

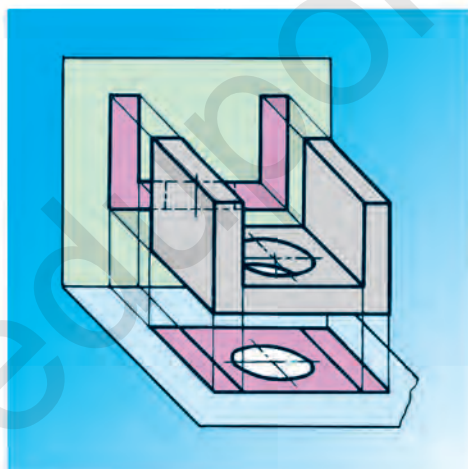
ИКРОМ РАҲМОНОВ
ДИЛФУЗА ЙЎЛДОШЕВА
МОҲИДИЛ АБДУРАҲМОНОВА

НАҚШАКАШЇ

*Китоби дарсї барои донишомӯзони синфи 8-уми
мактабҳои таълими миёнаи умумӣ*

8

Нашри сеюм бо тағйиру иловаҳо



*Вазорати таълими халқи Республикаи
Ўзбекистон ба нашр тавсия қардааст*

ХОНАИ ЭҶОДИИ ТАБЪУ НАШРИ «O'QITUVCHI»
ТОШКАНД – 2019

Тақризгарон : **А. АШИРБОЕВ, М. ҲАЛИМОВ** – дотсентони ДДОТ ба номи Низомӣ;
С. УСМОНОВ – дотсенти Донишқадаи тақмили ихтисос ва бозомӯзии ба номи А. Авлонӣ;
Г. ЗУЛҲАЙДАРОВА – методисти Маркази таълими Республика;
З. ҲОШИМОВА – омӯзгори тоифаи I фанни нақшакашии мактаби таълими миёнаи умумии рақами 16-уми шаҳри Тошканд;
А. ҒОИБОВ – омӯзгори тоифаи I фанни нақшакашии мактаби таълими миёнаи умумии рақами 25-уми ноҳияи Зангиато.

Аломатҳои шартӣ:



– саволҳо



– машқҳо



– тестҳо



– супоришҳо



– параллелӣ хатҳои рост (ҳамворӣ)



– перпендикулярӣ хатҳои рост (ҳамворӣ).

Аз ҳисоби Бунёди мақсадноки китоби Республика чоп шудааст.



МУҚАДДИМА

Ҳар як маснуот бар асоси нақша офарида мешавад.

Ҳар гуна фан бо ёрии нақшаҳо фаҳмонида мешавад.

И. Раҳмонов

Ҳеч як фан наметавонад қобилияти тасаввур ва тафаккури донишомӯзро ба мисли фанни нақшакашӣ такмил диҳад. Тасаввур мумкин аст шаклӣ ё фазоӣ бошад. Дар китоб бо мақсади афзудани тасаввури фазоии донишомӯзон доир ба нақшакашӣ саволу машқҳои анъанавӣ дода мешавад.

Машқҳо вобаста ба сатҳи дониши хонандагон, бо мизони қобилиятҳои миёна (*A*), хуб (*B*) ва болаёқат (*C*) тартиб дода шудаанд.

Ба хоҳири мустақкам намудани дониши хонандагон дар поёни ҳар як дарс машқҳо, саволнома, тест ва супоришҳо дода мешавад. Ҳамчунин, дар охири ҳар як чорак барои муайян кардани донишу андӯхтаҳои хонандагон қорҳои контролӣ (назоратӣ) дохил гардид.

Олами фазоӣ маҷозӣ – интернет ба дараҷае васеъ аст, ки гӯё ҳадду ҳудуд надорад! Ҳар кас вориди он мешавад, дар як он курраи Заминро «давр зада» мебарояд. Пайдоиши ин дунёи муъҷизавӣ аз замони бобокалони мо – Муҳаммад ибни Мӯсо ал-Хоразмӣ маншаъ мегирад. Донишмандон имрӯзҳо барои ҳарчи бештар кашф намудани он аз рамзҳо, аломатҳои шартӣ истифода мебаранд. Бо қорбурди онҳо олами компютер (роёна) ва интернет офарида шуд. Барои ба вучуд овардани ин гуна ҷаҳони муъҷизавӣ лозим шудааст, ки миллионҳо нақша қашида шавад. Зеро бе нақша шакли ҳеч гуна ҷисм возеҳ тасвир намеёбад. Аз ин рӯ, дар замони муосир технологияи тавлиди мошину таҷҳизоти замонавиро бе қашидан ва хондани нақша фаҳмидан ғайримумкин аст. Чаро ки, ҳар як қоршинос ва қорғари соҳибмалака бо мақсади сохтан ё назорати ҷараёни тавлиди ягон маснуот ё ҷузыи он аз нақшакашӣ истифода мебарад.

Яке аз шартҳои асосии қомилан қорид шудан ба илми нақшакашӣ доштани дониши графикӣ (қашидан ва хонда тавонистани нақшаҳо) аст. Маҳорати ба таври муқаммал ва саҳеҳу сода нишон додани тасвир асоси ин дониш мебошад.

Тамоми тарроҳу муҳандисон барои татбиқ намудани ғоя ва фикрҳои эҷодии худ аз нақша истифода мебаранд.

