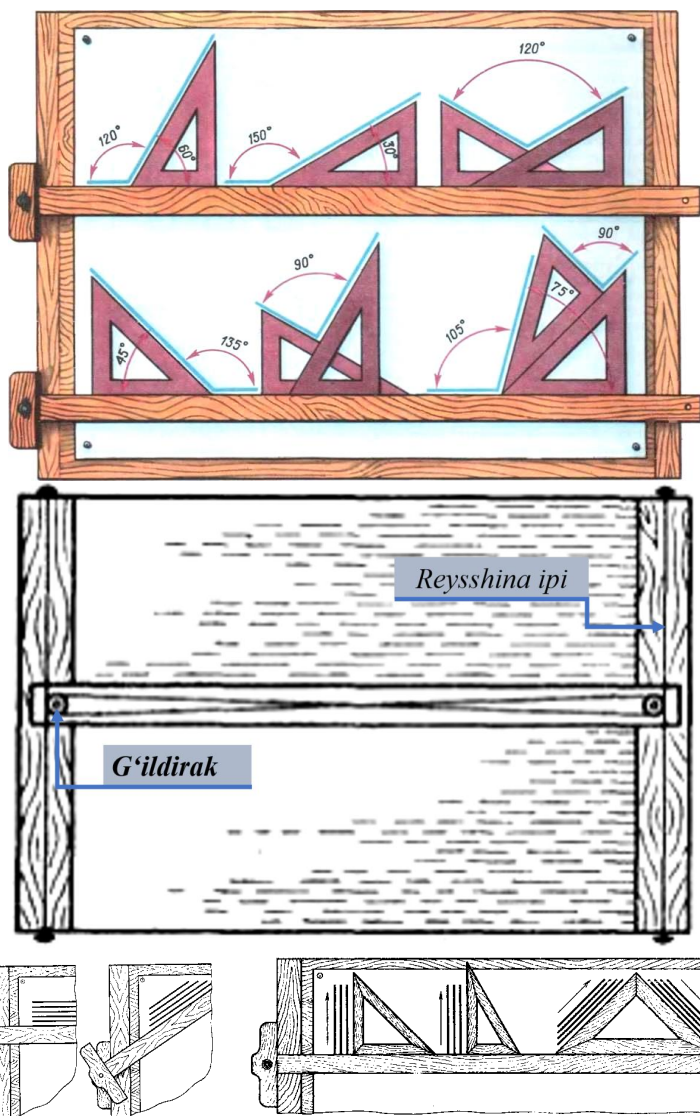
va selluloiddan ishlab chiqariladi. Chizmachilik darslari uchun $45^\circ \times 45^\circ \times 90^\circ$ va $30^\circ \times 60^\circ \times 90^\circ$ burchakli ikkita uchburchaklik bo'lishi kerak. Uchburchaklikning to'g'ri (90°) burchagi aniq yasalganligini tekshirish uchun, uning bir tomonini chizg'ichning to'g'ri qirrasiga qo'yib (1-holat 1.2.8-chizma, a), vertikal kateti bo'yicha chiziqli chiziladi. Keyin chizg'ichning vaziyatini o'zgartirmasdan, uchburchaklikni aylantirib qo'yiladi (2-holat 1.2.8-chizma, b). Shunda uchburchaklikning kateti oldingi chizilgan chiziqli ustma-ust tushsa (1.2.8-chizma, b), 90° li burchak aniq yasalgan bo'ladi. Agar ustma-ust tushmasa, 90° li burchak xato yasalgan hisoblanadi (1.2.8-chizma, c). Uchburchaklikning 90° li burchagini qum qog'ozga ishqalansa to'g'irlash lozim bo'ladi.



1.2.8- chizma

Reysshina. Bu uzun jazval bo'lib ikki xil: "T" chizmada hamda, g'ildiraklidir. "T" chizmadagi reysshinaning bosh qismi ikki bo'lakdan iborat bo'lib, bir reysshinaga to'g'ri burchak (90°) qilib mahkamlangan, ikkinchi bo'laki esa bolt, shayba, gayka bilan biriktirilgan. Bunda reysshina bir kalagi chizma taxtasining girdida sirpanadi, ikkinchi pallasi yordamida turli qiyalikdagi parallel chiziqlarni chizish mumkin (1.2.9-chizma).

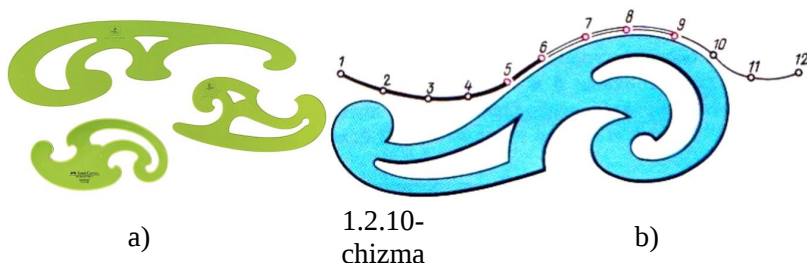
G'ildirakli reysshina esa chizma taxtasi girdishiga parallel qilinib, ikkita ip bilan taxta chetidagi mixchalarga tortib bog'lanadi. Reysshinani qo'l bilan yurgizgan paytda taxta yuzasida sirpanib bir xil parallel chiziqlarni chizish mumkin bo'ladi.



1.2.9- chizma

Lekalolar. Turli egri chizmadagi plastmassalardan yasalgan bo'lib, har xil egri chiziqlarni chizishda ishlatiladi (1.2.10-a, chizma). Egri chiziqlarni chizish uchun uning bir necha nuqtalari topiladi va qo'lda

ingichka chiziq bilan taxminiy chizib chiqiladi. Soʻngra lekiloni nuqtalar ustiga qoʻyganda kamida 4 nuqta lekalo cheti bilan ustma-ust tushishi kerak, shunda, qalam bilan tutashtiriladi (1.2.10-b, chizma).



a)

1.2.10-
chizma

b)

Gotovalnik (gotovalnaya) - maxsus qutichaga joylashgan chizmachilik asboblari toʻplami, vazifasi va ichidagi asboblarning soniga qarib gotovalniklarning bir qancha (U1, U9, U10, U13, U14 va h.k) turlari mavjud.

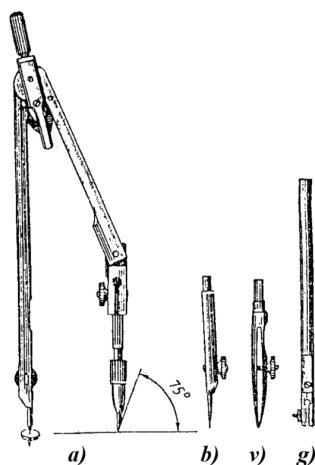
Quyida gotovalnik ichidagi asboblari haqida tafsilot berilgan.

Chizma sirkuli (pargar). Bu barcha aylana va yoylarni chizishda ishlatiladi. Sirkulda ikki oyoqcha boʻlib birida igna, ikkinchisida qalam-grafit yoki tush bilan chizishda ishlatiladigan reysfeder oʻrnatiladi (1.2.11-v, chizma). Ayrim holarda katta diametrli aylanalarni chizish uchun qoʻshimcha moslama qoʻyiladi (1.2.11-g, chizma). Sirkul ignasi va qalami 1.2.11-a, chizmada koʻrsatilganidek boʻlishi kerak.

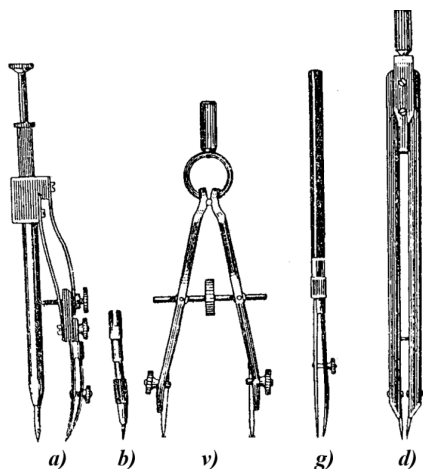
Oʻlchash sirkuli (izmeritel). Ikkita igna uchli oyoqchalari boʻlgan asbob boʻlib, chizmadagi oʻlchamlarni oʻlchashda yoki chizmalarga bir xil oʻlchamlar qoʻyishda ishlatiladi (1.2.12-d, rasm).

Oʻlchash kronsirkuli. (izmeritel). Ikkita igna uchli oyoqchalari bor boʻlgan asbob boʻlib, chizmadagi oʻlchamlarni oʻlchashda yoki chizмага oʻlchamlar qoʻyishda ishlatiladi. Ikki oyoqchasining oʻrtasida rezkali gʻildirakchasi bor, bu bilan oʻlcham olingandan keyin bir necha joyga oʻlchab qoʻyishda, masofa oʻzgarib ketmaydi (1.2.12-v, chizma).

Kronsirkul. Ayrim kichkina diametrli (2 mm dan 12 mm gacha) aylanalarni chizish uchun gʻildirakli kronsirkul ishlatiladi. Chizmadagi aylana diametriga moslash uchun vint bilan burab boshqariladi (1.2.12-a, chizma).



1.2.11- chizma



1.2.12- chizma

Reysfeder. Chizma chiziqlarini tush bilan yurguzib chiqishda ishlatiladi (1.2.12-g, chizma). U oʻtkir uchli ikkita pulat jagʻdan iborat boʻlib, dastasi metal yoki plastmassadan yasalgan. Jagʻlarining erkin uchlari vint bilan birlashtirilgan, vint gaykasini burab, jagʻlar orasidagi masofani kattalashtirish yoki kichiklashtirish mumkin. Tushni jagʻlar orasiga yogʻoch kurakcha, pero yoki qalin qogʻozlar bilan solinadi. Jagʻlar orasini qancha qisqartirilsa shuncha ingichka chiziq, qancha kattalashtirilsa shuncha yoʻgʻon chiziq hosil boʻladi.

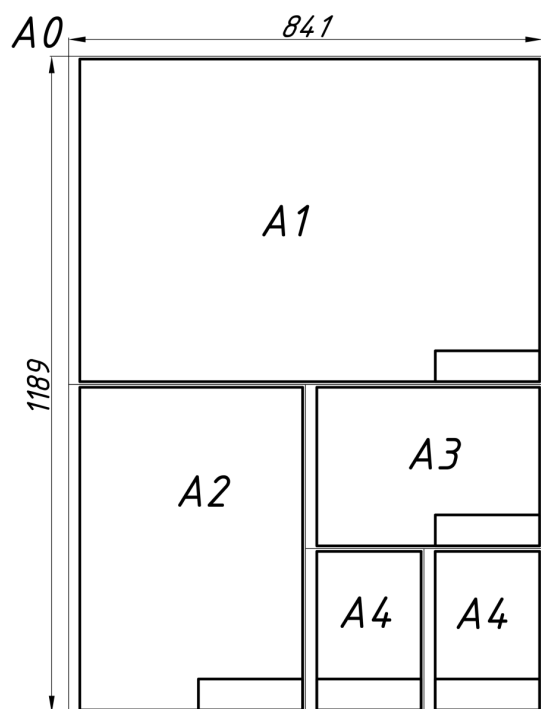
3-§. Standart haqida maʼlumotlar

Ishlab chiqarish korxonalarida mahsulotning sifatini yaxshilash va ularni qayerda ishlab chiqarishdan qatʼiy nazar maʼlum oʻlchamga, sifatga ega boʻlishni taʼminlash maqsadida Davlat Standartlari (GOST) ishlab chiqarilgan. Standartlar texnika taraqqiyotini jadallashtirishda, ijtimoiy mehnat unumini oshirishda va mahsulot sifatini yaxshilashda muhim ahamiyatga egadir. Standartlarning chizmachilikka tadbiiq qilinishi, chizmalarga bir xil talablar qoʻyishga imkon yaratadi. Davlat standartlarining birinchi toʻplami “mashinasozlikdagi chizmalar” (чертежи в машиностроение) 1935 yilda nashr etilgan. Standartlar aslida muntazam ravishda qayta-qaytadan koʻrib chiqiladi, mukammallashtiriladi va toʻldirib boriladi.

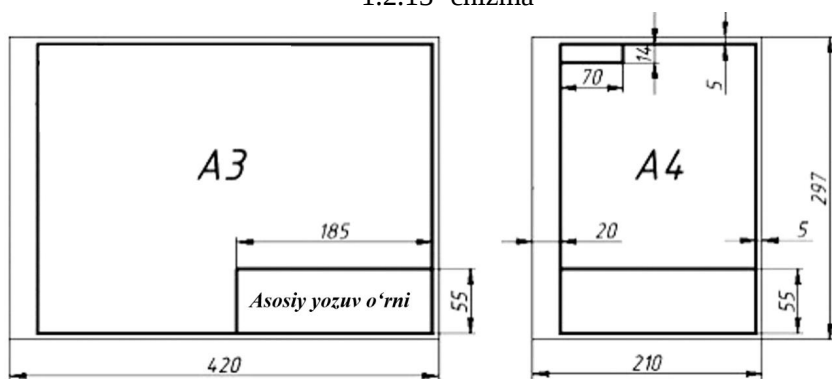
Sanoat va qurilishning butun tarmoqlari konstruktorlik hujjatlarni bajarishning yagona qoidalarini yaratish maqsadida 1965-1968 yillarda amaldagi standartlar qayta ko'rib chiqildi va "mashinasozlikdagi chizmalar" nomi "Konstruktorlik hujjatlarining yagona tartibi" (KHYAT) ya'ni rus tilida (Единая Система Конструкторских Документации). Davlat standartlari tasnifi bo'yicha KHYAT standartlarining hamma kompleksiga "loyihaviy konstruktorlik hujjatlari tartibi" guruhi belgilandi, KHYATni ishlab chiqishda standartlashtirish bo'yicha xalqaro Tashkilot (ISO), o'zaro iqtisodiy yordam (O'YTo), ya'ni (SEV) va boshqalarning maslahatlari nazarda tutildi. KHYAT – sanoat va qurilishning hamma sohasi uchun konstruktorlik hujjatlarni ishlab chiqish, taxt qilish va muomalada bo'lishi bo'yicha yagona qoidalarini belgilovchi standartlar kompleksi uning yangi standartlariga oid ishi davom ettirilmoqda. Klassifikatsiya - tasnif, tasniflash KHYAT standartlariga 2-nomeri berilgan. KHYAT standartlarining hamma kompleksi 0 dan 9 gacha o'nta tasniflash guruhiga bo'lingan. Masalan, GOST 2.305-68 quyidagicha ifodalanadi: 2 raqam konstruktorlik hujjatlarining yagona tartibi; 3 (nuqtadan keyingi) raqam KHYAT ning tasniflar guruhini ifodalaydi (3 chizmalar chizishning umumiy qoidalari): ikki raqamli son guruhidagi standart nomeri (05 tasvirlar-ko'rinishlar qirqimlar, kesimlar) va chiziqdan keyingi ikki raqam (68) standartning qabul qilingan (1968) yilini ko'rsatadi. Standartlar barcha loyihalash tashkilotlari sanoat va qurilish korxonalari hamda o'quv yurtlari uchun majburiy bo'lib, uni buzish va unga amal qilmaslik qat'iyan man etiladi.

Formatlar

Xalq xo'jaligida bajariladigan barcha chizmalar, ish qog'ozlari va konstruktorlik hujjatlar aniq o'lchamga ega bo'lgan standartlashtirilgan qog'ozlar (formatlar)ga bajariladi. Bu formatlar GOST 2.301-68 (ST SEV 1181-78). Davlat standartiga muvofiq belgilangan. Asosiy format A0 bo'lib, uning o'lchamlari 1189×841 mm, yuzasi esa 1 m² ga teng. Shu o'lchamdagi formatni ensiz tomoniga parallel qilib ikki buklash natijasida navbatdagi A1, A2, A3, A4 formatlar hosil qilinadi (1.2.13-chizma). Asosiy format o'lchamlari 1-jadvalda keltirilgan.



1.2.13- chizma



1.2.14- chizma

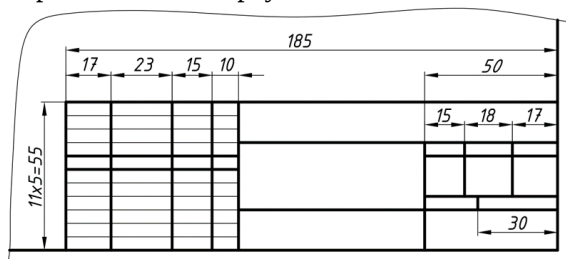
A0	A1	A2	A3	A4
1189x841	841x594	594x420	420x294	294x210

Formatga chizma chizishdan oldin qog‘oz girdidan, chap tomondan 20 mm, qolgan tomonlaridan esa 5 mm qoldirib, asosiy tutash chiziqda hoshiya (ramka) chiziladi (1.2.14- chizma). Chizmalarni chizishda asosan qog‘ozning o‘lchash katta tomoni, gorizontal joylashtiriladi. A4 format bo‘lsa, vertikal (tik) joylashtirirish mumkin.

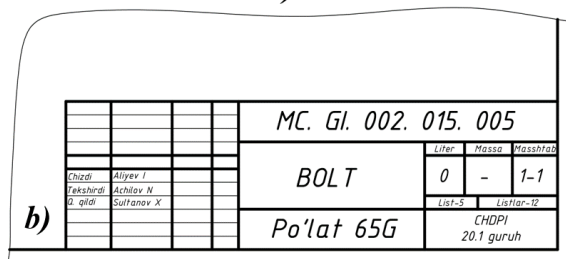
Chizmadagi asosiy yozuvlarni yozish uchun chizma qog‘ozining pastki o‘ng burchagiga burchak jadvali (asosiy yozuv) bajariladi (1.2.15-a, chizma). O‘quv chizmalarida asosiy yozuvlar yozish formatlarning katta-kichikligiga qarab turlicha bo‘ladi. Sanoat va qurilish chizmalarida, xalq xo‘jaligining barcha tarmoqlarida bajariladigan chizmalarda burchak jadval GOST 21.203-78 ga muvofiq bajariladi 1.2.15-b, chizma).

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.



a)



b)

1.2.15- chizma

Masshtablar

Narsalarning chizmasini haqiqiy kattalikda chizish har doim ham imkoniyati bo'lmaydi. Masalan, binolarning yoki mashina, samolyotlarni o'z o'lchami bo'yicha chizishning hech iloji yo'q, uni albatta bir necha yuz marta kichraytirib, ayrim kichkina detallarni katalashtirib chizishga to'g'ri keladi. Demak har doim ham detallarni o'z haqiqiy kattaligida (1:1 masshtabda) chizib bo'lmas ekan, shuning uchun masshtab qo'llaniladi.

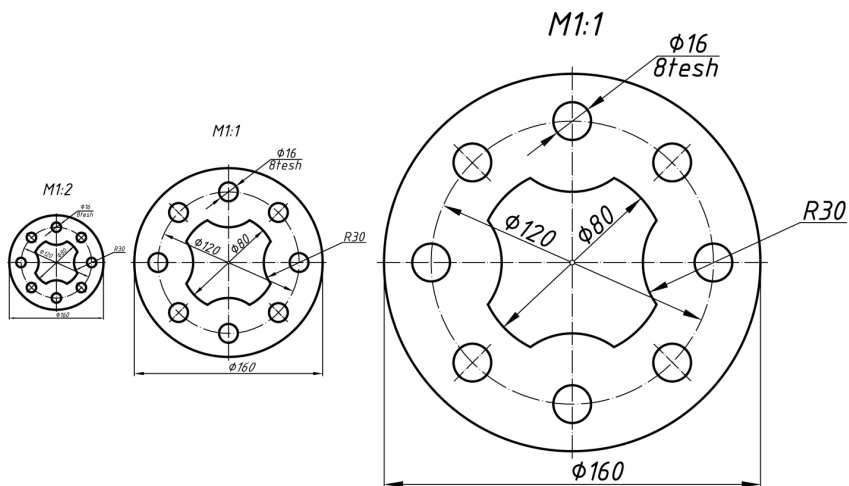
Masshtab deb, detalning haqiqiy o'lchamiga nisbatan chizmasini katta, kichik yoki haqiqiy kattaligida chizishga aytiladi.

Masshtablar GOST 2.302-68 (ST.SEV 1180-78)ga muvofiq quyidagi jadvalda ko'rsatilgan.

Haqiqiy kattalikdagi masshtab	1:1
Kichiklashtirish masshtabi	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 va h.k
Kattalashtirish masshtabi	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

Standart tomondan belgilanmagan masshtablarni qo'llash mutlaqo mumkin emas. Masshtab chizmada alohida ko'rinishlar, ayrim chizmalar uchun M1:4; M1:4; M2:1 va h.k. deb yozish mumkin. Asosiy yozuv grafasida masshtab qo'yilsa chizma qog'ozidagi barcha chizmaga tegishli hisoblanadi. Shuni esda tutish kerakki, chizma qanday masshtabda chizilmasin, chizmada detalning haqiqiy o'lchamlar qo'yiladi.

Agarda chizmada hamma proeksiyalar (tasvirlar) bir xil masshtabda bajarilgan bo'lsa, u holda masshtab belgisini asosiy yozuvda ko'rsatiladi, bu holda M harfi tushurib qoldiriladi va 1:1; 1:2; 2:1 va hokazo ko'rinishida yoziladi (1.2.16- chizma).



1.2.16- chizma

Shriftlar

Barcha sanoat, qurilish tarmoqlari chizmalaridagi hamda boshqa texnik hujjatlardagi yozuvlar, ya'ni harf va raqamlar standart chizma shrifti bilan yoziladi.

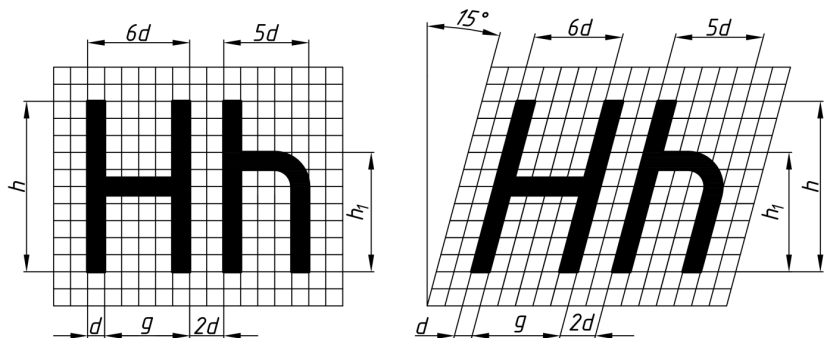
Standartga muvofiq, shriftlar tik va qiya holatda yoziladi. Ularni yozishda qulay bo'lishi uchun yordamchi katak (kvadrat) to'rlar chizib olinadi. To'rlar kataklari kengligi shu to'rga yoziladigan harflar chizig'ining yo'g'onligiga teng qilib olinadi (1.2.17-chizma).

O'z DSt 2.304:2003 da lotin (1.2.18-chizma), kirillitsa (rus) (1.2.19-chizma), yunon (1.2.20-chizma) alifbosining katta (bosh) va kichik (yozma) harflari, shuningdek, arab, rim raqamlarining (1.2.18-chizma) va turli belgilarining yozilish chizmalari berildi (1.2.21-chizma).

O'z DSt 2.304:2003 da shriftlarning quvidagi o'lchamlari belgilangan: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

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

Shuni bilish kerakki, chizma shriftining o'lchamlari ma'lum qonuniyatga egadir. 40; 28; 20; 14; 10; 7; 5; 3,5 larda keyingi uchinchi son birinchi sonning yarmiga teng. Shuni hisobga olgan holda 2 ta yonma-yon turgan o'lchamni eslab qolish orqali yozma harf balandligi topiladi.



1.2.17- chizma

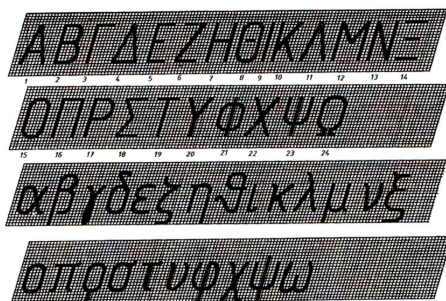


1.2.18-chizma

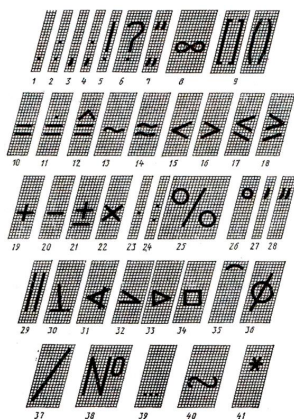
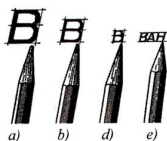
А Б В Г Д Е Ж З И Й К
Л М Н О П Р С Т У Ф Х
Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ъ Э Ю Я
а б в г д е ж з и й к
л м н о п р с т у ф х ц ч
ш щ ъ ь ы ѝ э ю я

ГА РА ТЛАТ

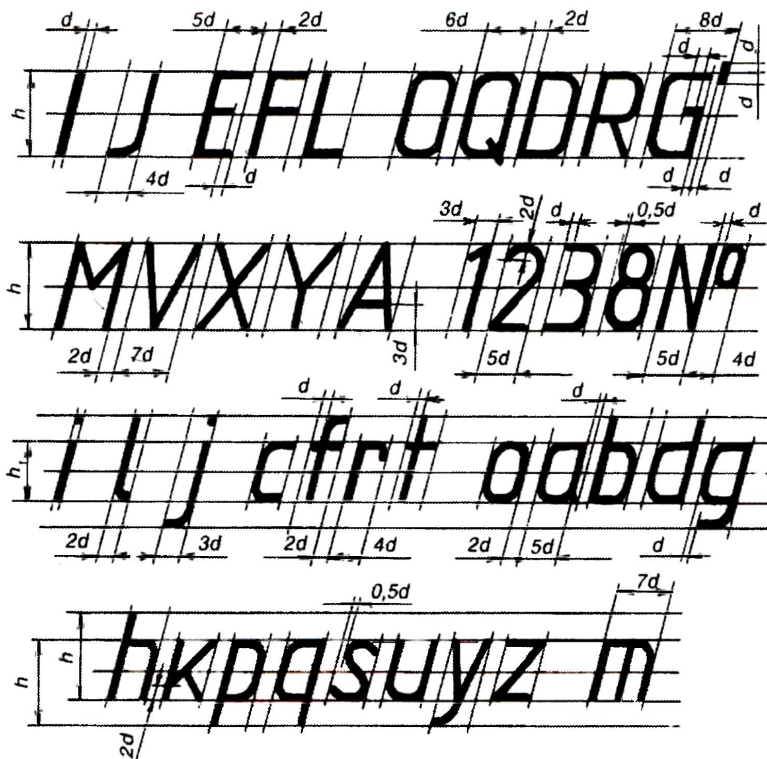
1.2.19- chizma



1.2.20-chizma



1.2.21- chizma



1.2.23-chizma

АБВГДЕЖЗИК

ЛМНОПРСТУЧ

ФХЦЩЬЫЭЮЯ

абвгдежзйкл

мннопрстуфхч

цщъыэюя

12345678903

1.2.22-chizma

2-jadval

Shriftning parametrlari	Bel-gisi	O'lchamlar nisbati		Shriftning o'lchami, mm						
				2,5	3,5	5	7	10	14	20
Bosh harflar va raqamlarning balandligi	h	10/10 h	10	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Yozma harflar balandligi	h ₁	7/10 h	7d	0,18	2,5	3,5	5	7	10	14
Harflar, raqamlar va belgilar orasidagi masofa	a	2/10 h	2 d	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4
Qatorlar qadami, kamida	b	17/10 h	17 d		6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
So'zlar va sonlar orasidagi masofa, kamida	e	6/10 h	6 d	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4
Harf va raqam chiziqlarining yo'g'onligi	d	1/10 h	1d	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

Shriftlar **A** va **B** turlarga bo'lingan bo'lib, asosan, **B** turidan foydalaniladi. Shriftning **B** turida harf va raqam chiziqlarining yo'g'onligi **d** ularning balandligi **h** ning 1/10 qismiga teng qilib olinadi. 2-jadvalda shriftning **B** turida o'lchamlar to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Ushbu ma'lumotlar asosida harf va raqamlarni yozish 2.17- chizmada ko'rsatilgan.

Eslatma: Bitta chizmaga tegishli bo'lgan so'z va jumalalarda barcha yozuvlarning chiziq yo'g'onligi bir xil bo'lishi lozim.

1.2.20-chizmadagi yunon alifbosi harflarining nomi quyidagicha: 1-alfa, 2-betta, 3-gamma, 4-delta, 5-epsilon, 6-dzeta, 7-eta, 8-teta, 9-yota, 10-kappa, 11-lambda, 12-myu, 13-nyu, 14-ksi, 15-omikron, 16-pi, 17-ro, 18-sigma, 19-tau, 20-psilon, 21-fi, 22-ksi, 23-psi, 24-omega.

1.2.21-chizmada (qiyalatib yozilgan shriftning **B** tipdagi) belgilarning yozilishi ko'rsatilgan. Ularning nomi quyidagicha: 1-nuqta, 2-ikki nuqta, 3-vergul, 4-nuqta vergul, 5-undov beglisi, 6-so'roq belgisi, 7-qo'shtirnoq, 8-cheksizlik, 9-kvadrat va yumaloq qovuslar, 10-tenglik belgisi, 11-yaxlitlangandan keyingi miqdor, mos keladi (moslik), 12-asimptota

tengligi, 13-asimtotik teng, 14-taxminan teng, 15-kichik, 16-katta, 17-kichik yoki teng, 18-katta yoki teng, 19-plus, 20-minus, 21-plus-minus, 22 va 23-ko'paytirish, 24-bo'lish, 25-foiz, 26-gradus, 27-minut, 28-sekund, 29-parallel, 30-perpendikular, 31-burchak, 32-qiyalik, 33-konuslik, 34-kvadrat, 35-yoy, 36-diametr, 37-kasr chizig'i, 38-nomer, 39-dan-gacha, 40-o'xshash belgisi, 41-yulduzcha.

Harf va raqamlarning eni ko'pi bilan shrift o'lchami h ga nisbatan $h_1=7/10$ yoki shrift chizig'i yo'g'onligi d ga nisbatan $h_1=7d$ ga teng qiyomatlarda olinadi.

Rus alifbosidagi bosh harflardan A, Ж, М, Ё, Ю harflarning eni $7d$ ga, Ф, III va II harflarining eni $8d$ ga teng qilib olinadi. Qolgan harflar va raqamlarning (1 dan boshqa) eni $7d$ ga teng bo'ladi. Kichik yozma harflardan м, ы va ю larning eni $6d$ ga, ж ning eni $7d$ ga va т, ф, и va ii harflarining eni $8d$ ga teng bo'ladi. Qolgan harflarning eni esa $5d$ ga tengdir (1.2.22-chizma)

Harflar va raqamlarning qatorlar asos chizig'iga nisbatan 75° burchak ostida qiyalatib yozilishi 1.2.23-chizmada ko'rsatildi.

Takrorlash uchun savollar.

1. Geometrik va proeksion chizmachilik fanining maqsad va vazifalari.
2. Geometrik va proeksion chizmachilik fani nimani o'rgatadi
3. Chizmaning inson amaliy faoliyatida tutgan o'rni va ahamiyati.
4. Chizmaning O'rta Osiyo shu jumladan O'zbekistonda shakllanishi va rivojlanishi.
5. Chizmachilik fanining jahon miqyosidagi taraqqiyoti.
6. Yordamchi proyeksiyalash usuli asoschisi kim?
7. Chizmachilik asbob uskuna va moslamalarini ishga tayyorlash va undan foydalanish qoidalari.
8. Reysfeydr nima vazifani bajaradi?
9. Reysshina nima?
10. Burchaklikni qanday turlari mavjud?

Test

1. Qanday holatda masshtab soni oldiga M harfi qo'yilmaydi?

- A. Asosiy yozuvning grafasiga yozilganda
- B. Chizma ustiga yozilganda
- C. Chizma ostiga yozilganda
- D. Mahalliy qirqimda

2. Standartda qaysi chizma shrifti belgilanmagan?

- A. 22
- B. 40
- C. 10
- D. 14

3. Davlat standartiga asosan A3 formatning o'lchamlari qanday?

- A. 297x420
- B. 297x210
- C. 594x420
- D. 594x841

II BOB. CHIZMALARNI TAXT QILISH STANDARTLARI

1.§. Chiziq turlari. Chizmadagi shartliliklar

Chiziq turlari. Chizmaning sifatli chiqishi va to'g'ri bajarilishi, chizma chiziqlarining o'z o'rnida ishlatilishiga bog'liq. Agar chiziqlar bir xil qilib bajarilsa, uni o'qish juda qiyinlashadi.

Barcha sanoat, qurilish va boshqa konstruktorlik hujjatlari chizmalari O'z DSt 2.303:2003 yoki GOST 2.303-68 ko'rsatmasiga binoan turli yo'g'onlikda chiziladi. Ularning har qaysisining o'z vazifasi bor. Chizma chiziqlarining nomi, chizilishi va uning asosiy tutash chiziqqa nisbatan yo'g'onligi 3-jadvalda ko'rsatilgan. Chiziq yo'g'onligi s harfi bilan belgilanadi.

Asosiy yo'g'on tutash chiziq (2.1.1-shakl, 1). Buyumning ko'rinadigan kontur chizig'ini, sirtlarining ko'rinadigan kesishgan chizig'ini, chetga chiqarib chizilgan kesim va qirqim tarkibiga kiruvchi kontur chiziqlarni chizmada tasvirlashda ishlatiladi. Asosiy yo'g'on tutash chiziqning yo'g'onligi chizmaning kattaligi va murakkabligiga, shuningdek, chizma formatiga qarab $s=0,5$ mm dan 1,4 mm gacha tanlab olinadi.

Shtrix chiziq (2.1.1-shakl, 2). Ko'rinmaydigan kontur va o'tish chiziqlarini chizmada tasvirlash uchun ishlatiladi.

Ingichka tutash chiziq (2.1.1-shakl, 3). Bevosita ko'rinishda bajarilgan kesim konturlarini, chiqarish va o'lcham chiziqlarini, shtrixlash chiziqlarini, chetga chiqarish va tokcha chiziqlarini, proyeksiyalar o'qini, yondosh detallarni tasvirlash chiziqlarini, tasavvur qilinadigan o'tish chiziqlarini, tekisliklarning izlarini va maxsus yasashlarda harakterli nuqtalarni topish chiziqlarini chizmada tasvirlash uchun ishlatiladi.

Ingichka shtrix-punktir chiziq (2.1.1-shakl, 4). O'q va markaz chiziqlarni, chetga chiqarib yoki bevosita ko'rinishda bajarilgan kesimlarning simmetriya o'qlarini tasvirlashda ishlatiladi. Shtrix-punktir chiziqlar nuqta bilan emas, shtrix chiziq bilan tugashi lozim. Agar ular o'zaro kesishsa, shtrix chiziqlar bilan kesishishi kerak. Masalan, aylanalarning markaz chiziqlari shtrixlarning o'zaro kesishishi 2.8-shaklda ko'rsatilgan. Diametri 12 mm dan kichik bo'lgan aylanalarning markaz chiziqlarini ingichka tutash chiziq bilan o'tkazish mumkin.

Ingichka ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq (2.1.1-shakl, 5). Buyumlarning ayrim qismlaridagi eng chekka yoki oraliq vaziyatlarini tasvirlash, yoyilmadagi bukilish va ko'rinish bilan ustma-ust joylashgan yoyish chiziqlarini tasvirlashda ishlatiladi.

Ingichka tutash to‘lqinsimon chiziq (2.1.1-shakl, 6). Ko‘rinish va qirqimlarda uzilish, ya’ni chegaralash chiziqlarini tasvirlashda foydalaniladi.

Uzuq chiziq (2.1.1-shakl, 7). Chizmada kesuvchi tekislikning izi (yo‘nalishini) ko‘rsatishda, ya’ni kesish chizig‘ini tasvirlashda qo‘llaniladi.

Yog‘on shtrix-punktir chiziq. Yuzalarning qoplanadigan yoki termik ishlov beriladigan joylarini belgilashda va kesuvchi tekislik oldida joylashgan elementlarini tasvirlash chiziqlarini (“ustiga chizilgan proyeksiya”ni) tasvirlashda ishlatiladi.

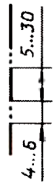
Siniq chiziq. Uzun chiziqlarning uzulishini chizmada tasvirlashda ishlatiladi.

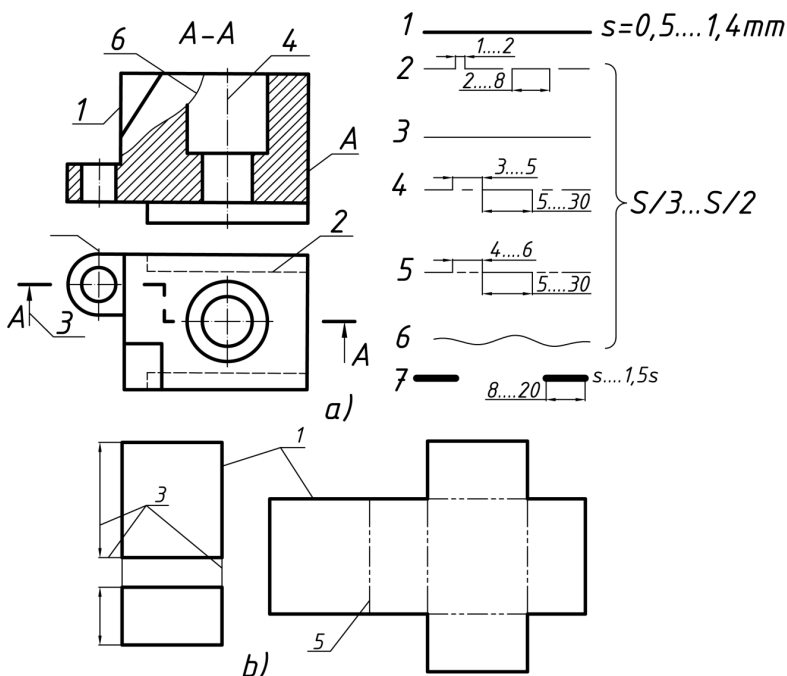
Asosiy yo‘g‘on tutash chiziqning yo‘g‘onligi bitta formatdagi barcha tasvirlar uchun bir xil olinadi. Qolgan barcha chiziqlar yo‘g‘onligi tanlangan asosiy yo‘g‘on tutash chiziqqa nisbatan aniqlanadi.

Chizmalarni bajarish jarayonida dastlabki onlarda xatoga ko‘p yo‘l qo‘yiladi. O‘quvchilarda keng tarqalgan bu xato-chizmadagi chiziqlar yo‘g‘onligining e’tiborsizlik bilan tanlanishidir.

Bajariladigan chizmalarning sifati chiziq yo‘g‘onligini to‘g‘ri tanlab olinishiga bog‘liq. O‘q, markaz chiziqlari, chiqarish va o‘lcham chiziqlarining to‘g‘ri tanlanmasligi chizmani o‘qishda qiyinchilik tug‘diradi. Tasvirni xomaki chizib bo‘lgandan so‘ng uning chiziqlarini yo‘g‘onlashtirishdan avval ortiqcha va yasovchi chiziqlarni o‘chirish kerak.

3-jadval

N ^o	Chiziqning nomi	Chiziqning shakli	Chiziqning yo'g'onligi	Chiziqning qo'llanilishi
1	Asosiy yo'g'on tutash chiziq		S = 0,51,4	Ko'rinarli kontur chiziqlari, sirtlarning kesishish chiziqlari, chiqarilgan kesim va qirjim chiziqlarini chizishda.
2	Shtrix chiziq		s/3.....s/2	Ko'rinmas kontur chizqlari, ko'rinmas o'tish chiziqlarini chizishda.
3	Ingichka tutash chiziq		s/3.....s/2	Tasvir ustida bajarilgan kesim chiziqlari, o'lcham va chiqarish chiziqlari, kesim yuzasini shtrixovkalash chiziqlari, chetga chiqarish chiziqlari va ularning tokchalarini chizishda.
4	Ingichka shtrix-punktir chiziq		s/3.....s/2	O'q va markaziy chiziqlar, chetga chiqarilgan yoki chizma ustiga chizilgan kesimning simmetrik o'q chiziqlarini chizishda.
5	Ingichka ikki nuqtali shtrix-punktir chiziq		s/3.....s/2	Sirtlarning yoyilmasida egilish (bukilish) chiziqlari, buyum qismining so'nggi yoki oraliq vaziyatini ko'rsatishda
6	Ingichka tutash to'liqsimon chiziq		s/3.....s/2	O'yiq chiziqlar, qirjim va ko'rinishlami chegaralovchi chiziqlarni chizishda.
7	Uzuq chiziq		s...1,5s	Kesuvchi tekislik o'rmini ko'rsatishda.
8	Ingichka tutash siniiq chiziq		s/3.....s/2	Uzun chiziqlarni sindirib ko'rsatishda.
9	Yo'g'on shtrix-punktir chiziq		s/3.....s/2	Buyumning yuzasiga qoplama, issiqlik ishlov beriladigan joylarini belgilovchi chiziqlarni chizishda.



2.1.1-chizma

2.8. O'lcham qo'yish qoidalari. Tekis shaklga o'lcham qo'yish.

Formatga chizmalarni chizishda konstruktorlar tasvirlanayotgan buyum va uning elementlarini chizish emas, balki ularning o'lchamlarini ham berish kerak. Buyumlar ularning o'lchamlari asosida tayyorlanadi. Shuning uchun chizmalarining o'lchamlarini to'g'ri qo'yish katta ahamiyatga ega. Chizilgan chizmadagi o'lcham soni mumkin qadar kam bo'lishi va buyumni tayyorlash uchun yetarli bo'lishi talab qilinadi. O'lcham qo'yish va ularni o'zaro bog'lashda xatoga yo'l qo'ymaslik uchun O'z DSt 2.307. 68-da belgilangan qoidalarga amal qilish va uni mukammal o'rganish kerak. Buyumning formatdagi tasviri uning shaklini aniqlaydi, o'lcham soni uning katta-kichikligini bildiradi.

Umumiy qoidalar. Chizmalarda o'lchamlarni o'lcham chizg'ini ustiga yozilgan sonlar ko'rsatadi. O'lchamlar chiziqli va burchakliklarga bo'linadilar. Chiziqli o'lchamlar chizmalarda millimetrlarda qo'yiladi. Bunda o'lcham birligi ko'rsatilmaydi. Agar o'lcham sonlarini boshqa

o'lchov birligida ko'rsatilsa (sm) u holda o'lcham soni yoniga berilgan o'lchov birligi yoziladi yoki buyumga berilgan texnik talablarda bunga ko'rsatma beriladi. Chizmada burchak o'lchamlari gradusda, minutda va sekundda ko'rsatiladi va uni o'lchov birligi belgilanadi. Misol : 30° , $7' 10''$, $25^{\circ} 10' 30''$. O'lcham sonlari o'nlik kasrlarda qo'yilishi mumkin. O'lcham sonlari oddiy kasrda qo'yishga ruxsat berilmaydi. Dyumda berilgan o'lcham sonlarini kasrda qo'yish mumkin.

Buyumning har bir o'lchami bir marta qo'yiladi. Chizmada buyumning umumiy o'lchamlarini uni tayyorlash uchun yetarli bo'lishi kerak.

Buyumlar ularning o'lchamlari asosida tayyorlanadi. Shuning uchun ham chizmalarda detal o'lchamlarini to'g'ri qo'yish va o'zaro bog'lab borish katta ahamiyatga ega. Agar o'lchamlar noto'g'ri qo'yilgan bo'lsa, tayyorlangan buyum yaroqsiz bo'lib qoladi. Chizmalarda o'lchamlarni qo'yishda quyidagilarni hisobga olish tavsiya etiladi:

- ✓ detalning har bir o'lchami geometrik va texnologik jihatdan juda to'g'ri, to'liq ishlab chiqarish jarayoni bilan bog'langan bo'lishi, ya'ni detalni tayyorlashdagi belgilash, ishlov berish, nazorat qilish kabi usullar hisobga olinishi kerak;

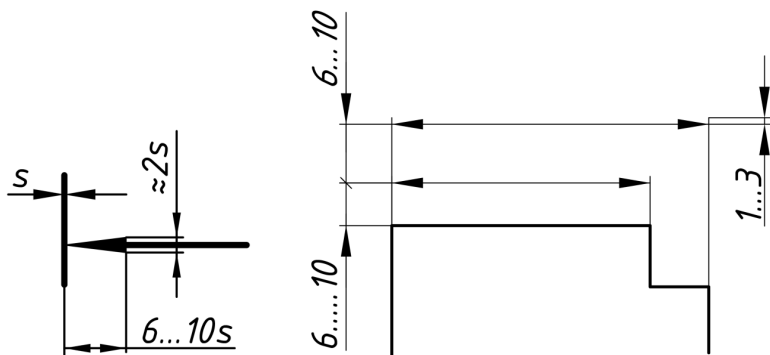
- ✓ chizmaga qo'yilayotgan o'lcham shunday bo'lishi lozimki, detalni tayyorlaydigan mutaxassis uni qiynalmay o'qiy olishi kerak:

- ✓ o'lchamlar qo'yilayotganda yondosh detallarni ham hisobga olish kerak;

- ✓ o'lchamlarni texnologik va konstruktorlik talablarini qondiradigan ba'zidan boshlab qo'yish lozim;

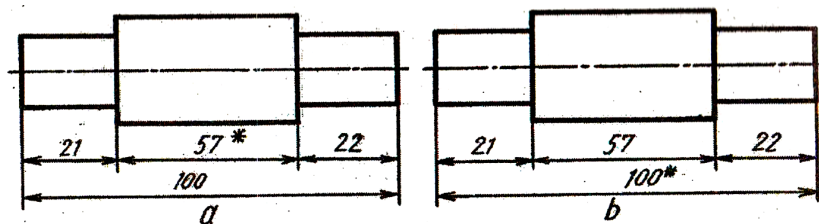
- ✓ o'lchamlar qo'yish va ularni o'zaro bog'lashda xatoga yo'l qo'ymaslik uchun standart belgilangan qoidalarni mukammal o'rganib, ularga amal qilish lozim;

- ✓ o'lchamlar chizmalarda o'lcham chiziqlari va o'lcham sonlari bilan ko'rsatiladi. O'lcham chiziqlaridagi ko'rsatkichlar bitta chizmadagi barcha o'lcham chiziqlari uchun bir xil bo'lishi lozim. Ko'rsatkichning shakli va elementlarining taxminiy o'lchamlari 2.2.2- chizmada ko'rsatilgan.