Ба таври қул, ҳамаи фанҳо, дар асл, ба воситаи нақшаю тасвирҳои графикӣ фаҳмонида мешаванд. Зеро маҳз нақша санади фанниест, ки соҳти таркибии ҳар як ҷисмро нишон медиҳад.

Тасвири, ки шаклу андозаҳои ҳақиқӣ ва вазъияти нисбии унсурҳои маснуотро дар ҳамворӣ инъикос менамояд, **нақша** ном дорад. Нақша бошад, забони техника ҳисобида шуда, он забони умумбашарӣ низ мебошад. Чунки

агар нақшаи чизе дар интернет чой дода шавад, имконият пайдо мегардад, ки дар ҳар гуна ғушаи ҷаҳон он чиз сохта шавад. Фанне, ки қоидаи хаткашии нақшаҳо ва назарияи онро меомӯзад, *геометрияи тасвири* ном дорад. Аз ин рӯ, агар нақша забони техника бошад, геометрияи тасвири дастури ҳамин забон аст.

Донишомӯзи азиз! Агар бихоҳед фанни нақшакаширо хубу нағз азхуд намоед, ҳамеша саъй кунед тасвири ашёи мухталифро хаёлан тасаввур карда, бо даст кашед. Бо ин машқ пай мебаред, ки майли шумо ба кашидани нақша (ё тасвир) торафт меафзояд ва бовар мекунед, ки дар шумо қобилияти тасаввури фазой ва андешаи мантиқӣ рушд меёбад. Дар хона ба дасти бачаҳои хурдсол қаламу қоғаз дода, ба онҳо расмкаширо ёд диҳед. Агар бача мустақилона фикр карда, хаёлан ба офаридани расми ҳар гуна ҷисм одат кунад, дар ӯ эҷоди тахайюли (фантазия) ба вучуд меояд. Бо ин роҳ бача дар синни хурдсолӣ ба саводи графикӣ соҳиб мешавад.

Донишомӯзи арҷманд! Шумо барои ёддошт кардани гуфтаҳои омӯзгор ба лавозими зерин ниёз доред:

1. Дафтари нақшакашӣ. Ин дафтарро худӣ шумо метавонед омода созед. Дафтари маъмулии катакдорро, ки иборат аз 12 варақ аст, мегиред. Бо эҳтиёт аз байни варақ сими онро ҷудо мекунед ва ба ҷониби кӯтоҳ варақхоро ҷида мебароед. Дар натиҷа, дафтари шумо дароз мешавад. Ғайр аз ин, метавонед аз дафтари машқ, ки нимкатакӣ аст, истифода баред.

2. Албом (қоғаз)-и нақшакашӣ. Дар варақҳои албоми нақшакашӣ ҳар як супориши додаи муаллим фароварда мешавад. Варақи ин албом ғафстар мешавад ва сатҳи он ҳеҷ гуна хатту рах надорад.

3. Асбобҳои нақшакашӣ. Ду адад гунё (яке бо кунҷҳои 30° , 60° , 90° , дигаре бо кунҷҳои 45° , 45° , 90°), паргордон, хаткаш ва қаламҳои гуногун (сахт ва мулоим).

Бино ба дастуруламали Созмони ҷаҳонии ISO (International Standards Organization) дар ҳама соҳаҳо бо алифбои латинӣ ва юнонӣ ифода шудани аломатҳои шартӣ қабул гардидааст. Дар тасвирҳои графикӣ нуктаҳо, ҳамворихо, ҷавоби саволҳои тест бо ҳарфҳои калон – *A, B, C, D, E, F, ..., H, I, W*; хатҳо (меҳвар ё тирҳо) бо ҳарфҳои хурд – *a, b, c, d, e, ..., x, y, z*; кунҷҳо бо ҳарфҳои хурд – $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$... ишора мешаванд.



§ 1. ПЕШГУФТОР БАРОИ ДАРСҲОИ НАҚШАКАШӢ

Таърихи пайдоиши ҳар як фан ба он вобаста аст, ки вай то чӣ андоза аҳамият ва пешинаи замони дорад, дар пешрафти ҷомеаи башарӣ чӣ қадар ҳисса мегузорад.

Одамҳои ибтидоӣ саъй кардаанд ҳиссиёт ва завқи худро бо тарсими тасвирҳои гуногун бар рӯи девори ғорҳо ва харсангҳо баён намоянд. Ин гуна нақшу тарсимҳо намудори ибтидоии нақшакашӣ буда, дар он замонҳо одамонро ба боло бурдани шуурашон водор сохтаанд ва одам аз роҳи андешаронии мантиқӣ қобилияти тасаввури фазоии худро рушд дода, ба қиёфаи аслии худ соҳиб шудааст. Пас, нахустин фанне, ки дар таърихи инсоният нумӯи кардааст, нақшакашӣ (тарсими нақшҳо) мебошад.