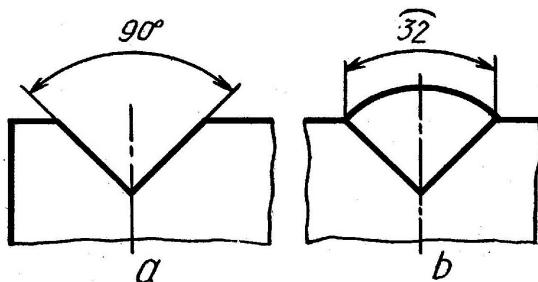


2.2.2-chizma

- ✓ o'lcham chiziqlari detal konturiga parallel chizilib, chiqarish chiziqlariga perpendikulyar bo'lishi lozim (2.2.2-chizma);
- ✓ o'lcham va chiqarish chiziqlari iloji boricha kesishmasligi lozim.
- ✓ o'lcham chiziqlarini iloji boricha chizma konturidan tashqarida chizish lozim;
- ✓ o'lcham chiziqlari chizma konturidan va unga parallel o'tkazilgan ikkinchi o'lcham chizig'i oralig'i 6...10 mm.da olinishi lozim (2.2.2-chizma);
- ✓ o'lcham sonlari chizmaning qanday masshtabda va qanchalik aniq chizilishidan qat'iy nazar, tasvirlangan buyumning haqiqiy o'lchamini ifodalashi kerak;
- ✓ chizmada chiziqli o'lchamlar mm hisobida, o'lchov birligi mm ko'rsatilmagan holda qo'yiladi;
- ✓ chizma chizishda ishtirok etmaydigan, lekin chizmani o'qish uchun ancha qulaylik tug'diradigan o'lchamlar ma'lumot o'lchamlari deyiladi. Bunday o'lchamlarga yopiq zanjir usulida qo'yiladigan o'lchamlardan birortasi detal elementining vaziyatini ko'rsatuvchi o'lchamlar, yig'ish chizmasidagi ayrim konstruksiya elementlarining eng chetki vaziyatlarini aniqlovchi o'lcham va shu kabilar kiradi. Chizmada ma'lumot o'lchamlari "*" (yulduzcha) bilan belgilanib, texnik talablarda esa "Ma'lumot o'lchamlari" deb yozib qo'yiladi (2.2.3-chizma);



2.2.3-chizma

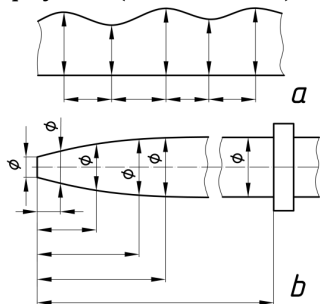


2.2.4-chizma

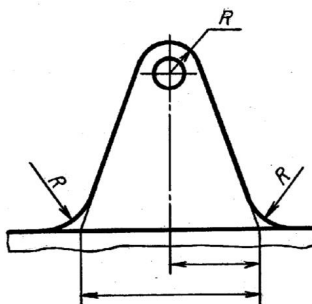
✓ burchaklarga o'lcham qo'yishda shu burchak uchidan chiziladigan yoydan foydalaniladi. Chiqarish chiziqlari esa radial yo'nalishda chiziladi (2.2.4-chizma, a), aylana yoyining o'lchamini ko'rsatish 2.2.4- chizma, b da berilgan;

✓ profili egri chiziqli detallarning o'lchamlari 2.2.5- chizmadagidek qo'yiladi;

✓ yumaloqlanadigan burchak uchlari yoki yumaloqlash yoyi markazi koordinatalarini ko'rsatish zarur bo'lsa, o'lcham yumaloqlanadigan burchak tomonlari kesishgan nuqtadan yumaloqlash yoylari markazidan chiqarib qo'yiladi (2.2.6- chizma);

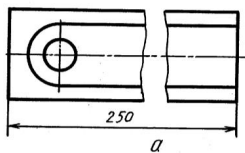


2.2.5- chizma

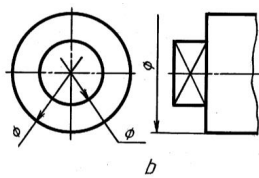
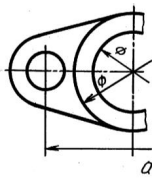
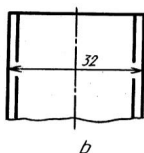


2.2.6- chizma

✓ simmetrik detallarning ko‘rinishi to‘la chizilmagan bo‘lsa, o‘lcham chiziqlari markaziy simmetrik o‘qdan biroz o‘tkazib, uzib qo‘yiladi (2.2.6- chizma);



2.2.7- chizma



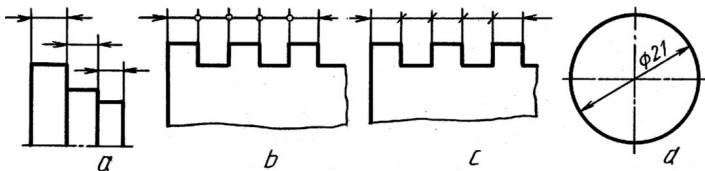
2.2.8- chizma

✓ aylana to‘la yoki qisman chizilgan bo‘lishidan qat’iy nazar, uning o‘lcham chizig‘ini aylana markazidan o‘tkazib yoki to‘liq ko‘rsatish (2.2.7- chizma);

✓ chizmada buyumning bir qismi uzib ko‘rsatilsa, o‘lcham chizig‘i uzilmasdan to‘liq ko‘rsatiladi (2.2.8- chizma);

✓ kontur yoki chiqarish chiziqlari o‘zaro yaqin joylashib, o‘lcham chizig‘i yo‘nalishlari qo‘yish (strelka) uchun joy bo‘lmasa, kontur yoki chiqarish chizig‘ini uzib tasvirlash mumkin (2.2.8- chizma);

✓ o‘lcham chiziqlariga strelkalarni qo‘yish uchun joy yetarli bo‘lmagan hollarda chiqarish chizig‘i bilan o‘lcham chizig‘i kesishgan joyga nuqta qo‘yiladi yoki chiziqcha chiziladi (2.2.9- chizma);



2.2.9- chizma

✓ agar strelkalar qo‘yish uchun o‘lcham chizig‘ining uzunligi yetarli bo‘lmasa, u holda, o‘lcham chiziqlariga strelkalar tashqi tomonidan qo‘yiladi (2.2.9- chizma);

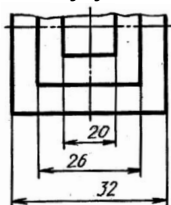
✓ diametr o‘lchami aylana ichida ko‘rsatilgan hollarda o‘lcham soni o‘lcham chizig‘i o‘rtasidan bir tomonga siljiriladi (2.2.9- chizma, a). Bu yerda o‘lcham soni markaz chiziqlarning o‘zaro kesishayotgan joyiga to‘g‘ri kelmasligi lozim;

✓ har doim diametr o‘lchamini ko‘rsatuvchi son oldiga “Ø” belgisi radius o‘lchamini ko‘rsatuvchi son oldiga “R”, kvadrat o‘lchamini soni oldiga “□” belgisi qo‘yilishi shart (2.2.10- chizma);

$\Phi 2 R4 \square 5$

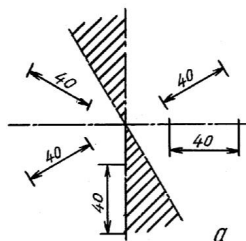
2.2.10- chizma

✓ bir nechta parallel o'lcham chiziqlariga o'lchamlar qo'yilganda, o'lcham sonlarini shaxmat tartibida joylashtirish lozim (2.2.11- chizma);

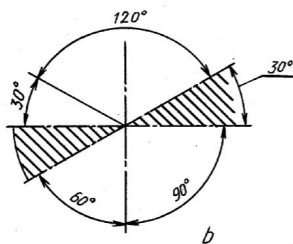


2.2.11- chizma

✓ chiziqli o'lchamlarning chiziqlari har xil qiyalikda chizilgan bo'lsa, o'lcham sonlari 2.2.12- chizmada ko'rsatilgandek qo'yiladi. Shtrixlangan zonada (30° ni tashkil qiladi) o'lcham sonlarini qo'yish mumkin emas, ya'ni taqiqlanadi;

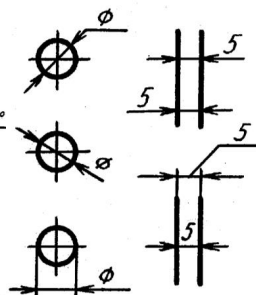


a



b

2.2.12- chizma



2.2.13- chizma

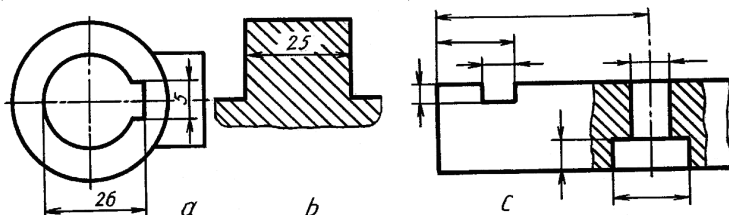
✓ burchaklarning o'lchamida ham 30° li shtrixlangan zonada o'lcham sonlari va qolgan burchak o'lchamlari 2.2.12- chizma, b dagidek bo'ladi;

✓ diametrlari kichik aylanalarga va oralig'i kichik bo'lgan parallel chiziqlarga o'lchamlar 2.2.13- chizmadagi kabi qo'yiladi;

✓ o'lcham sonlarini qo'yishda kontur chiziq va o'lcham chiziqlari uzilmaydi, o'q va markaz chiziqlarining o'zaro kesishish joyiga qo'yilmaydi, o'lcham qo'yilganda markaz chiziqlariga to'g'ri kelib qolsa,

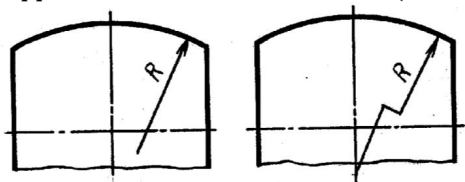
u uzib qo'yiladi va o'lcham sonlari yoziladigan joy shtrixlanmaydi (2.2.14- chizma, a, b);

✓ detaldagi oyiq, chiqiq, teshik kabi joylarga tegishli o'lchamlarni shu elementning geometrik shakli qaysi ko'rinishda to'la ko'rinadigan bo'lsa, o'sha yerga to'plab qo'yish zarur (2.2.14- chizma, c);



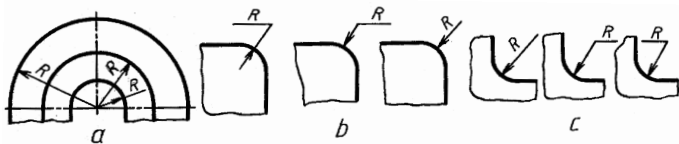
2.2.14- chizma

✓ aylana yoyi markazi o'rnini aniqlovchi o'lchamlarni ko'rsatish talab qilinsa, u holda radiusning o'lcham chizig'ini burchaklari 90° ga teng bo'lgan siniq chiziqqa almashtirib chizish mumkin (2.2.15- chizma);



2.2.15- chizma

✓ bir markazdan bir nechta radiuslar o'tkazilganda har qanday ikki va undan ortiq radius chiziqlari bitta to'g'ri chiziqqa yotmasligi lozim (2.2.16- chizma, a);



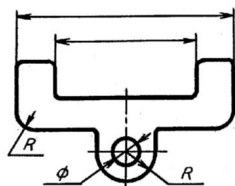
2.2.16- chizma

✓ tashqi va ichki yumaloqlash radiuslarining o'lchamlari kichik bo'lganda 2.2.16- chizma, b, c dagidek qo'yiladi.

✓ yumaloqlash yoki bukilish joylardagi yumaloqlash radiuslari bir xil bo'lib, ular ko'p uchraydigan bo'lsa, chizmaning bo'sh joyiga

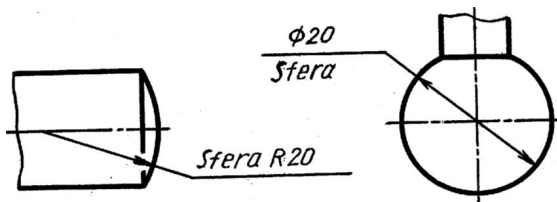
“Ko‘rsatilmagan radius o‘lchamlari R 1,5 mm” deb yozib qo‘yiladi (2.2.17- chizma);

✓ shar (sfera) ni belgilash uchun diametr yoki radius o‘lchami oldiga yoxud ostiga “Sfera” so‘zi qo‘shib yoziladi (2.2.18- chizma);



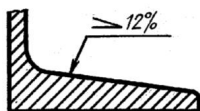
Ko‘rsatilmagan radius
o‘lchamlari 1,5 mm

2.2.17- chizma

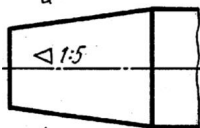


2.2.18- chizma

✓ qiyalikni ifodalovchi soni oldiga qiyalikni ifodalovchi belgi qo‘yiladi (2.2.19- a chizma), bunda belgining uchi qiyalik tomon yo‘nalgan bo‘ladi. Konussimon detaldagi konuslikning o‘lcham soni oldiga uchi tomon qaratilgan belgi qo‘yiladi (2.2.19- b chizma);



a

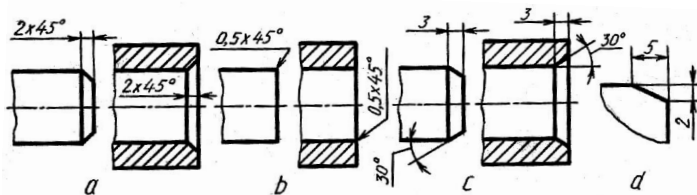


b

2.2.19- chizma

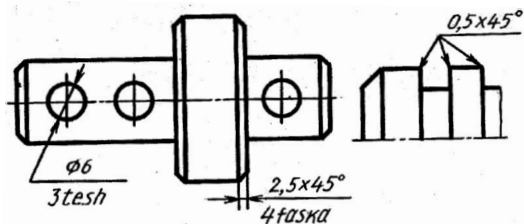
chizma, d);

✓ 45° burchak bilan tayyorlangan faskalar o‘lchamlari 1.6.18- chizma, a dagidek qo‘yiladi. Bunday faskaning o‘lchami 1 mm va undan kichik bo‘lsa, ular chizmada tasvirlanmasligi mumkin, lekin ularning o‘lchamlari faska yasaladigan qirradagi chiqariladigan chiziqning tochkasiga yozib qo‘yiladi (2.2.20- chizma, b). 30° burchakli faska o‘lchamida burchak va faska balandligi qo‘yiladi (2.2.20- chizma, c), yoki ikkita katetlarning o‘lchamlari beriladi (2.2.20-



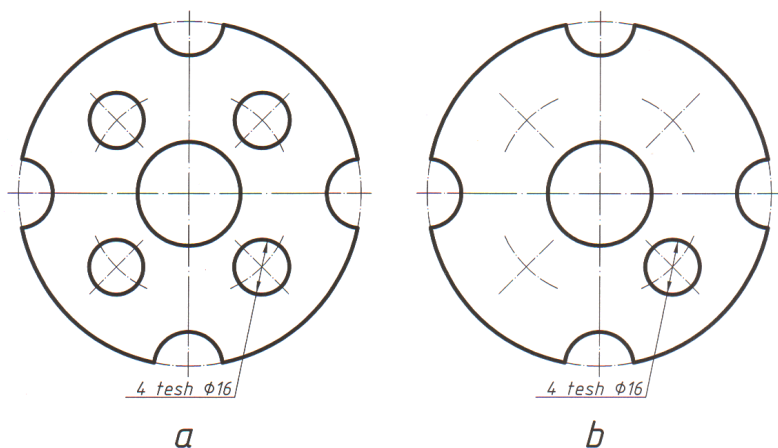
2.2.20- chizma

✓ faska, teshik va shunga o'xshash elementlar sonini 2.2.21-
chizmadagidek ko'rsatish mumkin;



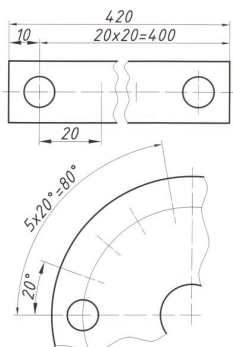
2.2.21- chizma

✓ teshiklar aylana bo'yicha bir-biridan baravar uzoqlikda joylashgan bo'lsa, ularning markazlari orasidagi o'lchamlari qo'yilmaydi, faqat teshiklarning o'lchamiga ularning soni qo'shib ko'rsatiladi (2.2.22-
chizma);

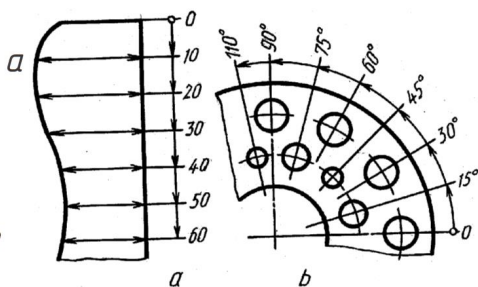


2.2.22- chizma

✓ bir xil diametrli teshiklarning o'lchamlarini qo'yishda ulardan bittasi chizilib, uning o'lchami, soni ko'rsatiladi (2.2.23- chizma, a), qolganlarining markaz chiziqlari belgilanadi;



2.2.23- chizma

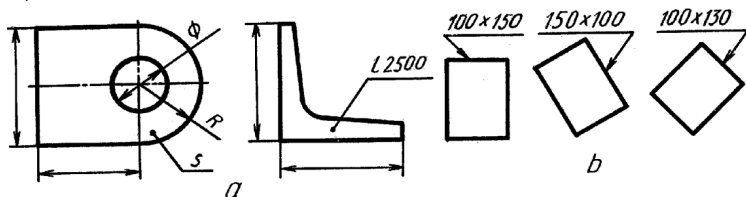


2.2.24- chizma

✓ bitta detalda bir xil teshiklar mavjud bo'lsa, bu elementlardan bittasini o'lchami va chetki o'rni o'lchami ko'rsatilib, qolganlarini oraliqlari sonining oraliqlar o'lchamiga ko'paytmasi ko'rinishida belgilanadi (2.2.23- chizma, b);

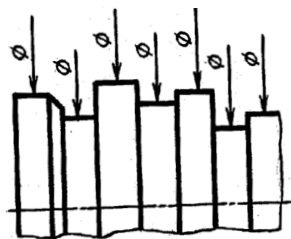
✓ umumiy bazadan ko'plab o'lcham qo'yiladigan bo'lsa, chiziqli va burchak o'lchamlari 0 belgidan umumiy bir o'lcham chizig'i o'tkaziladi va o'lcham sonlari chiqarish chiziqlari yo'nalishida ularning uchlariga qo'yiladi (2.2.24- chizma, a, b);

✓ detal bitta ko'rinishda tasvirlangan bo'lsa, uning qalinligi o'lchami soni oldiga s , uzunligi o'lchami soni oldiga l harfi yoziladi (2.2.25- chizma);

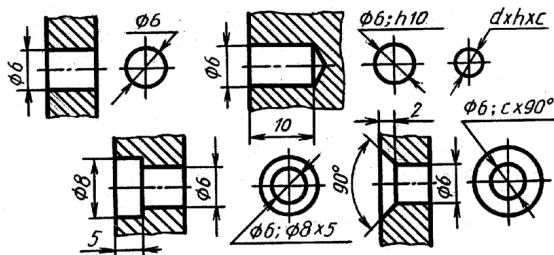


2.2.25- chizma

✓ murakkab shaklli silindrik buyumning silindr diametrlariga 2.2.26- chizmadagidek o'lcham qo'yishga standart ruxsat etiladi;



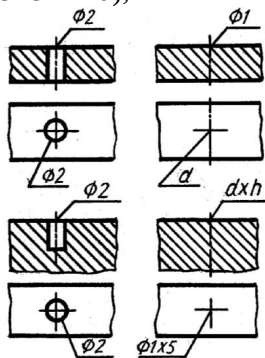
2.2.26- chizma



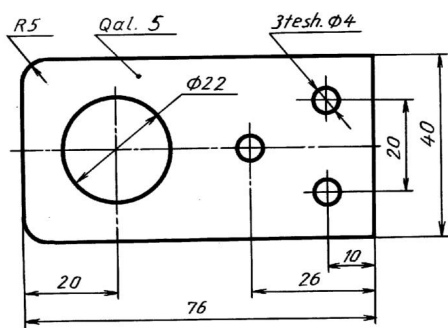
2.2.27- chizma

✓ kichik diametrli teshikning o'qi bo'yicha qirqimdagi tasviri bo'lmasa, u hoda o'lchamlar 2.2.27- chizmadagidek qo'yiladi. d-asosiy teshik diametri, h-teshik chuqurligi, c-faska balandligi;

✓ diametri 2 mm va undan kichik bo'lgan tashiklarning o'qi bo'yicha qirqimdagi tasviri berilmagan bo'lsa, o'lchamlari 2.2.28-chizmadagidek soddalashtirib tasvirlanadi. Bunda berk teshik o'lchami teshikdan chiqarilgan chiqarish chizig'ining tochkasiga dxh ko'rinishida qo'yiladi (2.2.28- chizma);



2.2.28- chizma



2.2.29- chizma

✓ chizmadagi vertikal chiziqlari ustiga qo'yilgan o'lcham sonlarini o'qish va ularni yozish qulay bo'lishi uchun chizmani soat strekasi yo'nalishida chapdan o'ngga 90° ga burib o'qiladi.

Chizmada har bir o'lcham bir marta ko'rsatiladi. Detalning eng katta o'lchamlarini, ya'ni kengligi, balandligi va eni yoki qalinligini ko'rsatuvchi o'lchamlar **gabarit o'lchamlar** deyiladi (2.2.29- chizmadagi 5, 40, 76 o'lchamlar).

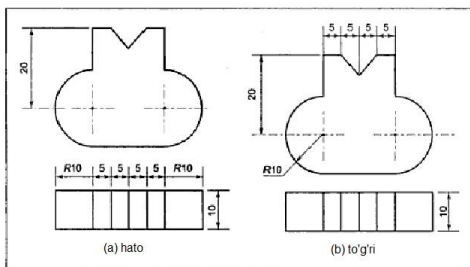
Chizmalarga o'lchamlar qo'yish usullari bilan darslar davomida tanishib va o'rganib boriladi.

O'LCHAM QO'YISH QOIDALARI

1. Detalni tayyorlash uchun zarur bo'lgan hamma o'lchamlar chizmada berilishi kerak. Detal tayyorlanishida, o'lchamlarni birortasi ikkinchisini hisobidan aniqlanmasligi kerak, masalan, aylananing bir qismi berilgan bo'lsa, radius o'lchami qo'yiladi, to'liq aylana bo'lsa diametr o'lchami qo'yiladi. O'lchamlar faqat bir o'lchov birligida millimetrda ko'rsatilishi kerak. Millimetr o'lcho'v birligi har bir raqamga yozilmaydi, lekin umumiy eslatmada quyidagicha yozib qo'yiladi "hamma o'lchamlar mm hisobida".⁵

2. Har bir o'lcham faqat bir marotaba berilishi kerak. Bir ko'rinishda berilgan o'lcham, boshqa ko'rinishda qaytarilmasligi kerak, masalan, FBda berilgan gorizontal uzunlik, CDda qaytarilmasligi kerak, yoki ABda berilgan vertikal o'lcham, yondan ko'rinishda qaytarilmasligi kerak.

3. O'lchamlar, odatda ko'rinishlardan tashqarida, detalning biror elementi qaysi ko'rinishda yaqqol ko'rinsa, shu ko'rinishda o'lcham berilishi kerak. Iloji boricha, o'lchamlar ikkita ko'rinishda joylashishi kerak. 2.2.30-chizma (a)da o'lchamlar noto'g'ri joylashtirilgan va (b)da to'g'ri joylashtirilgan.



2.2.30-chizma

✓ Tekis shaklga o'lcham qo'yishga na'muna keltirib o'tilgan 2.2.31-chizma. 2.2.31-chizma (a)da tekis shakldagi chizma berilgan. 2.2.31-chizma (b)da esa o'lcham qo'yilgan holati berilgan.

⁵ M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, mazmunidan foydalanildi.

Technical drawing of a mechanical part, showing two views: a) front view and b) side view.

View a) Front View: The part has a semi-circular base with a diameter of $\phi 50$ and a radius of $R60$. The top section is rectangular with a width of 100 mm and a height of 40 mm. It features two circular holes with a diameter of $\phi 20$, spaced 60 mm apart. The central hole has a depth of 3 mm, indicated by the label 3теш .

View b) Side View: The part has a total height of 110 mm. The bottom section is semi-circular with a radius of $R60$ and a diameter of $\phi 50$. The top section is rectangular with a width of 100 mm and a height of 40 mm. It features two circular holes with a diameter of $\phi 20$, spaced 60 mm apart. The side view shows a 15 mm wide flange and a 20 mm wide central slot.

3. §. Nuqtaning oktantlarda proyeksiyalarini yasash.
To'g'ri chiziq kesmasining fazoviy holati va epyurini qurish, haqiqiy
uzunligi va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchagini
aniqlash.

Chizma geometriyada uch o'lchamli R_3 fazoning (tekislikning) har bir nuqtasini ikki o'lchamli R_2 fazoning (tekislikning) har bir nuqtasiga aniq grafik qoidalar asosida mos keltirib, bir qiymatli moslik o'rnatiladi. Shuning uchun chizma geometriyani fazoni tekislikda aks ettiruvchi grafik tasvirlash geometriyasi deb yuritish mumkin.

45

S nuqtada bo'lgan to'g'ri chiziqlar dastasi hosil bo'ladi. Shu fazoda biror P tekislikni kiritamiz. Unda S markazli chiziqlar dastasi bilan P tekislik kesishib, nuqtalar to'plamini hosil qiladi. Tekislikdagi bu nuqtalarni fazodagi nuqtalarning tasviri (proyeksiyasi) deb yuritiladi. Bunda fazodagi nuqtalari bilan P tekislik nuqtalar orasida bir qiymatli moslik o'rnatiladi. Agar S markazli chiziqlar dastasi fazosiga biror sirt kiritilsa, u holda bu sirtida fazodagi nuqtalarning tasviri hosil bo'ladi va fazo nuqtalari bilan sirt nuqtalari orasida bir qiymatli moslik o'rnatiladi.

Chizma geometriyada fazodagi shakllar markaziy yoki parallel proyeksiyalash usullari bilan biror tekislikda tasvirlanadi. Bu tekislikni proyeksiyalar tekisligi deb yuritiladi. Shakllarning proyeksiyalar tekisligidagi tasvirini yasash esa ma'lum qonun va qoidalarga asoslanib bajariladi.

Markaziy proyeksiyalash usuli.

Markaziy proyeksiyalash usuli geometrik shakllarni tekislikda proyeksiyalashning umumiy holdir.

Markaziy proyeksiyalashda proyeksiyalar markazi S va proyeksiyalar tekisligi P beriladi (2.2.32-chizma). S va P sistemasida fazodagi biror A nuqta berilgan bo'lsin. A nuqtani S markaz orqali proyeksiyalar tekisligi P ga proyeksiyalaymiz. Buning uchun S markaz bilan A nuqtani to'g'ri chiziq orqali birlashtirib, uni davom ettiramiz. Hosil bo'lgan SA proyeksiyalovchi nur proyeksiyalar tekisligi P bilan A_p nuqtada kesishadi (ya'ni $A_p = SA \cap P$). Bunda A_p nuqta A nuqtaning S markaz bo'yicha proyeksiyalar tekisligidagi markaziy proyeksiyasi deb yuritiladi.

Fazodagi ikkinchi biror ixtiyoriy B nuqta ham A nuqta singari proyeksiyalanib, $SB \cap P = B_p$ nuqtaning P proyeksiyalar tekisligidagi vaziyati aniqlanadi. Agar biror S nuqtani P proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalovchi SS nur P tekislikka parallel bo'lsa (SSIP), u holda bu nur P tekisligi bilan cheksiz uzoqlikda kesishib, $S_{p\infty}$ xosmas nuqtani hosil qiladi. SA, SB, SS,... to'g'ri chiziqlar proyeksiyalovchi nurlar deb yuritiladi.

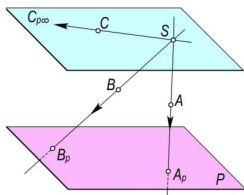
Fazodagi biror nuqtalar to'plamini proyeksiyalash markazi S orqali P proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalanganda S markazli to'g'ri chiziqlar dastasi hosil bo'ladi. Bu dastani proyeksiyalar tekisligi P bilan kesishuvidan hosil bo'lgan nuqtalar to'plami fazodagi ma'lum bir nuqtalar

to'plamining tasviri bo'ladi. Masalan, ABD uchburchakning markaziy proyeksiyasi $A_p B_p D_p$ uchburchak bo'ladi (2.2.33-chizma).

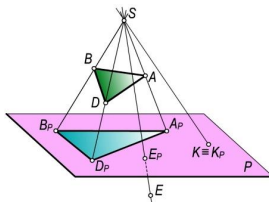
Proyeksiyalarning tekisligining ostida joylashgan E nuqtaning E_p proyeksiyasi $SE \cap P = E_p$ bilan aniqlanadi. Proyeksiyalarning tekisligida yotgan K nuqtaning K_p markaziy proyeksiyasi nuqtaning o'zi bilan ustma-ust ($K \equiv K_p$) tushadi.

Markaziy proyeksiyalash konusli yoki qutbli proyeksiyalash, yoxud perspektiva deb ham yuritiladi. Masalan, markaziy proyeksiyalash apparatida biror m egri chiziq berilgan bo'lsin (2.2.34-chizma). m egri chiziqning nuqtalari to'plamini proyeksiyalarning tekisligiga S markaz orqali proyeksiyalansa, uning proyeksiyasi m_p egri chiziq hosil bo'ladi. U holda S markazdan o'tuvchi proyeksiyalovchi nurlar to'plami konus sirtini hosil qiladi.

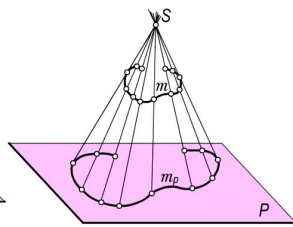
Markaziy proyeksiyalashda proyeksiyalash markazi va buyumning proyeksiyasiga qarab uning fazodagi vaziyatini aniqlab bo'lmaydi.



2.2.32-chizma



2.2.33-chizma



2.2.34-chizma

Markaziy proyeksiyalashning xossalari

Markaziy proyeksiyalashda geometrik shakllar quyidagicha tasvirlanadi.

1-xossa. Nuqtaning markaziy proyeksiyasi nuqta bo'ladi.

2-xossa. SA nurda yotuvchi A, A_1 , A_2 , $A_3, \dots$ nuqtalarning markaziy proyeksiyalari A_p nuqta bilan ustma-ust tushadi (2.2.35-chizma).

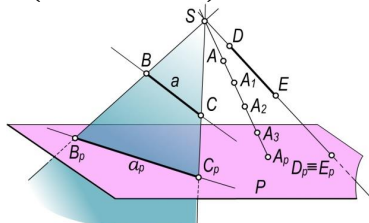
3-xossa. Proyeksiyalash markazidan o'tmaydigan to'g'ri chiziq kesmasining proyeksiyasi kesma bo'ladi.

Biror a to'g'ri chiziq BS kesmasi orqali berilgan bo'lsin (2.2.35-chizma) BS kesma S markaz orqali proyeksiyalarning tekisligi P ga proyeksiyalanganda SBS proyeksiyalovchi tekislik hosil bo'ladi. Bu proyeksiyalovchi tekislik P bilan $B_p S_p$ kesma bo'yicha kesishadi. $BS \in a$ bo'lgani uchun $B_p S_p \in a_p$ bo'ladi.

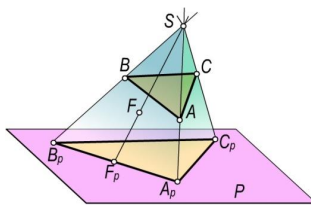
Proyeksiyalash markazi S dan o'tuvchi to'g'ri chiziqning markaziy proyeksiyasi nuqta bo'ladi. Masalan, DE to'g'ri chiziq kesmasining markaziy proyeksiyasi $D_p \equiv E_p$ nuqta bo'ladi (2.2.35-chizma).

4-xossa. S markazdan o'tmaydigan tekislikning markaziy proyeksiyasi tekislik bo'ladi. Masalan, ABS uchburchak tekisligining nuqtalar to'plamini S markaz bo'yicha proyeksiyalar tekisligi P ga proyeksiyalanganda (2.2.36-chizma) $SABS$ proyeksiyalovchi piramida xosil bo'ladi. Bu piramidaning proyeksiyalar tekisligi P bilan kesishuvidan $A_p B_p S_p$ uchburchak hosil bo'ladi.

S markazdan o'tuvchi tekislik va unga tegishli geometrik shakllarning markaziy proyeksiylari bitta to'g'ri chiziqqa proyeksiyalanadi. Masalan, SAB tekisligi va unga tegishli F nuqtaning proyeksiyasi $A_p F_p B_p$ kesmada bo'ladi (2.2.36-chizma).



2.2.35-chizma



2.2.36-chizma

5-xossa. Agar biror tekis shakl proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, uning proyeksiyasi o'ziga o'xshash shakl bo'ladi.

6-xossa. S proyeksiyalash markazidan o'tuvchi va proyeksiyalar tekisligi P ga parallel bo'lgan nurlar ustidagi nuqtalarning markaziy proyeksiyasi P ning xosmas chizig'i ustida bo'ladi.

Markaziy proyeksiyalashda S markaz, proyeksiyalar tekisligi P va proyeksiyalanuvchi shaklning o'zaro vaziyatlariga ko'ra quyidagi xossalarni keltirish mumkin.

7-xossa. Proyeksiyalanuvchi shaklning proyeksiyalar markazi bilan proyeksiyalar tekisligiga nisbatan joylashuviga qarab uning proyeksiyasi o'ziga nisbatan katta yoki kichik bo'lishi mumkin.

Parallel proyeksiyalash usuli

Markaziy proyeksiyalashdagi S markazni biror yo'nalishda cheksiz uzoqlashtirilsa, u holda $SA, SB, \dots$ proyeksiyalovchi nurlar o'zaro parallel bo'ladilar (2.2.37-chizma). Bunday proyeksiyalash parallel proyeksiyalash

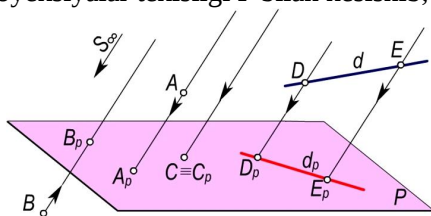
deb yuritiladi. Demak, parallel proyeksiyalashni markaziy proyeksiyalashning xususiy holi deb qarash mumkin.

Parallel proyeksiyalashda proyeksiyalar tekisligi P va proyeksiyalash yo'nalishi beriladi. P va S sistemasida fazodagi biror A nuqta berilgan bo'lsin (2.2.37-chizma). Bu nuqtaning proyeksiyasini yasash uchun A nuqtadan s yo'nalishga parallel qilib nur o'tkaziladi. Bu nurning proyeksiyalar tekisligi P bilan kesishgan nuqtasi A_p bo'ladi. A_p nuqtani fazodagi A nuqtaning s yo'nalish bo'yicha P dagi parallel proyeksiyasi deb yuritiladi. Proyeksiyalar tekisligining ostida joylashgan fazodagi ixtiyoriy biror B nuqtaning s yo'nalish bo'yicha parallel proyeksiyasi B_p bo'ladi. Bunda B va A nuqtalarning proyeksiyalovchi nurlari o'zaro parallel bo'lib, faqat ularning yo'nalishlari qarama-qarshidir. AA_p, BB_p to'g'ri chiziqlar proyeksiyalovchi nurlar deb yuritiladi. Proyeksiyalar tekisligi P ga tegishli S nuqtaning proyeksiyasi shu nuqtaning o'zida bo'ladi. Fazodagi ixtiyoriy d to'g'ri chiziqni proyeksiyalar tekisligi P ga s yo'nalish bo'yicha proyeksiyalash uchun shu to'g'ri chiziq ustidagi istalgan ikki D va E nuqtalar proyeksiyalari yasalsa kifoyadir (2.2.37-chizma). Bunda d to'g'ri chiziq nuqtalari orqali o'tuvchi parallel nurlar to'plami proyeksiyalovchi tekislikni hosil qiladi.

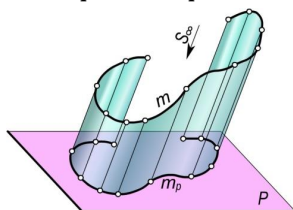
Parallel proyeksiyalashda s proyeksiyalash yo'nalishning berilishi shartdir. Chunki s proyeksiyalash yo'nalishi berilmagan holda ixtiyoriy A nuqtaning P proyeksiyalar tekisligidagi proyeksiyasini cheksiz ko'p hosil qilish mumkin.

Buyumning birgina parallel proyeksiyasi uning fazodagi ko'rinishi va uning o'lchamlari haqida to'liq ma'lumot bera olmaydi. Buning uchun qo'shimcha shartlar berilishi lozim.

Parallel proyeksiyalashni silindrik proyeksiyalash deb ham yuritiladi. Masalan, biror m egri chiziq berilgan bo'lsin (2.2.38-chizma). Bu egri chiziq nuqtalaridan o'tuvchi s proyeksiyalash yo'nalishiga parallel bo'lgan proyeksiyalovchi nurlar to'plami silindrik sirt hosil qiladi. Bu silindrik sirt proyeksiyalar tekisligi P bilan kesishib, m_p egri chiziqni hosil qiladi.



2.2.37-chizma



2.2.38-chizma

Parallel proyeksiyalash ikki xil bo'ladi:

- Qiyshiq burchakli parallel proyeksiyalash. Bunda S proyeksiyalash yo'nalishi P proyeksiyalar tekisligi bilan o'tkir yoki o'tmas burchak tashkil qiladi.

- To'g'ri burchakli parallel proyeksiyalash. Bunda proyeksiyalash yo'nalishi S proyeksiyalar tekisligi P ga perpendikulyar bo'ladi.

-

Parallel proyeksiyalashning xossalari

Geometrik shakllarni parallel proyeksiyalashning quyidagi xossalari mavjud:

1-xossa. Nuqtaning parallel proyeksiyasi nuqta bo'ladi.

2-xossa. Proyeksiyalovchi nurda yotuvchi barcha nuqtalarning proyeksiyalari bitta nuqtada bo'ladi.

3-xossa. Proyeksiyalash yo'nalishiga parallel bo'lmagan to'g'ri chiziqning proyeksiyasi to'g'ri chiziq bo'ladi. Masalan, 1.8-rasmda s proyeksiya yo'nalishiga parallel bo'lmagan AB to'g'ri chiziq kesmasi proyeksiyalar tekisligi P ga parallel proyeksiyalangan. Bunda AB kesma nuqtalaridan o'tuvchi nurlar proyeksiyalovchi Q tekislikni hosil qiladi. Bu proyeksiyalovchi tekislik bilan P proyeksiyalar tekisligi A_pB_p kesma bo'yicha kesishadi.

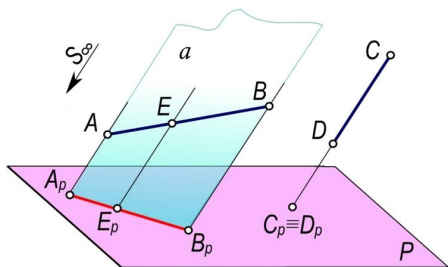
Proyeksiyalash yo'nalishiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziqning parallel proyeksiyasi nuqta bo'ladi. 2.2.39-chizma SD to'g'ri chiziq kesmasi proyeksiya yo'nalishi s ga parallel. Uning P dagi proyeksiyasi $S_p \equiv D_p$ nuqta bo'ladi.

4-xossa. AB to'g'ri chiziq kesmasiga tegishli E nuqtaning parallel proyeksiyasi E_p shu to'g'ri chiziq proyeksiyasi A_pB_p kesmaning ustida bo'ladi (2.2.39-chizma).

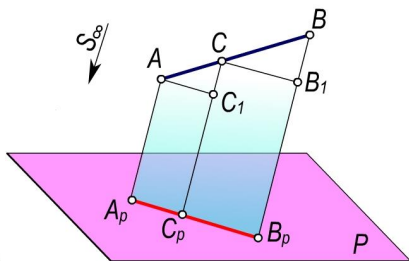
5-xossa. Agar nuqta to'g'ri chiziq kesmasini biror nisbatda bo'lsa, bu nuqtaning proyeksiyasi ham kesma proyeksiyasini shunday nisbatda bo'ladi.

Biror S nuqta AB kesmani $AS:SB=r:q$ nisbatda bo'lsa, unda S_p nuqta A_pB_p kesmani ham $A_pS_p:S_pB_p=r:q$ nisbatda bo'ladi (2.2.40-chizma).

AB to'g'ri chiziq kesmasini s yo'nalish bo'yicha proyeksiyalar tekisligi P ga proyeksiyalaymiz. Bunda proyeksiyalovchi tekislik bilan proyeksiyalar tekisligi P kesishib, A_pB_p kesmani hosil qiladi. Unda 4-xossaga asosan $S \in AB$ bo'lgani uchun $S_p \in A_pB_p$ bo'ladi.



2.2.39-chizma



2.2.40-chizma

AB kesmaning proyeksiyalovchi tekislikdagi A va S nuqtalaridan $AS_1 \parallel A_pB_p$ va $SB_1 \parallel A_pB_p$ kesmalarni o'tkazamiz. Unda hosil bo'lgan ASS_1 va SBB_1 uchburchaklar o'zaro o'xshash bo'ladi. Bu uchburchaklarning o'xshashligidan $AS:AS_1=SB:SB_1$ yoki $AS:SB=AS_1:SB_1$ bo'ladi. $AS_1=A_pS_p$ va $SB_1=S_pB_p$ bo'lgani uchun $AS:SB=A_pS_p:S_pB_p=r:q$ bo'ladi.

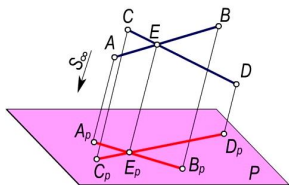
6-xossa. To'g'ri chiziqlarning kesishuv nuqtasining proyeksiyasi ularning proyeksiyalarining kesishish nuqtasida bo'ladi. Ya'ni $AB \cap SD = E$ bo'lsa, $A_pB_p \cap S_pD_p = E_p$ bo'ladi (2.2.41-chizma).

Proyeksiyalash yo'nalishi bo'yicha AB va SD kesmalarining A_pB_p va S_pD_p proyeksiyalarini proyeksiyalar tekisligi P dagi proyeksiyalarni yasaymiz. Kesmalarni proyeksiyalovchi tekisliklar o'zaro EE_p to'g'ri chiziq bo'yicha kesadi, bunda $EE_p \parallel S$ bo'lib, u E nuqtani proyeksiyalovchi nuri bo'ladi. AB va SD kesmalarining kesishuvidan hosil bo'lgan E nuqtaning proyeksiyalar tekisligi P dagi proyeksiyasi E_p bo'ladi. 3-xossaga asosan $E \in AB$ va $E \in SD$ bo'lgani uchun $E_p \in A_pB_p$ va $E_p \in S_pD_p$ bo'lishi shart. Demak, E_p nuqta A_pB_p va S_pD_p kesmalar uchun umumiy nuqtadir.

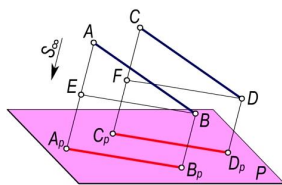
7-xossa. Parallel to'g'ri chiziqlarning tekislikdagi proyeksiyalari ham parallel bo'ladi. Agar $AB \parallel SD$ bo'lsa, $A_pB_p \parallel S_pD_p$ bo'ladi. 2.2.42-chizmada s yo'nalish bo'yicha AB va SD to'g'ri chiziq kesmalarining proyeksiyalar tekisligidagi A_pB_p va S_pD_p proyeksiyalari yasalgan. Hosil bo'lgan AB va SD to'g'ri chiziq kesmalarining proyeksiyalovchi tekisliklari proyeksiyalar tekisligi P bilan kesishganda $A_pB_p \parallel S_pD_p$ kesmalar hosil bo'ladi.

8-xossa. Parallel to'g'ri chiziq kesmalarining nisbati bu kesmalar proyeksiyalarining nisbatiga teng bo'ladi. Ya'ni $AB \parallel SD$ bo'lib, $AB:SD=q$ bo'lsa, $A_pB_p:S_pD_p=q$ bo'ladi (2.2.42-chizma). Bunda 3-xossaga asosan $A_pB_p \parallel S_pD_p$ xosil bo'ladi. AB va SD to'g'ri chiziq kesmalarining proyeksiyalovchi tekisliklarida AE ($AE \parallel A_pB_p$) va SF ($SF \parallel S_pD_p$) kesmalarni o'tkazamiz. U holda ABE va SDF uchburchaklarning parallelligi va

o'xshashligidan $AB:AE=SD:SF$ yoki $AB:SD=AE:SF=q$ kelib chiqadi. Demak, $AB:SD=A_pB_p:S_pD_p=q$ bo'ladi.



2.2.41-chizma



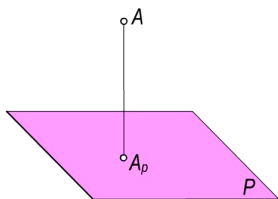
2.2.42-chizma

To'g'ri burchakli proyeksiyalash

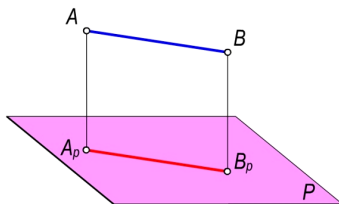
Ta'rif. Proyeksiyalovchi nur proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lsa, bunday parallel proyeksiyalashni to'g'ri burchakli proyeksiyalash deyiladi

To'g'ri burchakli proyeksiyalashni ortogonal proyeksiyalash deb ham yuritiladi.

Ortogonal proyeksiyalashda proyeksiyalovchi nur yo'nalishi ko'rsatilmaydi. Masalan, proyeksiyalar tekisligi P va fazodagi biror A nuqta berilgan bo'lsin. A nuqtani P tekislikka ortogonal proyeksiyalash uchun A nuqtadan (2.2.43-chizma) perpendikulyar tushiriladi. Bu perpendikulyarning P tekislikdagi asosi A_p nuqta fazodagi A nuqtaning ortogonal proyeksiyasi bo'ladi.