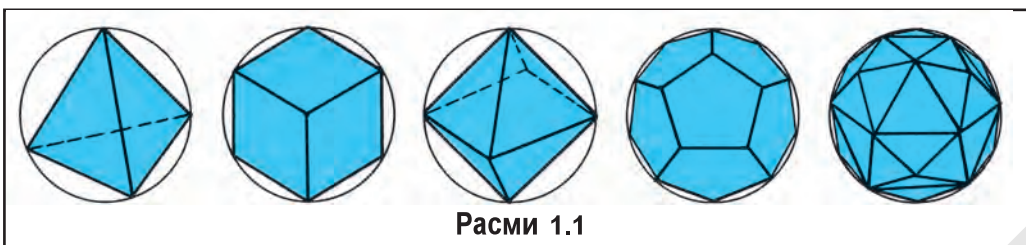
Мисриёни қадим агарчи дар сохтани хонаҳо, коху маъбадҳо одитарин усулро ба кор бурдаанд, онҳо тавонистаанд тасвири шаклу абъоди он созаҳоро низ биофаранд. Папирусҳои аҳди қадим, тарсими рӯи харсангҳо, наққошиҳои сатҳи деворҳо, хунари хаттотӣ ва ҳамчунин боқимондаи шаҳрҳо, похсаҳои ҳифзшуда ва санадҳои бойгонӣ аз он гувоҳӣ медиҳанд, ки одамон дар соҳаи нақшаофаринӣ дарку фаҳмише доштаанд. Маълумоти аввалин дар бораи фанни нақшакашӣ 300 сол пеш аз эраи мо ба даст омадааст. Меъмор ва муҳандиси Рим **Марк Витруви** (нимаи дуҷуми қарни I пеш аз милод) нақшаи тарҳ ва намои биноро дар ҳамворӣ кор карда баромадааст. Дар Ўзбекистон ҳангоми гузаронидани ҳафриёти бостоншиносӣ дар Қуйимазор ва Оқтом тасвири қисми пеш ва паҳлуи одаме ёфт шудааст, ки ба ҳазорсолаи II – I пеш аз милод тааллуқ дорад. Дар як зарфи нуқрагини мансуб ба қарни VI – VII бошад, намои зоҳирии бино тасвир ёфтааст.

Аз асри VII сар карда то қарни XV дар Осиёи Миёна соҳаҳои гуногуни илму фан бениҳоят рушд меёбад. Чунончи, донишманди маъруф **Муҳаммад ибни Мусо ал-Хоразмӣ** (783–850) бо ёрии нақшакашӣ исбот кардааст, ки баъзе аз масъалаҳои баёнкардаи олими юнонӣ Батлимус (Птоломей) дақиқ намебошад. Ӯ дар асарҳои худ нақшаи кишварҳои мухталиф, баҳру кӯҳҳо, дарёҳои калон ва кӯлҳоро тасвир мекунад. Бояд гуфт, ки то ба замони мо микдори ками нақшаҳо (харитаҳо)-и донишманд омада расидаанд.

Абӯнасри Форобӣ (873–950) дар асари худ доир ба шаклҳои геометрӣ роҳҳои ҳалли конструктивии масъалаҳои геометрию пешниҳод мекунад. Ба хусус, бо ёрии паргори собит равиши ҳаллу фасли масъалаҳои геометрию аз тариқи нақшакашӣ нишон медиҳад.

Абӯрайҳон Берунӣ (973–1048) ба воситаи нақшакашӣ собит месозад, ки дар дохили сфера мумкин аст панҷ намуд бисёррӯяи мунтазам сохта шавад. Инҳо тетраэдр (4 рӯя дорад, пирамида), гексаэдр (6 рӯя дорад, куб), октаэдр (8 рӯя дорад), додекаэдр (12 рӯя дорад) ва икосаэдр (20 рӯя дорад) мебошанд (расми 1.1).

Абӯрайҳон Берунӣ ба ғаъл будани илми нақшакашӣ дар Осиёи Миёна ишора карда, ба таъйид мерасонад, ки: «чисмҳои ҳаҷим (дорои ҳаҷм)



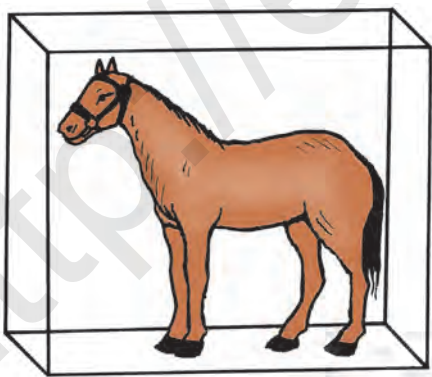
Расми 1.1

метавонанд дар фазо ба се самт густариш ёбанд: аввал – дарозӣ, дувум – бар, севум – умқи ё баландӣ. Бо ёрии онҳо на андозаи тасвири тахайюлӣ (проексия), балки бузургии ҳақиқии ҷисм таъйин мегардад. Дар амал ин се самт нишон медиҳанд, ки ҷисм дорои шаш ҷиҳат аст. Барои мисол, агар ҳайвон дар маркази тасвир қарор дода шавад (расми 1.2) ва фараз кунем, ки рӯйи вай ба як самт нигаронида шудааст, ҷиҳатҳои ёдшуда тарафҳои *пеш, пас, рост, чап, боло* ва *поин* мешаванд»¹. Ва ин ҳолат дақиқан усули замонавии проексиясозии росткунҷа (ортогонал) аст (ниг. ба §22).

Абӯалӣ ибни Сино (980–1037) дар асари таснифии худ – «Меъёр-ул-уқул» баён медорад, ки барои боло бардоштани бори вазнин, ба қисмҳо ҷудо кардани ҷисмҳои саҳт, ҳамвор кардани ҷисмҳо панҷ навъи олооти механикӣ мавҷуд аст. Инҳо меҳвар, фишанг, ғарғара, меҳи печдор (винт) ва фона мебошанд. Баъзе аз олооти таърифдодаи олим дар расми 1.3 омадааст.

Мирзо Улуғбек (1394–1449) ҳамчун олими мунаҷҷим харитаи ситорагонро бо диққат офарида, дар ҷаҳон маъруф шудааст.