2.2.43-chizma

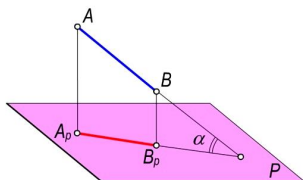


2.2.44-chizma

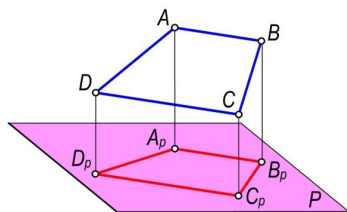
To'g'ri burchakli proyeksiyalashda geometrik shakl fazoda proyeksiyalar tekisligiga nisbatan ixtiyoriy holatda joylashgan bo'lsa, uning proyeksiyasida shaklning metrik (uzunligi, burchagi va boshqa) o'lchamlari o'zgaradi. Masalan, ortogonal proyeksiyalashda to'g'ri chiziq kesmasining proyeksiyasi o'zidan kichik yoki teng bo'ladi:

- Agar to'g'ri chiziq kesmasi proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, uning proyeksiyasining uzunligi kesmaning fazodagi uzunligiga teng bo'ladi (2.2.44-chizma).

- Agar to'g'ri chiziqli kesma proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lmasa, uning proyeksiyasining uzunligi o'zidan kichik bo'ladi, ya'ni $A_pB_p < AB$ bo'lib, $AB = A_pB_p / \cos \alpha$ bo'ladi. Bunda $\alpha = \angle ABP$ (2.2.45-chizma).



2.2.45-chizma



2.2.46-chizma

Fazoda berilgan biror $ABSD$ trapesiya (2.2.46-chizma) proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lmasa, uning burchaklari va tomonlarining haqiqiy o'lchamlari saqlanib qolmaydi. Lekin trapesiyaning $A_pB_pS_pD_p$ proyeksiyasi orasidagi ayrim xususiyatlari o'zgarmaydi. Masalan, trapesiyaning bir-biriga parallel bo'lgan AB va SD asoslarining A_pB_p va S_pD_p proyeksiyalari ham o'zaro parallel bo'ladi. Geometrik shakllarning proyeksiyalanish jarayonida o'zgarmagan xususiyatlari ularning **invariant xossalari** deb yuritiladi.

Ortogonal proyeksiyalashda biror shaklni barcha nuqtalaridan o'tuvchi nurlar o'zaro parallel bo'lib, ular berilgan geometrik shaklni proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalaydilar. Buyumning bitta orthogonal proyeksiyasi bilan uning fazodagi vaziyatini aniqlab bo'lmaydi. Buning uchun biror ko'shimcha shart kiritish zarur. Bunday qo'shimcha shart sifatida birinchi proyeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lgan ikkinchi tekislikka buyumning tasvirini olish mumkin. Bu ikki proyeksiyalar tekisligidagi tasvirlar buyumning fazodagi vaziyatini aniqlaydi.

Ortogonal proyeksiyalash usuli texnik chizmalarni chizishda, inshootlarni loyihalashda eng ko'p qo'llaniladi. Bu usul tasvirning yaqqolligini bermasa ham, grafik ishlarni qulayroq qilib, aniq bajarilishini ta'minlaydi va buyumlarning tekislikdagi tasvirlari orqali ularning o'lchamlarini oson va qulay aniqlaydi.

Texnik chizmalarni tuzishda proyeksiyalanuvchi buyumni o'zaro perpendikulyar tekisliklarga nisbatan shunday joylashtirish kerakki, unda buyumning asosiy o'lchamlari va elementlari qulay holda tasvirlansin. Faqat shundagina buyum tasvirlariga qarab uning fazodagi ko'rinishini tasavvur etish mumkin.

Nuqtaning ikki o‘zaro perpendikulyar tekisliklardagi proyeksiyalari

Biror buyumning tasviriga qarab uni o‘qilishini ikkita o‘zaro parallel bo‘lmagan proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalash orqali ta’minlash mumkin.

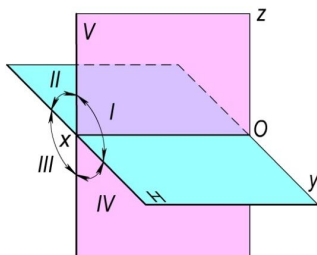
Proyeksiyalar tekisliklarini o‘zaro perpendikulyar vaziyatda tanlab olinishi buyum tasvirini o‘qilishini osonlashtiradi.

O‘zaro perpendikulyar bo‘lgan ikki tekislik bir–biri bilan kesishib fazoni to‘rt qismga – kvadrantlarga (choraklarga) bo‘ladi. Fazoda gorizontal vaziyatda joylashgan (2.2.47-chizma) H tekislik *gorizontal proyeksiyalar tekisligi*, vertikal joylashgan V tekislik *frontal proyeksiyalar tekisligi* deb ataladi. H va V proyeksiyalar tekisliklari o‘zaro perpendikulyar bo‘lib, ularning kesishgan Ox chizig‘i *proyeksiyalar o‘qi* deyiladi. Bunda H va V tekisliklar *proyeksiyalar tekisliklari sistemasini* hosil qiladi.

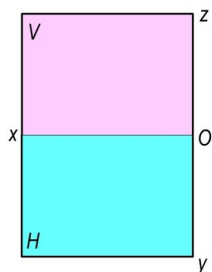
Proyeksiyalar tekisliklari sistemasining bunday fazoviy modelida turli geometrik shakllar, shuningdek, detallar, mashina va inshootlarni joylashtirib, so‘ngra ularning chizmalarini yasash katta noqulayliklar tug‘diradi va zaruriyati ham bo‘lmaydi.

Buyumlarning chizmalarini bajarishda bu tekisliklarning bir tekislikka joylashtirilgan (jipslashtirilgan) tekis tasvirlaridan foydalaniladi. Shu maqsadda V proyeksiyalar tekisligi qo‘zg‘almasdan, H gorizontal proyeksiyalar tekisligini Ox proyeksiyalar o‘qi atrofida pastga 90° ga aylantirib, V tekislik bilan ustma–ust tushirib jipslashtiriladi (2.2.48-chizma). Natijada, H va V tekisliklarda bajarilgan barcha yasashlar asosiy chizma tekisligi sifatida qabul qilingan V frontal proyeksiyalar tekisligiga joylashtiriladi. Bunda nuqta yoki geometrik shaklning bitta tekislikda joylashtirilgan ikki – gorizontal va frontal tasvirlari –*tekis chizma* yoki *kompleks chizma* – *epyr* hosil qilinadi. Bu usulni birinchi marta fransuz geometri Gaspar Monj (1746-1818) tavsiya etgan. Shuning uchun bu tekis chizmani Monj chizmasi deb ham yuritiladi.

Amalda geometrik shakllarning to‘g‘ri burchakli proyeksiyalarini yasashda asosan proyeksiyalar o‘qlaridan foydalaniladi. Shuning uchun chizmada proyeksiyalar tekisliklarining konturini tasvirlash shart emas (2.2.49-chizma).



2.2.47-chizma



2.2.48-chizma



2.2.49-chizma

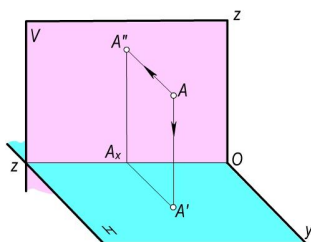
Ma'lumki, barcha buyumlar nuqtalar to'plamidan tashkil topgan. Shuning uchun proyeksiyalashni nuqtadan boshlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Biror nuqta yoki geometrik shakl fazoning turli choraklarida joylashuvi mumkin.

Birinchi chorakda joylashgan nuqtaning chizmasi. Fazodagi A nuqta birinchi chorakda joylashgan bo'lsin (2.2.50-chizma). Uning H va V tekisliklardagi proyeksiyalarini yasash uchun bu nuqtadan mazkur tekisliklarga perpendikulyarlar o'tkazamiz va ularning bu tekisliklar bilan kesishish nuqtalarini aniqlaymiz. Faraz qilaylik, A nuqtadan H tekislikka tushirilgan perpendikulyarning asosi A' bo'lsin. A nuqtadan V tekislikka tushirilgan perpendikulyarning asosi A'' ni aniqlash uchun A' dan Ox o'qiga perpendikulyar o'tkazamiz va A_x nuqtani aniqlaymiz. V tekislikka tushirilgan perpendikulyarlar bilan Ox o'qidagi A_x nuqtadan o'tkazilgan perpendikulyar bilan kesishtirib A'' nuqtasini topamiz.

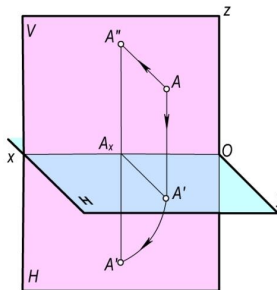
A nuqtadan H va V tekisliklarga o'tkazilgan perpendikulyarlarning A' va A'' asoslari A nuqtaning *to'g'ri burchakli proyeksiyalari* deb yuritiladi. Bu yerda A' – A nuqtaning *gorizontal proyeksiyasi*, A'' – uning *frontal proyeksiyasi* deb ataladi va $A(A', A'')$ ko'rinishda yoziladi. Shakldagi AA' va AA'' chiziqlar *proyeksiyalovchi nurlar* yoki *proyeksiyalovchi chiziqlar* deyiladi.

A nuqtaning chizmasini tuzish uchun tekisliklarning fazoviy modelini yuqorida qayd qilingan qoidaga muvofiq V tekislikka jipslashtiramiz (2.2.51-chizma). Bunda A nuqtaning A'' frontal proyeksiyasi V tekislikda bo'lgani uchun uning vaziyati o'zgarmay qoladi. Gorizontal A' proyeksiyasi H tekislik bilan Ox o'qi atrofida pastga 90° ga buriladi va V tekislikning davomida jipslashadi. Natijada, A nuqtaning A' gorizontal hamda A'' frontal proyeksiyalari Ox o'qiga perpendikulyar bo'lgan bitta

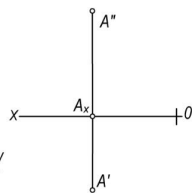
chiziqda joylashadi (2.2.52-chizma). Bunda $A'A'' \perp Ox$ bo'lib, uni proyeksiyalarni bog'lovchi chiziq deb yuritiladi.



2.2.50-chizma



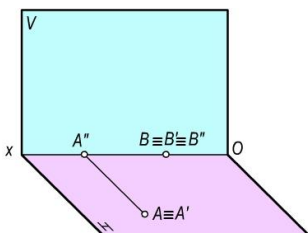
2.2.51-chizma



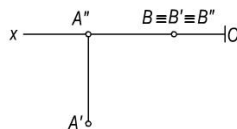
2.2.52-chizma

Fazoning *I* choragida joylashgan har qanday nuqtaning gorizontal proyeksiyasi Ox o'qining ostida, frontal proyeksiyasi uning yuqorisida joylashgan bo'lib, ular Ox o'qiga perpendikulyar bo'lgan bitta proyeksiyalarni bog'lovchi chiziqda yotadi.

Proyeksiyalar tekisligida va koordinatlar o'qida joylashgan nuqtalarning chizmalari. Fazoda biror nuqta proyeksiyalar tekisligida yoki proyeksiyalar o'qida joylashishi mumkin. Masalan, $A \in H$ bo'lsin (2.2.53-chizma). Bunda A nuqtaning gorizontal proyeksiyasi A' nuqtaning o'ziga ($A \equiv A'$), frontal proyeksiyasi A'' esa Ox o'qiga proyeksiyalanadi (2.2.54-chizma). Shuningdek, nuqta Ox proyeksiyalar o'qida ham joylashishi mumkin. Masalan, $B \in Ox$ bo'lsa, bu nuqtaning B' gorizontal va B'' frontal proyeksiyalari shu B nuqtaning o'ziga proyeksiyalanadi, ya'ni $B' \equiv B'' \equiv B$ bo'ladi (2.2.54-chizma).



2.2.53-chizma



2.2.54-chizma

Turli choraklarda joylashgan nuqtalarni H va V proyeksiyalar tekisliklariga proyeksiyalash va ularning chizmalarini tuzishdan quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

➤ Nuqtaning fazodagi vaziyatini uning ikki ortogonal proyeksiyasi to'la aniqlaydi. Haqiqatan ham, A nuqtaning berilgan A' gorizont va A'' frontal proyeksiyalaridan perpendikulyar chiqarilsa, ularning kesishish nuqtasi A nuqtaning fazodagi vaziyatini aniqlaydi (2.2.50-chizma).

➤ Fazodagi har qanday nuqtaning gorizont va frontal proyeksiyalari Ox o'qiga perpendikulyar bo'lgan bir bog'lovchi chiziqda joylashadi. Masalan, A nuqtaning (2.2.52-chizma) chizmasini yasash uchun H tekislik V tekislik bilan jipslashtirilganda $A'A_x \perp Ox$ va $A''A_x \perp Ox$ bo'lgani uchun bu nuqtaning A' va A'' proyeksiyalari Ox o'qiga perpendikulyar bo'lgan bir to'g'ri chiziqda bo'lib qoladi.

➤ Fazodagi har qanday nuqtaning H va V proyeksiyalar tekisliklaridan uzoqliklarini nuqta gorizont va frontal proyeksiyalarining Ox o'qigacha bo'lgan masofalari aniqlaydi. Haqiqatan, A nuqtadan H tekislikkacha bo'lgan masofa (2.2.50-chizma) $AA' = A'A_x$ va V tekislikkacha bo'lgan masofa $AA'' = A'A_x$. Demak, A nuqtaning H tekislikkacha bo'lgan masofasini $A'A_x$ va V tekislikkacha bo'lgan masofani $A'A_x$ masofalar aniqlaydi.

AB kesmaning birinchi oktantdagi proyeksiyasi

Koordinatalari berilgan AB to'g'ri chiziqli kesmasining fazoviy holati qurilsin, epyuri bajarilsin va to'la tahlil qilinsin (kesma uchlari I oktantda joylashgan). (2.2.55-chizma).

Oktant Uchta o'zaro perpendikulyar tekisliklarning fazoni 8 ta bo'lakka bo'lishi.

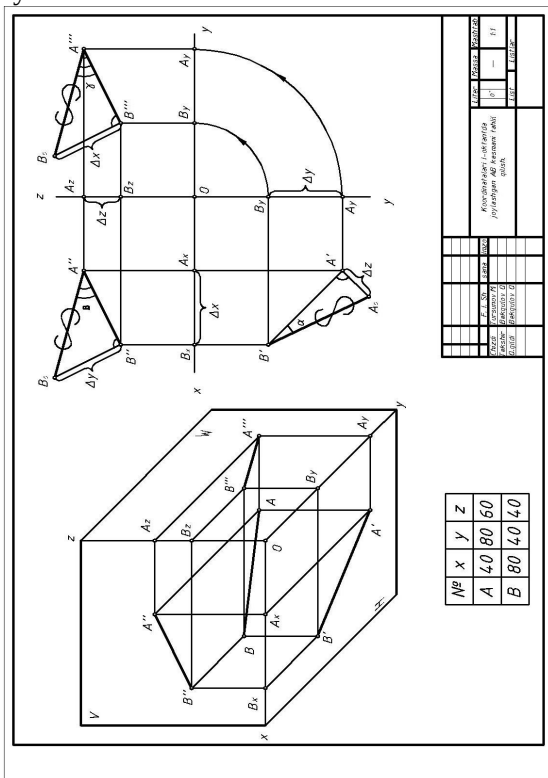
Masalani yechimi. Fazodagi AB to'g'ri chiziqli kesma uchlarning A (40, 80, 60) va B (80, 40, 40) nuqtalar koordinatalari berilgan bo'lsin (2.2.55-chizma). A va B nuqtalarning Ox , Oy , Oz o'qlardagi koordinatalari musbat ishorali bo'lganligi uchun dastlab, I oktantning fazoviy holati va epyuri chiziladi. I oktantning fazoviy holati va epyuridagi koordinata o'qlariga A nuqtaning berilgan koordinatasi bo'yicha mos ravishda 40 mm (A_x), 80 mm (A_y), 60 mm (A_z) masofalari o'lchab qo'yiladi hamda A_x , A_y , A_z nuqtalar aniqlanadi. A_x nuqtadan Oy va Oz o'qlariga, A_y nuqtadan Ox va Oz o'qlariga, A_z nuqtadan Ox va Oy o'qlariga parallel bog'lovchi to'g'ri chiziqlar o'tkaziladi. Bu bog'lovchi chiziqlar mos ravishda perpendikulyar

kesishib, A nuqtaning gorizontal (A'), frontal (A'') va profil (A''') proyeksiyalarini beradi.

A nuqtaning fazodagi o'rnini aniqlash uchun A' dan Oz ga, A'' dan Oy ga, A''' dan Ox ga parallel chiziqlar o'tkaziladi. O'tkazilgan chiziqlar o'zaro yagona nuqtada kesishib, fazodagi A nuqtaning o'rnini aniqlaydi.

B nuqtaning B' (gorizontal), B'' (frontal), B''' (profil) proyeksiyalari, B nuqtani fazodagi o'rni huddi A nuqtaniki kabi berilgan koordinatasi asosida aniqlanadi.

Fazodagi A va B nuqtalar tutashtirilib, AB kesmaning fazodagi o'rni hosil qilinadi (qizil rangda). A va B nuqtalarning aniqlangan bir nomli proyeksiyalari, ya'ni A' va B' , A'' va B'' , A''' va B''' nuqtalar o'zaro tutashtiriladi (ko'k rangda). Natijada $A'B'$, $A''B''$ va $A'''B'''$ kesmalar hosil bo'lib, ular fazodagi AB kesmaning mos ravishda gorizontal, frontal va profil proyeksiyalari hisoblanadi.



2.2.55-chizma

Endi AB kesma tahlil qilinadi. To'g'ri chiziq kesmasining to'liq tahlili deganda uning haqiqiy uzunligini, proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchaklarini aniqlash tushuniladi. Bu jarayon epyurda bajarilib, unda AB kesmani tahlil qilish uchun kesma uchlarining gorizontal, frontal, profil proyeksiyalar tekisliklaridan uzoqliklarining algebraik ayrimasi $\Delta z(\Delta z = A_z - B_z = 60 - 40 = 20)$, $\Delta y(\Delta y = A_y - B_y = 80 - 40 = 40)$, $\Delta x(\Delta x = B_x - A_x = 80 - 40 = 40)$ masofalar belgilanadi. Kesmaning har bir proyeksiyasini biror uchi (A' , A'' , A''' yoki B' , B'' , B''') dan unga perpendikulyar to'g'ri chiziqlar chiqariladi va bu chiziqqa mos ravishda Δz , Δy va Δx masofalar o'lchab qo'yiladi. Natijada A_0 yoki B_0 nuqta (kesmaning qaysi uchidan unga perpendikulyar chiqarilsa shu nuqta nomi bilan unga nolli indeks qo'yiladi) belgilanadi.

Belgilangan A_0 yoki B_0 nuqta kesmaning ikkinchi uchi (B' , B'' , B''' yoki A' , A'' , A''') bilan tutashtiriladi. Bu tutashtirishdan hosil bo'lgan $B'A_0$, $A''B_0$, $A'''B_0$ kesmalar fazodagi AB kesmaning H , V , W proyeksiyalar tekisliklarida aniqlangan haqiqiy uzunligi bo'ladi va ular o'zaro teng bo'lishi shart (qizil rangda).

AB kesmaning proyeksiyalari va haqiqiy uzunliklari orasidagi α , β va γ burchaklar uning proyeksiyalar tekisliklari (H , V va W) bilan hosil qilgan burchaklarining haqiqiy kattaligi hisoblanadi. ($(AB \wedge H = \alpha)$, $(AB \wedge V = \beta)$ va $(AB \wedge W = \gamma)$)

Chizmaning fazoviy holatida proyeksiyalar tekisliklari shartli ravishda chegaralanadi.

Ish so'nggida chizma taxt qilinadi, ya'ni chizma qog'ozi hoshiyasi, asosiy yozuv o'rni chiziladi va u belgilangan tartibda to'ldiriladi (2.2.55-chizma).

Takrorlash uchun savollar.

1. O'lcham qo'yish qoidolari qanday?
2. O'lcham qo'yish turlar nechta?
3. Chizmalardagi gabarit o'lcham deb nimaga aytiladi?
4. O'lcham qo'yishda nimalarga etibor berish kerak?
5. Odatda siz qanday o'lcham qo'yish turlaridan foydalanasiz?
6. Nuqtaning markaziy proyeksiyasi qanday yasaladi?
7. Qanday holda to'g'ri chiziqning markaziy proyeksiyasi nuqta bo'ladi?
8. Markaziy proyeksiyalashda nimalar berilgan bo'ladi?
9. Parallel proyeksiyalash usuli qanday bajariladi?

10. Qanday holda to'g'ri chiziqning parallel proyeksiyasi nuqta bo'ladi?

Test

1. Standartga muvofiq yo'g'on tutash chiziqning o'lchami qaysi javobda berilgan?

- A. 0,6-1,5 mm
- B. 0,2-0,6 mm
- C. 1,7 mm
- D. 0,3 mm

2. R qanday shartli belgi?

- A. Radius
- B. Konuslik
- C. Burchak
- D. Qiyalik

3. Buyum chizmasida ko'rinmas konturlar qanday chiziq bilan tasvirlanadi?

- A. Shtrix chiziqda
- B. Uzuq chiziqda
- C. Yo'g'on tutash chiziqda
- D. Ingichka tutash chiziqda

4. Bir nechta parallel yoki kontsentrik aylanalar markazidan o'tuvchi o'lcham chiziqlari bir-biriga yaqin masofada o'tkazilganda, ular ustiga qo'yiladigan o'lcham sonlari qanday tartibda joylashtiriladi?

- A. Shaxmat tartibida
- B. Ustma-ust tartibda
- C. O'lcham sonlari ko'rsatilmaydi
- D. Ikkitadan biri ko'rsatiladi

5. Detal qirrasi Hga perpendikulyar bo'lsa, shu qirraning gorizontal proyeksiyasi qanday ko'rinishda bo'ldai?

- A. Nuqta
- B. Haqiqiy kattalikda
- C. Qisqarib
- D. Istalgancha

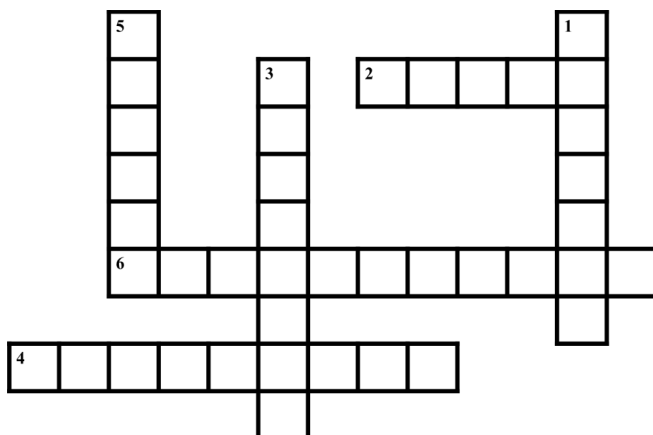
KRASSVORD

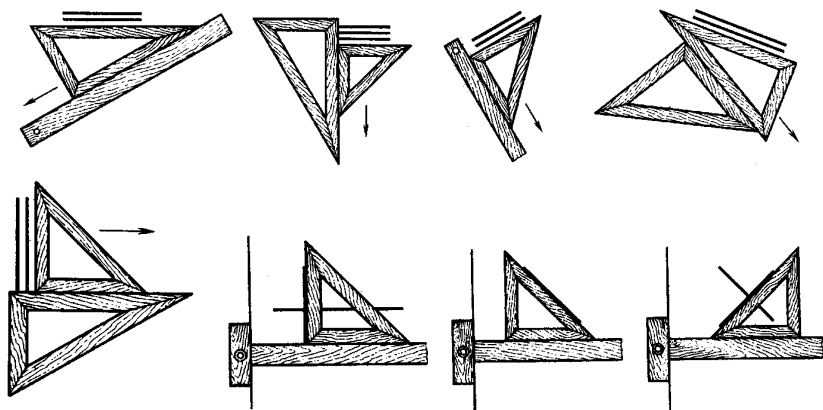
Eniga

2. Nuqtaning parallel proyeksiyasi qanday ko‘rinishda bo‘ladi?
4. To‘g‘ri burchakli proyeksiyalashni..... proyeksiyalash deb ham yuritiladi. Nuqtalar o‘rniga mos keluvchi so‘zni toping.
6. Oldindan berilgan biror shartni qanoatlaniruvchi geometrik shakllarni hosil qilish.....masalalar deyiladi. Nuqtalar o‘rniga mos keluvchi so‘zni toping.

Bo‘yiga

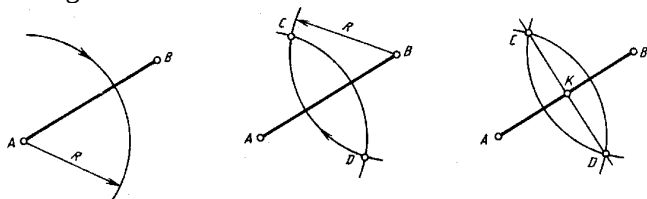
1. Detalning eng katta o‘lchamlarini, ya‘ni kengligi, balandligi va eni yoki qalinligini ko‘rsatuvchi o‘lchamlar..... deyiladi. Nuqtalar o‘rniga mos keluvchi so‘zni toping.
3. Berilgan ikki geometrik shakllarning o‘zaro joylashish vaziyatiga nisbatan ularning kesishuvi natijasida hosil bo‘lgan uchinchi geometrik shaklning vaziyati aniqlanadi yoki vaziyati aniqlanadigan geometrik shakllarga tegishli masalalar masalalar deyiladi. Nuqtalar o‘rniga mos keluvchi so‘zni toping.
5. Berilgan geometrik shakllarning o‘zaro vaziyatidan hosil bo‘lgan shaklning metrikasi aniqlanadi yoki oldindan berilgan biror shakl metrikasiga asosan shakllarning o‘zaro vaziyatlarini aniqlanadi yoki o‘lchamlari aniqlanadigan geometrik masalalar masalalar deyiladi. Nuqtalar o‘rniga mos keluvchi so‘zni toping.



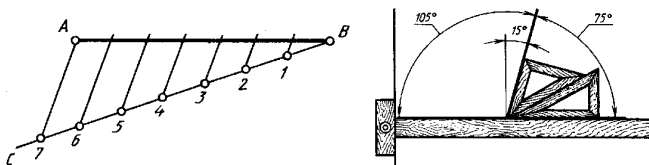


3.1.2-chizma

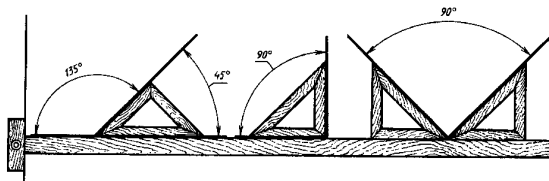
To'g'ri chiziqni teng ikkiga va bir necha bo'laklarga bo'lish. AB to'g'ri chiziq kesmasi berilgan bo'lsa, uni teng bo'lakka bo'lish uchun sirkul ignasini A nuqtaga qo'yib, taxminan yarmidan ko'proq masofada yoy chiziladi, keyin B nuqtaga sirkul ignasini qo'yib shu radius bo'yicha ikkinchi yoy chiziladi, ikkala yoy kesishgan C va D nuqtalarni tutashtiruvchi chiziq AB to'g'ri chiziq kesmasini teng ikkiga bo'ladi va shu bilan birga o'zaro perpendikulyar ($AB \perp CD$) chiziqlar ham hosil bo'ladi (3.1.3-chizma). Berilgan AB to'g'ri chiziq kesmasini masalan, teng yetti bo'lakka bo'lish uchun, B nuqtadan shu chiziqqa o'tkir burchak hosil qiluvchi ixtiyoriy BC chiziq chiziladi va ixtiyoriy bir birlikda yetti bo'lakga bo'linadi. Yettinchi nuqta A nuqta bilan tutashtiriladi. A7 to'g'ri chiziqqa parallel holda, qolgan nuqtalardan chiziqlar o'tkaziladi va bu chiziqlar AB kesmani teng yetti bo'lakka bo'ladi (3.1.4-chizma). Gorizantal chiziqqa nisbatan turli burchaklar hosil qilish 3.1.5-chizmada ko'rsatilgan.



3.1.3-chizma

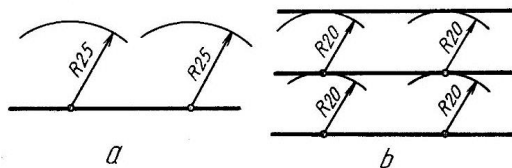


3.1.4-chizma



3.1.5-chizma

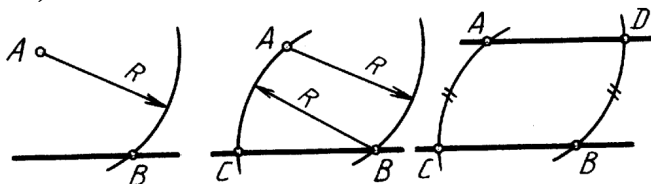
Sirkul yordamida ham o'zaro parallel chiziqlarni chizish mumkin (3.1.6-chizma).



3.1.6-chizma

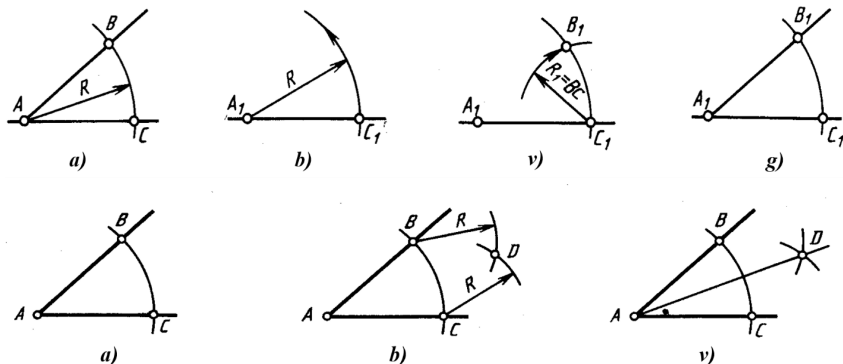
Buning uchun berilgan to'g'ri chiziqda A va B nuqtalar tanlab olinadi va ulardan bir xil kattalikdagi radiuslarda yoylar chiziladi. Shu chizilgan yoylarga urinma qilib to'g'ri chiziq chiziladi.

Berilgan to'g'ri chiziqqa A nuqtadan unga parallel to'g'ri chiziq o'tkazish uchun A dan chiziqni kesadigan radiusda yoy chiziladi va B nuqtadan A nuqta orqali o'tiladigan yoy chiziladi hamda unga $AC=BD$ ko'rinishda o'lchab qo'yiladi. So'ngra A va D nuqtalar tutashtiriladi (3.1.7-chizma).

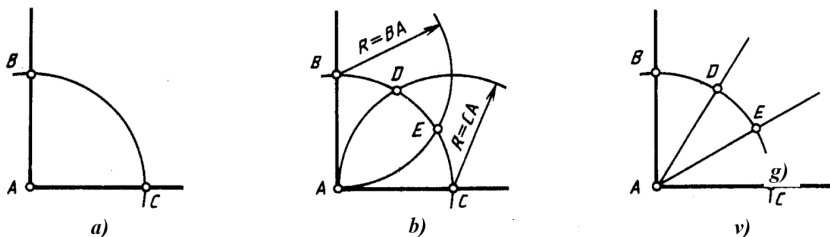


3.1.7-chizma

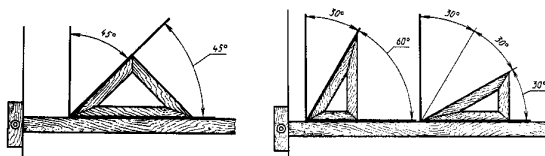
Burchaklarni teng bo'laklarga bo'lish. 3.1.7-3.1.8-chizmalarda burchaklarni teng bo'laklarga bo'lish chizg'ichhamda sirkulda bajarish ko'rsatilgan. 3.1.9-chizmada esa go'niyalar yordamida burchaklarni teng bo'laklarga bo'lish ko'rsatilgan.



3.1.7-chizma

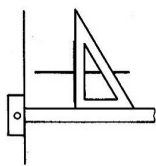


3.1.8-chizma

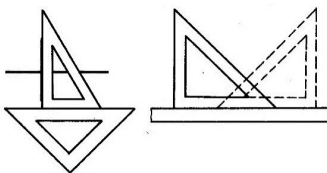


3.1.9-chizma

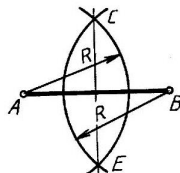
O'zaro perpendikulyar to'g'ri chizqlar chizish. Ularni reysshina va uchburchaklik, ikkita uchburchaklik va to'g'ri chizg'ich hamda uchburchaklik yordamida chizish mumkin (3.1.10-chizma).



3.1.10-chizma

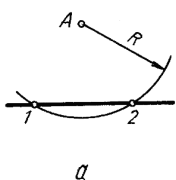


3.1.11-chizma

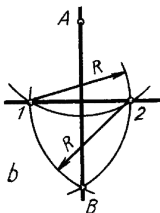


Buning uchun avval reysshina yoki to'g'ri chizg'ich berilgan to'g'ri chiziqqa taqab qo'yiladi, so'ngra biroz pastga suriladi. To'g'ri chiziqqa perpendikulyar chiziqni sirkul yordamida o'tkazish uchun berilgan chiziqqa tanlab olingan (yoki berilgan) A va B nuqtalardan o'zaro kesishadigan bir xil kattalikdagi yoylar chiziladi ba hosil bo'lgan C va E nuqtalar o'zaro tutashtiriladi (3.1.11-chizma).

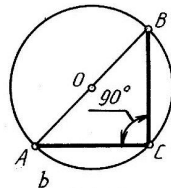
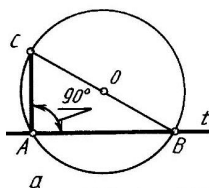
Berilgan to'g'ri chiziqqa A nuqta orqali perpendikulyar tushirish uchun A da shu chiziqni kesadigan yoy chiziladi. 1 va 2 nuqtalardan o'zaro kesishadigan bir xil kattalikdagi yoylar chiziladi va hosil bo'lgan B nuqta A bilan tutashtiriladi (3.1.12-chizma).



3.1.12-chizma

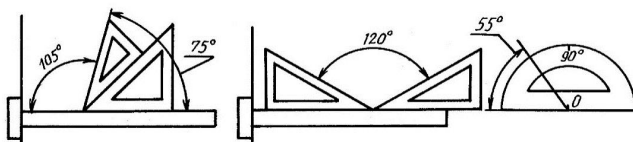


3.1.13-chizma



Berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar chiziqni o'tkazishda aylanadan ham foydalanish mumkin. Aylanani kesib o'tadigan ixtiyoriy kattalikdagi aylana chiziladi va A yoki B nuqtadan aylana markazi O orqali aylana diametri chiziladi. C nuqta bilan A nuqta tutashtiriladi. Shunda CA t chiziqqa perpendikulyar bo'ladi (3.1.13-chizma a). chunki, aylana diametrik kesishayotgan A, B nuqtali aylananing hohlagan nuqtasi, C bilan tutashtirilsa, to'g'ri burchak hosil bo'ladi (3.1.13-chizma b).

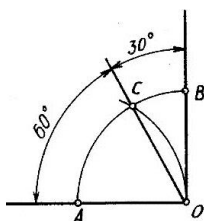
Burchaklar yasash va ularni teng bo'lish. Reysshina ba uchburchakliklar yoki transporter yordamida turli burchaklarni chizish berilgan (3.1.14-chizma).



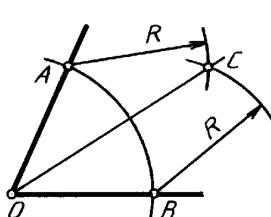
3.1.14-chizma

Sirkul to'g'ri burchakning o'zaro kesishgan nuqtasi O dan ixtiyoriy kattalikdagi radiusda aylana yoyi chiziladi va shu kattalikdagi radiusda A nuqtadan yoy chizilsa, C nuqta hosil bo'ladi. C nuqta O bilan tutashtirilganda 30° va 60° li burchaklar yasaladi (3.1.15-chizma).

Ixtiyoriy kattalikdagi burchakni teng ikkiga bo'libsh uchun xoxlagan radiusdagi yoy burchak uchidan chiziladi va A, B nuqtalardan o'zaro kesishadigan bir xil kattalikdagi yo'ylar chiziladi hamda ularning kesishishidan hosil bo'lgan C nuqta O bilan tutashtiradi (3.1.16-chizma).



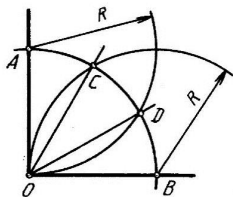
3.1.15-chizma



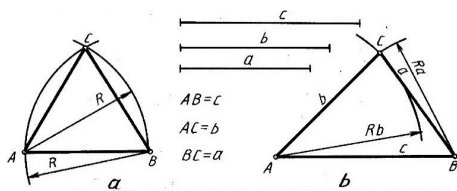
3.1.16-chizma

To'g'ri burchakni o'zaro teng uchga bo'lish uchun ixtiyoriy kattalikdagi yoy O nuqtadan chiziladi va shu kattalikdagi radiusda A va B nuqtalardan yo'ylar chizilsa, C va D nuqtalar hosil bo'ladi. So'ngra C va D nuqtalar O bilan tutashtiriladi (3.1.17-chizma).

Tekis ko'pburchaklar yasash. Tomonlari o'zaro teng uchburchakni yasash uchun tanlab olingan AB kesmaning A va B nuqtalaridan shu AB ga teng yo'ylar chiziladi hamda ularning kesishayotgan nuqtasi A va B bilan tutashtiriladi (3.1.18-chizma).



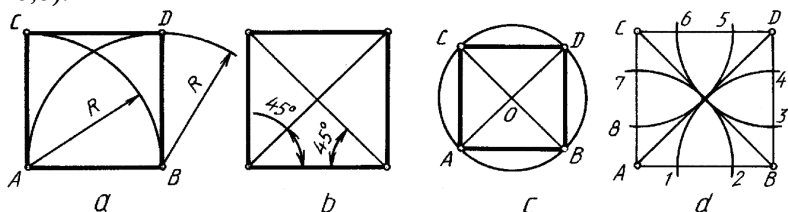
3.1.17-chizma



3.1.18-chizma

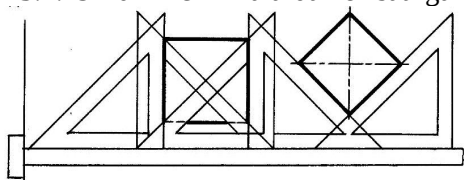
Har xil uzunlikdagi a, b, c kesmalar yordamida uchburchakni chizish uchun A va B nuqtalardan a va b ga teng radiuslarda yo'ylar chiziladi. Kvadrat yasashda A va B nuqtalaridan perpendikulyar chiziqlar chizilib, AB kesmaga teng kesmalar o'lchab qo'yiladi va CD nuqtalar o'zaro tutashtiriladi (3.1.18-chizma, a). Yoki AB kesmaning A va B nuqtalaridan 45° burchakdagi kvadrat diagonallari chiziladi va A, B nuqtalardan vertical chiziqlar chiziladi (3.1.18-chizma, b). Aylananing ikkita o'zaro perpendikulyar diametri orqali ham kvadrat yasash mumkin (3.1.18-chizma 1.8.13 – chizma, c).

Kvadratning, burchaklari A, B, C, D lardan O markazi orqali o'tuvchi yo'ylar chizilsa, kvadrat tomonlarida 1, 2, 3, ... 8 nuqtalar hosil bo'ladi va ular o'zaro tutashtirilsa, muntazam sakkizburchak hosil bo'ladi (3.1.18-chizma, d).

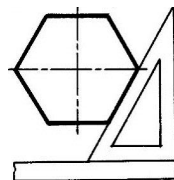


3.1.18-chizma

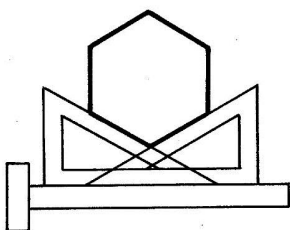
Reysshina va uchburchakliklar yordamida turli kopburchaklarni yasash yollari 3.1.19-20-21-chizmalarda ko'rsatilgan.



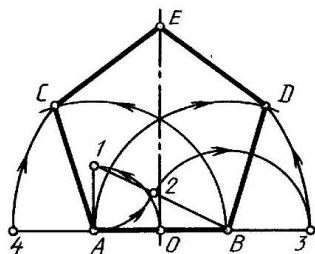
3.1.19-chizma



3.1.20-chizma



3.1.21-chizma



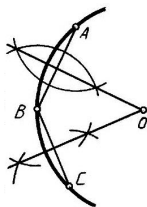
3.1.22-chizma

Bir tomoni AB kesma orqali muntazam besh burchakni yasash uchun A uchidan AB ga perpendikulyar chiziladi va unga $AB/2$ bo'lak, yani AO o'lchab qo'yiladi va B bilan tutashtiriladi. Bu gipotenuza 1B ga 1A olib o'tiladi va B2 radiusda yoy chiziladi, AB ning davomida 3(4) nuqta aniqlanadi. A va B lardan A3, B4 va AB radiuslarda yoylar chizilib, ular o'zaro kesishtiriladi, C va D nuqtalar aniqlanadi. C va D nuqtalardan AB radiusda yoylar chizilsa, E nuqta aniqlanadi (3.1.22-chizma).

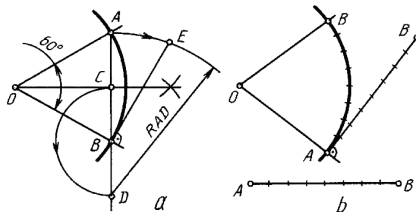
Aylana yoyi markazini aniqlash. Hohlagan kattalikda chizilgan aylana yoyida uchta A, B, C nuqtalar tanlab olinadi. AB va BC nuqtalar tutashtiriladi. AB va BC larni teng ikkiga bo'luvchi perpendikulyar chiziqlarning o'zaro kesishish nuqtasi O aylana (yoyi) ning markazi bo'ladi (3.1.23-chizma).

Aylana yoyini to'g'irlash va aylanani to'g'ri chiziqqa yoyish.

Aylana yoyi sector bo'yicha 60° va undan kichikroq, bo'lsagina uni to'g'irlash aniqroq, bo'ladi. Buning uchun yoyning AB vatarini teng ikkiga bo'lib, AB ning davomiga BC masofa olib o'tiladi. OB radiusga perpendikulyar qilib, aylanaga urinma o'ncakiziladi. D nuqtadan AD radiusda chizilgan yoy B nuqtadan chizilgan urinmani E nuqtada kesib o'tadi. Shunda yoyning yoyilmasi BE hosil bo'ladi (3.1.24-chizma, a).



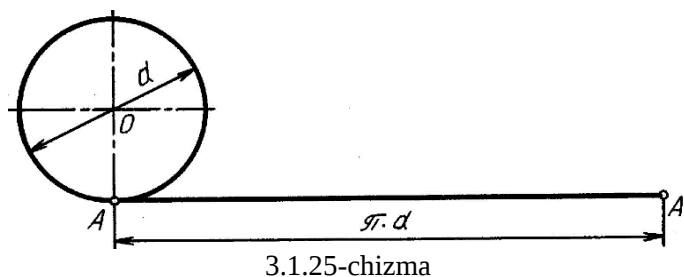
3.1.23-chizma



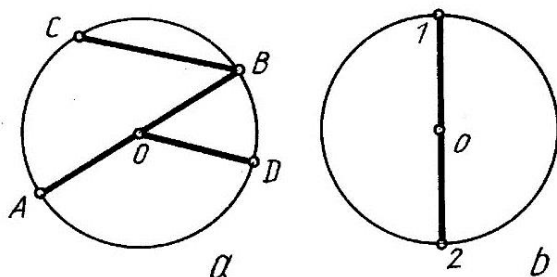
3.1.24 – chizma

Yoki AB vatar o'zaro teng bir nechta mayday yoychalarga bo'lib olinadi va OB ga perpendikulyar o'tkazilgan aylana urinmasiga yoki cyizmaning bo'sh yoyiga chizilgan to'g'ri chiziqqa shu yoychalar o'lchab qo'yiladi (3.1.24-chizma, b).

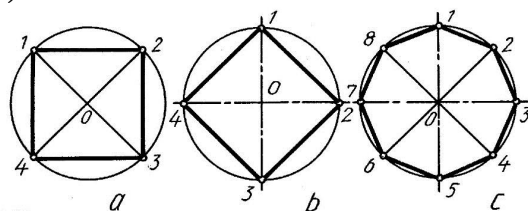
Aylanani yoyish uchun uning diametrik d doimiy son 3,14 ga ko'paytiriladi, yani $\pi \cdot d$ tenglama orqali amalga oshiriladi (3.1.25-chizma).



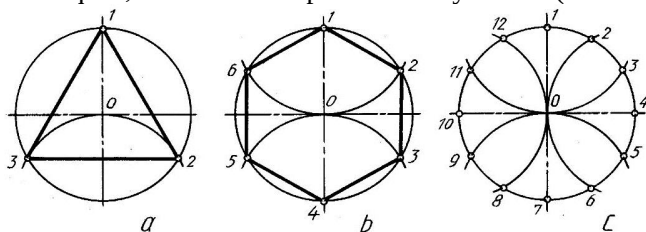
Aylanani teng bo'laklarga bo'lish va muntazam ko'pburchaklar yasash. Aylananing markazi O ni kesib o'tadigan AB -aylana diametri, OD -aylananing radiusi, O ni kesib o'tmaydigan BC -vatar, BC yoy esa yoy deyiladi (3.1.26-chizma, a). Aylananing diametri 12 shu aylananing diametri uni teng ikkiga bo'ladi (3.1.26-chizma, b).



Aylananing o'zaro ikkita perpendikulyar diametrik uni to'rtga (3.1.27-chizma, a, b), burchaklar 45° li to'rtta diametri uni sakkizga teng bo'ladi (3.1.27-chizma, c).

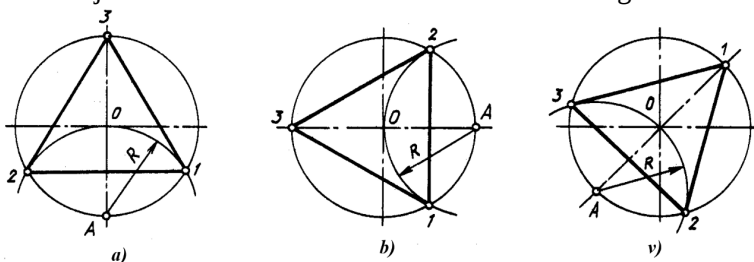


Aylana o'z radiusiga teng yoy bilan 1 nuqtasi orqali kesilsa, u o'zaro teng uch qismga bo'linadi (3.1.28–chizma, a). Aylana o'z radiusiga teng yoy bilan 1 va 4 nuqtalari orqali kesilsa, teng olti qismga ajraladi (3.1.28–chizma, b). Aylananing o'zaro perpendikulyar diametrlari bilan kesishayotgan 1,7,4,10 nuqtalari orqali aylana radiusiga teng yo'ylar orqali kesilsa, o'zaro teng o'n ikki qismga bo'linadi (3.1.28–chizma, c). Aylanani o'zaro teng qismlarga bo'linganda hosil qilingan nuqtalar ketma-ket tutashtirilib chiqilsa, muntazam ko'pburchaklar yasaladi (3.1.28–chizma).

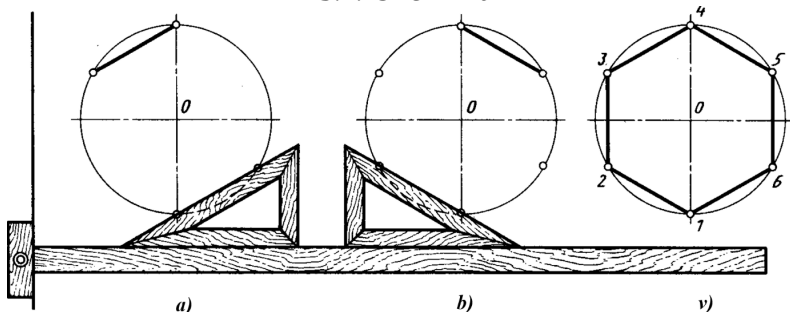


3.1.28– chizma

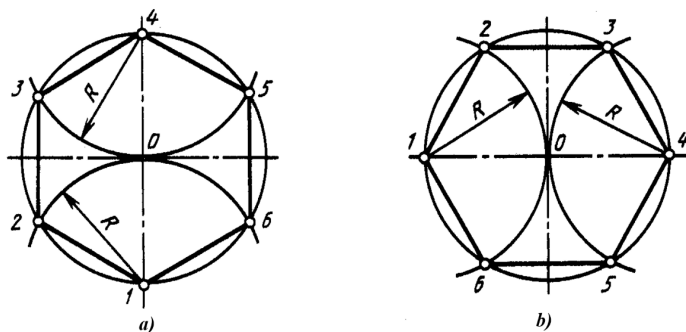
Aylananing uchga va oltiga bo'lish sirkul va 30° , 60° , 90° li chizg'ich bilan bajarish 3.1.29-30-31-32- chizmalarda ko'rsatilgan.



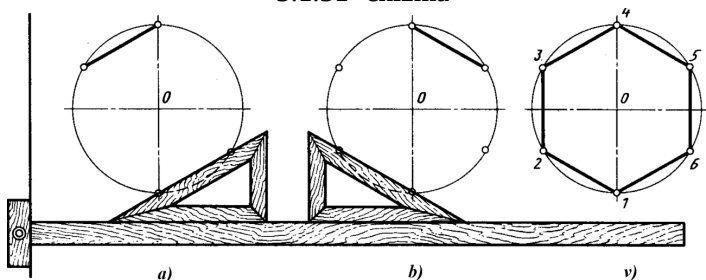
3.1.29- chizma



3.1.30- chizma

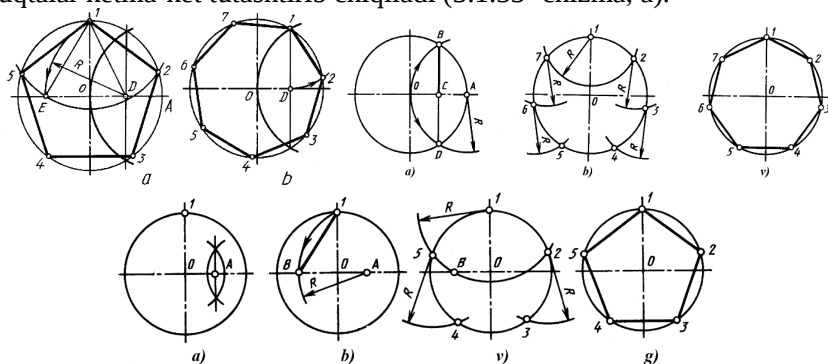


3.1.31- chizma



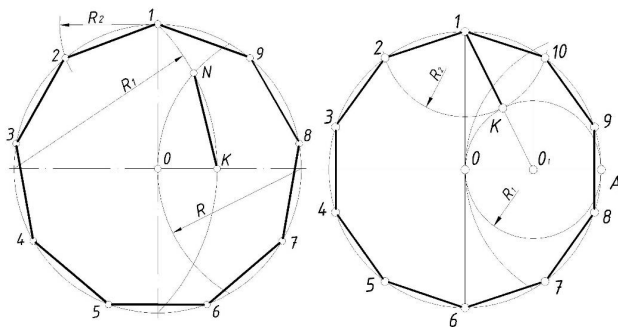
3.1.32- chizma

Aylanani besh va yetti bo'lakka bo'lish uchun OA radiusi teng ikkiga bo'lib olinadi. Besh qismga bo'lishda D nuqtadan D1 radiusda yoy chiziladi. Shunda aylanani teng beshga bo'luvchi 1E kesma hosil bo'ladi. 1E kesma 1 nuqtadan aylana yoyi bo'yicha o'lchab qo'yiladi. Aniqlangan nuqtalar ketma-ket tutashtirib chiqiladi (3.1.33- chizma, a).



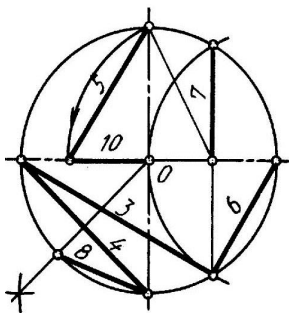
3.1.33- chizma

Yetti qismga bo'lishda 1d kesmadan foydalaniladi (3.1.33- chizma, b). Aylanani teng to'qqiz va o'n bo'lakka bo'lish (3.1.34–chizma a va b).

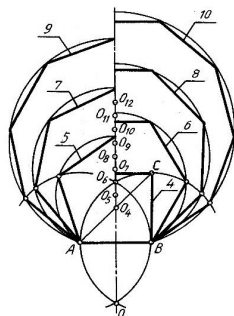


3.1.34–chizma,a,b

Berilgan kesmalardan (3.1.35–chizma 1.8.26-chizma) aylanalarni o'zaro teng qismlarga bo'lishda foydalanish mumkin. Bu yerda 3,4,5,6,7,8,10 sonlar aylanani teng bo'laklarga bo'lishda qo'laniladigan raqamlar hisoblanadi.



3.1.35–chizma



3.1.36–chizma

Biror AB kesma berilgan bo'lsa, u orqali turli muntazam ko'pburchaklarni yasash sxemasi (3.1.36–chizmada) ko'rsatilgan.

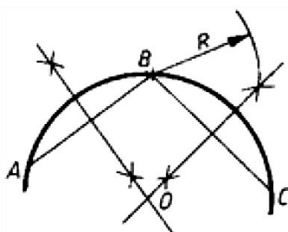
AB radius bilan A va B nuqtalardan chizilgan yo'lar O va O nuqtalarda kesishadi va ular tutashtirilsa, barcha ko'pburchaklar yasash uchun chiziladigan aylanalarning simmetriya o'qi o'tkazilgan bo'ladi. Kvadrat yasash uchun B dan perpendikulyar chizilib C nuqta aniqlanadi. AC diagonal simmetriya o'qi bilan kesishib, kvadrat aylanasining markazi O₄ ni hosil qiladi. O₄ va O₆ oraliq teng ikkiga bo'linsa, muntazam

beshburchakning (aylananing) markazi O_5 topiladi. O_5 dan A nuqta orqali o'tuvchi aylana chizilsa, AB radiusdli yoy bilan kesishadi. Shu tartibda O_6 dan oltiburchak yasaladigan aylana chiziladi va hokazo. Qolgan aylanalarning markazlarini aniqlash uchun O_4 dan O_4, O_5 oraliq o'lchab qo'yiladi. Shunda $O_5, O_6 \dots O_{12}$ markazlari belgilanadi.

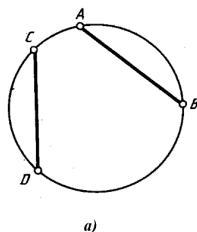
Aylana yoyini radiusi va markazlarini aniqlash

3.1.37–chizma *a* dagi yoyga ikkita ixtiyoriy holda AB va BC ni uni o'rtasidan unga perpendikulyar vaziyatda to'g'ri chiziqli kesmasini o'tkaziladi. O'tkazilgan ikki perpendikulyar kesgan nuqtani O yoyning markazi, markazdan yoyning istalgan nuqtasigacha bo'lgan masofa uning radiusi bo'ladi.

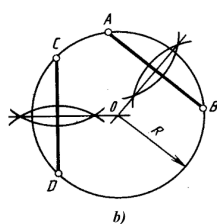
3.1.38–chizmada aylana markazini topish usuli ikki bosqichda chizib ko'rsatilgan.



3.1.37–chizma



a)



b)

3.1.37–chizma

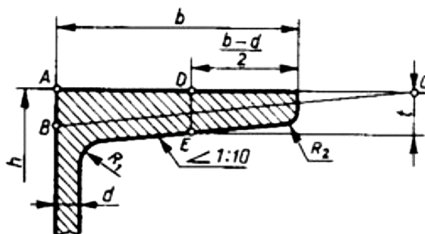
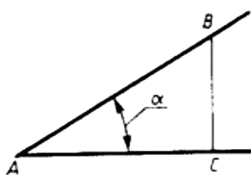
Savollar.

1. Geometrik yasashlar qanday usulda bajariladi?
2. Yordamchi yasashlar qanday chiziqlarda bajariladi?
3. Aylana toq bo'laklarga qanday bo'linadi?

2. §. Qiyalik va konuslik

Qiyalikni chizish–to'g'ri chiziqni gorizontal yoki frontal chiziqqa nisbatan og'maligini qiyalik yordamida ko'rsatish mumkin. Bir to'g'ri chiziqni ikkinchi to'g'ri chiziqqa nisbatan og'maligini ko'rsatadigan qiymat qiyalik deyiladi. AB kesmani AC kemaga nisbatan qiyaligi i to'g'ri burchakli uchburchak ABCning katetlarini uzunligi nisbati bilan aniqlanadi.

Ta'rif: To'g'ri burchakli uchburchakning gorizontal kateti va gapatenuzasi orasida hosil qilgan burchakka **qiyalik** deyiladi.



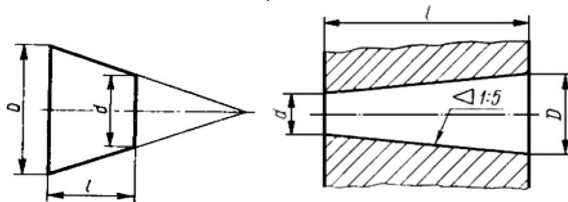
3.2.38–chizma

Ya'ni $i = \frac{BC}{AC} = tg\alpha$ (3.2.38–chizma). Demak AC kesmaga nisbatga berilgan AC qiymatda AB to'g'ri chiziqli kesmasini chizish to'g'ri burchakli $\triangle ABC$ gipotenuzasini chizish bo'lib, bunda katetlar uzunligini nisbati ya'ni BC/AC tenglik qiyalikga teng bo'ladi. Relslar, shvellerlar, tavrli to'sinlar, shponkalar, ko'p quyma buyumlarda qiyalik bo'ladi. Buyumlarda qiyalikni qo'llanishi ulardan foydalanishda eng yuqori mustahkamlikni ta'minlaydi va uning tayyorlashni yengillashtiradi, metall tejaladi. №18 shveller profilini chizishda standartdan olingan o'lcham ($h=180\text{mm}$, $b=70\text{mm}$, $d=5,1\text{mm}$) bo'yicha asosiy shakl chiziladi (3.2.38–chizma).

So'ngra E nuqtaning holatini $\frac{b-d}{2} = \frac{70-5,1}{2} \approx 32,5\text{mm}$ va $t = 7,8$ o'lcham bo'yicha aniqlanadi. E nuqta orqali 1:10 qiyalikdagi to'g'ri chiziqli o'tkaziladi. Buni oldindan o'tkazilgan BC chiziqli 1:10 ($AC=100\text{mm}$, $BC = 10\text{mm}$) qiyalikda parallel o'tkazish ancha qulay bo'ladi. DS 2370-68 muvofiq chizmalarda qiyalikni aniqlovchi o'lcham soni oldiga “ $\angle$ ” belgi qo'yiladi lekin uning o'tkir burchagi qiyalik tomoniga qaratilgan bo'lishi zarur. Konus yasovchilarini uning o'qiga og'maligi konuslik yordamida ko'rsatilishi mumkin.

Konuslikni chizish. To'g'ri doirali konus asosini diametri d ni konus balandligi h ga nisbati **konuslik** deyiladi. $K = \frac{d}{e}$. Kesik konusda uning ikki asosi (yuqori va pastki) diametrlari aylanasiining asoslar orasidagi masofagacha bo'lgan nisbatga teng (44-shakl). $K = \frac{D-d}{e} = 2tg\alpha$. Chizmada konuslik oddiy kasr o'nli kasr yoki foizlarda ifodalaniladi. Misol: agar $D=30\text{ mm}$, $d=22\text{ mm}$, $l=40\text{mm}$ bo'lsa, $K = \frac{30-22}{40} = \frac{1}{5} = 1:5$ yoki 0,2 yoki 20% bo'ladi. Chizmalarda konuslikni ifodalovchi o'lcham soni oldiga “ $\angle$ ” belgisi qo'yiladi. Bunda belgining o'tkir burchagi konusning uchi tomoniga qaratilgan bo'lishi zarur. Misol: konussimon teshikning balandligi $l=80\text{mm}$, konuslik $K=1:4$, katta asosning diametri

$D=26\text{mm}$. Konusning kichik asosini dametrini d aniqlash talab qilinadi. Konuslik tenglamasidan uning kichik asosining diametri d quyidagicha aniqlanadi (3.2.39–chizma31- shakl).



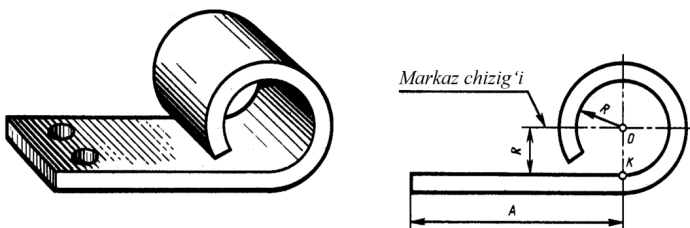
3.2.39–chizma

$K = \frac{D-d}{e}$; $Kl=D-d$, $d=D-Kl$; $d=26-0,25*80=6$. Kesik konusning kichik asosining diametri $d=6\text{mm}$ ga teng.

3.8. Tutashmalar.

Bir chiziqning ikkinchi bir chiziqqa silliq, ravon o'tishiga tutashma deyiladi. Ikki tutashuvchi (to'g'ri, egri) chiziqlar faqat bir umumiy urinish nuqtasiga ega bo'lgandagina silliq o'tish, yani tutashma hosil bo'ladi. Texnikaviy chizmalarda ko'pincha buyumning konturlari silliq tutashtirilgan to'g'ri va egri (aylana) chiziqlardan iborat (3.3.50–chizma).

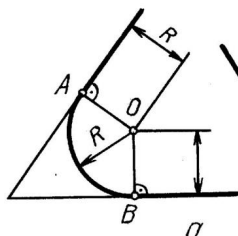
Ta'rif: bir chiziqni ikkinchi chiziqqa uchunchi chiziq yordamida silliq va ravon tutashtirishga **tutashma** deyiladi.



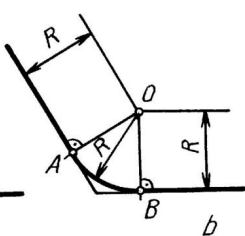
3.3.50–chizma

Burchaklarni yumaloqlash. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro kesishib, o'tkir, o'tmas va to'g'ri burchak hosil qiladi. Ularni ayalana yoyi bilan yumaloqlash uchun yumaloqlash radiusi R masofada burchak ichki tomoni yoqlariga parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazilib, ular o'zaro kesishtiriladi. Shunda tutashtirish markazi O hosil bo'ladi. O dan burchak tomonlariga

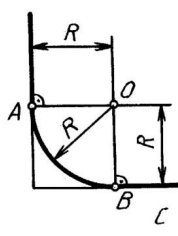
perpendikulyar o'tkazilib, tutashtirish nuqtalari A va B lar topiladi. O nuqta orqali burchak yumaloqlanadi (3.3.51-chizma).



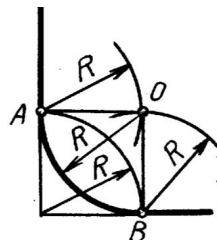
3.3.51-chizma



b



c

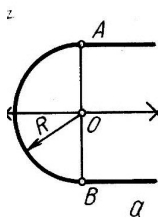


B

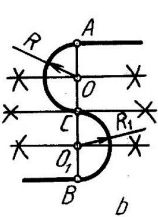
3.3.52-chizma

To'g'ri burchakni yumaloqlashda T nuqtadan yumaloqlash radiusi R ga teng yoy chizib, o'tish nuqtalari A va B larni aniqlab so'ngra A va B lardan yana o'sha radius bilan yo'ylar chizib tutashtirish markazi aniqlanadi (3.3.52-chizma).

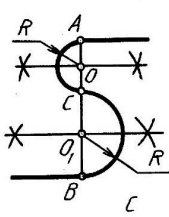
O'zaro ikkita parallel to'g'ri chiziqni yumaloqlash. Buning uchun ikkala to'g'ri chiziqqa perpendikulyar chiziq o'tkaziladi. A va B oraliq teng ikkiga bo'linsa, yumaloqlash markazi O hosil bo'ladi (3.3.53-chizma, a). Bu yerda bitta qaytish yumaloqlash radiusiga ega. Agar o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarni ikkita radiusda yumaloqlash lozim bo'lsa, u vaqtda yumaloqlash radiusi o'zaro teng (3.3.53-chizma, b) yoki har xil (3.3.53-chizma, c) bo'lishi mumkin. Parallel to'g'ri chiziqlardagi o'tish nuqtalari ularga perpendikulyar chiziqda bo'lmay, balki, qiya chiziqda (3.3.53-chizma, d) bir xil yumaloqlash radiusiga ega bo'lsa, ABni ikkiga bo'lib C nuqta topiladi. AC va AB lar ham ikkiga bo'linib, tutashtirish markazlari O va O_1 lar aniqlanadi.



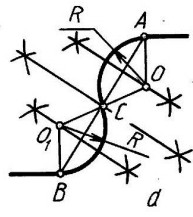
a



b



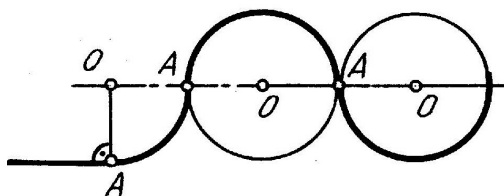
c



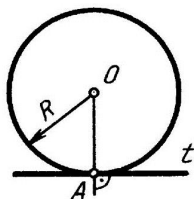
d

3.3.53-chizma

To'g'ri chiziq va aylana yo'ylarining o'zaro ravon o'tadigan joyi A tutashtirish (o'tish) nuqtasi, tutashtirishni ta'minlaydigan O markaz tutashtirish markazi deyiladi (3.3.54-chizma).



3.3.54-chizma

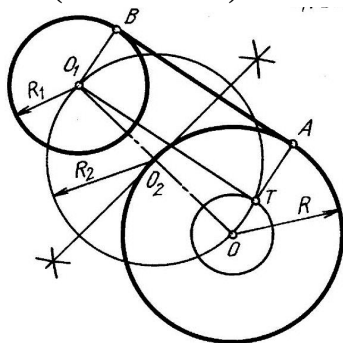


3.3.55-chizma

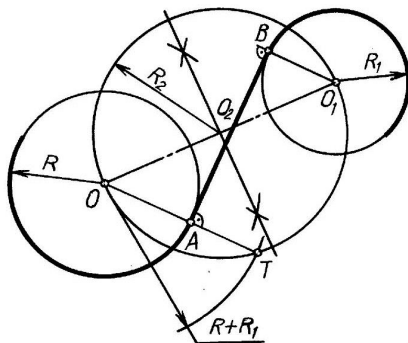
Aylanaga urinma o'tkazish. Aylana radiusi kesishayotgan A nuqtadan u radiusga perpendikulyar chiziq o'tkazilsa, aylanaga urinma chizilgan bo'ladi (3.3.55-chizma). Aylanadan tashqaridagi T nuqtadan aylanaga urinma o'tkazishda aylana markazi O bilan T nuqta tutashtiriladi va OT masofa teng ikkiga bo'linadi. O nuqtadan O va T nuqtalar orqali o'tuvchi aylana yoyi chiziladi va uning aylana bilan kesishgan A nuqtasi O bilan tutashtiriladi. T va A nuqtalar tutashtirilsa, aylanaga T nuqtadan urinma o'tkazilgan (AT OA) hisoblanadi (3.3.55-chizma).

Diametrlari har xil bo'lgan ikkita aylanaga urinma o'tkazish uchun ularning markazlari o'zaro tutashtiriladi va OO_1 masofa teng ikkiga bo'linadi (3.3.56-chizma). O_2 nuqtadan har ikkala aylana markazlaridan o'tadigan yordamchi R-R₁ radius bilan O dan yordamchi kichik aylana chizilsa, O_2 dan chizilgan yordamchi aylanani T nuqtada keasadi. O_1 va T nuqtalar tutashtirilsa, yordamchi kichik aylanaga urinadigan chiziq hosil bo'ladi. O va T nuqtalar tutashtirilib davom ettirilsa, O markazli aylanani A nuqtada kesadi. O_1 va OA ga parallel chizib, O_1 markazli aylanada B nuqta topiladi.

A va B nuqtalar tutashtirilsa. Ikkita aylanaga urinma o'tkazilgan bo'ladi (3.3.56-chizma).



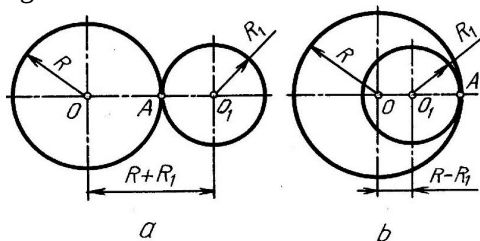
3.3.56-chizma



3.3.57-chizma

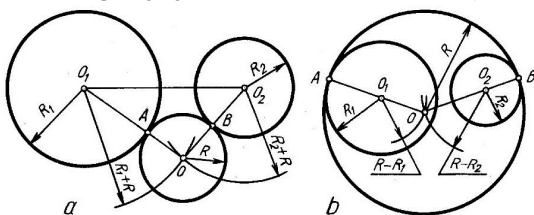
Diametrlari turlicha bo'lgan ikkita aylanaga OO_1 oralig'ida kesadigan urinma o'tkazishda markazlari tutashtirilib, OO_1 masofa teng ikkiga bo'linadi. O_2 nuqtadan O va O_1 lar orqali o'tuvchi yordamchi aylana chiziladi. O nuqtadan $R+R_1$ radius bilan yordamchi aylana yoyi chizilib, T nuqta topiladi. T va O nuqtalar tutashtiriladi va A nuqta hosil bo'ladi. O_1 dan OT ga parallel chizib, B nuqta aniqlanadi. A va B nuqtalar tutashtirilib, aylanalarga urinma o'tkaziladi (3.3.57-chizma).

Aylanalarni o'zaro yoylar bilan tutashtirish. Ikkita aylananing o'zaro urinish nuqtasi ularning markazlarini tutashtiruvchi chiziqda yotadi (3.3.58-chizma, a,b). Ikkita aylana bir-biri bilan tashqi tomonlari bilan urinsa (3.3.58-chizma, a) tashqi tutashma, kichikroq aylana kattaroq aylananing ichida urinsa (3.3.58-chizma, b) ichki tutashma deyiladi. Tashqi tutashmada aylana markazlari $R+R_1$ ga, ichki tutashmada ular oralig'i $R-R_1$ ga teng bo'ladi.



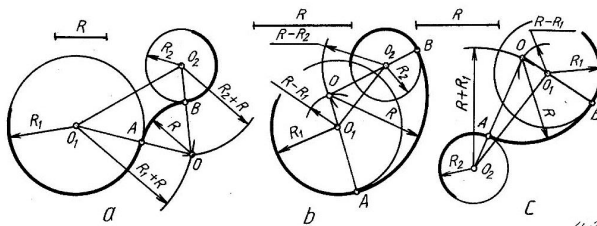
3.3.58-chizma

O_1, O_2 markazli aylanalarni uchinchi O markazli aylana tashqi tomoni bilan urinib o'tsa (3.3.59-chizma, a) tashqi, ikkala aylanani o'z ichiga olib urinsa (3.3.59-chizma, b) ichki tutashmalar hosil bo'ladi, Tashqi tutashmada O markazni aniqlash uchun O_1 dan $R+R_1$ radius bilan yoy, O_2 dan $R+R_2$ radius bilan yoy chizilib, ular o'zaro kasishtiriladi (3.3.59-chizma, a). Ichki tutashmada O markazni aniqlashda O_1 dan $R-R_1$, O_2 dan $R-R_2$ radius bilan chizilgan yoylar o'zaro kesishtiriladi (3.3.59-chizma, b).



3.3.59-chizma

Ikkita aylanani berilgan radius R bilan tashqi tutashtirish. Ikkita O_1 va O_2 markazli aylanalarni berilgan tutashtirish radiusi R bilan tutashtirish uchun oldin $R+R_1$ radiusda O_1 dan, keyin $R+R_2$ radiusda O_2 dan yoylar chizib, ular o'zaro kesishtiriladi. Shunda tutashtirish markazi O hosil bo'ladi. O bilan O_2 markazlar tutashtirilsa, aylanalarda o'tish nuqtalari A va B lar topiladi. O orqali A va B nuqtalar tutashtiriladi (3.3.60-chizma, a).

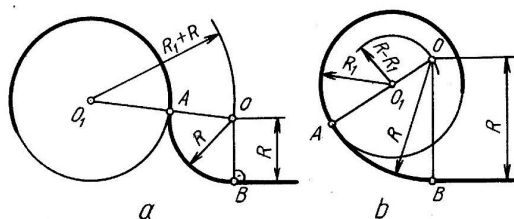


3.3.60-chizma

Berilgan aylanalarni ichki tutashtirishda quyidagi shart, yani beriladigan yumaloqlash radiusi $R > R_1 + R_2 + O_1O_2/2$ dan kam bo'lmashligi lozim. Endi O_1 dan $R-R_1$ radiusda, O_2 dan $R-R_2$ radiusda yoylar chizilib, ular o'zaro kesishtirilsa tutashtirish markazi O aniqlanadi (3.3.60-chizma, b). Tashqi tutashmada o'tish nuqtalari A va B lar, OO_1 va OO_2 lar orasida, ichki tutashmada A va B nuqtalar OO_1 va OO_2 larning davomlarida aniqlanadi (3.3.60-chizma, b).

Aylanalarning biriga tashqi, ikkinchisiga ichki aralashma tutashmani berilgan radiusda tutashtirish $R > R_1 + R_2 + O_1O_2/2$ dan kam bo'lmasa uni bajarish mumkin. O_1 dan $R-R_1$, O_2 $R+R_2$ radiuslar bilan yoylar chizilib, ular o'zaro kesishtiriladi. OO_1 ning davomida A , OO_2 lar oralig'ida B o'tish nuqtalari topiladi va O dan R radius bilan tutashma bajariladi (3.3.60-chizma, a).

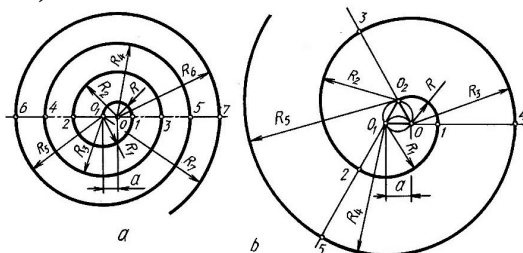
Aylananing to'g'ri chiziq bilan tutashmasi. Berilgan tutashtirish radiusi R masofada to'g'ri chiziqqa parallel qilib chiziq chiziladi va uni O_1 markazdan $R+R_1$ (3.3.61-chizma, a) yoki $R-R_1$ (3.3.61-chizma, b) radiuslar bilan chizilgan yoylar bilan kesishtiriladi. Natijada O nuqta aniqlanadi va undan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar chizilib, o'tish nuqtasi topiladi. Tashqi tutashmada A o'tishda nuqtasi OO_1 oralig'ida, ichki tutashmada O va O_1 ning davomida aniqlanadi.



3.3.61-chizma

4.§. Sirkul egri chiziqlari

O‘ramalar chizish. Har xil kattalikdagi radiuslar bilan chizilgan aylana yoylaridan iborat ochiq va ravon egri chiziq o‘rama deyiladi (3.4.62-chizma, a,b).



3.4.62-chizma

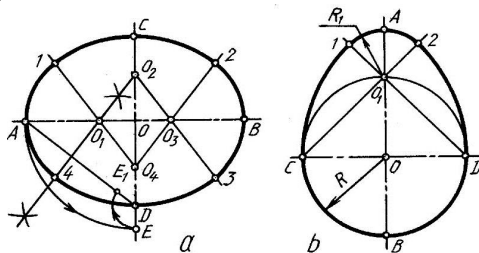
O‘ramani ikkita va undan ko‘proq markazlar yordamida chizish mumkin. Ikki markazli o‘ramani chizish uchun markazi O dan R (OO_1) radius bilan yarim aylana, O_1 dan R (O_1O_2) radius bilan yarim aylana, yana O dan R (O_2O_3) radius bilan yarim aylanalar chiziladi (3.4.62-chizma, a).

Uch markazli o‘rama O markazdan R (OO_2) radius bilan chizishdan boshlanadi. Oldin uchburchak yasiladi va uning har bir uchi markaz deb qabul qilinadi. Uchburchak tomonlari davom ettiriladi va har bir chiziladigan yoy shu uchburchak tomonlarigacha chiziladi (3.4.62-chizma, b).

Texnikada qisilgan yoki cho‘zilgan aylana yoylaridan tuzilgan yopiq qavariq sirtlar ko‘p uchraydi. Bunday sirtlar oval deyiladi va ularni chizish usullari turlicha. Oval ko‘pincha uning berilgan ikkita o‘qi bo‘yicha yasiladi. Bu o‘qlarning kattasi AB, kichigi CD bilan belgilanadi.

Oval chizish. Ovalning katta va kichik o‘qlari o‘zaro perpendikulyar qilib chizib olinadi. A nuqta OA radius bilan kichik o‘qqa olib o‘tiladi va

A nuqta D bilan tutashtiriladi. D nuqtadan E nuqta DE radiusda AD ga olib o'niladi va hosil bo'lgan AE kesma teng ikkiga bo'linadi. Shunda OA da O_1 , OC da O_2 nuqtalar aniqlanadi va ular OB va OD larga o'tilib, O_3 va O_4 deb belgilanadi. O_2 va O_3 va O_4 hamda O_1 lar o'zaro tutashtiriladi va davom ettiriladi, O_1 A radiusda 14 yoy, O_4 C radiusda 12 yoy, O_3 B radiusda 23 yoy, O_2 D radiusda 34 yoylar ketma-ket chizib chiqiladi (3.4.63-chizma, a).



3.4.63-chizma

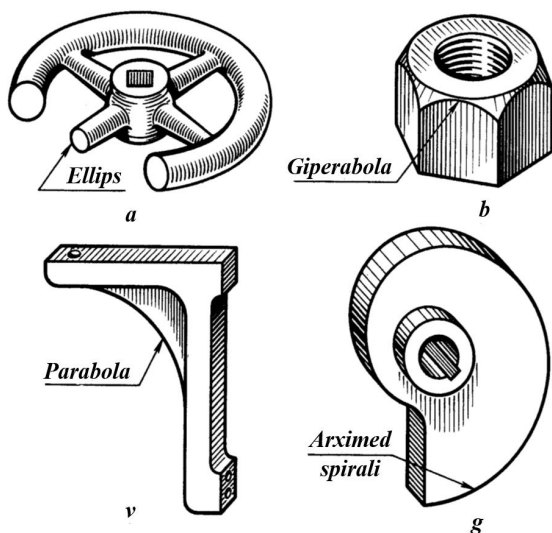
Ovoid chizish. Ovalning bir ko'rinishi ovoid tuxumsimon konturli egri chiziq.

Uni CD kichik o'qi orqali chizish qulay hisoblanadi. CD diametrli aylana chizilib, katta AB o'qi bilan kesishgan joyi O_1 deb belgilanadi. C va O_1 , D va O_1 lar tutashtirilib davom ettiriladi. D nuqtadan DC radius bilan, CD radius bilan 1 va 2 nuqtagacha yoylar chiziladi. O_1 dan 12 yoy yumaloqlanadi (3.4.63-chizma, b).

5.§. Lekalo egri chiziqlari.

Egri chiziq nuqtalarini sirkul yordamida tutashtirishning imkoni bo'lmasa, ularni ravon tutashtirish uchun lekalolardan foydalaniladi. Shuning uchun bunday egri chiziqlar **lekalo egri chiziqlari** deyiladi. Bunday egri chiziqlar texnikada turli mashina va apparatlarda, loktorlar, projektorlar, antennalar, tishli g'iradiraklarning tish profillarida keng qo'llaniladi.

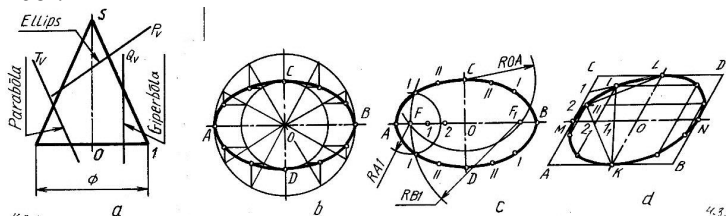
Lekalo egri chiziqlari deb, biror bir qonuniyatga bo'ysinmaydigan har xil topilgan nuqtalar lekalo bilan tutashtirilgan egri chiziqlarga aytiladi. Hayotda shunday detallar uchraydiki ularni aylana radiusi yoki yoy bilan chizmasini chizib bo'lmaydi, ular har xil egri chiziqlardan iborat bo'ladi (3.4.64-chizma).



3.4.64-chizma

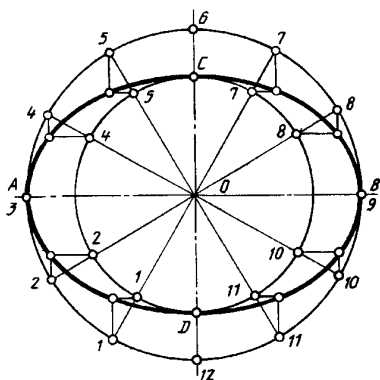
Ipaitya–novcha degani (370-415) ko‘zga ko‘ringan yirik olim Aleksandriyada yashagan matematik, astronom, mexanik Teon qizi. Otasi kabi ilm bilan shug‘ullangan. U birinchi bo‘lib konus kesimlari bilan shug‘ullangan. Oynning ko‘rinadigan tomonidagi “Xotirjamlik” dengizi krateri Ipatiya deb nomlangan. Juda ko‘p ilmiy kashfiyotlar ochgan. 415-yili xristian dindorlari uning ayol ekanligini bilib qolishadi va olovda yoqib yuborishadi.

Konus kesimi chiziqlari. Doiraviy konusning barcha yasovchilari o‘qiga qiya tekislik P_v bilan kesilsa (3.4.65-chizma, a) ellips, bitta 1S yasovchisi parallel tekislik T_v bilan kesilsa (3.4.65-chizma, a) parabola, o‘qi OS ga parallel tekislik bilan (Q_w) kesilsa (3.4.65-chizma, a) giperbola hosil bo‘ladi.

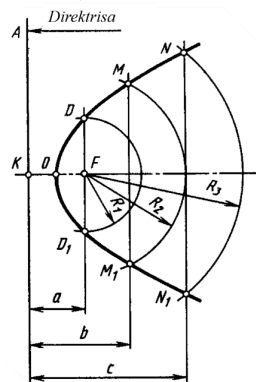


3.4.65-chizma

Konus kesimi chiziqlarining asosiy xususiyatlari: ellipsning har bir nuqtasidan katta o'qida joylashgan va F , F_1 fokuslar deb ataladigan 2 doimiy nuqtasiga qadar bo'lgan masofalarning yig'indisi o'zgarmas kattalik bo'lib, u ellips katta o'qiga teng (3.4.65-chizma, c).

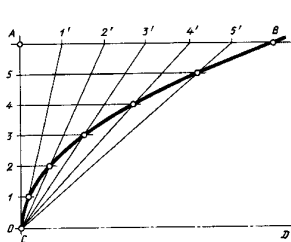


3.4.66-chizma



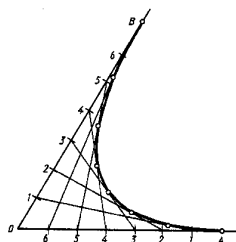
3.4.67-chizma

Konus kesimidan hosil qilinadigan ellips parabola va giperbola ikkinchi tartibli chiziqlar ham lekalo egri chiziqlar turkimiga kiradi. Ellipsni yasash 3.4.66-chizmada ko'rsatilgan. Unda AB va CD o'zaro perpendikulyar chiziqlarda kesma bo'yicha aylanalar chiziladi va teng bo'laklarga bo'linadi. Tashqi aylanadagi nuqtalardan vertikal, ichki aylanadagi nuqtalardan esa gorizontaal chiziqlar chizib, ular kesishgan nuqtalar lekalo bilan tutashtirilsa ellips hosil bo'ladi. 3.4.67-chizmada parabola yasash ko'rsatilgan. Bu shunday egri chiziq-ki, uning har bir nuqtasi fokus nuqta F va AB direktrisadan bir xil uzoqlikda yotadi. Uning ikkinchi va uchinchi variantlari 3.4.68-a, b, chizmalarda bajarilgan. Ikki pallali giperbolani yasash 3.4.69-a, chizmada ko'rsatilgan. Bunda ikkita F_1 F_2 (2b) fokus nuqtalar va ikki qaytish nuqtalar A_1 A_2 (2a) masofalar berilgan, giperbola yasash talab qilinadi. Giperbola ikkita (BC va DE) asymptotalarga ega, ularga giperbola pallalari intiladi, lekin kesishmaydi. Giperbola ikkita haqiqiy - X va mavhum - Y o'qlariga ega bo'lib, ular o'zaro perpendikulyardir. F_1 , F_2 fokus nuqtalar va pallalar uchi A_1 , A_2 lar X o'qida joylashgan. Giperbola egri chizig'ida yotuvchi har bir M nuqta F_1M-F_2M ayirmasiga teng. 3.4.69-b, chizmada ikkinchi usulda yasalishi ko'rsatilgan.

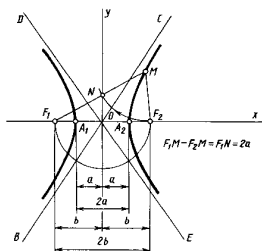


a)

3.4.68-chizma

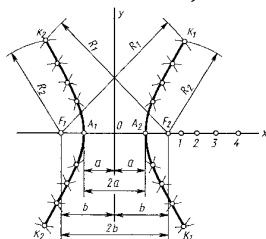


b)



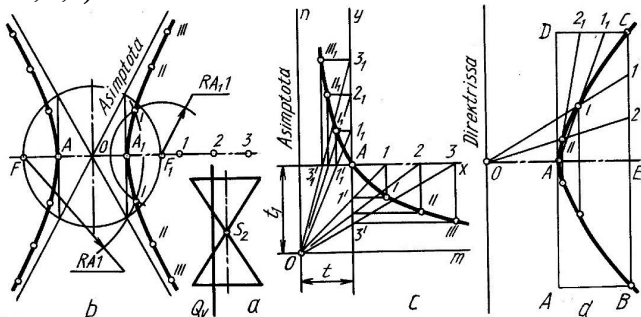
a)

3.4.69- chizma



b)

Giperbola. Ikkita doiraviy konus uchlari bitta o'qda umumiy nuqtaga ega bo'lsa, Q tekislik konuslarni o'qiga parallel holda ikkita kovagini kesadi va hosil bo'lgan egri chiziqlar giperbola deyiladi (3.4.70- chizma 156 – chizma, a,b).



3.4.70- chizma

Giperbola fokuslari F, F_1 uchlari A, A_1 orqali berilgan bo'lsa, uni chizish uchun $OF(OF_1)$ radius bilan aylana chiziladi. A, A_1 dan vertikal chiziqlar chizib, aylana bilan kesishgan nuqtalari O bilan tutashtirilsa giperbola assiptotalari chiziladi. F_1 dan ixtiyoriy masofadagi 1,2,3 nuqtalar tanlab olinadi va A_1 hamda A_11 radiusda F, F_1 nuqtalaridan o'zaro

kesishadigan qilib yo'ylar chiziladi. Shunda giperbolaning to'rtta nuqtasi topiladi. Shu tartibda A_2 , A_{12} radiuslar bilan chizilgan yo'ylarning yordamida yana to'rtta nuqta aniqlanadi va hokazo.

Giperbolaning har ikkala tarmoq chizig'i assimptotalarga nisbatan bir xil masofada hosil bo'lib, ular bilan kesishmaydi. Giperbolaning assimptotalari o'zaro to'g'ri burchak hosil qilib joylashsa, teng tomonli yoki teng yonli giperbola deyiladi.

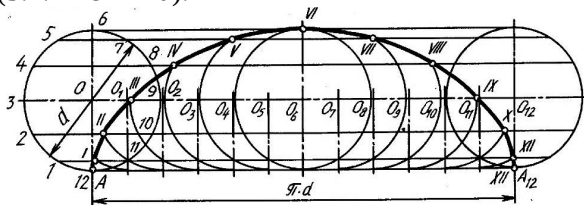
Giperbolaning bitta tarmog'i A nuqtasi t , t_1 orqali berilgan bo'lsa, uni chizish uchun o'zaro perpendikulyar m va n assimptotalari t va t_1 masofada chizib olinadi. A nuqta orqali m, n chiziqlarga parallel qilib x va y o'qlari o'tkaziladi va ularga oralig'i mos ravishda teng $1, 2, 3, \dots, 1_1, 2_1, 3_1$ nuqtalar belgilanib olinadi. Bu nuqtalar O bilan tutashtirilsa, x va y o'qlarida $1', 2', 3', \dots, 1'_1, 2'_1, 3'_1, \dots$ nuqtalar hosil bo'ladi. 1 va $1'$, 2 va $2'$, 3 va $3'$ hamda 1_1 va $1'_1$, 2_1 va $2'_1$, 3_1 va $3'_1$ nuqtalardan o'zaro to'g'ri burchakda kesishadigan qilib chiziqlar o'tkazilsa, giperbolaning I, II, III va I_1, II_1, III_1 nuqtalari topiladi va ular ravon qilib lekalolar yordamida chiziladi (3.4.70- chizma, c).

Giperbolaning uchi A va C nuqtasi berilgan bo'lsa, uni chizish uchun ABCD to'g'ri to'rtburchak chizib olinadi va EC hamda CD tomonlari bir xil teng bo'laklarga bo'lib olinadi. AB ga teng AO masofa o'lchab qo'yiladi. So'ngra $1, 2$ nuqtalar O bilan tutashtirilib, $1 A, 2 A$ chiziqlar kesishtiriladi. Shunda giperbola nuqtalari I, II lar topiladi. Giperbolaning AB qismi AC dan mos holda olib o'tiladi (3.4.70-chizma, d).

Siklik egri chiziqlar. Sikl-yunoncha kuklos-doira-davriy qaytariladigan hodisalar tizimidagi jarayonlar majmui; bunda malum ketma-ketlikda o'zgaradigan ob'yekt yana dastlabki holatiga qaytadi.

Sikloida. Grekcha "doirasimon" degan ma'noni anglatib, ochiq ravon egri chiziq. Aylana qo'zg'almas to'g'ri chiziq bo'yicha surilmasadan yumalasa, u holda bu aylananing biror, masalan, to'g'ri chiziqdagi urinish nuqtasi tekis, ochiq va ravon egri chiziq-sikloida hosil qiladi. Bu yerda to'g'ri chiziqni yo'naltiruvchi, aylanani esa yasovchi deyiladi (3.4.71-chizma). Uni chizish uchun d diametrli aylana chizib linadi va uni o'zaro teng 12 qismga ajratiladi. A nuqtasidan aylanaga urinma gorizontali chiziq chiziladi va unga aylana uzunligi $\pi \cdot d$ aniqlanib, A nuqtadan boshlab o'lchab qo'yiladi. (AA_{12} oralig'i teng 12 qismga bo'linib, har bir nuqtasidan vertical chiziqlar chiziladi. O dan o'tkazilgan shtrix punktir chiziqda $O_1, O_2, O_3, \dots, O_{12}$ nuqtalar aniqlanadi. Ushbu $O, O_1, O_2, \dots$ nuqtalardan (aylanalar markazlaridan) d diametrli aylanaga teng yordamchi aylanalar

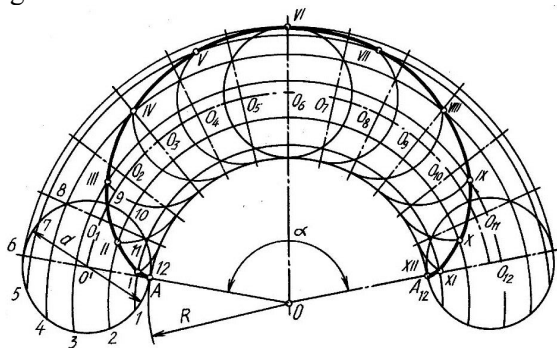
chiziladi. Aylana nuqtalarining harakat yoʻnalishlari hosil boʻlib, ular yordamchi aylana yoʻylari bilan mos ravishda kesishgan nuqtalari I, II... XII deb belgilanadi. Sikloida nuqtalari lekalolar yordamida ravon tutashtiriladi (3.4.71-chizma).



3.4.71-chizma

Episikloida. Agar biror aylana qoʻzgʻalmas ikkinchi aylananing ustida surilmasa yumalab siljisa, u holda bu harakatlanuvchi aylananing biror, ochiq va ravon egri chiziq-episikloida hosil qiladi. Bu yerda harakatlanuvchi aylanani yasovchi, qoʻzgʻalmas aylanani esa yoʻnaltiruvchi deyiladi.