Дар яке аз минётурҳои мусаввири машҳур **Қамолиддин Бехзод** (1455–1536) меъморе тасвир ёфтааст, ки дар даст тарҳи сохтмонро дорад. «Перспектива»-и истифодашуда дар осори ӯ аксонометрияи қатъкунҷа ба шумор меравад ва метавон гуфт, ки ӯ бо ин гуна асарҳои худ ба аксонометрияи кунҷҳои қатъ асос гузоштааст. Олимони Осиёи Миёна барои қашидани нақша афзорҳои зеринро ба кор бурдаанд: хаткаш, ҷуфтак (рейсфедер), мастура (лекало), паргор (сиркул).

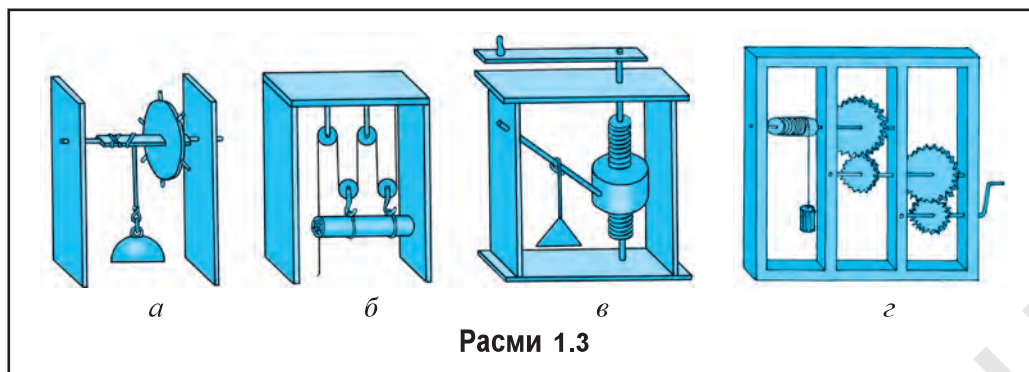


Расми 1.2

Замоне, ки дар он олимони ёдшуда зиндагӣ кардаанд, бо номи «Эҳёи Шарқ» маъруф буд ва дар пешрафти илму фан ва фарҳанги ба инкироз дучоршудаи Аврупо нақши муҳим дошт. Аз он пас он давра бо номи «Эҳёи Аврупо» унвон мегирад.

Дар қул, нақшаҳои геометрия, план, намо (фасад), проексия (тасвир, нурафканӣ, тарҳрезӣ) низ меноманд. Нақшакашӣ дар Осиёи Миёна ҳамроҳ ва тавҷам бо илми ҳандаса рушд ёфтааст.

¹ Абӯрайҳон Берунӣ. Асарҳои мунтахаб. Ҷилди II. Тошканд: Фан, 1965. саҳ. 225



Бо мурури пешрафти илму фан нақшакашӣ низ такмил меёбад. Нақшаҳо ҳамроҳ бо ниғаҳ доштани таърихи қадимаи худ, ба ҳифзи пешинаи рушду тақомули фарҳанги халқҳо мусоидат кардаанд. Ба сурату пайкараҳо ва нақшаҳо нигоҳ карда, метавон дар бораи мардуми гузашта иттилоот касб намуд ва имкон медиҳад тармими ёдгориҳои таърихӣ, ки аҳамияти ғавқулода бузург доранд, ба роҳ монда шавад.

Донишманди фаронсавӣ ва арбоби давлатӣ **Госпар Монч** (1746–1818) донишҳои то замонаш расидаро доир ба нақшакашӣ умумӣ гардонид, соли 1799 китоби «Геометрияи тасвирӣ»-ро ба таъб мерасонад. Аз он дам инчунин нақшакашӣ ба наҳве *усули Монч* ном гирифтааст. Дар китоби Монч дастури нақшакашӣ – геометрияи тасвирӣ ба таври муфассал шарҳ дода мешавад. Дар он замон геометрияи тасвирӣ аҳамияти муҳим пайдо мекунад ва дар ин робита ҳуди Монч гуфтааст: «Нақша забони ғалмо барои мардумоне мебошад, ки бо техника (фан) сарукор доранд, ба иборати дигар, он забони техника аст».

Пас, фанне, ки усули дуруст кашидани нақшаҳо, оқилона ташкил додани тамоми соҳаҳои нақшакашӣ ва хаткаширо меомӯзад, *нақшакашӣ* ном дорад.

Нақшаҳое, ки дар риштаҳои гуногуни хоҷагии халқ ба кор мераванд, номҳои мухталиф доранд. Чунончи, нақшаҳое, ки барои сохтани дастгоҳу машинҳо, асбобҳои андозагирӣ ва ғайра дар корхонаю фабрикаҳо тартиб дода мешаванд, *нақшаҳои машинсозӣ*; нақшаҳое, ки дар эҳдоси иморату пулҳо, садҳову нахрҳо, иншооти дифоъ ба кор мераванд, *нақшаҳои муҳандисӣ-иҷроӣ*; нақшаҳое, ки сатҳи заминро нишон медиҳанд, *нақшаҳои топографӣ* ном доранд. Аз нақшаҳои топографӣ барои сохтани харитаҳо, тарҳрезии иншооти муҳандисӣ, неругоҳҳои барқӣ, обанборҳо ва ғайра, ҳамчунин, бо мақсади дуруст ҷойгир намудани он иншоот дар заминҳои муайяншуда истифода мебаранд. Схема, график, плакат ва диаграммаҳо асоси *нақшакашии тасвирӣ (иллюстрация)*-ро ташкил медиҳанд.