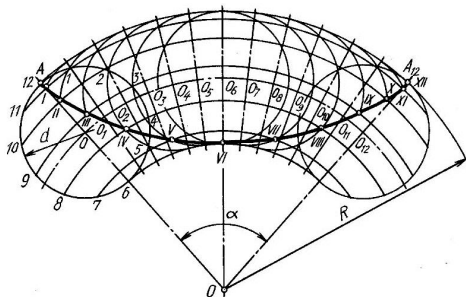
Episikloidani chizish uchun R radiusli aylana yoyini chizib, uning markaziy burchagi ($\alpha = d (2R-360)$) aniqlanadi (3.4.72-chizma 158-chizma). d diametrli aylana A nuqtadan urinadigan qilib chiziladi va u bilan R radiusli aylana yoyining AA_{12} boʻlagi teng 12 qismga boʻlinib chiqiladi. D diametrli aylana nuqtalarining harakat yoʻnalishlari markaziy chizigʻini O' markaz orqali chizib olinadi va unda $O_1...O_{12}$ markazlar belgilanadi. $O_1, O_2... O_{12}$ nuqtalardan d diametrli aylanaga teng yordamchi aylana yoʻylari chizilib, O' markazdan chizilgan aylana nuqtalarining harakat yoʻnalishlari bilan mos ravishda kesishib hosil boʻlgan nuqtalar I, II...XII deb belgilanadi.



3.4.72-chizma

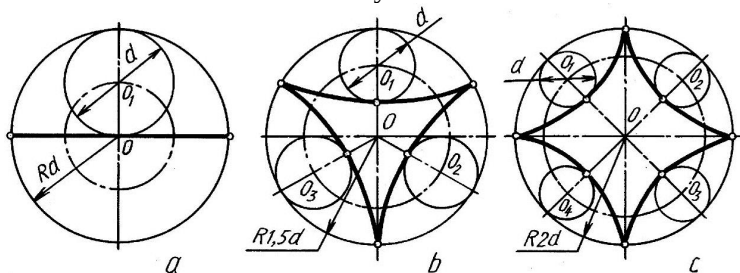
Giposikloida. Agar yasovchi aylana yo‘naltiruvchi aylananing ichki tomoni bo‘yicha sirpanmasdan yumalab siljisa, bu holda yasovchi aylananing biror, masalan, yo‘naltiruvchi aylanadagi urinish nuqtasi tekis, ochiq va ravon egri chiziq- **giposikloida** chizadi.

Giposikloida yasash uchun episikloidani chizishda tatbiq qilingan usuldan foydalaniladi. Buning uchun R radiusli aylana yoyi va uning markaziy burchagi ($\alpha = d (2R \times 360)$) aniqlanadi. d diametrli aylana A nuqtadan R radiusli aylana yoyiga uning ichki tomoniga urinadigan qilib chiziladi va u hamda katta aylananing AA_{12} bo‘lagi o‘zaro teng 12 qismga bo‘lib olinadi (3.4.73-chizma). Qolgan yasashlar chizmadan yaqqol ko‘rinib turibdi.



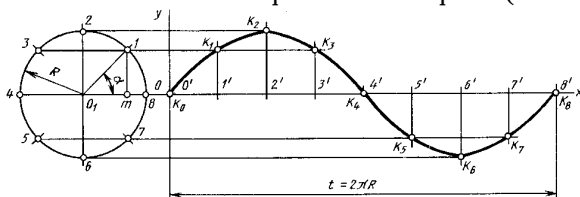
3.4.73-chizma

Agar giposikloidani chizishda harakatlanuvchi aylananing d diametri qo‘zg‘almas aylana radiusi R ga teng ($d=R$) bo‘lsa, giposikloida to‘g‘ri chiziq (3.4.74-chizma, a), $R=1, \frac{1}{2} d$ bo‘lsa giposikloida uchta (3.4.74-chizma, b), $R=2d$ bo‘lsa giposikloida to‘rtta shox (3.4.74-chizma, c) hosil bo‘ladi va u to‘rt shoxli astroid ham deyiladi.



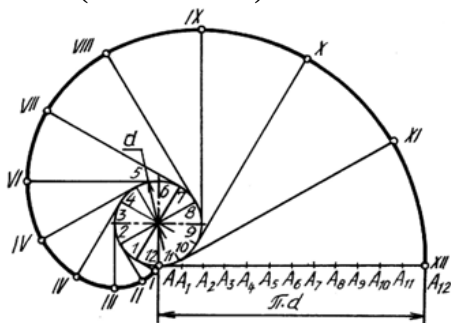
3.4.74-chizma

Sinusoida. Lotincha – “egilish”, egrilik degan ma’noni anglatadi. Biror burchak miqdorining o’zgarishiga qarab sinusi trigonometrik funksiya o’zgarishini ko’rsatuvchi ochiq, silliq egri chiziq **sinusoida** deb ataladi. Sinusoida yasashda R radiusli aylana, OK_8 - Sinusoida o’qi; O_12, O_16 - sinusoida balandliklari olinadi. Bunda ham aylana teng (8) bo’lakka bo’linib, har bir nuqtadan gorizontal chiziqlar chiziladi va sinusoida K_0K_8 o’qiga aylanadagi 1, 2, 3, va hakoza nuqtalar orasidagi masofa o’lchab qo’yiladi. Ulardan vertikal chiziqlar chiqarilsa, gorizontal chiziqlar bilan kesishib sinusoida nuqtalarini hosil qiladi (3.4.75-chizma).

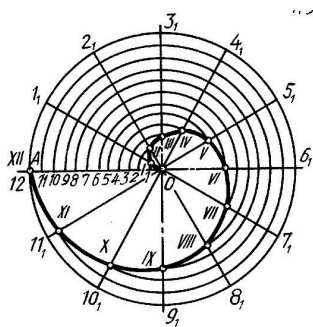


3.4.75-chizma

Evolventa. Lotincha – “egilish”, egrilik degan ma’noni anglatadi. Agar to’g’ri chiziq qo’zg’almasi aylana bo’yicha surilmasdan yumalasa, u holda bu to’g’ri chiziqning har bir nuqtasi shaklan o’ramaga o’xshash ochiq va ravon aylana evolventasi (yoyilmasi) deb ataluvchi egri chiziq chiziladi (3.4.76-chizma).



3.4.76-chizma



3.4.77-chizma

Evolventani chizish uchun d diametrli aylana chizilib, u tang 12 qismga bo’lib qilinadi va markazi O bilan tutashtirilib chiziladi. Shunda oltita aylana diametri hosil bo’ladi. Aylana diametrlarining har ikkala uchlaridan diametrlariga perpendikulyar yordamchi chiziqlar chiziladi. Aylananing A nuqtasidan uning uzunligi $(\Pi \cdot d)$ aniqlanib chiziladi va u

AA_{12} teng 12 qismga bo'lib olinadi. Aylana diametrlariga chizilgan yordamchi chiziqlarga 1 nuqtadan bir AA_1 bo'lak, 2 nuqtadan ikki AA_1 bo'lak o'lchab qo'yish orqali evolventa nuqtalari I, II...XII lar aniqlanadi va ular lekallorlar yordamida ravon tutashtiriladi.

Arximed spirali. Nuqta biror markaz atrofida teks aylanma harakat qiluvchi to'g'ri chiziq bo'yicha bir vaqtda teks ilgarilama harakat qilsa, bu nuqta tekis, ochiq ravon egri chiziq chizadi. Bu egri chiziq Arximed spirali deb ataladi. Agar to'g'ri chiziqning bir mata aylanishi vaqtida nuqtaning to'g'ri chiziq bo'ylab bosgan yo'lini Arximed spiralning qadami deyiladi (3.4.77-chizma).

Uni chizish uchun uning berilgan qadami OA ni radius qilib aylana chiziladi va qadami OA hamda aylana bir xil teng 12 qismga bo'lib chiziladi. Aylanadagi $1, 2, \dots$ nuqtalar markazi O bilan tutashtiriladi. OA dagi 1 nuqta sirkul yordamida O_1 ga, 2 nuqta O_2 ga, ... kabi olib o'tiladi. Shunda I, II...XII nuqtalar hosil bo'ladi va ular lekallorlar yordamida ravon tutashtiriladi.

Nazorat savollari

1. Qiyalik nimani anglatadi?
2. Qiyalik qanday belgilanadi?
2. Konuslik 1:5 yozuvda nimani tushinish mumkin?
3. Konuslik foizda belgilash mumkinmi?
4. Berilgan to'g'ri chiziqqa parallel va perpendikular chiziqlar qanday o'tkaziladi?
5. Kesmani teng bo'lakka bo'lish qanday amalga oshiriladi?
6. Sirkul egri chizig'i deb qanday chiziqqa aytiladi?
7. Oval qanday yasaladi?
8. Ovoidning qanday turlari mavjud va ular qanday yasaladi?
9. Lekalo egri chizig'i deb qanday chiziqqa aytiladi?
10. Ellips ta'rifi va chizmasini tushuntiring.
11. Parabola deb qanday egri chiziqqa aytiladi?
12. Giperbola ta'rifini ayting va uni tushuntirib bering.
13. Siklik egri chiziqlar ta'rifi va turlarini ayting.
14. Aylana evolventasi mazmuni va uni yasashini tushuntiring.
15. Aylanani teng bo'laklarga bo'lish va muntazam ko'pburchak yasashning qanday amaliy ahamiyati mavjud?

Test

1. To'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi bilan gorizont tal kateti orasida hosil bo'lgan o'tkir burchak nima deyiladi?

- A. Qiyalik
- B. Konuslik
- C. Urinma
- D. Normal

2. Bir chiziqni ikkinchi chiziqqa uchinchi oraliq chiziq orqali ravon o'tishiga deyiladi.

- A. Tutashma
- B. Konuslik
- C. Qiyalik
- D. Oval

3. Lekalo egri chiziqlari safiga kirmaydigan chiziq –

- A. Oval
- B. Ellips
- C. Evolventa
- D. Parabola

4. Turli radiuslar bilan chizilgan aylana yoylaridan iborat ochiq va ravon egri chiziq nima deb ataladi?

- A. O'rama
- B. Oval
- C. Giperbola
- D. Aylana evolventasi

5. Har bir nuqtasining egrilik radiusi turlicha bo'lgan egri chiziqlar bu -

- A. Lekalo egri chiziqlari
- B. Sirkul egri chiziqlari
- C. Fazoviy egri chiziqlar
- D. Siklik egri chiziqlar

6. Agar tekislik to'g'ri doiraviy konusning o'qiga yoki yasovchilaridan ikkitasiga parallel bo'lgan kesuvchi tekislik bilan kesib o'tsa, kesimda qanday egri chiziq hosil bo'ladi?

- A. Giperbola
- B. Aylana
- C. Ikkita o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziq
- D. Parabola

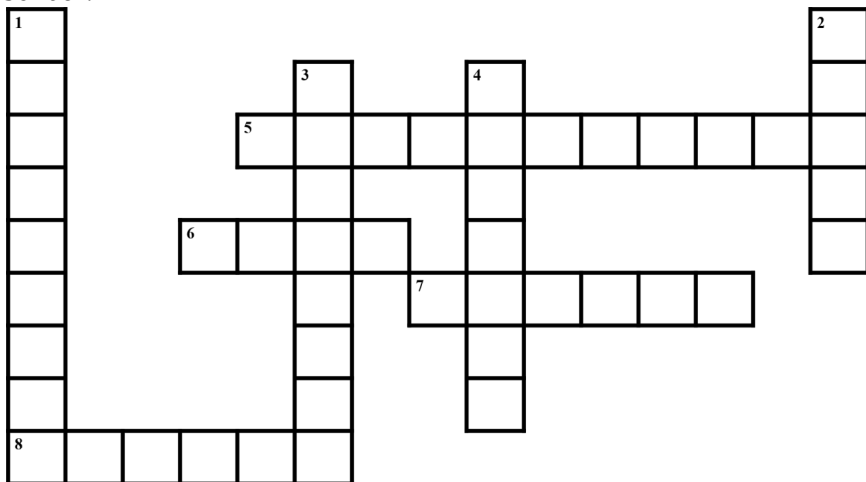
KRASSVORD

Eniga

1. Agar tekislik to'g'ri doiraviy konusning o'qiga yoki yasovchilaridan ikkitasiga parallel bo'lgan kesuvchi tekislik bilan kesib o'tsa, kesimda qanday egri chiziq hosil bo'ladi?
2. Qaysi sirtni tekislik bilan kesganda o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar hosil bo'ladi?
3. Agar tekislik to'g'ri doiraviy konusning yasovchilaridan bittasiga parallel bo'lgan kesuvchi tekislik bilan kesib o'tsa, kesimda qanday egri chiziq hosil bo'ladi?
4. To'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi bilan gorizontol kateti orasida hosil bo'lgan o'tkir burchak nima deyiladi?

Bo'yiga

5. O'lcham qo'yish usullaridan biri
6. Serkul egri chiziqlaridan biri
7. Lekalo egri chiziqlaridan biri
8. Agar tekislik doiraviy konusning barcha yasovchilarini uning o'qiga perpendikulyar holda kesib o'tsa, kesimda qanday egri chiziq hosil bo'ladi?



IV BOB. PROYEKSION CHIZMACHILIK

1-§. Proyeksiyalash usullari.

Markaziy va parallel proyeksiyalash haqida **I bob 3.§** da ma'lumot berilgan. **3.§** da mavzuga bo'yicha to'liq ma'lumot berilgan.

Chizmachilikda detalning shaklini to'liq ko'rsatish maqsadida turli ko'rinishlaridan foydalaniladi. Ko'rinish deganda detalning kuzatuvchiga nisbatan ko'rinish turgan tomonining proyeksiyalar tekisligidagi tasviri tushuniladi. Ular asosiy, qo'shimcha va mahalliy ko'rinishlarga bo'linadi.

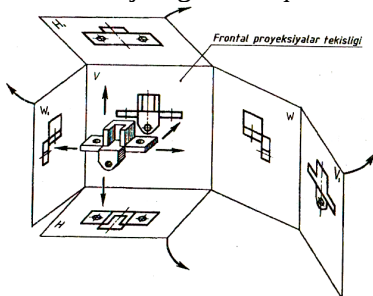
“E” va “A” tizimlardagi asosiy ko'rinishlar. Chizmalarda proyeksiyalar **ko'rinishlar** deb ataladi. Ko'rinishlar O'zDSt 2.305:97 asosida bajariladi. Dastlab “E” tizim bo'yicha chizma bajaramiz. “Yevropa” tizimi shartli ravishda “E” harfi bilan belgilanadi. Bu “E” tizim qoidalarini O'zbekiston, Rossiya va ko'plab Yevropa davlatlarida qabul qilingan. “E” tizimda buyum kuzatuvchi va proyeksiyalar tekisligi orasida joylashadi, ya'ni buyumning kuzatuvchiga ko'ringan tomoni buyum ortidagi tekislikda tasvirlanadi. Boshqacha qilib aytganda chizma birinchi oktantda bajariladi.

Kub ichida joylashgan buyumning oltita ko'rinishini kubning olti yog'ida tasvirlab (5.1.1-chizma), so'ngra ulardan bitta tekislik hosil qilinadi. Asosiy tekislik sifatida frontal proyeksiyalar tekisligi V qabul qilingan va boshqa tekisliklar o'sha tekislik bilan bitta tekislik hosil bo'lguncha buriladi (5.1.2-chizma).

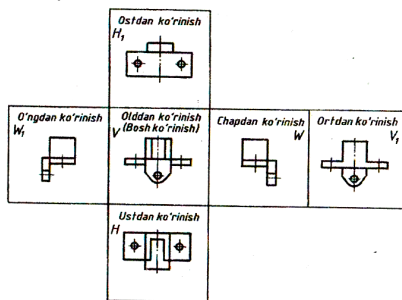
Standartga muvofiq buyumning ushbu oltita proyeksiyasi *ko'rinishlar* deb ataladi. Buyumning V dagi tasviri *bosh ko'rinish* deb ataladi. Buyumning qolgan ko'rinishlari standartga muvofiq bosh ko'rinishga nisbatan joylashtiriladi. H dagi 2-tasvir *ustdan ko'rinish* deyiladi va bosh ko'rinishning ostida joylashadi. W dagi 3-ko'rinish *chapdan ko'rinish* deyilib, bosh ko'rinishning o'ng tomonida joylashadi, W_1 dagi 4-tasvir *o'ngdan ko'rinish* deyilib, bosh ko'rinishning chap tomonida joylashadi. H_1 dagi 5-tasvir *ostdan ko'rinish* deyilib, bosh ko'rinishning ust tomonida joylashadi. V_1 dagi 6-tasvir *ortdan ko'rinish* deyilib, chap ko'rinishning o'ng tomonida joylashadi.

AQSh, Angliya, Gollandiya davlatlarida “Amerika” tizimi asosida chizmalar bajariladi. Bu tizim “A” harfi bilan belgilanadi. Bunda proyeksiyalar tekisligi shaffof ya'ni nurni o'tkazuvchi deb qabul qilinadi.

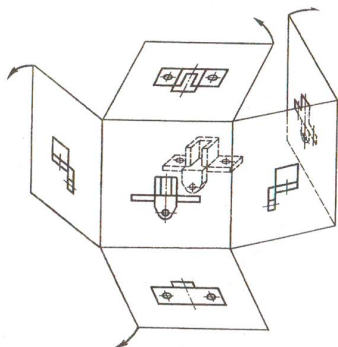
“A” tizimda proyeksilar tekisligi kuzatuvchi bilan proyeksiyalanuvchi buyum orasida joylashadi. Kub ichida joylashgan buyum nuqtalari orqali proyeksiyalovchi nur proyeksiyalar tekisligini kesib o‘tib, kuzatuvchi tomon yo‘nalgan bo‘ladi (5.1.3-chizma). So‘ngra kub yoqlari bitta tekislikka yoyilgandan keyin ustdan va ostidan ko‘rinishlar o‘z joylarini “E” tizimga nisbatan almashtirgan bo‘ladi. Bundan tashqari chapdan va o‘ngdan ko‘rinishlar ham bir-biri bilan o‘z joylarini almashtirgan bo‘ladi. Faqat bosh va ortdan ko‘rinishlar ikkiala tizimda bir xil bo‘lib, o‘z o‘rinlarini saqlab qoladi (5.1.4-chizma). “A” tizimdagi chizmani yettichi oktantda bajarilgan deb qarashimiz mumkin.



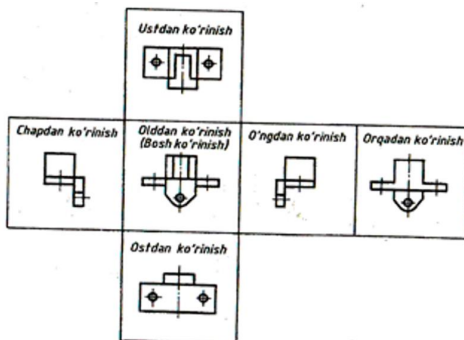
5.1.1-chizma



5.1.2-chizma



5.1.3-chizma

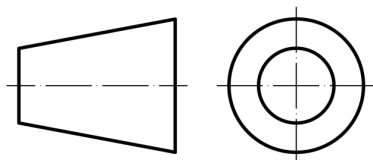


5.1.4-chizma

Chizmalarni bajarilishi bo‘yicha xalqaro standartlashtirish tashkiloti yuqoridagi tizimlarda bajarilgan chizmalarni bir-biridan farqlash uchun kesik konus tasvirini tizim simvoli sifatida qabul qilgan. 5.1.5-chizma, a da “E”, b da “A” tizimlarning simvollarini keltirilgan. Ushbu simvollar chizmaning asosiy yozuv o‘rni ustida tasvirlanadi. “E” tizimdan

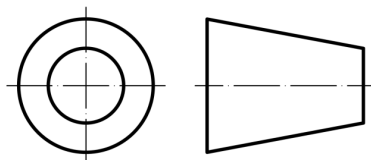
dunyodagi ko‘plab mamlakatlar foydalanishini hisobga olib, bu tizimga asosan bajarilgan chizmalarga tizim simvolini qo‘ymaslikka ruxsat etilgan.

E tizimning simvoli



a)

A tizimning simvoli

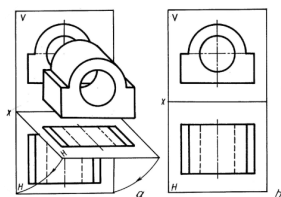


b)

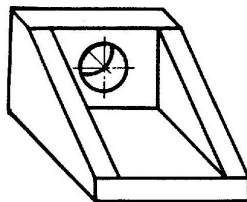
5.1.5-chizma

2.§. O‘zaro perpendikulyar ikkita va uchta proyeksiya tekisliklarida tasvirlar yasash.

Ba’zi detallar o‘zining konstruksiyasi soda bo‘lishiga qaramay ikkita proeksiyada tasvirlanishi talab qilinadi. Masalan, model (detal) gorizontal proyeksiyalar takisligi H ga konturi to‘g‘ri to‘rtburchak, V ga o‘zining frontal konturi bo‘yicha proyeksiyalanadi. Modelni olib qo‘yib, H tekisligini pastga x o‘qning ostiga V tekislik bilan bitta tekislik hosil qilinsa, epyur, ya’ni teks chizma hosil bo‘ladi --(5.2.1-chizma,a,b). Proyeksiyalarni bog‘lovchi yordamchi chiziqlar va tekisliklarni chegaralovchi chiziqlar ham standartga muvofiq tasvirlanmasliklari mumkin (5.2.1-chizma,c).



5.2.1-chizma

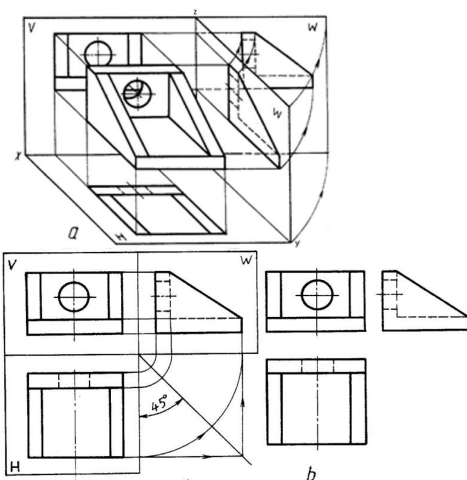


5.2.2-chizma

Taxnikada shunday detallar mavjudki, ularni uchta va undan ortiq proyeksiyalarda tasvirlashga to‘g‘ri keladi. Masalan, 5.2.2-chizma-chizmada tasvirlangan detal olinsa, uning tuzilishi ancha murakkab, orqa

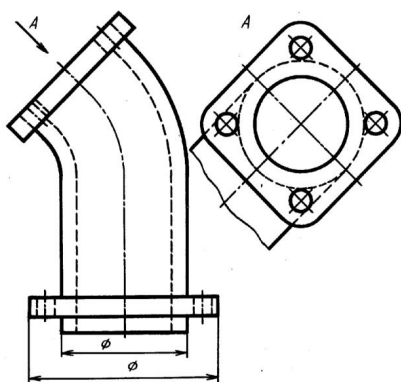
devorini silindr teshib oʻtgan boʻlib, ikki tomonida ogʻma devorlari mavjud.

Bu devorlarning shakli faqat yonidan aniq koʻrinadi. Shuning uchun ham uni uchinchi tekislikka proyeksiyalashga toʻgʻri keladi. Bundan tashqari detalning umumiy shaklini, uning ostki va yon yoqlarining shakllarini profil proyeksiyada tasvirlashga toʻgʻri keladi. Detalni uchta proyeksiyalar tekisliklari H, V va W ga proyeksiyalash jarayoni 5.2.2-chizma, a da toʻliq koʻrsatilgan. Endi, H ni pastga, W ni oʻnga aylantirib tekis chizma hosil qilingandan keyin uchala tekislik bitta tekislikka keltiriladi. Bu yerda detalning uchta proyeksiyasi 5.2.2-chizma, b dagidek koʻrinishga oʻtgandagina u haqiqiy kompleks chizmaga aylanadi.

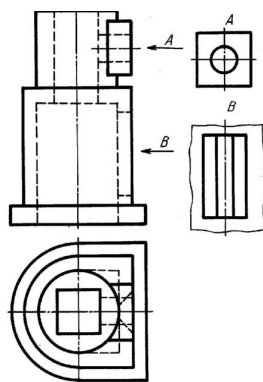


5.2.2-chizma

Qoʻshimcha va mahalliy koʻrinishlar. Agar buyum (detal) sirtining biror qismini oltita asosiy koʻrinishining hech qaysisida toʻgʻri tasvirlashning iloji boʻlmasa, detalning oʻsha koʻrinishi asosiy koʻrinishlarga parallel boʻlmagan yangi qoʻshimcha tekislikda bajariladi va bu qoʻshimcha koʻrinish deyiladi (5.2.3-chizma). Qoʻshimcha koʻrinish chizmada maʼlum yozuv bilan belgilanadi. Bunday tasvir chizmaning boʻsh joyiga chiziladi.



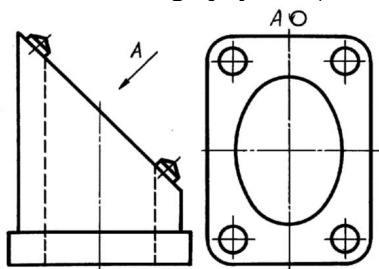
5.2.3-chizma



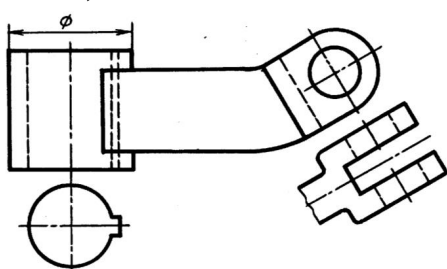
5.2.4-chizma

Agar detal sirtidagi tor (kichik) qismigina chegaralanib olinsa, bunday tasvir mahalliy ko'rinish deyiladi (5.2.4-chizmadagi A va B ko'rinishlar). Mahalliy ko'rinish mumkin qadar kichik chegaralanishi kerak. Agar detalning qismi faqat konturi bo'yicha ko'rsatilib, uning orasida joylashgan detal sirti bo'lagi tasvirlanmasa, bu tasvir ham mahalliy ko'rinish hisoblanadi (5.2.4-chizmadagi A ko'rinish).

Qo'shimcha va mahalliy ko'rinishlar qulay holatga burib tasvirlanishi mumkin. Lekin detalning bosh ko'rinishidagi qabul qilingan vaziyat o'zgarmasligi lozim. Bunday hollarda ko'rinishga buringanlikni ko'rsatuvchi belgi qo'yiladi (5.2.5-chizma).



5.2.5-chizma

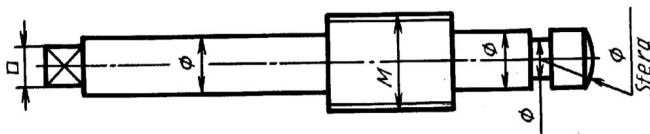


5.2.6-chizma

Ba'zi hollarda qo'shimcha ko'rinish yozuvsiz va yo'nalishsiz ham tasvirlanishi mumkin (5.2.6-chizma).

Chizmalarda ko'rinishlarni mumkin qadar kam bo'lishishiga erishish uchun turli shartli belgilardan foydalaniladi. Masalan, ventilning shpindel bitta asosiy bosh ko'rinishda chizilib, undagi silindrlarni diametr belgisi

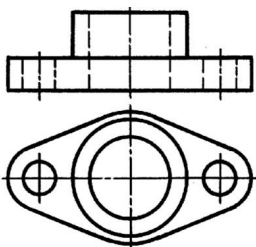
“ $\varnothing$ ”, kvadrat prizma “ $\square$ ”, rezbali qismi “M”, shar “Sfera” so‘zi bilan belgilansa, chizmani bemaolol o‘qish mumkin (5.2.7-chizma).



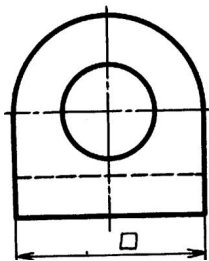
5.2.7-chizma

Bosh ko‘rinish. Chizmachmalarda detalni tasvirlanishi uchun eng avval uning bosh ko‘rinishi tanlanadi. Bosh ko‘rinish detal to‘g‘risida eng ko‘p ma‘lumot berishi bilan bir qatorda uning shaklan qiyofasini imkon boricha ochib berishi lozim. Detalni iloji boricha bitta bosh ko‘rinishda tasvirlashga harakat qilinadi (5.2.7-chizma).

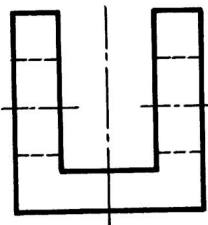
Agar detal bitta ko‘rinishda o‘qilishi qiyin bo‘lsa, unga qo‘shimcha qilib ustdan (5.2.8-chizma) yoki chapdan (5.2.9-chizma) ko‘rinishi yoxud qo‘shimcha yoki mahalliy ko‘rinish kiritiladi (5.2.6-chizma). Shunda ham detalning qismlarini aniqlash qiyin bo‘lsa, bosh ko‘rinishga nisbatan unga bog‘langan holda ustdan va chapdan ko‘rinishlari qo‘shib tasvirlanadi.



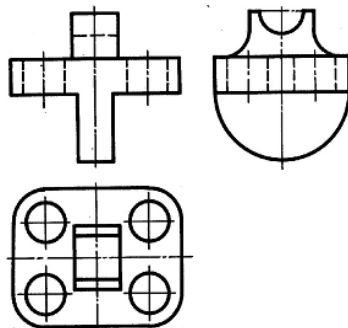
5.2.8-chizma



5.2.9-chizma



Detalning o‘rta qismidagi prizmatik sirtning hamma burchagi yumaloqlangan, silindrik teshiklar faqat ustdan ko‘rinishda aniqlanadi (5.2.10-chizma).



5.2.10-chizma

Detalning ustdagi qismi o'rtadagi prizmatik sirt bilan radius orqali ravon tutashtirilganligi va ostdagi qismi yarim silindr ekanligi faqat chapdan ko'rinishda aniqlanadi. Detalning chizmalarida ko'rinmaydigan qismlari shtrix chiziqlarida tasvirlanadi.

3.§. Qirqimlar va kesimlar.

Oddiyroq detallarda ko'rinmaydigan qismlarini shtrix chiziqda tasvirlash halaqit bermasa-da, murakkabroq detallarda ko'rinmaydigan qismlarni shtrix chiziqlarda tasvirlash chizmalarni o'qishni ancha qiyinlashtiradi, chalkashtiradi ham. Chizmani o'qishni osonlashtirish maqsadida, tasvirlarda qirqim va kesimlar qo'llaniladi.

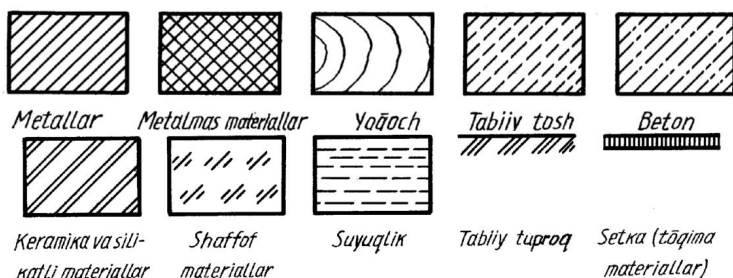
Kesimlar (O'zDSt 2.305:2003) va qirqimlar

Detalning u yoki bu qismi (elementi) shaklini aniqlash maqsadida kesim qo'llaniladi. Uning ichki tuzilishini aniqroq bilish maqsadida kesim bilan birga qirqim ham qo'llaniladi. Shunday qilinganda detalning ko'rinishi soni kamayadi. Kesim qo'llanilganda detalning kesilgan yuzalari standartga muvofiq shartli belgilash qabul qilingan. Chizmada turli materiallarni tez va oson farqlash maqsadida ular har xil ko'rinishda shtrixlanadi.

Materiallarning kesimda grafik belgilanishi (O'zDSt 2.306:2003). Detalning chizmasida kesim yoki qirqim qo'llanilgan bo'lsa, o'sha joy yuzalari ma'lum tartibda belgilanishi lozim. Detal metallardan yasalgan bo'lsa, kesim yuzasi detalning asosiy konturi yoki o'q chizig'iga nisbatan 45° burchak ostida o'ng yoki chap tomonga qiyalatib shtrixlanadi. Shtrixlar ingichka tutash chiziqda bajariladi. Bitta detalning barcha

ko‘rinishlarida bajarilgan kesim yoki qirqimlarda bu yuzalar bir tomonlama shtrixlanishi va shtrixlar orasi ham o‘zaro teng bo‘lishi shart.

Yog‘ochdan tashqari barcha boshqa materiallar metal kabi hoshiya chizig‘iga nisbatan 45° burchakda qiyalatib shtrixlanadi. Lekin shtrixlar orasidagi masofalar materiallar turiga qarab har xil bo‘ladi. Metal, charm, rezina, tabiiy tosh, betonlarda 1,5–2 mm, sopol (keramika) va silikatli materiallarda qo‘shaloq chiziqlar oralig‘ida 1,5-2 va 5-7 mm bo‘ladi. Tabiiy tuproq uchta o‘zaro parallel chiziqlarda oralig‘i 1-2 mm, to‘plam chiziqlar oralig‘i 3-5 mm qilib qoldiriladi. Ba’zi materiallarning kesim va qirqimda shartli grafik belgilanishi 5.3.1-chizmada ko‘rsatilgan.

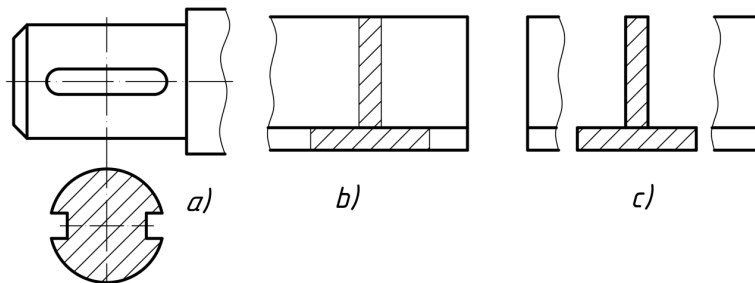


5.3.1-chizma

Kesimlar (O‘z DSt 2.305:2003). Kesim deganda detalning shaklini uning o‘qiga perpendikulyar qilib o‘tkazilgan tekislik orqali aniqlash usuli tushuniladi. Shunda tekislikda hosil bo‘lgan yuza **kesim** deyiladi. Kesimdan ko‘proq val, o‘q, shatun kabi detallarning shakli va ulardagi o‘yiq, bo‘rtiq, teshik kabilarning geometriyasini aniqlashda qo‘llaniladi. Bunday elementlarning o‘qlari orqali detal o‘qiga perpendikulyar qilib kesuvchi tekislik o‘tkaziladi. Shunda detalning ko‘ndalang kesimi hosil bo‘ladi. Boshqacha qilib aytganda, kesimda detalning faqat tekislik bilan joyning o‘zigina ko‘rsatiladi.

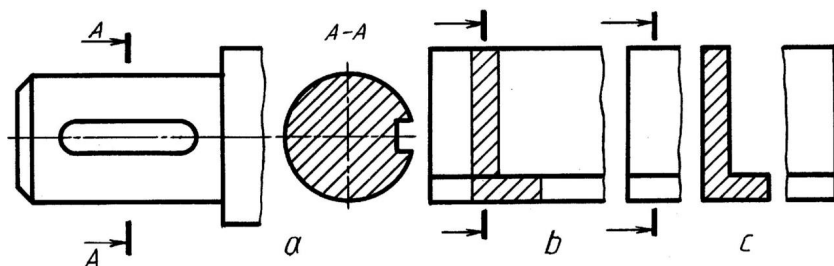
Kesimlar chetga chiqarib ko‘rsatiladi yoki bevosita ko‘rinishning o‘zida tasvirlanadi. Chetga chiqarib tasvirlangan kesim konturi asosiy yo‘g‘on tutash chiziq (tasvirlanayotgan detal konturiga teng) bilan chiziladi. Bevosita ko‘rinishning o‘zida tasvirlangan kesim konturi ingichka tutash chiziq bilan chiziladi (5.3.2-chizma, a,b). Tasvirlararo kesim konturi ham asosiy yo‘g‘on tutash chiziq bilan chiziladi (5.3.2-chizma, c). Kesim turidan qat‘iy nazar unda simmetrik shakl hosil bo‘lsa, kesuvchi tekislik izi uzoq chiziq bilan tasvirlanmaydi (5.3.2-chizma, a,b,c).

Lekin chiqarilgan kesimda tekislik oʻrni, yaʼni shtrix punktir chiziq bilan almashtiriladi va kesim shu chiziqning davomida bajariladi (5.3.2-chizma, a).



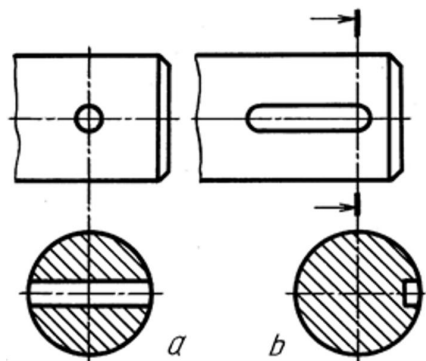
5.3.2-chizma

Agar kesimda nosimmetrik shakl hosil boʻlsa, chiqarilgan kesimda kesuvchi tekislik izi uzun chiziq bilan detalning qaysi joyidan oʻtganligini koʻrsatadi va kesim ham bir xil yozuv bilan taʼminlanadi (5.3.3-chizma, a).



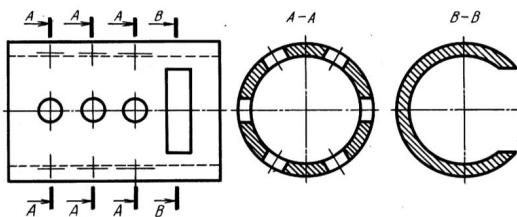
5.3.3-chizma

Ustiga chizilgan va tasvirlararo kesimda tekislik izi uzun chiziq chilib, u belgilanmaydi (5.3.3-chizma, b, c). Kesuvchi tekislik aylanish sirti markaziy oʻqi orqali kesib oʻtsa kesimda aylanish sirti konturi toʻliq koʻrsatiladi. (5.3.4-chizma, a, b).



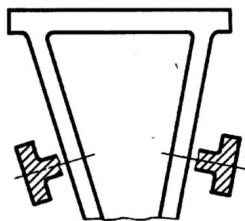
5.3.4-chizma

Bitta detalga tegishli bo'lgan bir nechta bir xil kesimlar uchun kesuvchi tekisliklar izi uzoq chiziq bir xil harf bilan belgilanadi va bitta chiziladi (5.3.5-chizma).

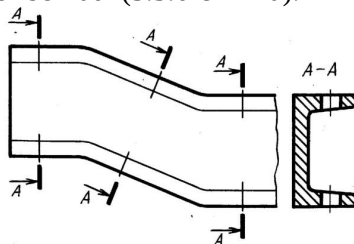


5.3.5-chizma

Kesuvchi tekisliklarni tanlashda, ularni o'tkazishda normal ko'ndalang kesim hosil qilishiga e'tibor beriladi (5.3.6-chizma).



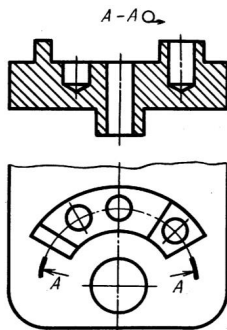
5.3.6-chizma



5.3.7-chizma

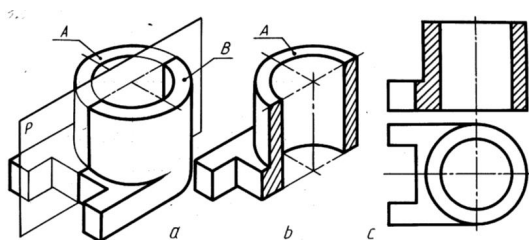
Qiya joylashgan detalga tegishli bo'lgan bir nechta bir xil kesimlarni ifoda qiluvchi tasvir 5.3.7-chizmadagi kabi tasvirlanadi.

Kesuvchi tekislik sifatida silindrik sirt olinishi ham mumkin (5.3.8-chizma), bunday holda kesim yoyib tasvirlanadi va yoyilganlik belgisi qo'yiladi.



5.3.8-chizma

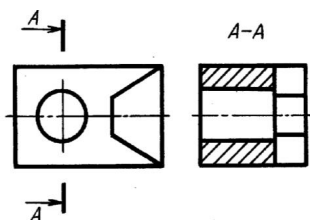
Qirqimlar (O'zDSt 2.305:2003). Detalning ko'zga ko'rinmaydigan ichki tuzilishini aniqlash maqsadida qirqimlar qo'llaniladi. Qirqimlar hosil qilish uchun chizmada detalning ichki tuzilishi bitta yoki bir nechta tekislik bilan fikran kesib ko'rsatiladi. Qirqim shartli tasvir hisoblanib, unda detalning tekislik bilan kesilgan joyi va kesuvchi tekislik orqasida joylashgan ko'rinadigan qismlari ham qo'shib ko'rsatiladi (5.3.9-chizma, a, b, c).



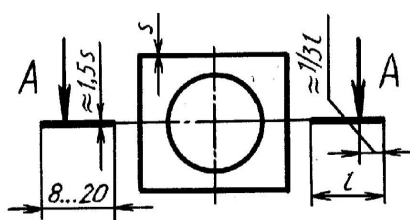
5.3.9-chizma

Bu yerda detal P tekislik bilan qirqilib, ikkiga: A va B bo'laklarga ajratilgan. Fikran B bo'lak olib qo'yilgandan keyin A bo'lakning qirqilgan joyi shtrixlanadi. Detalning bosh ko'rinishida ham o'sha joy shtrixlangan.

Qirqimlar kesuvchi tekislik detalni teng ikki qismga ajratsa, kesuvchi tekislik izi chizmada ko'rsatilmaydi (5.3.9-chizma, c). Detalning qismidagi teshikni qirqib ko'rsatish joiz bo'lsa, kesuvchi tekislik izi uzoq chiziqlar bilan ko'rsatiladi va qirqim A-A kabi belgilanadi (5.3.10-chizma).



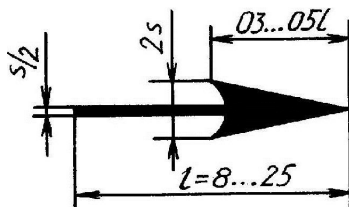
5.3.10-chizma



5.3.11-chizma

Kesuvchi tekislik izi uzun chiziqlarni tasvirlash 5.3.11-chizmada berilgan, A harflar yo'nalishlarining detal konturiga nisbatan tashqi tomonlariga yoziladi.

Yo'nalishning shakl va o'lchamlari 5.3.12-chizmada ko'rsatilgan.



5.3.12-chizma

Kesuvchi tekisliklarning proyeksiyalari tekisliklariga nisbatan egallagan vaziyatiga qarab qirqimlar uch xil: frontal, gorizontaal va profil bo'ladi. Bulardan tashqari, qo'shmcha tekisliklarda qiya qirqimlar ham bajariladi. Ayrim hollarda mahalliy qirqimlar qo'laniladi.

Detalning ichki tuzilishini bitta tekislik orqali ko'rsatish mumkin bo'lsa, bunday qirqim **oddiy qirqim** hisoblanadi.

O'quvchilarning oddiy qirqimlarni bajarish bo'yicha savodxonligini takomillashtirishda quyidagi asosiy masalalarga e'tibor berish kerak.

1. Qirqim haqida tushuncha;
2. Oddiy qirqim turlari;
3. Oddiy qirqimning detalni to'laroq tasavvur qilishdagi ahamiyati;

Chizmadagi tasvirlar detalning tashqi ko'rinishi haqidagina emas, balki uning ichki tuzilishi haqida ham aniq yoki yaqqol tasavvur berishi lozim. Bizga ma'lumki, detalning ichki tuzilish shakllari ko'rinishda shtrix chiziqlar bilan tasvirlash belgilangan.

Chizmalarda aniqroq va tushunarliroq tasvirlarni yaratish uchun qirqim deb ataluvchi shartli tasvirlash usulidan foydalaniladi. Biz oddiy qirqimlar bilan ishlashimizda qirqimning o'zini bilishimiz zarur bo'ladi.

Qirqim o‘zi nima?

Qirqim qanday hosil bo‘ladi va u qanaqa talablarga javob berishi kerak?

Qirqim bir yoki bir necha tekislik bilan hayolan qirqilgan buyumning tasvirdir.

Qirqim quyidagi tartib bilan hosil qilinadi.

Proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan kesuvchi tekislik detalning go‘yo uning simmetiriya tekisligi bo‘ylab ikki bo‘lakka bo‘ladi. Qirqim bajarilyotganda uning turlariga ham alohida etibor qaratish lozim. Detalning ko‘rinishda qirqim hosil qilish uchun agar kesuvchi tekislik bitta bo‘lsa, hosil bo‘lgan qirqim oddiy qirqim deb ataladi. Kesuvchi tekislikning proyeksiyalar tekisligiga nisbatan shakliga qarab, qirqimlar quydagi turlarga bo‘linadi.

1. Frontal qirqimlar: bunda kesuvchi tekislik frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘ladi (5.3.13-chizma).



5.3.13-chizma

Gorizontaal qirqimlar: bundagi kesuvchi tekislik gorizontaal proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘ladi (5.3.14-chizma) .



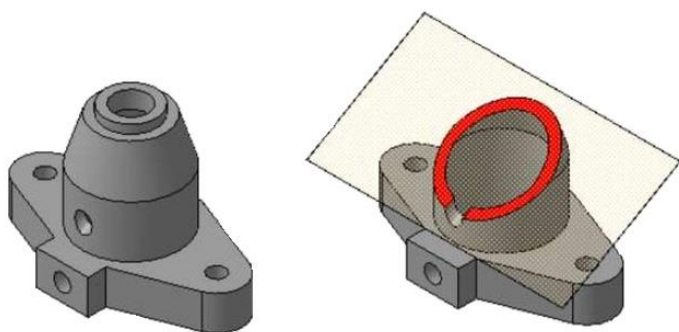
5.3.14-chizma

Profil qirqimlar: bunda kesuvchi tekislik profil proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lganda profil qirqim hosil bo‘ladi (5.3.15-chizma).



5.3.15-chizma

Qiya qirqim: agar kesuvchi tekislik proyeksiyalar tekisligi bilan o'tkir burchak hosil qilganda, qiya qirqim hosil bo'ladi (5.3.16-chizma).

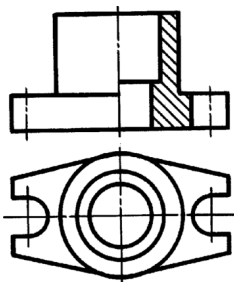


5.3.16-chizma

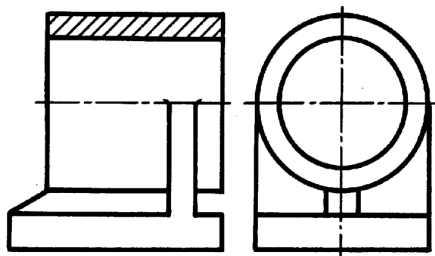
Oddiy qirqimlar kesimlardan ancha farq qiladi. Shuning uchun ham oddiy qirqimlarning farqini bilishimiz, mulohaza yuritishni o'rgatishimiz zarur.

Chizmalarda qirqimlarning belgilanishi frontal, profil, va gorizontall qirqimlar tegishli ko'rinishlar o'rnida joylashishi mumkin, jumladan frontal qirqim oldidan ko'rinish o'rnida, profil qirqim yonidan ko'rinish, gorizontall qirqim ustidan ko'rinish o'rnida joylashadi.

Simmetriya o'qiga ega bo'lgan detallarning chizmalarda qirqim qo'lanilmoqchi bo'lsa, standartga muvofiq, ko'rinishning yarmi bilan qirqimning yarmini qo'shib tasvirlash mumkin (5.3.17-chizma), ularni shtrix-punktir chiziq ajratib turadi. Shuningdek, detalning ko'rinishi bilan qirqimni, butun detalni emas, balki uning bir qismini, agar bu qism aylanish sirti bo'lsa, simmetriya o'qi orqali ajratib tasvirlashga standartda ruxsat etiladi (5.3.18-chizma).

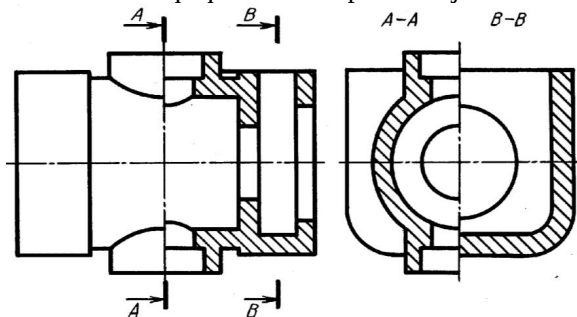


5.3.17-chizma



5.3.18-chizma

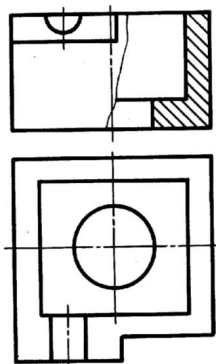
Asosiy ko'rinishda detal ko'rinishning yarimi bilan qirqimning yarimini qo'shib tasvirlangan bo'lsa, chapda ko'rinishda ikkita A-A va B-B qirqimlarning yarimini qo'shib tasvirlash ham mumkin (5.3.19-chizma). Bunday hollarda ham ikkala qirqimni shtrix punktir ajratadi.



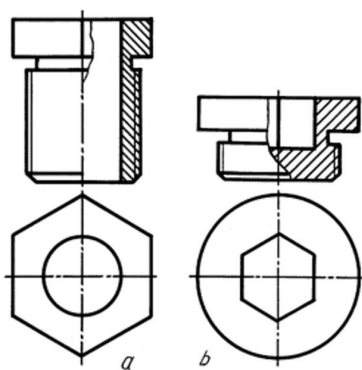
5.3.19-chizma

Detailning ba'zi elementlari ko'rinishning yarimini qirqimning yarimi bilan tasvirlashga imkon bermaydi va ular to'liqsimon ingichka chiziq bilan ajratib ko'rsatiladi (5.3.20-chizma).

Qirrali simmetrik o'qqa ega bo'lgan detal chizmasida unga qirqim bajarishda, qirrasi simmetriya o'qi bilan qo'shilib qoladigan bo'lsa, ko'rinishning qismi tegishli qirqimda to'liqsimon ingichka chiziq bilan ajratiladi (5.3.21-chizma a, b).

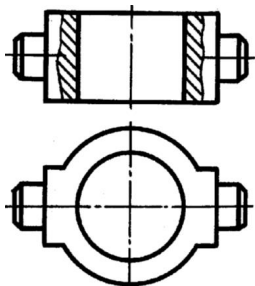


5.3.20-chizma

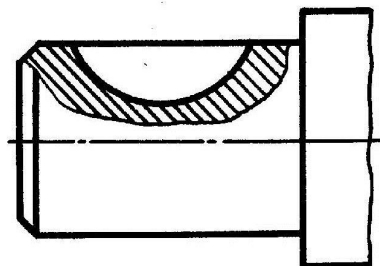


5.3.21-chizma

Bunday hollarda ko‘rinish qismi yoki qirqim qismi ko‘pligining farqi bo‘lmaydi. Bunday qirqimlar ko‘rinishning qismi bilan qirqimning qismi qo‘shib tasvirlangan qismi 5.3.22-chizmadagi kabi tasvirlashga to‘g‘ri keladi.



5.3.22-chizma

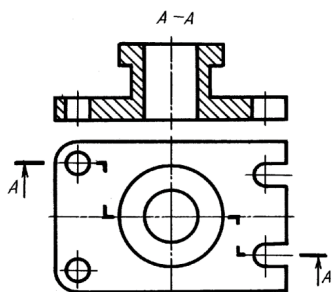


5.3.23 –chizma

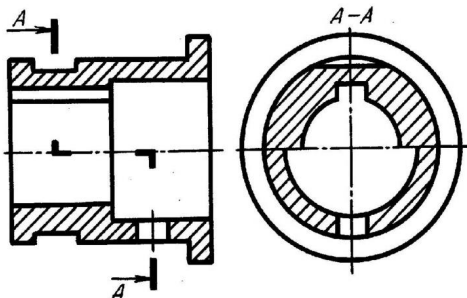
Detalning biror qismidagi o‘yiq, teshik kabi joylarni aniqlash maqsadida mahalliy qirqim tatbiq etiladi (5.3.23-chizma).

Bu yerda val uchidagi segmeni shponka pazi mahalliy qirqim orqali ko‘rsatilgan. Mahalliy qirqim to‘lqinsimon ingichka chizig‘i bilan chegaralanib, tasvirning biror chizig‘i bilan qo‘shilib qolmasligi zarur (5.3.22, 5.3.23-chizmalar).

Murakkab qirqimlar. Detalning chizmasida uning ichki ko‘rinishlarini aniqlashda ikki va undan ortiq kesuvchi tekisliklar tatbiq qilinsa, **murakkab qirqim** hosil bo‘ladi (5.3.24-chizma).

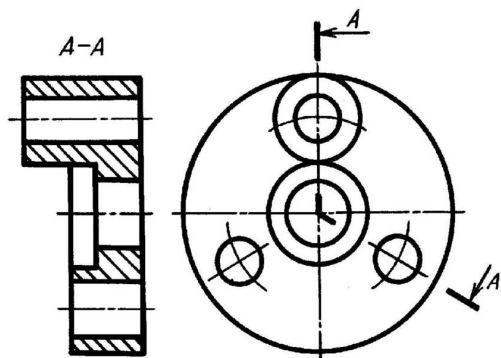


5.3.24-chizma

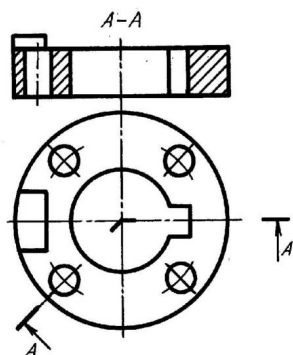


5.3.25-chizma

Bu yerda detal frontal proyeksiyalar tekisligiga parallel joylashgan uchta tekislik bilan kesilmoqda. Bunday qirqimlarda tekisliklarning bukilgan joylari qirqimda tasvirlanmaydi, balki uchala tekislikdagi qirqimlar bitta tekislikka shartli keltirib shtrixlanadi. Shuning uchun detalning bosh ko'rinishida qirqim bitta tekislik orqali hosil bo'layotgandek tuyuladi. Murakkab qirqimni 5.3.25-chizmadagidek tasvirlash ham mumkin.



5.3.26-chizma



5.3.27-chizma

Kesuvchi tekisliklardan biri V ga parallel, ikkinchisi V ga qiya joylashgan bo'lib, ular orqali murakkab qirqim hosil qilinsa, u siniq qirqim deyiladi (5.3.26-chizma).

Bunday hollarda V ga qiya vaziyatdagi tekislik va undagi kesim V ga parallel bo'lguncha aylantiriladi. Shunda ikkala tekislik bitta tekislik bo'lib qoladi, kesim o'zining haqiqiy kataligida tasvirlanadi. Qiya kesuvchi tekislikni aylantirish jarayonida tekislik orqasida joylashgan detal qismi (elementlari) o'z o'rinlarini o'zgartirmaydi (5.3.27-chizma).

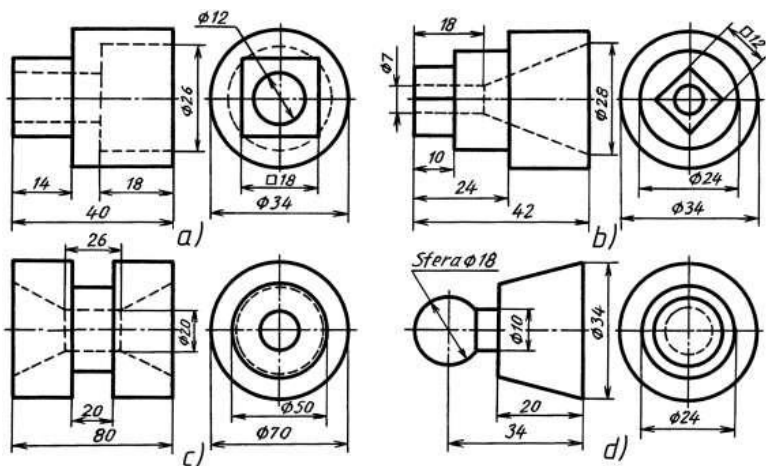
Bu yerda silindr ustidagi to'rtburchak prizma tasvirida hech qanday o'zgarish ro'y bermagan. Chunki tekislikdagi kesim V bilan fikran jipslashtiriladi.

Nazorat savollari

1. Ortogonal proyeksiya deb nimaga aytiladi?
2. Ko'rinishning proyeksiyadan farqini aytib bering?
3. Nima asosida chizmada ko'rinishlarning sonlari kamaytiriladi?
4. Qo'shimcha ko'rinish deb nimaga aytiladi? Mahalliy ko'rinish-chi?
5. Kesimning qirqimdan farqi nimada?
6. Nima asosida chizmada ko'rinishlarning sonlari kamaytiriladi?
7. Qirqimlarning qanday turlari mavjud?
8. Ustiga qo'yilgan kesim konturi qanday chiziqda tasvirlanadi?

Mashqlar.

1. Model (detal)ning aslidan uchta proyeksiyasini chizing?
2. O'qituvchining ko'rsatmasiga binoan detalning ikkita ko'rinishiga binoan uchinchi ko'rinishini aniqlang.
3. Quyidagi rasmda berilgan to'rtta detalning ko'rinishlaridan foydalanib ularni bitta ko'rinishda tasvirlang.



Test

1. Detalning asosiy ko‘rinishi qaysi proyeksiyalar tekisligida tasvirlanadi?

- A. Frontal
- B. Gorizontal
- C. Profil
- D. Aksonometrik

2. “Ko‘rinish” nima?

- A. Narsaning kuzatuvchiga ko‘rinib turgan tomonining tasviri
- B. Buyumlarning ko‘rinarli konturi
- C. Proeksiya tekisliklariga qarab turgan tomonining tasviri
- D. Detal chizmasi

3. Murakkab qirqimda nechta kesuvchi tekislikdan foydalanish noto‘g‘ri bo‘ladi?

- A. Bitta
- B. Ikkita
- C. Uchta
- D. To‘rtta

4. Qirqim nima?

- A. Detalning kesuvchi tekislikda hosil bo‘ladigan kesimi va uning orqasida joylashgan detalni ko‘rinarli qismi birlashgan tasvir
- B. Detalning fikran tekislik bilan qirqilgan (kesilgan) joy
- C. Faqat kesuvchi tekislikdagi detal tasviri
- D. Kesuvchi tekislikkacha bo‘lgan detalning tasviri

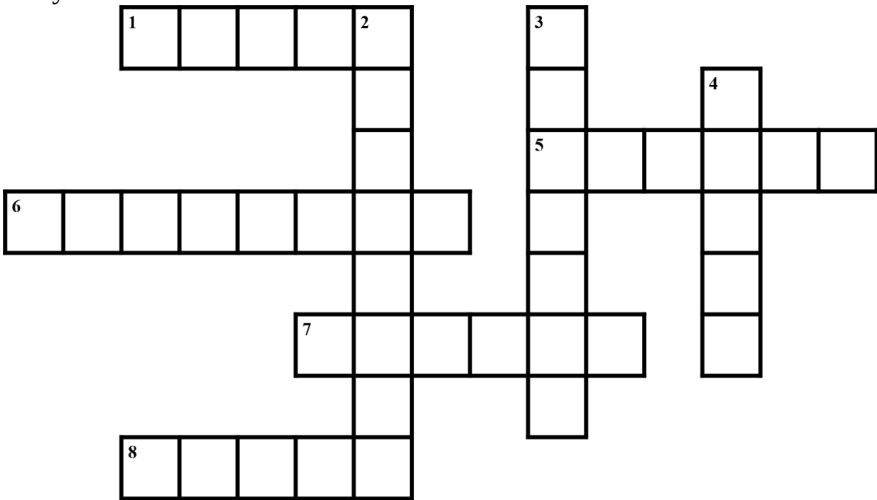
KRASSVORD

Eniga

1. Detalning faqat kesuvchi tekislik bilan kesilgan joy tasvirideyiladi
5. Tasvirlashda nechta asosiy ko'rinish mavjud?
6. Detal ikkita tekislik bilan kesilganda qanday qirqim hosil bo'ladi?
7. Detalning qaysi ko'rinishi asosiy (bosh) ko'rinish deyiladi?
8. Detal bitta kesuvchi tekislik bilan kesilganda qanday qirqim hosil bo'ladi?

Bo'yiga

2. Buyumning biror kichik qismini aniqlash maqsadida berilgan qirqim qanday qirqim deyiladi?
3. Detalning asosiy ko'rinishi qaysi proyeksiyalar tekisligida tasvirlanadi?
4. Kesuvchi tekisliklar o'zaro kesishuvchi bo'lsa, qanday qirqim deyiladi?



V BOB. AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR

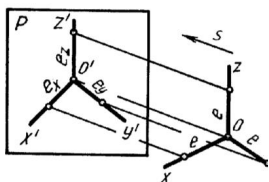
1-§. Umumiy tushunchalar.

Mashina detallarini yasashda shu detallarning ish chizmalaridan foydalaniladi. Lekin ish chizmasining asosiy kamchiligi shundaki, unda detalning ko‘rinishlari alohida-alohida tasvirlanadi. Bu esa chizmaning o‘qilishini biroz bo‘lsa ham qiyinlashtiradi. Shuning uchun, amalda, detalning ish chizmasi bilan birga uning yaqqol tasviri ham beriladi. Yaqqol tasviri, ya’ni aksonometrik proyeksiyasi yordamida ish chizmalari tez va osongina o‘qiladi.

Ayniqsa, yangi ixtiro qilinayotgan mashina konstruksiyasi chizmalarini chizishda aksonometriya muhim ahamiyatga ega.

Aksonometriya *yunoncha-akson-o‘q* va *metreo-o‘lchash* degani, ya’ni o‘q bo‘yicha o‘lchash degan ma’noni anglatadi.

Fazodagi O nuqtada kesishuvchi o‘zaro perpendikulyar uchta chiziq aksonometrik o‘qlari deb qabul qilinib, bu koordinatalar tizimini aksonometrik P tekislikka s yo‘nalish bo‘yicha proyeksiyalash orqali aksonometriyada koordinata o‘qlarining proyeksiyalari hosil qilinadi (5.1.1-chizma).

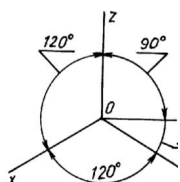


5.1.1-chizma

Har bir o‘q uchun umumiy bo‘lgan e kesma masshtab birligi sifatida qabul qilinib, natural masshtab birligi deb ataladi. Bu kesmaning P tekisligidagi proyeksiyalari aksonometrik masshtab birliklari deyiladi. Ularning natural masshtab birligiga nisbatlari aksonometrik o‘qlari bo‘yicha o‘zgarish koeffitsiyentlari uchala o‘q bo‘yicha bir xil bo‘lsa ($e_x=e_y=e_z$), izometrik proyeksiya yoki qisqacha izometriya deyiladi. Agar o‘zgarish koeffitsiyentlari ikkita o‘q bo‘yicha bir xil bo‘lib, uchinchi ulardan biri farq qilsa, ya’ni $e_x=e_z \neq e_y$ yoki $e_x=e_y \neq e_z$ bo‘lsa, dimetrik proyeksiya yoki qisqacha dimetriya deyiladi. Uchala o‘q bo‘yicha o‘zgarish koeffitsiyentlari turlicha, ya’ni $e_x \neq e_y \neq e_z$ bo‘lsa, trimetrik proyeksiya yoki qisqacha trimetriya deyiladi. e yo‘nalish P ga perpendikulyar bo‘lsa, to‘g‘ri burchakli, og‘ma bo‘lsa, qiyshiq burchakli aksonometrik proyeksiya deyiladi. Quyida to‘g‘ri burchakli izometrik proyeksiya va qiyshiq burchakli dimetriya o‘rganiladi.

2. §. Izometrik proyeksiya

1. To'g'ri burchakli izometrik proyeksiya. Bunday izometrik proyeksiya uchun $e_x=e_y=e_z$ ga binoan $3e^2=2$ kelib chiqadi va bundan $e=2/3=0,67$, 81,65-0,82ni hosil qilish mumkin. Demak, $e_x=e_y=e_z=0,82$ bo'lsa, har bir aksonometrik o'q uchun o'zgarish koeffitsiyenti 0,82 ga teng ekan. Izometriyada uchala o'q bo'yicha o'zgarish koeffitsiyenti bir xil bo'lgani uchun koordinata o'qlari orasidagi burchaklar ham o'zaro teng bo'ladi (5.2.1-chizma), ya'ni 120° dan bo'ladi.



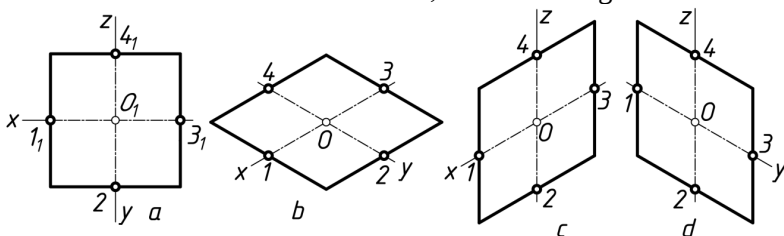
5.2.1-chizma

Yaqqol tasvirlar asosan detalning ortogonal proyeksiyalariga asosan bajariladi. Standart izometriyada qulay bo'lishi uchun barcha o'qlar bo'yicha o'zgarishsiz, ya'ni 0,82 o'rniga $x=y=z$ qilib olinadi. Shunda detal o'ziga nisbatan 1,22 marta kattalashtirib tasvirlanadi.

Tekis shakllarning izometriyasini yasash.

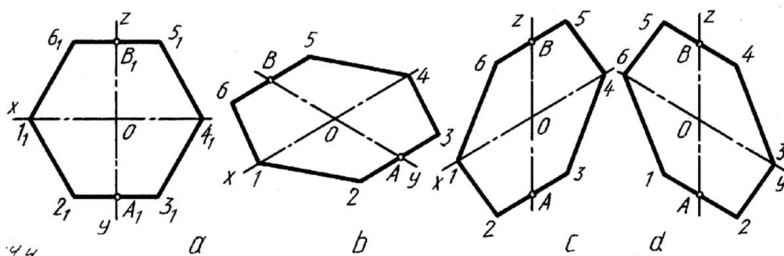
Ko'pyoqliklarning yoqlari, asoslari tekis shakllardan iborat bo'ladi. Tekis shakllar ko'pburchaklik, aylanalar izometriyada H, V va W tekisliklarda bir xil ko'rinish va kattalikda chiziladi, faqat ularning farqi turlicha joylashganligida bo'ladi.

Tekis shakllardan biri kvadratning izometriyasini H da chizish uchun x va y o'qlari chizib olinadi va o'qlarining kesishish nuqtasi O dan x va y larga kvadratning proyeksiyasidan mos holda o'lchab qo'yiladi. So'ngra x va y larga parallellar chizib, kvadratning izometriyasi tayyor qilinadi. Xuddi shu tartibda V va W larda bajariladi: V da chizish uchun x va z o'qlari chizib olinadi (5.2.2-chizma,c) va proyeksiyasidagi (5.2.2-chizma,a) 1 va 3 nuqtalar x ga, 2 va 4 nuqtalar z ga o'lchab qo'yiladi. 1 va 3 nuqtalardan z ga, 2 va 4 nuqtalar x ga parallellar chizilib ular o'zaro kesishtiriladi. W da chizish 5.2.2-chizma, d da ko'rsatilgan.



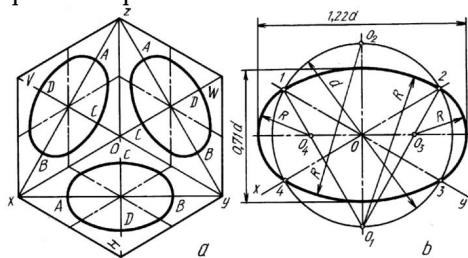
5.2.2-chizma

Muntazam oltiburchakning izometriyasini H da yasash uchun x va y o'qlar chizilib, unga O nuqtadan proyeksiyasidagi $1_1, 4_1$ x ga, A_1, B_1 nuqtalar y o'qqa o'zgarishsiz o'lchab qo'yiladi (5.2.3-chizma, a, b). A va B lardan x o'qqa parallel chizib, unga chizmadagi $A_1 2_1 (B_1 6_1)$ va $A_1 3_1 (B_1 5_1)$ bo'laklar olib o'tiladi. 1 nuqta 2 va 6 bilan, 4 nuqta 3 va 5 bilan tutashtiriladi. Shu tartibda muntazam oltiburchak V va W tekisliklarda chizilishi 5.2.3-chizma, b, d larda ko'rsatilgan.



5.2.3-chizma

Aylana izometriyasining H, V, W tekisliklarda tasvirlanishi 5.2.4-chizma, a da berilgan bo'lib, ular o'zaro teng ellips chizish ancha vaqt talab qiladi. Shuning uchun standart ruxsatiga binoan uni to'rt markazli ovalga almashtirib chiziladi. Bu yerda ovalning katta o'qi $AB=1,22d$ ga teng tasvirlanadi. Ovallarning katta AB o'qlari H da z ga, V da y ga, W da x ga perpendikulyar joylashadi. Kichik o'qi CD o'qlari H da z bilan, V da y bilan, W da x bilan qo'shilib qoladi.



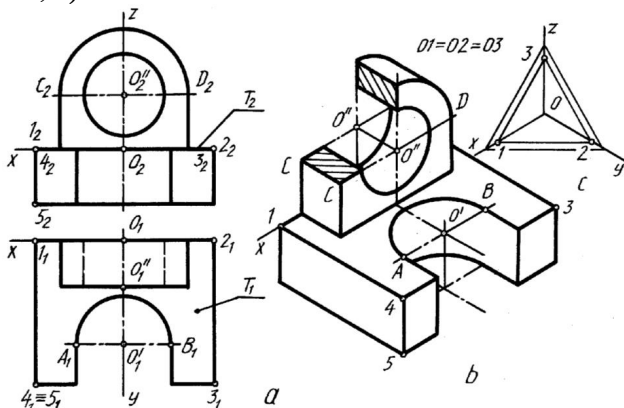
5.2.4-chizma

Aylananing izometriyasini H da yasash uchun x va y chizilgandan keyin, kichik CD o'q z yo'nalishi bo'linadi va unga perpendikulyar qilib katta o'q AB o'tkaziladi. Berilgan kattalikdagi d diametrli aylana O nuqtadan chiziladi. Aylananing z o'qlari bilan kesishgan joylari O_1 va O_2 ,

x va y o'qlari bilan kesishayotgan joylari 1,2,3,4 deb belgilanadi. O_1 bilan 1 va 2 (O_2 bilan 3 va 4) nuqtalar tutashtirilib, katta o'qda O_3 va O_4 markazlar hosil qilinadi. O_1 va O_2 markazlardan 12 va 34 yo'ylar chiziladi, O_3 va O_4 markazlardan 23 va 14 yo'ylar chiziladi (5.2.4-chizma,b). Shu tartibda V va W larda chizish mumkin.

Detalning izometriyasini chizish. Odatda detalning izometriyasi uning berilgan ko'rinishlari asosida chiziladi. Shu boisdan detalning berilgan ikkita ko'rinishiga muvofiq uning izometriyasi quyidagi tartibda bajariladi:

Avval aksonometrik o'qlar x,y,zlar chizib olinadi. So'ngra detalning biror tekisligi (chizishni boshlash uchun) baza sifatida tanlab olinadi. Bu yerda T bilan belgilangan yuza (5.2.5-chizma, a) tanlanadi va uning izometriyasi chiziladi. Bir yo'la detal asosining qalinligi qo'shib chiziladi (5.2.5-chizma, b).



5.2.5-chizma

Yarim aylananing izometriyasi O^1 markazda chiziladi va A,B nuqtalardan y o'qqa parallel chiziladi. Shunda yarim aylanalik o'yiq yasaladi. Detalning yarim aylanalik quloq qismi chiziladi. O^{11} markazda yarim aylana chizilib C va D nuqtalardan z o'qiga parallel chiziladi, Yana O^{11} markazdan silindrik teshik izometriyasi chiziladi.

Detalning izometriyasini chizib bo'lgandan keyin qulog'idagi teshikni to'liq ko'rsatish maqsadida uning chorak qismi qirqib olinadi va kesim yuzasi shtrixlab qo'yiladi. Shtrixlash sxemasi 5.2.5-chizma, c da ko'rsatilgan. Bu yerda H dagi kesim 12 ga W dagi kesim yuzasi 23 ga parallel qilib shtrixlanadi.

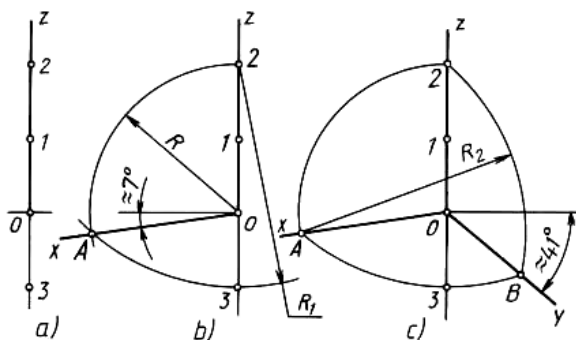
3.§. Dimetrik proyeksiya.

To'g'ri burchakli dimetrik proyeksiya. O'zgarish koeffitsientlaridan ikkitasi o'zaro teng, uchinchi esa boshqacha bo'lgan aksonometriyani dimetriya degan edik. Shuning uchun dimetrik proyeksiyalar tekisligi hamma vaqt ikki koordinata o'qiga nisbatan bir xil qiyalikda joylashadi.

Dimetriya so'zi grekcha bo'lib, **di**-qo'sh (ikki yoqlama), ya'ni ikki o'q bo'yicha bir xil o'lchab qo'yish degan ma'noni anglatadi.

To'g'ri burchakli dimetriadagi o'zgarish koeffitsientlari Ox va Oz o'qlar bo'yicha bir xil, ya'ni $e_x=e_z=0,94$, Oy o'qi bo'yicha esa ikki marta qisqa, ya'ni $e_y=0,47$ bo'ladi. Amalda esa O'z DST 2.317:2003 ga binoan quyida keltirilgan o'zgartirish koeffitsientlaridan foydalaniladi: $e_x=e_z=0,94-1,06=1$, $e_y=0,47-1,06=0,5$. Bunday koeffitsientlarda tasvir 1,06 marta katta bo'ladi. Oz o'q, odatda, vertikal yo'nalishda olinadi. Ox o'q gorizontal (ufq) chizig'iga nisbatan $7^\circ 10'$ ni, Oy o'q esa $41^\circ 25'$ ni tashkil qiladi.

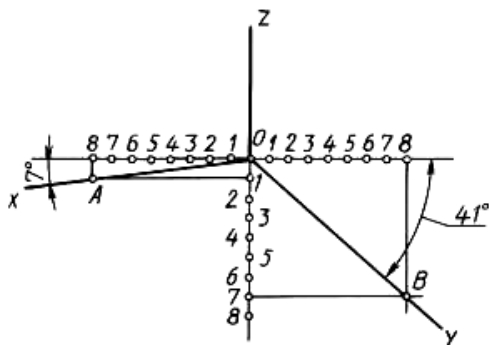
5.3.1 va 5.3.2-chizmalarda taxminan 7° va 41° li burchak ostida koordinata o'qlarini yasash yo'llari ko'rsatilgan.



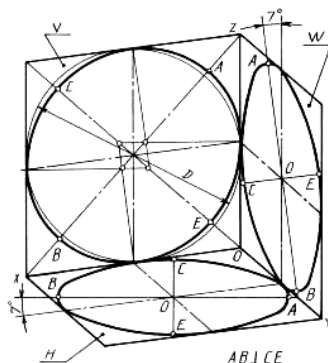
5.3.1-chizma

Bu burchaklarni yasash uchun 5.3.1-chizma, a da ko'rsatilgandek, Oz o'qida o'zaro teng ixtiyoriy ikki kesma tanlab olinadi, O dan pastga (Oz o'qining davomida) shu kesmalarning biriga teng masofa o'lchab qo'yiladi. Ox o'qining yo'nalishini aniqlash uchun, shaklda ko'rsatilgandek, 2 va 3 nuqtalardan o'tuvchi R va R_1 radiusli yoylar chiziladi, ular o'zaro kesishib A nuqtani hosil qiladi (5.3.1-chizma, b). A nuqta bilan O nuqta tutashtirilsa, Ox o'qining yo'nalishi aniqlanadi. R_1 va

R_2 radiusli yoylarning o‘zaro kesishishidan hosil bo‘lgan B nuqtani O bilan tutashtirish natijasida Oy o‘qning yo‘nalishi kelib chiqadi (5.3.1-chizma, c).



5.3.2-chizma



5.3.3-chizma

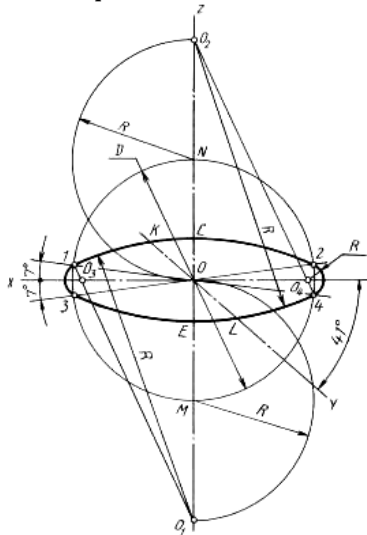
Dimetriyada koordinata o‘qlarining yo‘nalishini aniqlashning yana boshqacha usuli 5.3.2-chizmada tasvirlangan. Gorizont chizig‘i va Oz o‘qning davomida O dan uch tomonga bir xil kattalikdagi 8 ta kesmani o‘lchab qo‘yiladi. Ox va Oy o‘qlarni yasash yo‘llari chizmaning o‘zidan yaqqol ko‘rinmoqda. Bu o‘qlarning yo‘nalishini transportir yordamida ham aniqlasa bo‘ladi.

Aylananing dimetrik proyeksiyasini yasash. To‘g‘ri burchakli dimetriyada narsalarning yaqqol tasvirlarini yasash qulay bo‘lishi uchun O‘z DSt 2.317:2003 ga binoan Ox va Oz o‘qlari bo‘yicha $e_x = e_z = 1$, Oy o‘qqa esa $e_y = 0,5$ birlik olinadi. 5.3.3-chizmada o‘zaro perpendikular joylashgan H , V va W tekisliklarida aylananing dimetrik proyeksiyalari tasvirlangan. V tekisligidagi aylana tasviri-ellipsga nisbatan H va W tekisliklaridagi ellipslar Oy o‘q bo‘yicha ikki marta siqiq tasvirlangan.

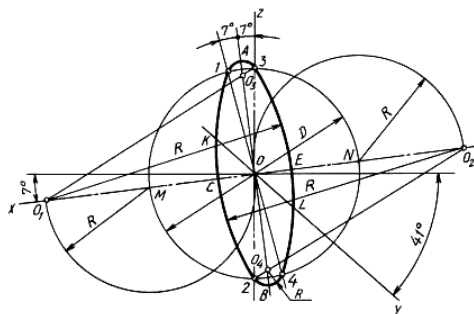
Bu yerda ham, qulay bo‘lishi uchun, izometrik proyeksiyadagi kabi ellipsnlarni to‘rt markazli ovallar bilan almashtirib chizish mumkin. Dimetrik proyeksiyada ham izometrik proyeksiyadagi kabi ellipsnlarning AB katta o‘qlari koordinata o‘qlari (Ox , Oy , Oz)ga perpendikulyar bo‘ladi.

H tekislikdagi ellipsni yasashda dimetrik proyeksiya o‘qlari chiziladi, so‘ngra berilgan D diametrda aylana chizilib, uning Oz o‘qi bilan kesishgan M , N nuqtalardan yuqoriga va pastga aylana radiusi bilan yoy chiziladi va O_1 , O_2 markaz hosil qilinadi. Endi, Ox ga nisbatan 7° li burchakdagi chiziqlar chizilib, O_1 va O_2 markazlardan D diametrli aylana bilan kesishgan 1 va 2, 3 va 4 nuqtalar sirkul yordamida tutashtirladi. O_1

markaz bilan 1 va 2 yoki O_2 markaz bilan 3 va 4 birlashtirilsa, kichik radius markazlari O_3 va O_4 lar aniqlanadi. O_3 va O_4 markazlardan 1 va 3 hamda 2 va 4 nuqtalar birlashtirilsa, oval hosil bo'ladi (5.3.4-chizma).



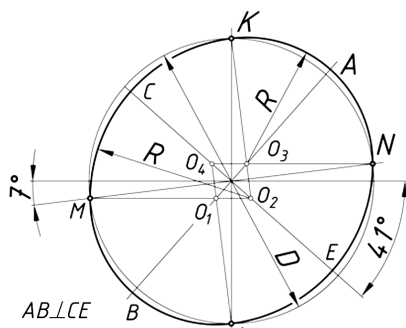
5.3.4-chizma



5.3.5-chizma

W tekislikdagi oval yasash ham H tekislikdagi oval yasash singari bir xildir (5.3.5-chizma). Bu yerda faqat CE kichik o'q Ox o'qida olinadi. Hosil bo'lgan ovalarning katta o'qlari $1,06xD$ ga, kichik o'qlari $0,35xD$ ga teng bo'ladi.

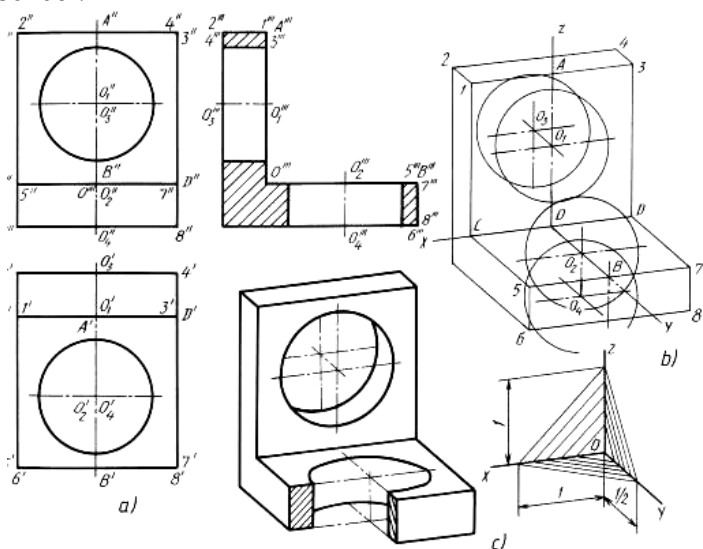
V tekisligidagi ellipsning AB katta o'qi ham $1,06xD$ ga, lekin CE kichik o'qi $0,94xD$ ga teng bo'ladi. Bunday ellips o'rniga oval yasash uchun berilgan D diametrli aylanani chizib Ox o'q bilan kesishgan M, N nuqtalardan gorizont chizig'iga parallel chiziqlar o'tkazib, AB katta va CE (Oy) kichik o'qlar bilan kesishtiriladi. Hosil bo'lgan O_1 markazdan M bilan L nuqtani, O_1 dan M bilan K nuqtani, O_3 dan K bilan N nuqtani va O_4 dan L bilan N nuqtani sirkul yordamida birlashtirib chiqiladi (5.3.6-chizma).



5.3.6-chizma

5.3.7-chizma, *a* da burchakli podshipnikning soddalashtirib olingan to'g'ri burchakli proyeksiyalari berilgan. Uning to'g'ri burchakli dimetriyasi 5.3.7-chizma, *c* da tasvirlangan bo'lib, kesim yuzasini shtrixlash yo'li o'ng tomonida ko'rsatilgan.

Bu podshipnikni dimetriyada bajarish uchun avval dimetriya o'qlari chizib olinadi. Keyin Ox o'qiga to'g'ri burchakli proyeksiyadagi $O''C''$ va $O''D''$ masofalar dimetriyada O nuqtadan mos holda o'lchab qo'yiladi. So'ngra C va D nuqtalardan Oy hamda Oz larga parallel chiziqlar o'tkaziladi (5.3.7-chizma, *b*). $O''A''$ balandlik Oz o'qqa o'lchab qo'yilib, Ox ga parallel chizilsa, dimetriyada podshipnikning old tekisligi hosil bo'ladi.



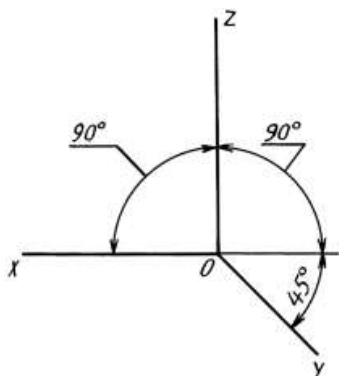
5.3.7-chizma

Podshipnikning gorizontal tekisliklarini yasash uchun uning to'g'ri burchakli proyeksiyasidagi OB' uzunlikning teng yarmisi O dan Oy o'qqa o'lchab qo'yib, Ox ga parallel chiziladi. Yasalgan podshipnikning vertikal va gorizontal tekisliklarining burchaklaridan Oy va Oz larga mos holda paralel chiziqlar o'tkaziladi. H tekislikka paralel bo'lgan asosining qalinligi o'zgartirilmadan B dan pastga, V tekislikka paralel bo'lgan qismining qalinligining teng yarmini A dan Oy o'qqa paralel o'tkazilgan chiziqqa o'lchab qo'yib, Ox o'qqa paralel chiziladi. Podshipnik tekisliklari burchaklaridan chizilgan qalinlik chiziqlarining kesishgan 1 va 2 nuqtalaridan Oy va Oz larga mos ravishda paralel chiziqlar chizilsa, ular o'zaro kesishib, podshipnik qalinligining dimetriyadagi ko'rinishi hosil bo'ladi.

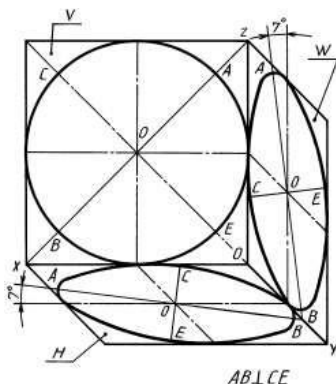
Podshipnikning oldingi tekisligidagi silindrik ochiq teshikning bir qismi qirqib ko'rsatiladi (5.3.7-chizma, c).

Qiyshiq burchakli (frontal) dimetriya. Qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyada narsalar aksonometrik proyeksiyalar tekisligiga bir tomoni bilan paralel bo'lib proyeksiyalanadi. Shunda narsaning bu tekisligiga paralel bo'lgan o'lchamlari haqiqiy kattaligida proyeksiyalanadi. Oy o'qi esa bu tekislikka ixtiyoriy burchakda proyeksiyalanishi mumkin. Lekin Oy o'qi Ox va Oz o'qlari orasidagi burchakni teng ikkiga bo'lib o'tadigan qilib yo'naltiriladi. Bu o'q bo'yicha o'zgarish koeffisienti Ox va Oz ga nisbatan ikki marta kichik olinadi. Aksonometriya tekisligiga nisbatan Oy o'qi qiyshiq burchakda joylashgani uchun ham uni qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiya deb ataladi, Oz tekisliklar tizimidagi V tekisligi frontal tekisligi deb yuritilgani uchun ham qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyani frontal dimetrik proyeksiya desa ham bo'ladi. 5.3.8-chizmada qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyaning koordinata o'qlarining tasvirlanishi ko'rsatilgan.

Qiyshiq burchakli dimetrik proyeksiyani bundan keyin qisqa qilib, frontal dimetriya deb yuritamiz. 5.3.9-chizmada H , V , W tekisliklar tizimida aylanalarning frontal dimetriyada tasvirlanishi ko'rsatilgan.



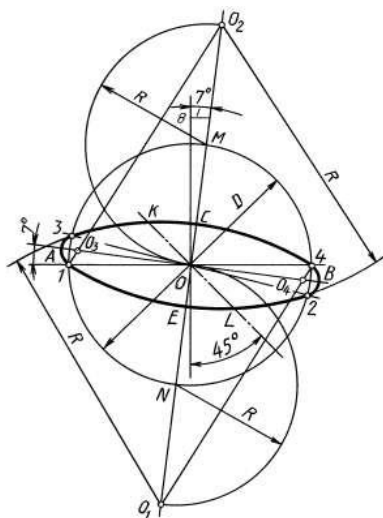
5.3.8-chizma



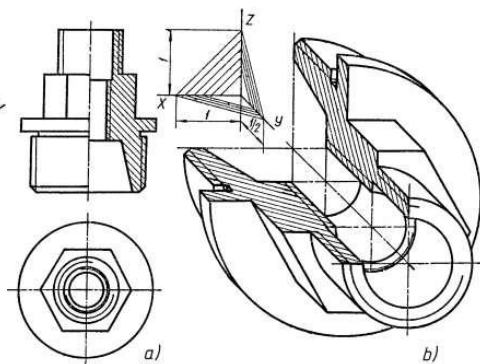
5.3.9-chizma

V tekisligiga parallel aylana, unda o'zining haqiqiy kattaligida, H va W tekisliklari 45° burchakda joylashgan bo'lib, ulardagi aylanalar ellipslar shaklida tasvirlangan. H , W tekisliklarida ellipslar o'niga to'rt markazli ovallar chizamiz. Bu yerda ellipsning katta o'qlari $AB=1,06D$, kichik o'qlari $CE=0,35D$ bo'lsa, V tekisligida o'zgarmay, aylanaligicha, haqiqiy kattaligida tasvirlanadi.

Endi H dagi ovalni yasalishi bilan tanishamiz. 5.3.10-chizmada to'rt markazli ovalni chizish ko'rsatilgan bo'lib, ovalning kichik o'qi Oz dan 7° ga burilgan. Katta o'qi unga perpendikular joylashgan. Dastlab, D diametrli aylana chiziladi va Oz ga nisbatan 7° da ellipsning kichik o'qi o'tkaziladi. Buning uchun O dan z o'qiga 8 bo'lak o'lchab qo'yiladi va 8-nuqtadan z ga perpendikulyar chiziqqa 1 bo'lak qo'yilib, u nuqta O bilan tutashtiriladi (5.3.10-chizma). Aylanada hosil qilingan M va N nuqtalardan aylana radiusiga teng yo'ylar chizilib, O_1 va O_2 nuqtalar aniqlanadi. Aylananing Ox o'qi bilan kesishayotgan 3 va 4 nuqtalari orqali o'tadigan yo'ylarni O_1 va O_2 lardan chizib, aylanada 1 va 2 nuqtalarni aniqlaymiz. Bu yo'ylarning o'zaro kesishgan nuqtalari birlashtirilsa, ellipsning katta o'qi AB hosil bo'ladi (lekin bu jarayon chizmada ko'rsatilmagan). 1 va 2 nuqtalar O_1 va O_2 lar bilan tutashtirilsa, AB da O_3 va O_4 tutashtirish markazlari hosil bo'ladi. O_3 va O_4 lardan sirkulda 1 va 3, 2 va 4 nuqtalar tutashtiriladi. W tekisligidagi ellips H tekisligidagiga o'xshagan holda bir xil chiziladi. Faqat uning joylashishida 7° ga surilish Oz ga nisbatan olinadi.



5.3.10-chizma



5.3.11-chizma

5.3.11-chizma, *a* da ventil (jo'mrak) qopqog'ining to'g'ri burchakli proyeksiyalari berilgan bo'lib, uning frontal dimetriyasini bajarish qulay bo'lishi uchun, balandligi (Oz o'qini) Oy o'qiga almashtirib bajarildi.

Kesim yuzasini shtrixlashda Ox va Oz larga bir xil kattalikda, Oy uchun uning teng yarmisi olinadi, shunda hosil bo'lgan shtrixlash yo'nalishiga parallel chiziladi (5.3.11-chizma, *b*). Bu yerda tasvir o'zining proyeksiyasiga nisbatan ikki marta kattalashtirib bajarildi. Lekin o'zining haqiqiy kattaligida chizilishi mumkin edi.

Silindr, konus va shu kabilarni, ya'ni aylanish sirtlarini frontal dimetriyada tasvirlash qulay bo'lishi uchun, to'g'ri burchakli proyeksiyalariga bog'lab chizish shart emas.

4-§. Eskiz va texnik rasm.

Konstruktorlik byurosi ishida yangi g'oyalarni mashina, mexanizm va boshqalarni loyihalayotganda konstruktor o'z fikrini, avvalo eskizlarda ifodalaydi. Bunday eskizlar loyiha eskizlari deyiladi.

Ishlab chiqarishda bir marta qo'llaniladigan chizmalarga eskizlar kiradi. Eskizlar asosan buyumning chizmasini chizish uchun asos hisoblanadi. Yasaladigan buyumning eskizi uning ish chizmasi bajariladi. Favqulotda hollarda detalni eskiziga qarab yasash mumkin bo'ladi.