Ҳамчунин боз як баҳши нақшакашӣ мавҷуд аст, ки онро *нақшакашии геометрӣ ва проексионӣ* меноманд (§12). Нақшакашии геометрӣ тамоми равишҳои таҳияи нақша, нақшаҳои маснуот ва маҷмӯи хатҳои мунҳанӣ (қачу ҳамида)-ро, ки бо як проексия анҷом мепазирад, фаро мегирад.

Стандартсозӣ (меъёргирӣ) барои ҳарчи зудтар пешрафт кардани техника мусоидат мекунад. Стандартҳо санади техникӣ буда (§2), онҳо андоза, шакл, вазнинӣ, чинс ва дигар сифатҳои ҷисм ё маснуотро нишон медиҳанд.

Стандарти нақша ҳукми қонунӣ дорад. Бо таъйин шудани меъёр нақшаҳо мутобиқи қоидаи воҳид иҷро мешаванд. Дар натиҷа, имконияти яқсон тартиб додани нақша ба даст меояд ва новобаста аз он, ки кай, дар кучо ва аз ҷониби кӣ кашида шудааст, дарки дурусти он таъмин мегардад.

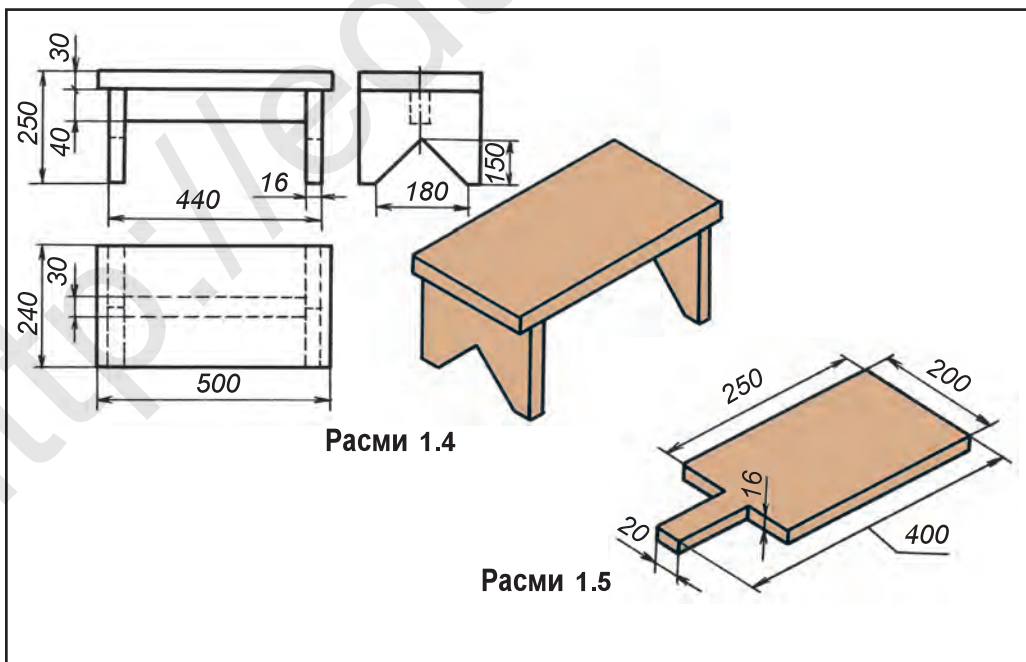
Дар расми 1.4 нақшаи кори як курсӣ, ки ҳангоми дарсҳо дар устохона сохта шудааст ва ҳамчун тасвири кумакӣ шакли аслии он тасвир ёфтааст. Гоҳо, агар сохти ашё сода бошад, дар тасвири аслии он додани андозаҳои ҷузъӣ кифоят мекунад (расми 1.5).

Афзори нақшакашӣ. Паргордон, хаткаш, гунё (секунҷаи нақшакашӣ), мастура (лекало), рейсшина, транспортир аз ҷумлаи афзорҳои нақшакашӣ мебошанд. Ба радиҳои таҷҳизоти нақшакашӣ миз, тахта, дастгоҳи нақшакашӣ ва монанди инҳо дохил мешаванд. Лавозими нақшакашӣ бошад, қоғази нақша, қалам, хатпоқкун, сиёҳӣ, санҷоқу гираи қоғаз ва ғайра мебошанд.

Қалам ва хелҳои он. Қаламхӯе, ки дар нақшакашӣ истифода мешаванд, се намуд доранд: мулоим (наrm), саҳт ва саҳти мутаваассит.