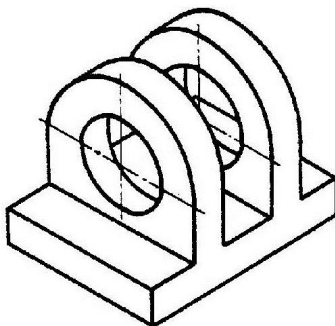
Sababi, mashina detali to‘satdan yaroqsiz ya‘ni sinib qolsa, uni tez yasashga to‘g‘ri kelgan hollarda eskiz mavjud detalga qarab chiziladi va u asli eskiz deyiladi.

Eskiz chizishda detalning hamma qismlari orasidagi nisbatlarni chamalab aniqlash qiyin bo‘lsa, uni qalamda o‘lchab chizish yaxshi natija beradi ishni tezlashtirish maqsadida aylana va uning yoylarini chizish hamda aylanalarning teng bo‘laklarga bo‘lishni sirkulda bajarishga standart ruxsat etadi, lekin keyinchalik aylana va ularning yoylari ustidan qo‘lda yurgizib chiqiladi.

Detal haqidagi barcha ma‘lumotlar eskizga yoziladi mukammal bo‘lmagan, o‘lchamlari yetishmaydigan, chala bajarilgan eskiz orqali detal yasab bo‘lmaydi va bunday eskiz ish chizmasini chizish uchun yaroqsizdir.

Eskizlar asosan millimetrlangan yoki kataklangan qog‘ozga chiziladi. Ammo eskizni oq qog‘ozga ham chizish mumkin.

Eskiz tuzish tarkibi: 5.4.1-chizmada eskizi chizilishi lozim bo‘lgan detalning asli o‘rnida uning yaqol tasviri berilgan.



5.4.1-chizma

Eskiz chizish oldidan detalning o‘ziga qarab, diqqat bilan sinchiklab, har tomonlama tekshirib chiqish va quyidagilarni aniqlash zarur:

a) Detalning nomi va uning mexanizmdagi vazifasi, qanday materialdan yasalganligi aniqlanadi;

b) Detalning geometriyasi, ya‘ni uning elementlari qanday geometrik sirtlardan tuzilganligiga aniqlanadi. Bu yerda detalning ichki va tashqi tuzilishi diqqat bilan o‘rganiladi. Undagi barcha teshik, chuqurcha, darcha va boshqa turli elementlari aniqlanadi;

c) Detalning bosh ko‘rinishi aniqlab olinadi va yana qancha ko‘rinish zarurligi belgilanadi. Detalning bosh ko‘rinishi sinchiklab o‘rganiladi va

qanday qirqim, kesim, mahalliy yoki qo‘shimcha ko‘rinishlar qo‘llanilishi aniqlanadi.

Eskiz chizishning o‘ziga hos tarkibi mavjud (5.4.2-chizma, a-f):

1. Eskiz chiziladigan format aniqlanadi va uning ramkasi, asosiy yozuvini hamda har bir ko‘rinishning joylari ingichka chiziqda belgilab olinadi.

2. Detalning ko‘rinadigan konturlari chiziladi.

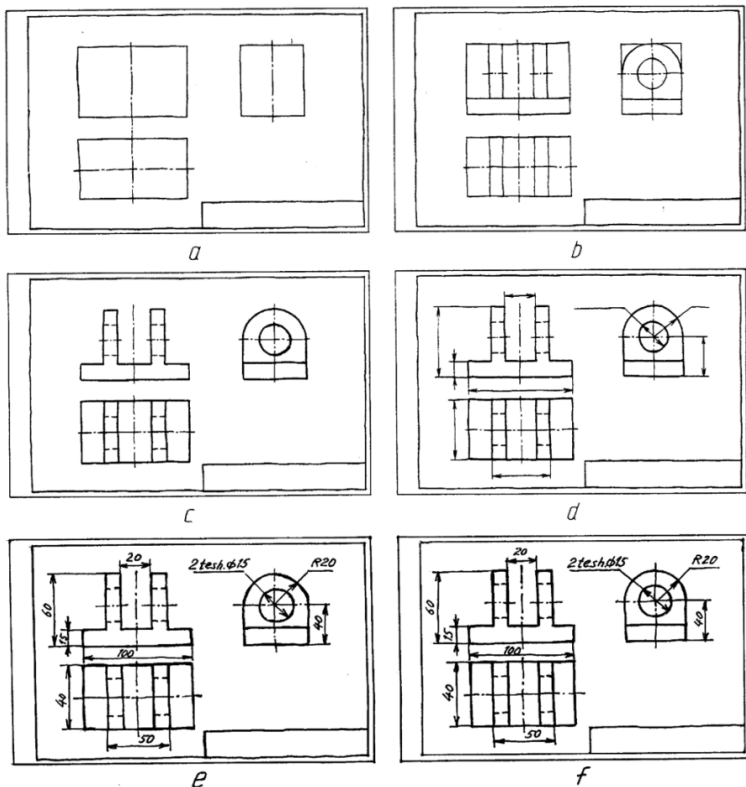
3. Detalning ichki bo‘laklari shtrix chiziqlarda chiziladi.

4. Detalga o‘lcham qo‘yish chiziqlari chiziladi.

5. Detal o‘lchash asboblari yordamida aniq o‘lchab chiqiladi va o‘lcham sonlari yoziladi.

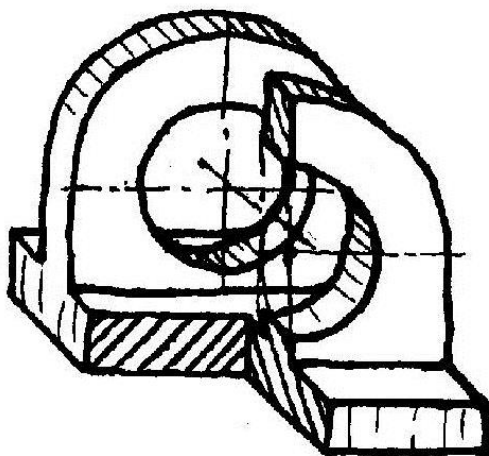
6. Detalga qirqim beriladi va tayyor qilinadi.

7.



5.4.2-chizma

Lozim bo'lgan joylarda detalning texnikasi ham qo'shib chiqiladi. Bu yerda detalning texnik rasmi frontal dimetriyada bajariladi (5.4.3-chizma).



5.4.3-chizma

Texnik rasm.

Texnik rasm loyihalash amaliyotida keng qo'llaniladi. Konstruktor o'zining yangi fikrini yaqqol qilib ifodalash uchun dastavval uning rasmini chizishi tizim va bunday rasmlar texnik rasm qonun-qoidalariga amal qilgan holda bajariladi.

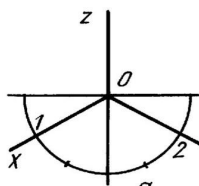
Texnik rasm deb, detalning nisbatini ko'z chamasida saqlagan holda chizmachilik asboblari ishlatilmay qo'lda bajarilgan aksonometrik tasvirga aytiladi.

Buyumning chizmalarini o'qish jarayonida ham texnik rasmlardan foydalaniladi. Buyum chizmasini tez va oson qiynalmay o'qish uning texnik rasmini chizish orqali amalga oshiriladi. U orqali buyumning shaklini ko'z oldiga keltirishga yordam beradi va fazoviy tasavvurni rivojlantiradi.

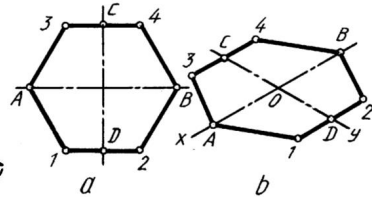
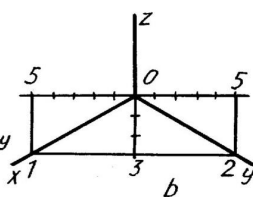
Detalning texnik rasmi ko'pincha izometriya yoki frontal dimetriyada bajariladi.

1.§. **Texnik rasm izometrik proyeksiya asosida bajarish.** Oldin texnik rasm chizish uchun qo'lda, ko'z bilan chamalab izometriya o'qlarini o'tkazish uchun yarim aylana chiziladi va uning yarimi teng uchga bo'lib

olinadi (5.4.4-chizma, a) va 1 hamda 2 nuqtalar O bilan tutashtiriladi. Yoki O dan ikki tomonga beshtadan bir xil bo'lak o'lchab qo'yiladi va oxirgi nuqtadan pastga uchtdan bo'lak qo'yilib, 1 va 2 nuqta O bilan birlashtiriladi (5.4.4-chizma, b).



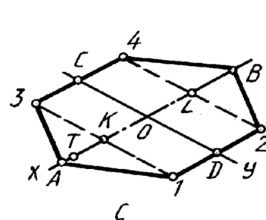
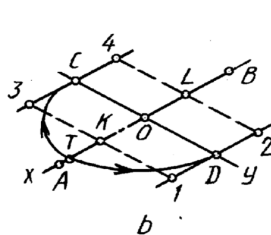
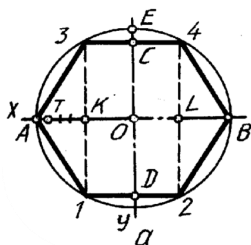
5.4.4-chizma



5.4.5-chizma

Muntazam oltiburchakni proyeksiyasiz to'g'ridan-to'g'ri chizish uchun x va y o'qlari chizib olinadi va x o'qqa $OA=OB$, y o'qqa $OC=OD$ kesmalar olib o'tiladi, C va D lardan x ga parallel chizilib, ularga $D1=D2$ va $C3=C4$ masofalar olib o'tiladi. Aniqlangan nuqtalar o'zaro tutashtiriladi (5.4.5-chizma, a,b).

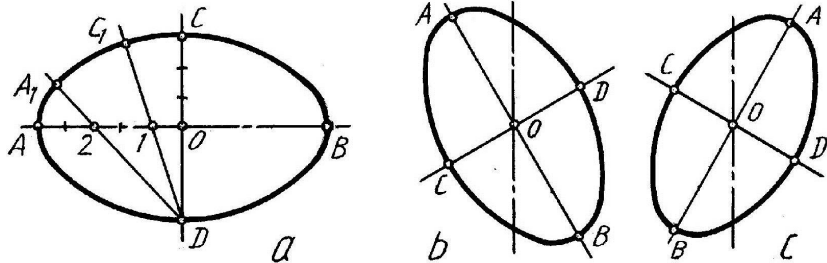
Muntazam oltiburchakni proyeksiyasiz to'g'ridan-to'g'ri chizish uchun (5.4.6-chizma, a,b,c) x o'qqa O dan ikki tomonga $OK=OL=AL=BL$, ya'ni ikkitadan bo'lak qo'yiladi. AK to'rtga bo'linib OT masofa y o'qqa ikki tomonlama olib o'tiladi. C va D lardan o'qqa parallel chizilib, K va L nuqtalardan y o'qqa parallel o'tkazilgan shtrix chiziqlarda 1, 2 va 3, 4 nuqtalar belgilanadi (5.4.6.12-chizma, b). A va 1, A va 3 nuqtalar hamda B va 2, B va 4 nuqtalar o'zaro tutashtiriladi (5.4.6-chizma, c).



5.4.6-chizma

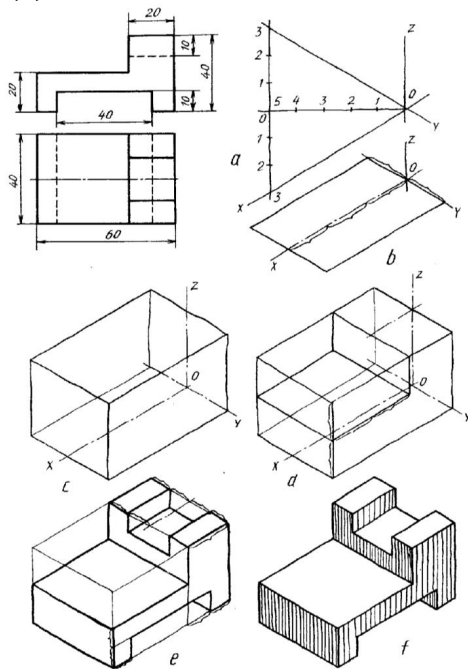
Aylanani ellips ko'rinishida chizish uchun o'zaro perpendikulyar AB va CD chiziqlar chiziladi va ularga O dan o'ng va chap tomonlariga beshta bir xil bo'laklar, O dan pastga va yuqoriga uchtdan bo'laklar qo'yib chiziladi. 1 va 2 nuqtadan D bilan tutashtirilib davomiga $1C_1=OC$, $2A_1=2A$

masofalar olib oʻtiladi va A, A_1, C_1, C nuqtalar ravon tutashtiriladi. Shu tartibda ellipsning qolgan qismlari chiziladi (5.4.7-chizma, a). Ellipsnlarni V va W da chizish bayon etilgan usulda bajariladi (5.4.7-chizma, b,c).



5.4.7-chizma

Detalning texnik rasmi berilgan koʻrinishlari boʻyicha bajarish tartibi 5.4.8-chizma,a,b,c,d,e,f larda batafsil koʻrsatildi.



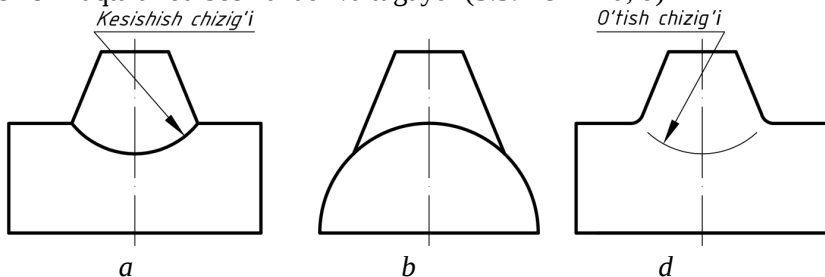
5.4.8-chizma

Texnik rasmlarni millimetrlangan yoki kataklangan qog‘ozga chizish ham mumkin. Shunda texnik rasmni chizish ancha osonlashadi.

5.8. Sirtlarning o‘zaro kesishuv chizig‘ining ortogonal va aksonometrik proeksiyasini bajarish

Mashina detallarining chizmalarida turli sirtlarning bir-biriga o‘tish chiziqlari juda ko‘p uchraydi. Ayrim paytlarda bu chiziqlar murakkab lekalo egri chiziqlari bo‘lib, ularni qurish uchun juda ko‘p nuqtalar topishga to‘g‘ri keladi.

Chizmalarda sirtlarning o‘zaro kesishish chiziqlari asosiy tutash chiziq bilan tasvirlanadi (5.5.1-chizma a, b). Quyilgan shtampovka qilingan detallarda sirtlarning o‘zaro tutashgan (kesishgan) joylarida kesishish chiziqlari aniq bo‘lmaydi. Tasavvur qilinayotgan kesishish chiziqlari o‘tish chiziqlari deb atalib, ular chizmalarda ingichka tutash chiziqlar bilan tasvirlanadi. Bu chiziqlar o‘zaro kesishayotgan sirtlar konturlarining kesishish nuqtalarida boshlanadi va tugaydi (5.5.1-chizma, d)



5.5.1-chizma

Ayrim paytlarda sirtlarning o‘zaro kesishish va o‘tish chiziqlarini qurish katta aniqlikni talab qiladi (masalan, quvurlarning, shamollatish qurilmalarining, rezervuarlaring, mashina, stanok va boshqa moslamalar kojuxlarining chizmalarida).

To‘g‘ri chiziqning jism sirtlari bilan o‘zaro kesishishi.

Sirtlarning o‘zaro kesishish chizig‘ini qurish bo‘yicha masalalar yechish uchun to‘g‘ri chiziqning turli geometrik jism sirtlari bilan kesishish (uchrashish) nuqtalarini aniqlashni bilish zarur.

5.5.2-chizmada AB to‘g‘ri chiziq bilan uch yoqli piramidaning kesishish nuqtalarini aniqlash ko‘rsatilgan. Buning uchun AB to‘g‘ri

chiziq orqali yordamchi proyeksiyalovchi $P(P_H)$ tekislik o'tkazamiz. Undan keyin yordamchi tekislik bilan piramidaning o'zaro kesishgan chizig'ini aniqlaymiz. Kesishgan chiziqning gorizonta $1'2'3'$ proyeksiyasi P tekislikning gorizonta izi P_H bilan ustma-ust tushadi. Frontal proyeksiyasi $1''2''3''$ esa $1'2'3'$ lar orqali o'tkazilgan vertikal bog'lovchi chiziqlar yordamida piramidaning frontal proyeksiyasining tegishli qirralarida aniqlanadi. $1''2''3''$ nuqtalar $A''B''$ bilan kesishib qidirilayotgan nuqtalarning frontal proyeksiyalari M'' , N'' larni beradi. M'' , N'' nuqtalar orqali o'tkazilgan vertikal bog'lovchi chiziqlar yordamida kesishgan nuqtalarning gorizonta proyeksiyalari M' , N' lar aniqlanadi.

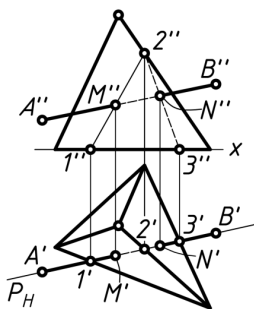
To'g'ri chiziq bilan sirtlarning kesishishining ayrim xususiy hollarida yordamchi kesuvchi tekisliklardan foydalanmasa ham bo'ladi. Masalan, AB to'g'ri chiziqning vertikal joylashgan to'g'ri doiraviy silindr bilan kesishgan nuqtalari quyidagicha aniqlanadi (5.5.3-chizma).

Silindrning gorizonta proyeksiyasi aylana ko'rinishida bo'lganligi uchun, silindr sirtida yotgan barcha, shu qatori qidirilayotgan ikkita uchrashish nuqtalari ham shu aylana ustida yotadi.

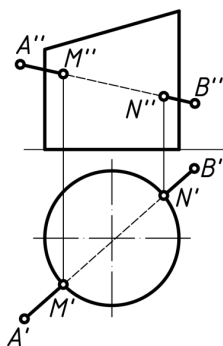
Uchrashish nuqtalarining frontal proyeksiyalari M'' , N'' lar M' , N' orqali o'tkazilgan vertikal bog'lovchi chiziqlarning AB chiziqning frontal proyeksiyasi $A''B''$ bilan uchrashgan joyida bo'ladi.

5.5.4-chizmada AB to'g'ri chiziq bilan to'g'ri doiraviy konusning uchrashish nuqtalarini aniqlash ko'rsatilgan. Buning uchun AB to'g'ri chiziq orqali konus uchidan o'tuvchi yordamchi kesuvchi tekislik o'tkazamiz (yordamchi tekislik proyeksiyalovchi bo'lishi kerak emas, aks holda konusni giperbola yoki ellips bo'yicha kesib o'tadi).

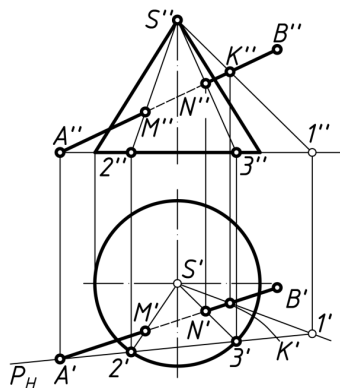
Yordamchi tekislikni chizmada quyidagicha o'tkaziladi. AB to'g'ri chiziq ustida ixtiyoriy K nuqta tanlab olamiz va uni konus uchi S bilan tutashtiramiz. Ikkita o'zaro kesishuvchi AB va SK to'g'ri chiziqlar P tekislikni ifodalaydi. P tekislik konusning uchi orqali o'tgani uchun, uni yasovchilari bo'yicha kesib o'tadi. Bu yasovchilarni aniqlash uchun P tekislikning gorizonta izi P_H ni topamiz. P_H AB va SK chiziqlarning gorizonta izlari A' va P nuqtalar orqali o'tadi (A' nuqta H tekislikda joylashgan). P_H chiziq konus asosini $3'$ va $4'$ nuqtalarda kesib o'tadi. Bu nuqtalarni S nuqta bilan tutashtirsak P tekislik bilan konusning kesishgan chiziqlari (yasovchilari) $S'3'$ va $S'4'$ lar hosil bo'ladi. $S'3'$, $S'4'$ yasovchilar $A'B'$ chiziq bilan kesishib biz qidirgan nuqtalarning gorizonta proyeksiyalari M' hamda N' nuqtalardan o'tgan vertikal bog'lovchi chiziqlar bilan $A''B''$ chiziqni kesishtirib topiladi.



5.5.2-chizma

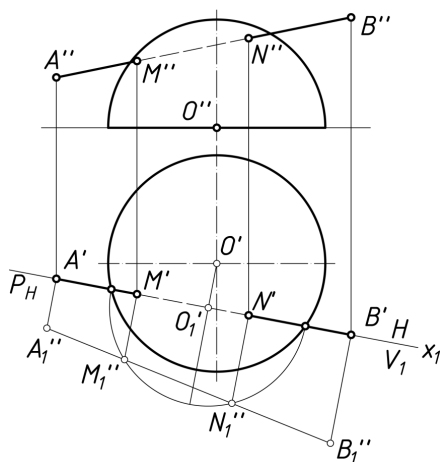


5.5.3-chizma



5.5.4-chizma

AB to'g'ri chiziq bilan sferaning uchrashish nuqtalarini AB to'g'ri chiziq orqali yordamchi gorizont-al-proyeksiyalovchi P tekislik o'tkazib topish mumkin (5.5.5-chizma). Yordamchi P tekislik sferani aylana bo'yicha kesib o'tadi. Bu aylana gorizont-al proyeksiyalar tekisligi H ga ellips ko'rinishida proyeksiyalanadi. Ellipsni qurish esa masalani yechishni qiyinlashtiradi. Bu holda proyeksiya tekisliklarini almashtirish usulini qo'llash zarur. Yangi proyeksiyalar tekisligini yordamchi P tekislikka parallel qilib olish maqsadga muvofiq bo'ladi. Buning uchun yangi proyeksiya o'qi x_1 ni A''B'' proyeksiyaga parallel qilib olinadi (yechimni soddalashtirish maqsadida x_1 o'qi P_H orqali o'tkazilgan). So'ngra AB to'g'ri chiziqning yangi frontal proyeksiyasi $A_1'B_1'$ hamda P tekislik bilan sferaning kesishgan aylanasining ham yangi frontal proyeksiyalari hosil qilinadi. Ular o'zaro kesishib biz qidirayotgan nuqtalarning yangi frontal proyeksiyalari M_1'' va N_1'' larni beradi. Ularni qayta proyeksiyalash yordamida to'g'ri chiziq bilan sferaning uchrashish nuqtalarining gorizont-al proyeksiyalari M', N' hamda frontal proyeksiyalari M'', N'' larni aniqlaymiz.



5.5.5-chizma

Silindrik sirtlarning o‘zaro kesishishi

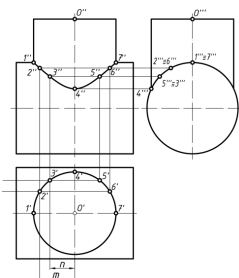
Mashinasozlik chizmalarini bajarishda o‘qlari o‘zaro 90° burchak ostida joylashgan silindrik sirtlarning o‘zaro kesishish hollariga misollar ko‘p uchraydi.

5.5.6-chizma, **a** da o‘qlari proyeksiya tekisliklariga perpendikulyar bo‘lgan ikkita doiraviy silindrlarning o‘zaro kesishgan chizig‘ini qurish ko‘rsatilgan. Chizmani soddalashtirish maqsadida koordinata o‘qlari **ox**, **oy** va **oz** lardan foydalanilmagan.

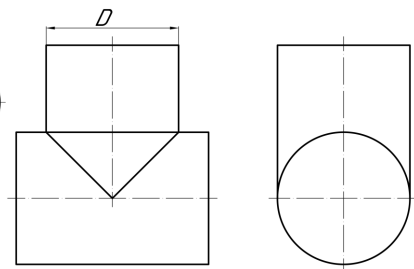
Avval chizmada mavjud hamda xarakterli 1, 7 va 4 nuqtalarni aniqlaymiz.

Oraliq, masalan, 2, 3, 5 nuqtalarni topish uchun bu misolda yordamchi kesuvchi tekisliklar o‘tkazish shart emas. Sababi, qidirilayotgan kesishgan chiziqning gorizontal proyeksiyasi kichkina silindrning gorizontal proyeksiyasi bo‘lgan aylana bilan, profil proyeksiyasi esa katta silindrning profil proyeksiyasi bo‘lgan aylana bilan ustma-ust tushadi. Demak, kesishgan chiziqning frontal proyeksiyasini, uning nuqtalarining mavjud ikkita proyeksiyasi bo‘yicha yetishmovchi uchinchi proyeksiyasini topish usuli orqali qurib olish mumkin. Bog‘lovchi chiziqlar chizmada ko‘rsatilmagan.

Agar kesishuvchi silindrlarning diametrlari o‘zaro teng bo‘lsa (5.5.7-chizma). u holda kesishgan chiziqning frontal proyeksiyasi o‘zaro kesishuvchi to‘g‘ri chiziqlar ko‘rinishida bo‘ladi. Bu chiziqlar tekis chiziqlar, yani yarim ellipsning frontal proyeksiyalardir.



5.5.6-chizma



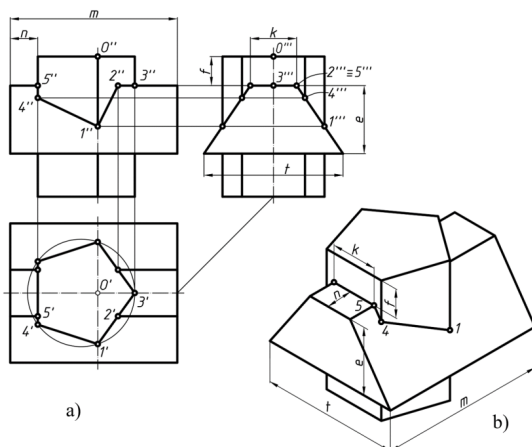
5.5.7-chizma

Prizma va piramida sirtlarining o'zaro kesishuvi

Ikki to'g'ri prizmalarning kesishuv chizig'ini aniqlash ikki silindrlarning kesishuv chizig'ini aniqlashga o'xshash bo'ladi. Qirralari o'zaro perpendikulyar joylashgan prizmalarning kesishuv chizig'ini aniqlashni ko'rib chiqaylik (5.5.8-chizma).

Bu holda kesishgan chiziqlarning gorizontal va profil proyeksiyalari mos holda prizmalarning gozontal hamda profil proyeksiyalari bilan ustma-ust tushib qoladi. Kesishgan chiziqning frontal proyeksiyasini bitta prizmaning qirralari bilan ikkinchi prizma yoqlarining kesishgan nuqtalarini aniqlash orqali topiladi.

Masalan, besh yoqli prizmaning qirralari to'rt yoqli prizma yoqini 1(1', 1'') nuqtada kesayabdi. 1'' nuqtani bizga ma'lum usulda bog'lovchi chiziqlar orqali aniqlab olamiz. Qolgan nuqtalar ham xuddi shu usulda topiladi.



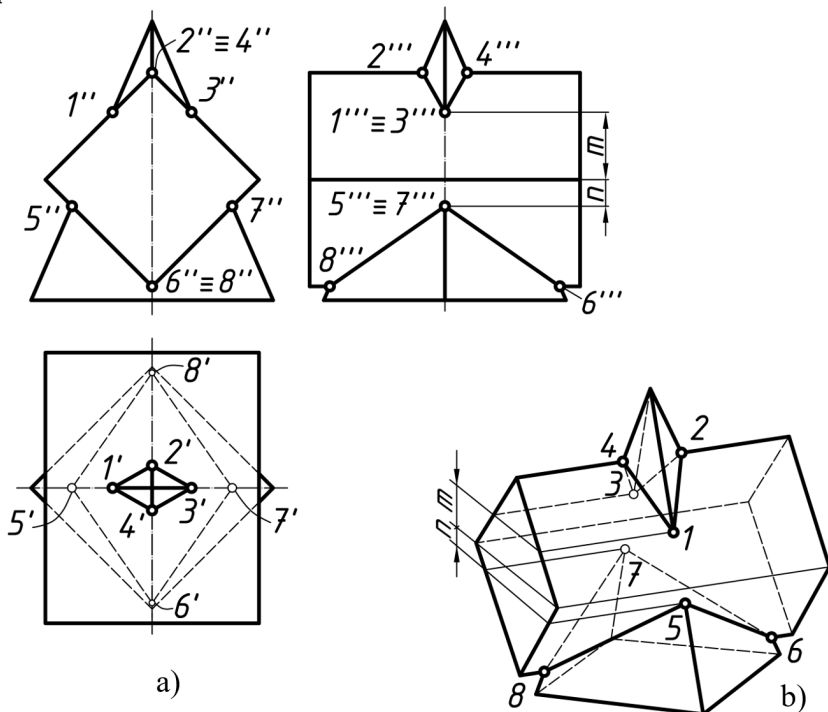
5.5.8-chizma

Kesishgan chiziqlarning izometrik proyeksiyasini, uning nuqtalarining koordinatalari orqali quriladi (5.5.8-chizma, *b*).

Buning uchun ikkala prizmaning izometriyasi chizib olinadi va ularning qirralariga asoslaridan boshlab kesishgan chiziqlar nuqtalarining koordinatalari kompleks chizmadan o'lachab olib qo'yiladi. Masalaning yechimi chizmadan ma'lum.

To'rt yoqli prizma bilan to'rt yoqli piramidaning o'zaro kesishgan chizig'ini ham 5.5.8 9-chizmadagidek nuqtalari orqali quriladi (5.5.9-chizma, *a*). Masalan, kesishgan chiziqqa tegishli bo'lgan 1 va 3 nuqtalarni quyidagicha topiladi. 1 va 3 nuqtalarning frontal proyeksiyalari $1''$ va $3''$ nuqtalar chizmada mavjud. Bu nuqtalardan bog'lovchi chiziqlar o'tkazib, ularni mos qirralar bilan kesishtirib $1'$ va $3'$ hamda $1'''$, $3'''$ nuqtalarni aniqlaymiz.

2,4,5,7,6,8 nuqtalarning proyeksiyalari ham xuddi shu yo'l bilan aniqlanadi.



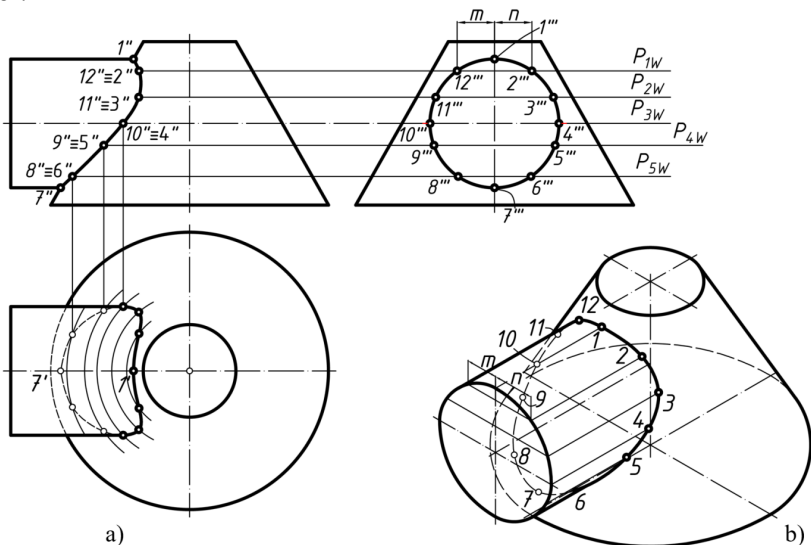
5.5.9-chizma

5.5.9-chizma, *b* da kesishuvchi jismlarning to'g'ri burchakli dimetriyasi tasvirlangan. Dimetriyada 1,3,5,7 nuqtalarni topish ko'rsatilgan. 2,4,6 va 8 nuqtalar bevosita qirralarning o'zaro kesishgan joyida joylashgan.

Silindr va konus sirtlarining o'zaro kesishuvi

O'qi vertikal joylashgan to'g'ri doiraviy kesilgan konus bilan gorizontall joylashgan doiraviy silindrning o'zaro kesishishi 5.5.10-chizma, *a* da ko'rsatilgan. Silindr va konusning o'qlari *O* nuqtada kesishmoqda.

Avval, yuqorida ko'rsatilgan misollardagidek, chizmada kesishgan chiziqqa tegishli bo'lgan mavjud 1, 7 va xarakterli 4, 10 nuqtalar aniqlanadi. Oraliq nuqtalarni aniqlash uchun o'zaro parallel bo'lgan yordamchi kesuvchi gorizontall tekisliklar o'tkaziladi. Bu tekisliklar konusni aylanalar, silindrni esa yasovchilar bo'yicha kesib o'tadi. Aylana va yasovchilar o'zaro kesishib kesishgan chiziqqa tegishli nuqtalarni beradi.



5.5.10-chizma

Masalan, 2 nuqtaning gorizontall proyeksiyasi 2' ni aniqlash uchun *O*' markazdan *R* radius bilan aylana chizamiz. Bu aylana yordamchi *P*₁ tekislikning konusni kesishidan hosil bo'ladi.

2 nuqtaning profil proyeksiyasi $2'''$ ma'lum bo'lganligi uchun, u orqali bog'lovchi chiziq o'tkazamiz va uni R radiusli aylana bilan kesishtirib T ni aniqlaymiz. $2'$ va $2'''$ lar yordamida nuqtaning frontal proyeksiyasi $2''$ ni topamiz. Kesishgan chiziqqa tegishli qolgan nuqtalari ham xuddi shu yo'l bilan aniqlanadi.

Gorizontal proyeksiyada kesishgan chiziqning bir qismi ko'rinadi, bir qismi esa ko'rinmaydi. Ko'rinar-ko'rinmas qismlarning chegaralari silindrning gorizontal ocherkida joylashadi. Kesishgan chiziqning gorizontal ocherk orqali o'tgan yordamchi P_3 tekislikdan yuqorida joylashgan qismi ko'rinadi, pastda joylashgan qismi esa ko'rinmaydi.

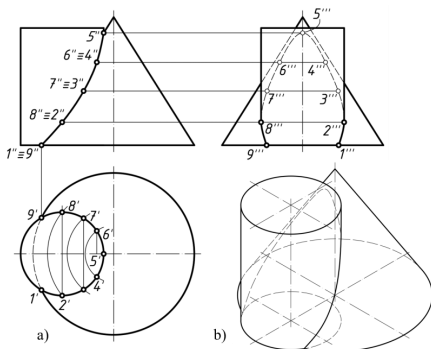
5.5.11-chizma, **b** da kesishuvchi jismlarning izometriyasi tasvirlangan.

Kesishgan chiziqning izometriyasi, uning nuqtalarining kompleks chizmadan olingan koordinatalari yordamida quriladi. Ko'rilayotgan misolda har bir nuqtaning ikkita koordinatasi, ya'ni x va y lari bo'lsa kifoya. Chizmada **n**, **m**, **l** kordinatalar yordamida 2 va 12 nuqtalarni aniqlash ko'rsatilgan.

5.5.11-chizmadagi o'qlari o'zaro parallel bo'lgan to'g'ri doiraviy silindr va konuslarning kesishgan chizig'ini qurish 11- chizmadagiga o'xshash bo'ladi.

Bu yerda ham gorizontal vaziyatda joylashgan yordamchi kesuvchi tekisliklar o'tkazamiz. Yordamchi kesuvchi tekisliklar konusni ham, silindrni ham aylanalar bo'yicha kesib o'tadi (silindr ustidagi barcha aylanalar silindrning gorizontal proyeksiyasi bilan ustma-ust tushadi). Bu aylanalar o'zaro kesishib, kesishgan chiziqqa tegishli nuqtalarni beradi.

5.5.11-chizma **b** da kesishgan jismlarning izometriyasi tasvirlangan. Kesishgan chiziq nuqtalarning koordinatalari orqali qurilgan. Barcha yasashlar chizmadan ma'lum.



5.5.11-chizma

Nazorat savollari

1. Aksonometrik proyeksiyalar turlarini haqida aytib bering.
2. Nima uchun izometriya deyiladi? Dimetriya-chi?
3. Qanday sharoitda texnik rasmlardan foydalaniladi?

Mashq.

1. O'qituvchi tavsiyasiga binoan detaining ikkita ko'rinishidan foydalanib, uning oldin izometriasi keyin fronal dimetriyasi bajarilsin.
2. Detalning ikkita ko'rinishi bo'yicha uning texnik rasmini bajarish usulida uchinchi ko'rinishi aniqlansin.

Test.

1. **Standart aksonometrik proyeksiyalarda o'zgarish koeffitsientlari o'zaro teng bo'lsa u deyiladi.**
 - A. Izometrik proyeksiya
 - B. Dimetrik proyeksiya
 - C. Trimetrik proyeksiya
 - D. Frontal dimetrik proyeksiya
2. **Izometrik proyeksiyada X va Y o'qlar orasidagi burchak necha gradusga teng?**
 - A. 120^0
 - B. 90^0
 - C. 135^0
 - D. 45^0
3. **Parallel proyeksiyalashda proyeksiyalovchi nur proyeksiyalar tekisligiga nisbatan perpendikular bo'lsa , qanday proyeksiyalash hosil bo'ladi?**
 - A. Ortogonal-to'g'ri burchakli
 - B. Aksonometrik
 - C. Markaziy
 - D. Qiyshiq burchakli

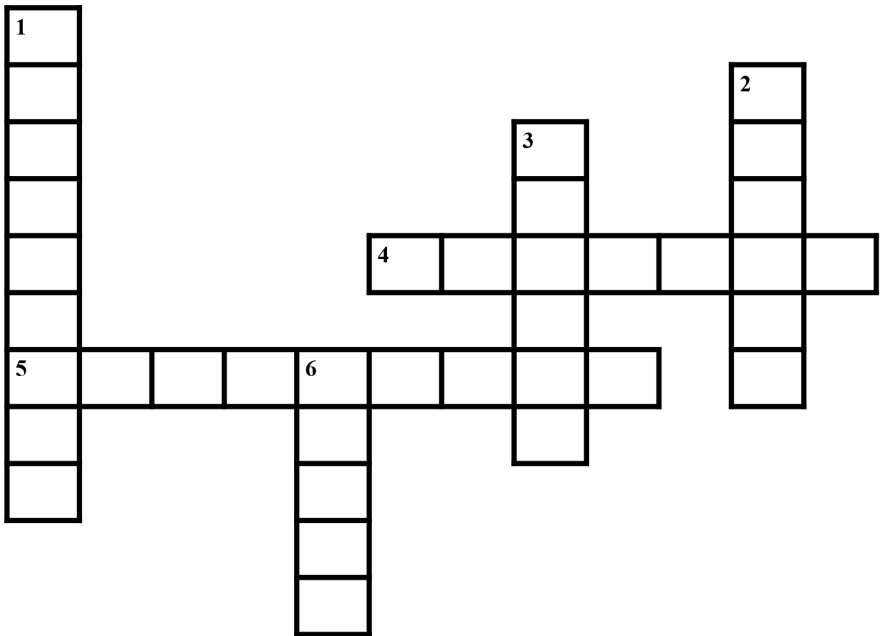
KRASSVORD

ENIGA

4. Izometriyada ellipsning katta o'qi qaysi tekislikda Oy ga perpendikulyar tasvirlanadi?
5. Standart aksonometrik proyeksiyalarda o'zgarish koeffitsientlari o'zaro teng bo'lsa u proyeksiya deyiladi.

BO'YIGA

1. O'zgarish koeffitsientlari x va z o'qlar bo'yicha bir xil, y o'q uchun ikki marta kam olinadigan aksonometriya nima deyiladi
2. Qiyshiq burchakli frontal dimetriyada aylana V da qanday ko'rinishda tasvirlanadi?
3. Izometriyada ellipsning katta o'qi qaysi tekislikda Ox ga perpendikulyar tasvirlanadi?
6. Ko'z bilan chamalab o'quv quollaridan foydalanmasdan, masshtabga rioya qilmay bajarilgan ko'rinishga nima deyiladi?



Chizmachilik va muhandislik grafikasi fanidan test savollari

1. Qanday holatda masshtab soni oldiga M harfi qo'yilmaydi?

- A. Asosiy yozuvning grafasiga yozilganda
- B. Chizma ustiga yozilganda
- C. Chizma ostiga yozilganda
- D. Mahalliy qirqimda

2. Standartda qaysi chizma shrifti belgilanmagan?

- A. 14
- B. 40
- C. 10
- D. 22

3. To'g'ri yozilgan masshtab belgisini toping.

- A. m2:1
- B. Masshtab 2:1
- C. M2:1
- D. M=2:1

4. Chizmachilik shriftining o'lchami qanday aniqlanadi?

- A. Kichik harflarning balandligi bo'yicha
- B. Bosh harflarning balandligi bo'yicha
- C. Kichik raqamlarning balandligi bo'yicha
- D. Bosh harflarning eni bo'yicha

5. Davlat standartiga asosan A3 formatning o'lchamlari qanday?

- A. 297x210
- B. 594x420
- C. 297x420
- D. 594x841

6. Standartga asosan A4 formatning o'lchamlari qanday?

- A. 594x420
- B. 297x420
- C. 841x594
- D. 297x210

7. Qaysi o'lchamdagi formatni faqat vertikal holda foydalanishga ruxsat beriladi?

- A. A3
- B. A4
- C. A1
- D. A2

8. Bosh harf 14 shrift o'lchamida bo'lsa, yozma harflar qanday o'lchamda yoziladi?

- A. 14
- B. 10
- C. 7
- D. 3.5

9. R qanday shartli belgi?

- A. Konuslik
- B. Burchak
- C. Radius
- D. Qiyalik

10. 10-shriftning yozma harflari balandligi nechaga teng?

- A. 7 mm
- B. 14 mm
- C. 10 mm
- D. 5 mm

11. Standartga muvofiq yo'g'on tutash chiziqning o'lchami qaysi javobda berilgan?

- A. 0,3 mm
- B. 0,2-0,6 mm
- C. 1,7 mm
- D. 0,6-1,5 mm

12. Harflar orasidagi masofa a shrift chiziq yo'g'onligi d ga nisbatan qancha olinadi?

- A. $a=d$
- B. $a=2d$
- C. $a=1,5d$
- D. $a=3d$

13. 20-shriftning yozma harflari balandligi nechaga teng?

- A. 10 mm
- B. 7 mm
- C. 14 mm
- D. 5 mm

14. Kesuvchi tekislikning yo'nalishini ko'rsatish uchun kesimning boshi va oxiri qanday chiziq bilan chiziladi?

- A. Asosiy tutash chiziq
- B. Shtrix chiziq
- C. Ingichka tutash chiziq

D. Uzuq chiziq

15. Buyum chizmasida ko‘rinmas konturlar qanday chiziq bilan tasvirlanadi?

A. Uzuq chiziqda

B. Shtrix chiziqda

C. Yo‘g‘on tutash chiziqda

D. Ingichka tutash chiziqda

16. Buyumning chizmasida ko‘rinar konturlar qanday chiziq bilan tasvirlanadi?

A. Shtrix chiziqda

B. Ingichka tutash chiziqda

C. Asosiy tutash chiziqda

D. Shtrix-punktir chiziqda

17. Buyum chizmasida o‘qlar qanday chiziq bilan tasvirlanadi?

A. Shtrix chiziqda

B. Shtrix-punktir chiziqda

C. Yo‘g‘on tutash chiziqda

D. Ingichka tutash chiziqda

18. O‘lcham va chiqarish chiziqlari qanday chiziq turidan foydalanib bajariladi?

A. Ingichka tutash chiziqda

B. Shtrix chiziqda

C. Shtrix-punktir chiziqda

D. Siniq chiziqda

19. Qalamdagi TM yoki HB belgi uning qandayligini ko‘rsatadi?

A. Yumshoqligini

B. Juda yumshoqligini

C. O‘ta qattiqligini

D. O‘rtacha yumshoqligini

20. Davlat standarti talablariga mos keladigan kichraytirish masshtabini toping.

A. 1:30

B. 1:75

C. 1:60

D. 1:250

21. Bir nechta parallel yoki kontsentrik aylanalar markazidan o‘tuvchi o‘lcham chiziqlari bir-biriga yaqin masofada o‘tkazilganda,

ular ustiga qo'yiladigan o'lcham sonlari qanday tartibda joylashtiriladi?

- A. Ustma-ust tartibda
- B. O'lcham sonlari ko'rsatilmaydi
- C. Shaxmat tartibida
- D. Ikkitadan biri ko'rsatiladi

22. Standartga asosan kichraytirish masshtabini aniqang.

- A. M1:2
- B. 2:1
- C. M1:1
- D. 1:1

23. Standartga asosan kattalashtirish masshtabini aniqlang.

- A. 1:4
- B. M2:1
- C. M1:1
- D. M1:2

24. Standartga asosan to'g'ri belgilangan masshtabini aniqlang.

- A. 1:3
- B. 1:2M
- C. M3:1
- D. M1:1

25. To'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi bilan gorizontol kateti orasida hosil bo'lgan o'tkir burchak nima deyiladi?

- A. Qiyalik
- B. Konuslik
- C. Urinma
- D. Normal

26. Burchak bissektrisasi burchakni nechta teng bo'lakka bo'ladi?

- A. 3 ta
- B. 4 ta
- C. 2 ta
- D. 5 ta

27. Konuslik belgisining uchi qaysi tomonga qaratib qo'yiladi?

- A. Faqat o'ng tomonga
- B. Faqat chap tomonga
- C. Konus uchi tomoniga
- D. Ixtiyoriy tomonga

28. Qiyalik belgisining o'tkir burchagi qaysi tomonga qaragan bo'ladi?

- A. Ixtiyoriy tomonga
- B. Faqat o'ng tomonga
- C. Faqat chap tomonga
- D. Qiyalik tomonga

29. Bir chiziqni ikkinchi chiziqqa uchinchi oraliq chiziq orqali ravon o'tishiga deyiladi.

- A. Tutashma
- B. Konuslik
- C. Qiyalik
- D. Oval

30. Ikkita aylana yo'ylariga urinib o'tuvchi uchinchi aylana radiusiga nima deyiladi?

- A. Tutashma yoyi
- B. Tutashtirish radiusi
- C. Tutashtirish markazi
- D. Tutashtirish nuqtalari

31. Tashqi tutashma bajarish uchun tutashma radiusi bilan aylana radiusi o'rtasida qanday arifmetik munosabat o'rnatiladi?

- A. Ko'paytirish
- B. Ayirish
- C. Qo'shish
- D. Ayirish va qo'shish

32. Ichki tutashma bajarish uchun tutashma radiusi bilan aylana radiusi o'rtasida qanday arifmetik munosabat o'rnatiladi?

- A. Qo'shish
- B. Ko'paytirish
- C. Ayirish va qo'shish
- D. Ayirish

33. Ikki urinuvchi aylananing urinish (o'tish) nuqtasi qanday chiziqli yotadi?

- A. Aylananing ixtiyoriy radiusida
- B. Aylanalarning markazlarini birlashtiruvchi to'g'ri chiziqli
- C. Aylanalarning markazida
- D. Aylanalarga ixtiyoriy o'tkazilgan urinmada

34. Markazlari O_1 va O_2 nuqtalarda bo'lgan teng radiusli aylanalarni tutashtiruvchi yo'yning markazi O nuqta qayerda bo'ladi?

- A. Aylanalarning ixtiyoriy radiuslari davomida
- B. Tomonlari O_1O_2 ga teng bo'lgan teng tomonli uchburchak uchida
- C. Aylana radiusiga perpendikulyar bo'lgan chiziqli
- D. O_1O_2 kesmani teng ikkiga bo'luvchi o'rta perpendikularlarda

35. Lekalo egri chiziqlari safiga kirmaydigan chiziq –

- A. Ellips
- B. Evolventa
- C. Oval
- D. Parabola

36. Qaysi chiziq lekalo egri chizig'iga taalluqli emas?

- A. Evolventa
- B. O'ramalar
- C. Epitsikloida
- D. Sikloida

37. Agar egri chiziqning hamma nuqtasi bitta tekislik ustida yotgan bo'lsa bunday egri chiziq ... deyiladi.

- A. Tekis egri chiziq
- B. Fazoviy egri chiziq
- C. Siniq chiziq
- D. Lekalo egri chizig'i

38. Turli radiuslar bilan chizilgan aylana yoylaridan iborat ochiq va ravon egri chiziq nima deb ataladi?

- A. Oval
- B. O'rama
- C. Giperbola
- D. Aylana evolventasi

39. Egrilik radiuslari bir xil bo'lgan egri chizqlar bu ...

- A. Lekalo egri chiziqlari
- B. Fazoviy egri chiziqlari
- C. Sirkul egri chiziqlari
- D. Siklik egri chiziqlar

40. Agar kesuvcha to'g'ri doiraviy konusni uchi va asosidan kesib o'tsa kesimda qanday chiziq hosil bo'ladi?

- A. Giperbola
- B. Ellips
- C. Parabola
- D. Ikkita o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar

41. Har bir nuqtasining egrilik radiusi turlicha bo'lgan egri chiziqlar bu -

- A. Lekalo egri chiziqlari
- B. Sirkul egri chiziqlari
- C. Fazoviy egri chiziqlar
- D. Siklik egri chiziqlar

42. Agar tekislik to'g'ri doiraviy konusning o'qiga yoki yasovchilaridan ikkitasiga parallel bo'lgan kesuvchi tekislik bilan kesib o'tsa, kesimda qanday egri chiziq hosil bo'ladi?

- A. Aylana
- B. Giperbola
- C. Ikkita o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziq
- D. Parabola

43. Agar tekislik to'g'ri doiraviy konusning yasovchilaridan bittasiga parallel bo'lgan kesuvchi tekislik bilan kesib o'tsa, kesimda qanday egri chiziq hosil bo'ladi?

- A. Ikkita o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziq
- B. Ellips
- C. Parabola
- D. Giperbola

44. Agar tekislik doiraviy konusning barcha yasovchilarini uning o'qiga perpendikulyar holda kesib o'tsa, kesimda qanday egri chiziq hosil bo'ladi?

- A. Ikkita o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziq
- B. Ellips
- C. Parabola
- D. Aylana

45. Qaysi javobda lekalo egri chiziqlari belgilanmagan?

- A. Aylana, ko'pyoqlik, ovoid
- B. Ellips, evolventa, sikloida, Arximed spirali
- C. Giperbola, parabola, sikloida, evolventa
- D. Giposikloida, astroida, evolventa

46. Sirkul egri chiziqni aniqlang.

- A. Arximed spirali
- B. Ovoid
- C. Ellips
- D. Sikloida

47. Qaysi sirtni tekislik bilan kesganda o‘zaro parallel to‘g‘ri chiziqlar hosil bo‘ladi?

- A. Ellipsoid
- B. Sfera
- C. Silindr
- D. Konus

48. Qaysi sirtni tekislik bilan kesganda o‘zaro kesishuvchi to‘g‘ri chiziqlar hosil bo‘ladi?

- A. Silindr
- B. Ellipsoid
- C. Sfera
- D. Konus

49. Eng qulay o‘lcham qo‘yish usuli - ...

- A. *Kombinatsiyalashgan
- B. Zanjirsimon
- C. Koordinata
- D. Strelkani 45° chiziqchaga almashtirish

50. Chizma chizishda shtrix chiziqlar qanday holatlarda qo‘llaniladi?

- A. Kesim yuzalarini shtrixlashda
- B. O‘lcham qo‘yishda
- C. Qirqim yuzalarini shtrixlashda
- D. Ko‘rinmas konturlarni tasvirlashda

51. Tasvirlashda nechta asosiy ko‘rinish mavjud?

- A. Bitta
- B. Uchta
- C. Oltita
- D. Ikkita

52. Detalning qaysi ko‘rinishi asosiy (bosh) ko‘rinish deyiladi?

- A. Ustdan
- B. Olddan
- C. Chapdan
- D. O‘ngdan

53. Qo‘shimcha ko‘rinish deb nimaga aytiladi?

- A. Asosiy proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lmagan tekislikdagi tasvir
- B. Detal sirtining alohida chegaralangan joyining tasviri
- C. Detalning V dagi tasviri

D. Detalning W dagi tasviri

54. Mahalliy ko‘rinish deb nimaga aytiladi?

A. Asosiy proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lmagan tekislikdagi tasvir

B. Detal sirtining alohida chegaralangan joyining tasviri

C. Detalning V dagi tasviri

D. Detalning W dagi tasviri

55. Qachon chizmada ko‘rinishlarning ayrimlariga izoh beriladi?

A. Ko‘rinish H da bo‘lsa

B. Ko‘rinish proyeksion bog‘langan bo‘lsa

C. Ko‘rinish burib tasvirlanganda

D. Ko‘rinish W da bo‘lsa

56. Detalning asosiy ko‘rinishi qaysi proyeksiyalar tekisligida tasvirlanadi?

A. Gorizontal

B. Profil

C. Aksonometrik

D. Frontal

57. Detalning bosh ko‘rinishi gorizontal proyeksiyasiga nisbatan qayerda joylashadi?

A. Ustida

B. Ostida

C. Chap tomonda

D. Hohlagan joyida

58. Uzun detallar chizmada qanday qisqartiriladi?

A. Masshtabni o‘zgartirib

B. Uzib tasvirlash orqali

C. Masshtabni o‘zgartirmasdan

D. Kichraytirib tasvirlanadi

59. Profil proyeksiya qanday ko‘rinish deyiladi?

A. Ostdan

B. Orqadan

C. Chapdan

D. Olddan

60. Bosh ko‘rinish qaysi proyeksiyalar tekisligida tasvirlanadi?

A. Gorizontal

B. Profil

C. Asosiy

D. Frontal

61. Uzunligi eni va qalinligiga nisbatan katta bo'lgan detallar chizmada qanday tasvirlanadi?

- A. Uzib
- B. Kichiklashtirib
- C. O'z kattaligida
- D. Masshtablardan foydalanib

62. Qanday hollarda detal chizmada uzib tasvirlanadi?

- A. Chizmaga sarflanadigan vaqtni tejash uchun
- B. Chizmani format varag'iga sig'dirish uchun
- C. Chizmani soddalashtirish uchun
- D. Ko'ndalang kesimi o'zgarmaydigan uzun detallarda

63. Detalning H dagi tasviri qanday ko'rinish hisoblanadi?

- A. Olddan
- B. Chapdan
- C. Ustdan
- D. Ostidan

64. Detalning V dagi tasviri qanday ko'rinish hisoblanadi?

- A. Chapdan
- B. Olddan
- C. Ustdan
- D. Ostidan

65. Detalning bosh ko'rinishi deb qanday ko'rinishga aytiladi?

- A. Detal to'g'risida eng ko'p ma'lumot beradigan V dagi tasviri
- B. Detalning alohida chegaralangan qismi
- C. Detalning H dagi tasviri
- D. Detalning W dagi tasviri

66. "Ko'rinish" nima?

- A. Buyumlarning ko'rinarli konturi
- B. Narsaning kuzatuvchiga ko'rinish turgan tomonining tasviri
- C. Proeksiya tekisliklariga qarab turgan tomonining tasviri
- D. Detal chizmasi

67. Murakkab qirqimda nechta kesuvchi tekislikdan foydalanish noto'g'ri bo'ladi?

- A. Ikkita
- B. Uchta
- C. Bitta
- D. To'rtta

68. Qirqim nima?

- A. Detalning fikran tekislik bilan qirqilgan (kesilgan) joy
- B. Faqat kesuvchi tekislikdagi detal tasviri
- C. Kesuvchi tekislikkacha bo'lgan detalning tasviri
- D. Detalning kesuvchi tekislikda hosil bo'ladigan kesimi va uning orqasida joylashgan detalni ko'rinarli qismi birlashgan tasvir

69. Kesim nima?

- A. Detalning kesuvchi tekislik bilan kesilgan joy va uning orqasidagi detal qismi qo'shilgan tasvir
- B. Kesuvchi tekislikkacha bo'lgan detal qismi tasviri
- C. Kesuvchi tekislik orqasidagi detal qismi tasviri
- D. Detalning faqat kesuvchi tekislik bilan kesilgan joy tasviri

70. Qirqim va kesimda 45° li shtrixlash chiziqlari yo'nalishi kontur yoki o'q chiziqlari yo'nalishiga parallel bo'lib qolsa, ular qanday burchak ostida bajariladi?

- A. 30° yoki 60°
- B. 41° yoki 60°
- C. 30° yoki 75°
- D. 60° yoki 75°

71. Agar kesuvchi tekislik silindrik teshiklar orqali o'tib, kesilgan yuza alohida qismlardan iborat bo'lib qolgan bo'lsa, kesim o'rniga nima qo'llanishi mumkin?

- A. Qiya (og'ma) qirqim
- B. Qirqim
- C. Murakkab qirqim
- D. Qiya kesim

72. Qanday chizmalarda qirqim qo'llash talab qilinmaydi?

- A. Chizma shtrix-punktir chiziqlarsiz berilgan bo'lsa
- B. Chizma to'lqinsimon chiziqlarsiz berilgan bo'lsa
- C. Chizma shtrix chiziqlarsiz berilgan bo'lsa
- D. Soddalashtirilgan chizmalarda

73. Buyumning ustidan ko'rinishi qaysi proektsiyalar tekisligida tasvirlanadi?

- A. Frontal
- B. Gorizonttal
- C. Profil
- D. Aksonometrik proyeksiyalar tekisligi

74. Buyumning biror kichik qismini aniqlash maqsadida berilgan qirqim qanday qirqim deyiladi?

- A. Mahalliy
- B. Pog'onali
- C. Og'ma
- D. Siniq

75. Kesuvchi tekislik detalning uzunligi yoki balandligi bo'yicha o'tkazilsa, qanday qirqim hosil bo'ladi?

- A. Siniq
- B. Pog'onali
- C. Bo'ylama
- D. Ko'ndalang

76. Kesuvchi tekislik detalning simmetriya o'qiga perpendikulyar qilib o'tkazilsa, qanday qirqim hosil bo'ladi?

- A. Pog'onali
- B. Siniq
- C. Bo'ylama
- D. Ko'ndalang

77. Kesuvchi tekisliklar o'zaro kesishuvchi bo'lsa, qanday qirqim deyiladi?

- A. Gorizontal
- B. Siniq
- C. Frontal
- D. Profil

78. Detal tasviridan tashqarida bajarilgan kesim nima deyiladi?

- A. Chiqarilgan
- B. Ustiga chizilgan
- C. Simmetrik
- D. Nosimmetrik

79. Simmetrik detallarning qirqimida qanday soddalashtirishlarga yo'l qo'yiladi?

- A. Detalning bir qismini qo'shimcha tasvirlashga
- B. Detalning qirqilgan joyini shtrixlamaslikka
- C. Detalning qirqimlarini qarama-qarshi shtrixlashga
- D. Ko'rinishning yarmini qirqimning yarmi bilan birlashtirishga

80. Qirqim va kesimlarda yuzalarni qanday burchak ostida shtrixlashga ruxsat etilgan?

- A. 40° , 12° , 45°

- B. $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$
- C. $35^\circ, 40^\circ, 45^\circ$
- D. $40^\circ, 45^\circ, 70^\circ$

81. Buyumni chapdan ko‘rinishi qaysi proyeksiyalar tekisligida tasvirlanadi?

- A. Frontal
- B. Gorizonttal
- C. Profil
- D. Asosiy

82. Detal ikkita tekislik bilan kesilganda qanday qirqim hosil bo‘ladi?

- A. Qo‘shimcha
- B. Oddiy
- C. Mahalliy
- D. Murakkab

83. Detal bitta tekislik bilan kesilganda qanday qirqim hosil bo‘ladi?

- A. Oddiy
- B. Murakkab
- C. Qo‘shimcha
- D. Pog‘onali

84. Qiyshiq burchakli frontal dimetriaday aylana V ga qanday ko‘rinishda proyeksiyalanadi?

- A. Ellips
- B. Oval
- C. Ovoid
- D. Aylana

85. Standart aksonometrik proyeksiyalarda o‘zgarish koeffitsientlari o‘zaro teng bo‘lsa u ... deyiladi.

- A. Dimetrik proyeksiya
- B. Trimetrik proyeksiya
- C. Izometrik proyeksiya
- D. Frontal dimetrik proyeksiya

86. Izometrik proyeksiyada X va Y o‘qlar orasidagi burchak necha gradusga teng?

- A. 90^0
- B. 120^0
- C. 135^0

D. 45^0

87. Uch qirrali to'g'ri piramida to'la yoyilganda nechta tekis shakldan iborat bo'ladi?

- A. 4 ta
- B. 5 ta
- C. 6 ta
- D. 8 ta

88. Ko'z bilan chamalab o'quv qurollaridan foydalanmasdan, mashtabga rioya qilmay bajarilgan ko'rinishga nima deyiladi?

- A. Nazariy chizma
- B. Eskiz
- C. Ish chizmasi
- D. Kompleks chizma

89. Bir necha aylana yo'ylarining tutashtirilishidan hosil bo'ladigan tuxumsimon qavariq egri chiziq bu ...

- A. Parabola
- B. O'rama
- C. Oval
- D. Ellips

90. Parallel proyeksiyalashda proyeksiyalovchi nur proyeksiyalar tekisligiga nisbatan perpendikular bo'lsa , qanday proyeksiyalash hosil bo'ladi?

- A. Aksonometrik
- B. Markaziy
- C. Qiyshiq burchakli
- D. Ortogonal-to'g'ri burchakli

Chizmachilik va muhandislik grafikasi fanidan terminologik lug‘at

Aylana – tekislikdagi biror nuqta(markaz)dan bir xil uzoqlikda joylashgan nuqtalar to‘plami yopiq egri chiziq.

Asimptota – [grekcha asymptotos — to‘g‘ri kelmaslik] konxoida, nikomeda, giperbola kabi egri chiziqlarning cheksiz o‘zoqlikdagi nuqtasiga urinma to‘g‘ri chiziq. Giperbolaning ikkita asimptotasi bor. Ular giperbola markazida kesishadi va markazdan uzoqlashgan sari asimptotalarining nuqtalari giperbola nuqtalariga yaqinlashib boradi, ya‘ni asimptota bilan giperbola o‘rtasidagi oraliq markazdan uzoqlashgan sari cheksiz kichiklashib boradi.

Aylana evolventasi – ixtiyoriy to‘g‘ri chiziqdagi har bir nuqtaning shu to‘g‘ri chiziqning aylanaga hamma vaqt urinib, sirpanmasdan harakat qilishi natijasida qoldirgan izi, traektoriyasi. Berilgan aylana evolventasini chizish uchun aylanani teng bo‘laklarga, masalan, 12 bo‘lakka bo‘lib, shu nuqtalar orqali aylanaga urinma to‘g‘ri chiziqlar o‘tkaziladi. Bu urinmalarning birinchisiga aylana bo‘laklarining bitta yoy uzunligi, ikkinchisiga ikkita yoy uzunligi qo‘yiladi. Demak o‘n ikkinchi urinmaga 12 ta yoy o‘zunligi (aylana uzunligi) qo‘yiladi. Urinma chiziqlarda hosil qilingan chetki nuqtalarni lekalo yordamida birlashtirsak aylana evolventasi hosil bo‘ladi.

Arximed spirali — Nuqta biror markaz atrofida tekis aylanma harakat qiluvchi to‘g‘ri chiziq bo‘yicha bir vaqtda tekis ilgarilanma harakat qilsa, bu nuqta shaklan o‘ramaga o‘xshash tekis, ochiq ravon egri chiziqqa aytiladi.

Bissektrisa—[lotincha bissectrix — ikkiga kesib o‘tuvchi] burchak uchidan o‘tib uni teng ikkiga bo‘ladigan to‘g‘ri chiziq. Bissektrisa burchak tomonlarining nuqtalaridan barobar o‘zoqlikda joylashgan nuqtalar to‘plamidir, binobarin, burchakning simmetriya o‘qidir. Uchburchaklikka ichki aylana chizishda bissektrisalaridan foydalaniladi.

Vatar - qandaydir yoyning, masalan aylana yoyining, ikki nuqtasini birlashtiruvchi to‘g‘ri chiziq. Aylana markazidan o‘tuvchi vatar diametr deyiladi.

Geometrik jism — tekis yoki egri sirtlar bilan chegaralangan fazo bo‘lagi, Masalan, shar sfera bilan chegaralangan geometrik jismdir.

Geometrik chizmachilik—chizmachilik kursining boshlang‘ich qismi bo‘lib, unda chizmachilikning boshqa qismlarini mukammal

o'zlashtirish bilan bog'liq bo'lgan ma'lumotlar beriladi. Masalan: standart qoida va normalari o'rgatiladi, chizmachilik shriftlari, masshtablari, turli geometrik yasashlar, lekalo va sirkul yordamida egri chiziqlar chiziladi, tutashma va shu kabilar o'rganiladi.

Gradus - aylananing 360 dan bir bo'lagiga teng burchak yoki yoy o'lchov birligi.

Giperbola—[grekcha gyperbole — ko'chish, bosib ketish, orttirib yuborish]—fokus deb ataluvchi F_1 va F_2 nuqtalardan o'zoqliklari orasidagi ayirmalar o'zgarmas va o'zaro teng bo'lgan va shu fokuslar tekisligida yotgan nuqtalar to'plami. Ta'rifga muvofiq gaperbolaning matematik ifodasi quyidagicha yoziladi:

$$F_2M - F_1M = A_1A_2 = 2a.$$

Giperbolaniig ikkita assimptotasi bo'lib, ular markazdan uzoqlashgan sari giperbola egri chizig'iga yaqinlashib boradi. Konus uning ikkita yasovchisiga parallel bo'lgan tekislik bilan kesilsa, kesimda giperbola egri chizig'i hosil bo'ladi.

Giposikloida—[grekcha hypo — tagida - kykloeides - aylanasiimon] - r radiusli aylanadagi biror nuqtaning R radiusli kattaroq aylanada sirpanmasdan yumalab harakat qilishi natijasida hosil bo'ladigan tekis egri chiziq. Bitta sikl giposikloida yasashda hosil qiluvchi aylananing yo'naltiruvchi aylana bo'ylab bir marta to'liq aylanib chiqishiga mos kelgan markaziy burchak $\varphi = 360^\circ$ formula bilan topiladi. Giposikloida egri chizig'i qilindrik konusaviy va vintsimon tishli g'ildiraklarning tish profilini hosil qilishda qo'llaniladi.

Gradus [lotincha gradus— daraja, pog'ona, o'lchov. 1. Burchak yoki yoy kattaligining o'lchov birligi darajasi. Bir daraja aylananing 360° dan bir qismini qamrab olgan ikki radius o'rtasidagi markaziy burchakka teng. 2. Harorat o'lchov birligi: Selsiy bo'yicha bir gradus suvning qaynash darajasining yuzdan bir bo'lagiga teng.

Detal - mashina, mexanizm, asbob va, shuningdek, umuman, biror buyumning qismi, bo'lagi.

Diagonal [lotincha diagonis < grekcha diagonios — burchakdan burchakka boruvchi]—ko'pburchaklikning yondosh bo'lmagan uchlarini yoki ko'pyoqlikning bir tomoniga tegishli bo'lmagan nuqtalarini birlashtiruvchi kesma.

Diametr [grekcha diametros - kundalang] — aylananing markazidan o'tib, uning ikki qapama - qarshi nuqtasini birlashtiruvchi kesma. Chizmada aylana diametrining son qiymati oldiga $\emptyset$ belgisi qo'yiladi.

Direktrisa [fransuzcha *direktrice* - lotincha *directrix* — yoʻnaltiruvchi]—parabola, giperbola va ellips egri chiziqlarida quyidagi xossaga ega boʻlgan toʻgʻri chiziq: egri chiziqning istalgan nuqtasidan direktrisa va fokusgacha boʻlgan masofalar nisbati doimiydir.

Kvadrat [lotincha *guadrates*—toʻrtburchaklik]—toʻrt tomoni oʻzaro teng, qarama-qarshi tomonlari parallel boʻlgan toʻgʻri burchakli toʻrtburchaklik.

Koordinata oʻqlari — nuqtaning tekislikdagi vaziyatini aniqlash uchun tekislikdagi ikkita kesishuvchi oʻqlardan, fazodagi vaziyatni aniqlash uchun esa uchta kesishuvchi oʻqlardan foydalaniladi. Ana shu oʻqlar koordinata oʻqlaridir. Koordinata oʻqlari tizimi toʻgʻri burchakli (yoki Dekart tizimi), qiyshiq burchakli (yoki affinniy) va qutbiy tizimlarga boʻlinadi. Dekart tizimida koordinata oʻqlari orasidagi burchak 90° dan boʻladi, shuning uchun ham toʻgʻri burchakli tizim deb ataladi. Amalda kupincha Dekart tizimidan foydalaniladi.

Kub [grekcha *kybos*] — oltita oʻzaro teng kvadrat bilan chegaralangan muntazam olti yoqli geometrik jism. Metrik oʻlchov tizimida kub hajm oʻlchov birligi sifatida qabul qilingan.

Koʻpburchaklik — yopiq, siniq chiziq bilan chegaralangan shakl. Yopiq siniq chiziq kesmalari bir tekislikda joylashgan koʻpburchaklik tekis koʻpburchaklik deb ataladi, bir tekislikda joylashmagan koʻpburchaklik fazoviy koʻpburchaklik deyiladi. Tomonlar soniga qarab uchburchaklik, toʻrtburchaklik beshburchaklik va shunga oʻxshashlarga boʻlinadi. Tomonlari oʻzaro teng koʻpburchaklik muntazam koʻpburchaklik deyiladi. Koʻpburchaklik qavariq qamda botiq boʻlishi mumkin.

Lekalo — 1. Sirkul bilan chizib boʻlmaydigan egri chiziqlarni chizish uchun ishlatiladigan maxsus chizgʻich; 2. Murakkab shakldagi buyumlarni yasashda ishlatiladigan maxsus kontrol asbob, andoza, qolip.

Lekalo egri chiziqlar — hamma nuqtalarini sirkul yordamida birlashtirib boʻlmaydigan, lekalo yordamida chiziladigan egri chiziqlar. Masalan: ellips, parabola, giperbola, evolventa, sikloida va boshqalar lekalo egri chiziqlaridir. Ular tekis yoki fazoviy boʻlishi mumkin.

Masshtab [nemischa *Mab* — oʻlcham; *Stab*—planka] — chizmadagi plandagi, kartadagi, globusdagi chiziqlar uzunligining asl uzunligiga nisbati. Masshtab ikki xil — sonli va chiziqli boʻladi.

Masshtab lineyka — chetida har xil uzunlik oʻlchov birliklarining boʻlimlari, masalan, sm va mm koʻrsatilgan chizmachilik asbobi.

Meridian [lotincha teridies] — Aylanish sirtining aylanish o‘qi orqali o‘tgan tekislik bilan kesishish chizig‘i shu sirtning meridiani deyiladi.

Metod [grekcha methodos — tadqiqot yo‘llari, usuli] — tor ma’noda — biror masalani hal qilish, biror ishni bajarish usuli, usul, yo‘l.

Millimetr [lotincha mille — ming— metrning mingdan bir bo‘lagi]. Mashinasozlik chizmalarida o‘lchamlar millimetr qisobida qo‘yiladi millimetr *mm* harflari bilan belgilanadi.

Millimetrli qog‘oz — tomonlari bir millimetrga teng kataklarga bo‘lingan qog‘oz.

Model [fransuzcha modele italyancha modello — namuna] — biror buyumning kattalashtirilgan yoki kichiklashtirilgan namunasi, nusxasi. Masalan, mashina modeli, samolyot modeli va ha.k.

Nuqta— o‘lchamga ega bo‘lmagan eng kichik geometrik obraz. Nuqta, masalan, uchta tekislikning o‘zaro kesishuvi yoki to‘g‘ri chiziqning tekislik bilan kesishuvi natijasida hosil bo‘ladi.

Oval - 3-yassi, qavariq yopiq egri chiziq.

Parabola [grekcha parabole — yaqinlashish] — tekislikda fokus deb ataluvchi F nuqtadan va direktrisa deb ataluvchi to‘g‘ri chiziqdan barobar uzoqlikda yotgan nuqtalar to‘plami, ikkinchi tartibli tekis egri chiziq. Parabola egri chizigi konus kesimlaridan biri bo‘lib, uning tenglamasi $Y^2=2RX$ ko‘rinishida yoziladi, bu erda R — parabolaning parametri $R=2OF$ ga, ya‘ni fokus bilan direktrisa o‘rtasidagi masofaga teng, X —parabola nuqtalarining absissasi.

Perpendikulyar - [lotincha perpendicularis — shovun] — biror to‘g‘ri chiziq yoki tekislik bilan to‘g‘ri burchak hosil qiluvchi to‘g‘ri chiziq.

Prizma [grekcha prisma — arralangan, tarashlangan] — yon yoqlari o‘zaro parallel bo‘lgan ko‘p yoqli geometrik jism prizmalar og‘ma yoki to‘g‘ri bo‘ladi.

Punktir chiziq [punktir— nemischa punktieren — nuqta qo‘yish] — faqat nuqtalardan yoki qisqa chiziqchalardan yozilgan chizig‘i.

Radius - aylana yoki sharning biror nuqtasini uning markazi bilan tutashtiruvchi to‘g‘ri chiziq kesmasi.

Radius [lotincha radius — kegay] — aylana yoki shar markazini aylana yoki sharning istalgan nuqtasi bilan birlashtiruvchi kesma. Radius chizmada yoki yozuvlarda R qarfi bilan belgilanadi, uning yoniga radiusning qiymati qo‘yiladi.

Rezinka — o‘chirg‘ich. Chizmachilikda chizmadagi ortiqcha chiziqlarni o‘chirish uchun foydalaniladi. Qalamda chizilgan chiziqlarni o‘chirish uchun yumshoq rezinkadan, siyox yoki tush bilan chizilgan chiziqlarni o‘chirish uchun qattiqroq (tarkibida maydalangan qumi bo‘lgan) rezinkalardan foydalaniladi.

Romb [grekcha rhombos — parallelogramm] — hamma tomonlari o‘zaro parallel va teng, lekin burchaklari to‘g‘riburchak bo‘lmagan tekis yopiq to‘rtburchaklik. Rombning diagonallari o‘zaro perpendikulyar bo‘ladi va o‘zaro kesishib bir-birini teng ikkiga bo‘ladi (136- shakl).

Sirkul - Tush yoki qalam bilan aylana, doira, yoylar chizishga, chiziqlar, kesmalar uzunligini o‘lchashga xizmat qiladigan chizmachilik asbobi.

Santimetr [fransuzcha centimetre - lotincha centum—yuz] — metrning yuzdan biriga teng o‘lchov birligi. Santimetr qisqacha *sm* bilan belgilanadi.

Segment [lotincha segmentum—kesma] — 1. Aylananing yoy va vatar bilan chegaralangan qismi (tekis segment). 2. Kesuvchi tekislik bilan chegaralangan shar bo‘lagi (fazoviy yoki sferik segment).

Sektor [lotincha sector — kesuvchi, bo‘luvchi]— 1. Tekislikda bitta nuqtadan chiqqan tug‘ri chiziq va egri chiziq bilan chegaralangan tekislik (tekis sektor). 2. Aylananing yoyi va ikki radiusi bilan chegaralangan tekislik (doiraviy sektor). b). Doiraviy sektorni uning simmetriya o‘qi atrofida aylantirish natijasida hosil bo‘lgan jism fazoviy (sferik) sektor deyiladi.

Simmetriya o‘qi — tekislikdagi yoki fazodagi o‘zaro simmetrik joylashgan shakllarga nisbatan barobar uzoqlikdagi to‘g‘ri chiziq. Agar simmetriya shakllardan birini simmetriya o‘qi atrofida aylantirsa u albatta ikkinchisining ustiga kelib tushadi. Tekislikda simmetriya o‘qiga nisbatan ikkita o‘zaro simmetriya shakl bo‘ladi. Fazoda esa simmetriya o‘qiga nisbatan 2 juft, 3 juft simmetriya shakllar bo‘lishi mumkin. Masalan, to‘rt yoqli prizma yoki piramidaning simmetriya o‘qiga nisbatan 2 juftdan simmetriya shakli bor. 3 juftli simmetriya o‘qiga muntazam olti yoqli piramida va prizma o‘qlari misol bo‘la oladi.

Spiral [lotincha spiralis — buralish]— o‘zining aylanma harakati davomida, markaz deb ataluvchi nuqtadan bir me‘yorda uzoqlashuvchi tekis egri chiziq. Unga Arximed spirali, logarifmik giperboloik spirallar, aylana evol’ventasi kiradi. Spirallar fazoviy bo‘lishi ham mumkin. Ularga konusaviy, silindrik, sferik va shunga o‘xshash spirallar kiradi.

Sfera [grekcha sphaira — shar] — sharsimon sirt, fazoda markaz deb ataluvchi ma'lum bir nuqtadan berilgan uzoqlikda turgan nuqtalar to'plami.

Teorema [grekcha theorima — muhokama qilaman, fikr qilaman] — isbot talab qiladigan matematik haqiqat. Isbot qilishda, ko'pincha, aksiomalarga yoki ilgari isbot qilingan teoremalarga asoslaniladi. Teorema, asosan, ikki qismdan: shart va natijadan iborat bo'ladi.

Termin [lotincha terminus — chek chegara] — fan, texnika, san'at va boshqa sohalarida ma'lum bir tushunchani aniq ifodalovchi so'z.

Tetraedr [grekcha tetra — to'rt, hedra — asos, sirt, tomon] — hamma tomonlari uchburchaklik bo'lgan to'rtyoqlik. Tetraedr uchburchakli piramidadir. Yoqlari o'zaro teng tetraedr muntazam tetraedr deyiladi.

Tutashtirish — ikki chiziqni uchinchi chiziq (yoy) yordamida (masalan, ikki aylanani uchinchi aylana yoyi yoki to'g'ri chiziq yordamida, ikkita to'g'ri chiziqni aylana yoyi yordamida) bir-biriga sindirmasdan, bukmasdan silliq ulash.

Tutash chiziq — uzuq bo'lmagan uzluksiz chiziq. Chizmachilikda tutash chiziqlarning uch xili qo'llaniladi: tutash yo'g'on to'g'ri chiziq, tutash ingichka to'g'ri chiziq, tutash egri chiziq. Buyumlarning ko'rinadigan konturlari tutash yo'g'on chiziq bilan chiziladi. Yasash chiziqlari, shtrix chiziqlar va shunga o'xshashlar ingichka tutash chiziq bilan chiziladi. Qirqimlarni ko'rinishdan ajratuvchi chegara chizig'i ingichka egri chiziq bilan chiziladi.

Uzunlik — kesmaning chetki nuqtalari orasidagi masofa. Uzunlik masshtab birligida o'lchanadi va musbat son bilan ifodalanadi. Odatda uzunlik *mm, sm, m* va *km* birliklarida o'lchanadi.

Fazo — o'lchovlari cheksiz soxa. Fazoda har qanday jism uch o'lchamga ega bo'ladi. Jismning fazoviy koordinatalari u bilan ayni bir paytda mavjud bo'lgan boshqa bir jismga nisbatan olinadi.

Fazoviy tasvir — buyumning hajmiy ko'rinishini aks ettiruvchi tasvir. Perspektiv rasm, texnikaviy rasm va aksonometrik proyeksiya fazoviy tasvir turlaridir.

Sikloida [grekcha sykloides — doirasimon] — aylananing yo'naltiruvchi to'g'ri chiziq bo'ylab sirg'almasdan bir marta to'liq yumalab chiqishida aylanadagi biror nuqta hosil qilgan egri chiziq.

Silindr [grekcha kylindros, kylindo — g'ildirataman, aylantiraman] — Yopiq silindrik sirt va ikkita tekislik bilan chegaralanadigan geometrik

jism. Silindrlar, normal qirqim shakliga qarab, doiraviy, elliptik va boshqa turlarga bo'linadi. Doiraviy silindrning ikki tomonidan chegaralovchi tekisliklar silindr o'qiga perpendikulyar bo'lsa, bunday silindr to'g'ri doiraviy silindr deyiladi va to'g'ri to'rtburchaklikning tomonlaridan biri atrofida aylantirish natijasida hosil bo'ladi

Chizma — buyum, mashina, inshoot va shu kabilarning chizmachilik asboblari yordamida bajarilgan yoki chizilgan tasviri. Masalan, ortogonal proyeksiyalar, eskizlar, aksonometrik tasvirlar, texnikaviy rasmlar, chizma- sxemalar, detal chizmalari, yigish chizmalari va x/k.

Chizmakash — chizma chizuvchi va ko'chiruvchi kishi. Chizmakash mutaxassis injenerlar, konstruktorlar tomonidan tayyorlangan chizmalarni standart qoidalariga rioya qilgan holda chizadi yoki ko'chiradi.

Chizmachilik — mavjud yoki tasavvur qilingan narsalarni chiziqlar (chizmalar) vositasida tekislik yoki boshqa sirtida tasvirlash usullarini urgatadigan amaliy fan; chizmachilik proeksion chizmalar va boshqa tasvirlarni yasash hamda o'qish qoidalar va usullarini o'rgatadi.

Chizmachilik asboblari — chizmalar chizishda ishlatiladigan asboblardan, masalan, chizg'ich, uchburchakliklar, reysshina, transportir, sirkul, reysfeder, o'lchagich, lekalo va shunga o'xshashlar.

Chizg'ich — chizg'ich o'lchamlarni aniqlashda, to'g'ri chiziq kesmalarini chizishda ishlatiladigan asbob. Chizg'ichlar yupqa po'latdan, fanerdan, taxtadan, plastmassadan va shunga o'xshash materiallardan yasaladi.

Chiqarish chizig'i — chizmalarda o'lchamlarni qo'yish uchun chizmaning asosiy kontur chizigidan tashqariga chiqarib qo'yilgan ingichka tutash to'g'ri chiziq. O'lcham chizig'i uchidagi strelkadan taxminan 2 - 3 mm chiqib turadi. Yo'g'onligi $\frac{S}{2}$ dan $\frac{S}{3}$ gacha olinadi.

Shakl — 1. Buyumning tashqi ko'rinishi; 2. Geometriyada yopiq chiziq bilan chegaralangan tekislik bo'lagi (tekis shakllar, masalan, doira, uchburchaklik va sh. k.); Yopiq sirt bilan chegaralangan fazo bo'lagi (fazoviy shakllar, masalan, shar, piramida, prizma, konus va sh. k.).

Shar — sfera bilan chegaralangan geometrik jism. Shar sirtining hamma nuqtalari uning markazidan barobar uzoqlikda yotadi. Shar aylananing o'z diametri atrofida aylanishi natijasida hosil bo'ladi. Sharining kesuvchi tekislik bilan kesishuvidan hamma vaqt aylana hosil bo'ladi.

Shartli belgi — chizmalar va yozuvlarda ishlatiladigan qisqacha belgilar.

Shveller [nemischa Schweller] — ko'ndalang kesimi yotqizib qo'yilgan «P» harfi shaklidagi po'lat. Shvellerning nomeri uning balandligiga mos keladi.

Shtrix-punktir chiziq — chiziqcha va nuqtalardan iborat chiziq. Shtrix-punktir chiziqlar ingichka va yo'g'onlashtirilgan ham bo'ladi. Ingichka shtrix-punktir chiziqda chiziqchalarning uzunligi 5 mm dan 30 mm gacha, ular orasidagi nuqta qo'yiladigan masofa 3 mm dan 5 mm gacha, yo'g'onligi esa $\frac{S}{2}$ dan $\frac{S}{3}$ gacha bo'ladi. Bunday chiziqdan o'q va markaz chiziqlarini, chiqarilgan va o'lcham chiziqlarni ustma-ust kesimlarda kesim chiziqlarning simmetrik o'qlarini, buyum qismlarining chetki yoki oraliq vaziyatlarini chizib ko'rsatishda hamda ko'rinish ustida bajarilgan yoyilmani chizishda foydalaniladi. Yo'g'onlashtirilgan shtrix-punktir chiziqlarda chiziqlarining uzunligi 3 mm dan 8 mm gacha, ular orasidagi nuqta qo'yiladigan masofa 3 mm dan 4 mm gacha, yo'g'onligi $\frac{S}{2}$ dan $\frac{S}{3}$ gacha bo'ladi. Bunday chiziqdan termik ishlov beriladigan, boshqa metall bilan qoplanadigan yuzalarning chegaralarini belgilashda, kesuvchi tekislikning old qismida joylashgan buyum elementlarini chizib ko'rsatishda foydalaniladi.

Shtrix chiziq — uzoq-uzoq qisqa chiziqchalardan iborat chiziq. Chizmachilikda buyumning ko'rinmaydigan konturlarini tasvirlashda foydalaniladi, Chiziqchalarning uzunligi 2 mm dan 8 mm gacha, ular orasidagi masofa esa taxminan 2 mm gacha qilib olinadi. Yo'g'onligi asosiy tutash chiziq yo'g'onligining yarmiga ($\frac{S}{2}$) yoki uchdan biriga ($\frac{S}{3}$) teng qilib olinadi.

Evol'venta [lotincha evolvens — yoyiluvchi] — evol'yuta deb ataluvchi egri chiziqning yoyilmasidan iborat tekis egri chiziq.

Ellips [grekcha elleipsis] — konus kesimlaridan biri bo'lgan tekis yopiq egri chiziq. Ellipsning bir nuqtasidan fokuslari deb ataluvchi nuqtalargacha bo'lgan masofalar yig'indisi doimiydir: $MF_1 + MF_2 = NF_1 + NF_2$.

Episikloida [grekcha epikylos] — r radiusli hosil qiluvchi aylana R radiusli yo'naltiruvchi aylananing tashqi tomonida sirpanmasdan hamma vaqt urinib yumalashi natijasida r radiusli aylanadagi biror nuqta chizgan egri chiziq. $\frac{r}{R} = m$ modul deb ataladi. Agar modul ratsional son bo'lsa, egri chiziq yopiq bo'ladi, $m=1$ bo'lsa, hosil bo'lgan egri chiziq kardioida deb

ataladi. Bitta sikl episikloida hosil qilish uchun hosil qiluvchi aylananing yo'naltiruvchi aylana bo'ylab bir marta to'liq aylanib chiqishiga mos keladigan markaziy burchak formulasi bilan topiladi.

Yasovchi — o'z harakati natijasida sirt hosil qiluvchi chiziq. Yasovchi egri chiziq bo'lishi ham, to'g'ri chiziq bo'lishi ham mumkin. Hosil bo'lgan sirt yasovchining turiga qarab egri chiziqli yoki to'g'ri chiziqli sirt deyiladi.

O'lcham — buyum kattaligining son qiymati, masalan, hajmiy o'lchamlar, uzunlik o'lchamlari, burchak o'lchamlari va q. k. Xajm o'lchamlarining o'lchov birligi kub hisobida, yuza o'lchamlarining o'lchov birligi kvadrat hisobida, uzunlik o'lchamlarining o'lchovi metr yoki km hisobida, burchaklarning o'lchov birligi gradus hisobida olinadi. Har qanday buyum, detal, mashina va shu kabilarni yasash, bino, inshoot va boshqalarni qurish uchun ularning grafik tasvirida, chizmalarida ob'ektlarning o'lchamlari ko'rsatiladi. Mashinasozlik chizmalarida o'lchamlar *mm* hisobida olinadi.

O'lchamlar qo'yish— tasvirlangan buyum, detal, mexanizm va shu kabilarning o'lchamlari ko'rsatilgan tasvir bo'ladi. Chizma bo'yicha tasvirlangan buyumni yasash uchun, unga kerakli o'lchamlar qo'yilishi kerak.

Qalam — grafitli yozuv, chizush asbobi. Qalamning yozadigan grafit sterjeni yogoch gilof ichiga joylashtirilgan bo'ladi. Qalam grafitning qattiq yumshoqligiga qarab qattiq, yumshoq va o'rtacha yumshoqlikdagi turlarga bo'linadi. Kattiq qalam T, 2T, 3T yoki H, 2H, 3H bilan, yumshoq qalam esa M, 2M, 3M yoki B, 2B, 3B bilan belgilanadi. O'rtacha yumshoqlikdagi qalam TM yoki HB harflar bilan belgilanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. 2016 yildagi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi nutqi. – T.: “O'zbekiston”, 2017. 46-bet
2. Raxmonov I. Chizmalarni chizish va o'qish. T. O'qituvchi”. 1992.
3. Гервер В.Н. Творческий работа по черчению. 1995.
4. Raxmonov I.T. va Abdurahmonov A., Chizmachilikdan ma'lumotnoma, T., “A.Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi”, 2005.
5. Ш.К.Муродов, Н.Ташимов. Графика тарихи ва таракқиёти. – Т., ТДПУ ризографи, 2011.
6. I.Rahmonov, A.Ashirboyev. Geometrik chizmachilik (Shriftlar). Toshkent, “Noshir”, 2009.
7. A.Абдумаликов, Чизмачиликдан терминалогик луғат-справочник. –Т., «O'qituvchi» nashriyoti 1977.
8. A.Valiyev, Chizmachilik (Geometrik chizmachilik). – Toshkent, “Adabiyot uchqunlari”, 2013.
9. E.I.Ro'ziyev, A.O.Ashirboyev, Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi, Toshkent, “Fan va texnologiya”, 2010.
10. M.Xalimov, Z.Mirzaliyev, F.Ochilov, Chizmachilik (Geometrik va proyeksion chizmachilik). – Toshkent, “Adabiyot uchqunlari”, 2019.
11. Sh.Murodov, L.Xakimov, A.Xolmurzayev, M.Jumayev, A.To'xtayev. Chizma geometriya. -Toshkent, Iqtisod-moliya, 2006.
12. I. Rahmonov, N. Qirg'izboyeva, A. Ashirboyev, A.Valiyev, B.Nigmanov, Chizmachilik. – Toshkent, “VORIS-NASHRIYOT”, 2016.
13. Engineering Drawing by M.B.Shah, B.C.Rana. D.Kindersley, Delhi, 2009.
14. N.X.Gulomova, Chizmachilik. -Toshkent 2019.
15. S.S.Saydaliyev, Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. -Toshkent 2017.
16. B.B. Qulnazarov, Chizmachilik asoslari. -Samarqand 2004
17. B.B.Ko'kiyev, Chizmachilik.-Toshkent, «ISHONCHLI HAMKOR», 2021.
18. Q.Sh.Bekqulov, Chizma geometriya. -Toshkent, «ISHONCHLI HAMKOR», 2021.

Talabalar ta'lim jarayonda foydalanadigan Elektron ta'lim resurslari

1. <http://cspi.uz/uz>
2. <http://lib.cspi.uz/>
3. <http://widget.ziynet.uz>
4. <http://natlib.uz/>

MUNDARIJA

Kirish	3
I BOB. CHIZMACHILIK FANINING QISQACHA TARIXI	6
1.§. Grafika tarixi	6
2.§. Chizmachilik asboblari va ulardan foydalanish.....	11
3.§. Standart haqida ma'lumotlar	17
II BOB. CHIZMALARNI TAXT QILISH STANDARTLARI	30
1.§. Chiziq turlari. Chizmadagi shartliliklar	30
2.§. O'lcham qo'yish qoidalari. Tekis shaklga o'lcham qo'yish.....	33
3.§. Nuqtaning oktantlarda proyeksiyalarini yasash. To'g'ri chiziq kesmasining fazoviy holati va epyurini qurish, haqiqiy uzunligi va proyeksiyalar tekisliklari bilan hosil qilgan burchagini aniqlash	45
III BOB. GEOMETRIK YASASHLAR	62
1.§. Kesmalarni, burchaklarni va aylanani teng bo'laklarga bo'lish (muntazam ko'pburchak yasash)	62
2.§. Qiyalik va konuslik	74
3.§. Tutashmalar	76
4.§. Sirkul egri chiziqli naqsh	81
5.§. Lekalo egri chiziqlari	82
IV BOB. PROYEKSION CHIZMACHILIK.....	93
1.§. Proyeksiyalash usullari.....	93
2.§. O'zaro perpendikulyar ikkita va uchta proyeksiya tekisliklarida tasvirlar yasash	95
3.§. Qirqimlar va kesimlar	99
V BOB. AKSONOMETRIK PROYEKSIYALAR	113
1.§. Umumiy tushunchalar	113
2.§. Izometrik proyeksiya.....	114
3.§. Dimetrik proyeksiya.....	117
4.§. Eskiz va texnik rasm	123
5.§. Sirtlarning o'zaro kesishuv chizig'ining ortogonal va aksonometrik proeksiyasini bajarish.....	129
Chizmachilik va muhandislik grafikasi fanidan test savollari.....	139
Chizmachilik va muhandislik grafikasi fanidan terminologik lug'at.....	153
Foydalanilgan adabiyotlar	162

N.N.ACHILOV

CHIZMACHILIK VA MUHANDISLIK GRAFIKASI

(o'quv qo'llanma)

Muharrir: X. Tahirov
Texnik muharrir: S. Meliquziyeva
Musahhih: M. Yunusova
Sahifalovchi: A. Muhammad

Nashr. lits № 1961. 07.04.2022.
Bosishga ruxsat etildi 11.11.2022.
Bichimi 60x84 1/16. Ofset qog'ozi. "Times New Roman"
garnituras. Hisob-nashr tabog'i. 10,5.
Adadi 100 dona. Buyurtma № 22.

«BOOK TRADE 2022» MCHJ bosmaxonasida chop etildi. Manzil:
Toshkent v., Chirchiq sh., Madaniyat MFY, Saodat ko'chasi, 17-1.

ISBN 978-9943-8821-1-9



9 789943 882119