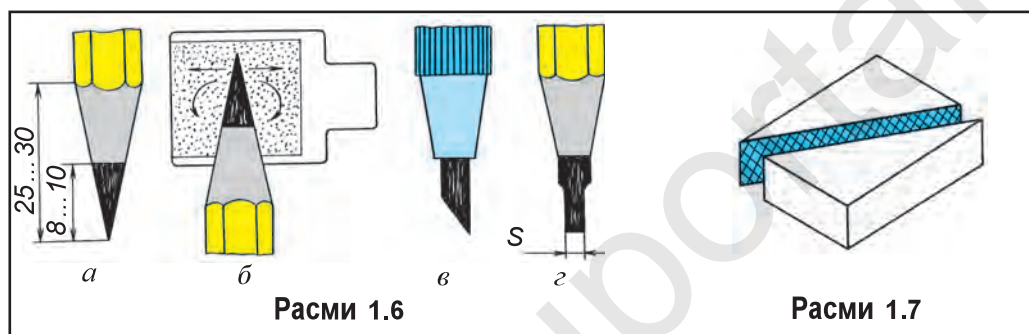
Қаламҳои мулоим бо таваҷҷӯҳ ба дараҷаи наrmии худ аз хелҳои М, 2М, 3М; қаламҳои саҳт бо дараҷаи саҳтии худ аз хелҳои Т, 2Т, 3Т; қаламҳои саҳти мутаваассит аз хелҳои СТ ё ТМ иборат мебошанд.

Қаламҳои «KOH-I-NOOR», ки дар кишварҳои хориҷа сохта мешаванд, ин навъҳоро доранд: мулоим – В, 2В, 3В; саҳт – Н, 2Н, 3Н; саҳти мутаваассит – НВ. Нақшаҳоро одатан бо қаламҳои Т ва 2Т мекашанд. Барои пурранг кардани хатҳои нақша аз қаламҳои навъи ТМ ё М истифода мебаранд.



Омодасозии қалам ба кор. Бояд тӯли қисми чӯбини тарошидашудаи қалам 25–30 мм ва тӯли нӯги бозшудаи милаи қалам 8–10 мм бошад (расми 1.6, *а*). Нӯги мила бо соиш додан ба қоғаз сунбодани рездона тез карда мешавад (расми 1.6, *б*). Барои кашидани хатҳои нозук бо паргор, тавре ки дар тасвири 1.6, *в* омадааст, милаи қаламро якतरафа бо қоғаз сунбода тез мекунад. Барои пурранг кардани хатҳои контурӣ нӯги милаи қаламро ба шакли дами белча тез мекунад (расми 1.6, *г*). Ҳоло барои нақшакашӣ аз қаламҳое ба кор бурда мешавад, ки милаи графитии онҳо ғафсии мухталиф дорад. Аз милаҳои нозук барои кашидани хатҳои борик ва аз милаҳои ғафстар барои кашидани нақшаҳои контурӣ истифода мебаранд.

Хатпоккун. Маъмулан дар нақшакашӣ хатпоккуни нарм истифода мешавад (расми 1.7). Ҳангоми пок кардани хатҳои зиёдатӣ нақша бояд бо дасти чап нигаҳ дошта шавад, то ба осонӣ амали поккунӣ сурат гирад.



Расми 1.6

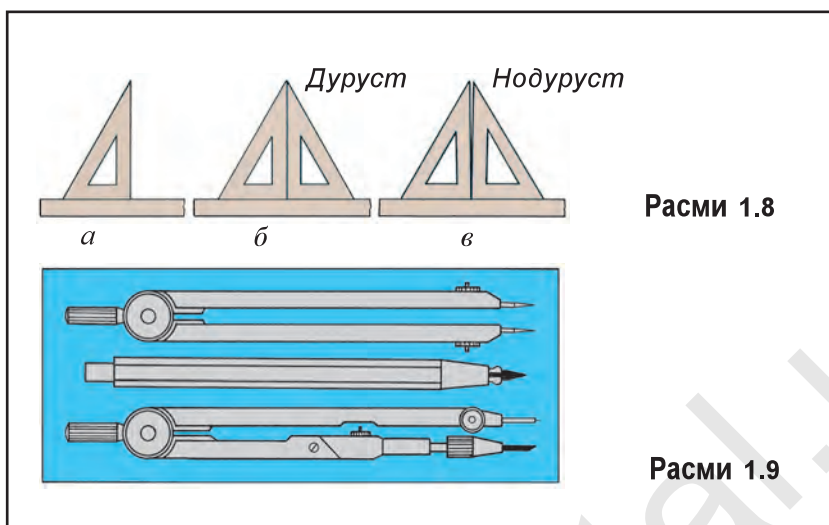
Расми 1.7

Хаткаш. Дар вақти нақшакашӣ аз хаткашҳои дорои миқёси мундариҷи миллиметрӣ истифода мебаранд. Ҳар ду теға (лаба)-и хаткаш бояд соф ва ба шакли хатти рост бошад.

Гунёҳо. Барои дарсҳои нақшакашӣ ду навъи гунё: бо кунҷҳои $45^\circ \times 45^\circ \times 90^\circ$ ва $30^\circ \times 60^\circ \times 90^\circ$ тавсия мегардад. Дурустии кунҷи рости гунё ба ин тариқ санҷида мешавад: гунёро бо тарафи яке аз катетҳояш ба теғаи хаткаш мегузоранд (ҳолати 1, расми 1.8, *а*), ба самти катети амудӣ хат мекашанд; сипас ҳолати хаткашро тағйир надода, гунёро бо тарафи дигар мегузоранд (ҳолати 2, расми 1.8, *б*). Агар дар ин сурат катети гунё ба рӯйи хатти амудии пештар кашидашуда афтад (ҳолати 2, расми 1.8, *б*), 90° будани кунҷ дақиқан мушаххас мешавад. Дар акси ин ҳолат, кунҷи рости гунё саҳеҳ намебошад (расми 1.8, *в*). Ин гуна гунёро мумкин аст бо қоғаз сунбода соиш дода дуруст кард.

Дар нақшакашӣ маъмулан аз гунёҳои чӯбин истифода мебаранд. Зеро графити нӯги қалам ба қоғаз ва теғаи хаткаш расида соиш меҳӯрад, вале лабаи шишай ё пластикӣ заррачаҳои милаи қаламро чун оҳанрабо ба худ ҷазб карда, дар тӯли хат пош медиҳад. Дар натиҷа, нақша то ҷое олуда мешавад.

Паргордон. Маҷмӯи афзорҳои нақшакашӣ, ки дар ғилофи махсус ҷойгир шудаанд ва барои кашидани давраҳо, андозагирии хатҳо, рангкории



Расми 1.8

Расми 1.9

нақшаҳо ва дигар амалҳои нақшакашӣ ба кор мераванд, *паргордон* ном дорад (расми 1.9).

Паргор (сиркул). Одатан, паргорҳо нақшакаш (расми 1.10, *а*) ва андозагир (расми 1.10, *б*) мешаванд. Паргори нақшакаш давра ва камонҳои давраро мекашад. Пеш аз кашидани давра ва камонҳои он бояд нӯги милаи қалам ва сӯзани паргор дар як сатҳ қарор гиранд (расми 1.11, *а*). Нобаробар қарор гирифтани онҳо дар расми 1.11, *б* нишон дода шудааст.

Паргори андозагир ё ченкунанда. Барои кӯчонидани андозаҳо аз хаткаш ба нақша ва баръакс, аз паргори андозагир истифода мебаранд. Ин афзор дар расми 1.10, *б* нишон дода шудааст. Агар дар паргор ба ҷойи қалам сӯзан гузоранд, паргори андозагир мешавад (расми 1.10, *в*).

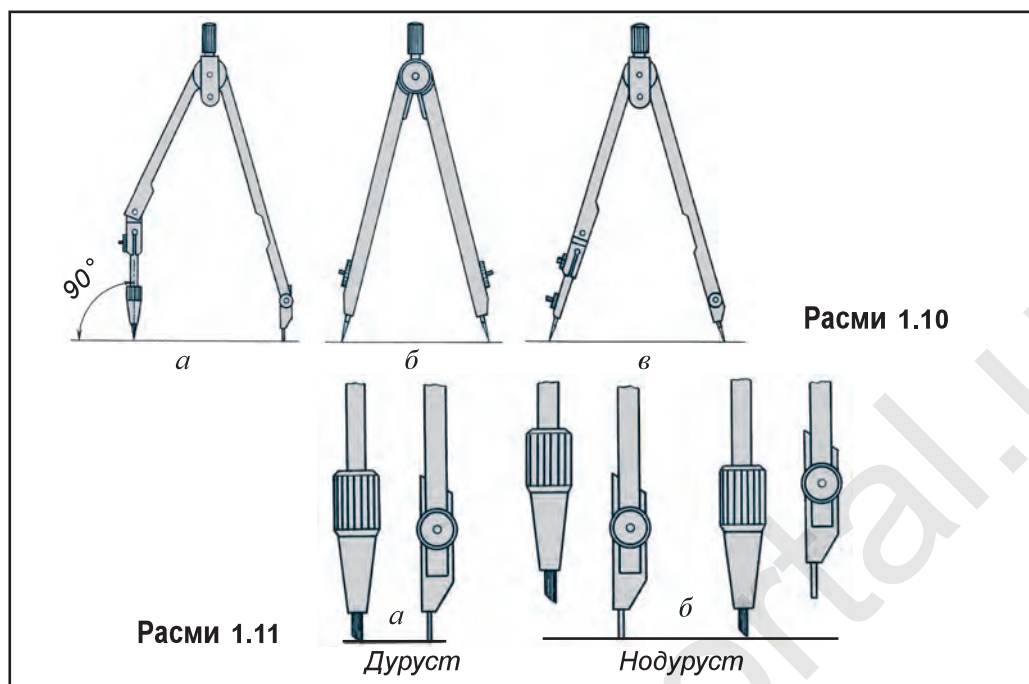
Коғази нақшакашӣ. Мутобиқи серияи DS 597 коғази хушсифати навъ (марка)-и В ва коғази маъмулии навъи О бароварда мешавад.

Коғази навъи В махсуси нақшаҳои муҳимме мебошад, ки барои замони тӯлонимуддат таҳия мегарданд. Коғази навъи О барои нақшаҳоест, ки вақти зиёд ниғаҳдорӣ намешаванд.

Таҷҳизи ҷойи корӣ. Пеш аз ҳама, маҳалли кор бояд равшаноии муносиб дошта бошад. Ин ба кори босифат ва самарбахш мусоидат мекунад.

Рӯшноӣ, хоҳ табиӣ бошаду хоҳ сунъӣ, бояд аз боло, аз самти чап, каме аз пеш ба ҷойи корӣ биафтад. Дар ин маврид чашм дард намекунад, сояи афзори дастҳо ба кор ҳалал намерасонад ва сатҳи нақшакашӣ возеҳ ба назар менамояд.

Ҳангоми кашидани нақша рост нишастан лозим аст. Хонанда ҳангоми нақшакашӣ бояд сару шонаҳои худро рост ниғаҳ дошта, каме ба пеш ҳам шуда нишинад. Масофаи нақша ва чашм бояд 300–350 мм бошад. Ба парта ё мизи нақшакашӣ часпида нишастан хуб нест. Фосилаи байни сандуқи сина ва парта бояд ҳадди ақал 30–50 мм бошад. Пойро чунон гузоштан лозим аст, ки тамоми кафи пой ба фарш расида истад.



1. Нақша чист?
2. Дар бораи таърихи пешрафт ва тақомули нақшакашӣ дар Осиёи Миёна чиро медонед?
3. Стандарт чист?
4. Афзор ва лавозими нақшакашӣ аз чӣ иборат аст?
5. Дуруст ё нодуруст будани гунёро чӣ хел доништан мумкин аст?
6. Қаламҳо чанд намуд доранд? Навъҳои қаламро чӣ тарз ишора мекунанд?



- Мусаввир Бехзод асарҳои худро дар чӣ гуна аксонометрия офаридааст?
- A. Перспектива. B. Аксонометрияи қачқунча. C. Диметрияи фронталӣ.
D. Изометрия



§ 2. ОМОДАСОЗИИ НАҚШАҲО. СТАНДАРТ. ФОРМАТ. МИҚЁС

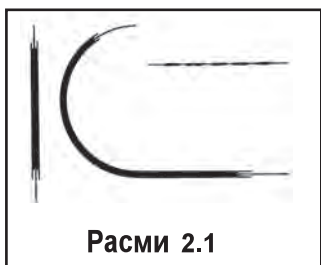
Омодасозии нақшаҳо. Кашидани нақша бо қалам. Марҳилаи аввали нақшакашӣ аз нозукона кашидани хатҳои нақша бо қалам иборат аст.

Қоидаҳои асосии нақшакашӣ бо қалам. Андозаҳо дар нақша бо ёрии хаткаш ва паргори андозагир қайд мегарданд. Агар шакли мавриди назар симметрӣ бошад, аввал меҳвари симметрӣ гузошта мешавад. Нисфи андозаи лозимро дар ду ҷониби меҳвари симметрӣ нишон медиҳанд. Барои кашидани хатҳои ёрирасон аз қалами дорои нӯги графитии тез истифода мебаранд (расми 1.6).

Дар марҳилаи дуюм аз рӯйи нақшаи тасвиршуда қалам медавонанд. Дар ин маврид қалам вобаста ба сифати қоғаз интихоб мешавад. Агар сатҳи қоғаз дурушт бошад, қалами навъи сахттар, агар қоғаз нарм бошад, қалами навъи мулоим истифода мегардад.

Нақшаро сараввал мебояд аз марказ, бо кашидани хатҳои меҳвари симметрӣ ва хатҳои нозук шурӯъ кард. Сипас кашидани доира, камони доира ва давондани қалам аз рӯйи хатҳои рост тавсия мегардад.

Контури асосӣ, яъне хатҳои дурушти нақша аз болои хатҳои нозуки ҷириасон, ба наҳве ки онҳо дар васат мемонанд (расми 2.1), кашида мешаванд. Агар ҳангоми кашидани контур, яъне хатти дурушт, хатҳои нозук берун аз он бимонанд, контури чузъ (детал) коҳиш меёбад ва агар хатҳои нозук дар дохил бимонанд, контури чузъ афзоиш пайдо мекунад.



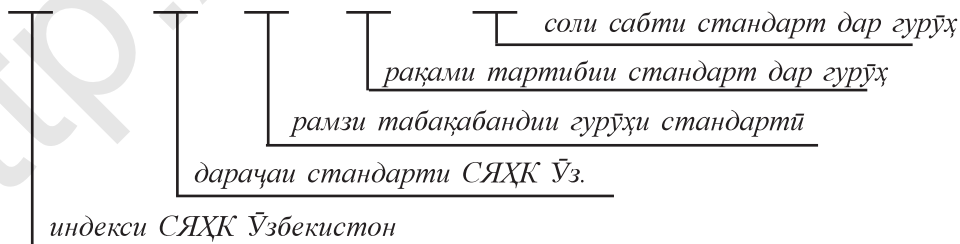
Дар ин ҳолат қалами интихобӣ ба паргор бояд нисбат ба қаламе, ки бо он хатти росто мекашанд, мулоимтар бошад. Дар ин сурат мумкин аст хатҳо ва маркази давра дақиқ тарсим ёбанд; нуқтаи рӯйи қоғаз бузургшуда наменомояд. Ба хоҳири собит ниғаҳ доштани маркази давра бояд таваҷҷуҳ кард, ки сӯзан нисбат ба ҳамвории нақша перпендикуляр аст. Вобаста ба андозаи радиус (нимкутр) метавон ҳолати сӯзанро тағйир дод. Агар аз як марказ якчанд давра гузаронидан лозим ояд, барои сӯроҳ нашудани қоғаз дар марказ, дар ин нуқта марказак (сентрик) мегузоранд.

Пас аз омода шудани нақша хатҳои изофиро пок мекунанд, агар хато бошад, ислоҳ менамоянд. Барои пок кардани хатҳои изофӣ ё ислоҳи хатоҳо истифода бурдани шаблон тавсия мегардад.

Стандартҳо, формат (андозаи варақи нақша) ва навиштаҷоти асосӣ.

Стандарти Системаи ягонаи ҳуҷҷатҳои конструктории Ҷумҳурии Ёзбекистон (СЯҲК Ёз. ба ўзб.: О'з КНУТ – конструкторлик ҳуҷҷатлари ягона тизими) дар санаи 17.11.2003 қабул ва ба шакли О'з DSt 2.001:2003 сабт шудааст. Мисол барои нишонагузории стандарти СЯҲК Ёз.:

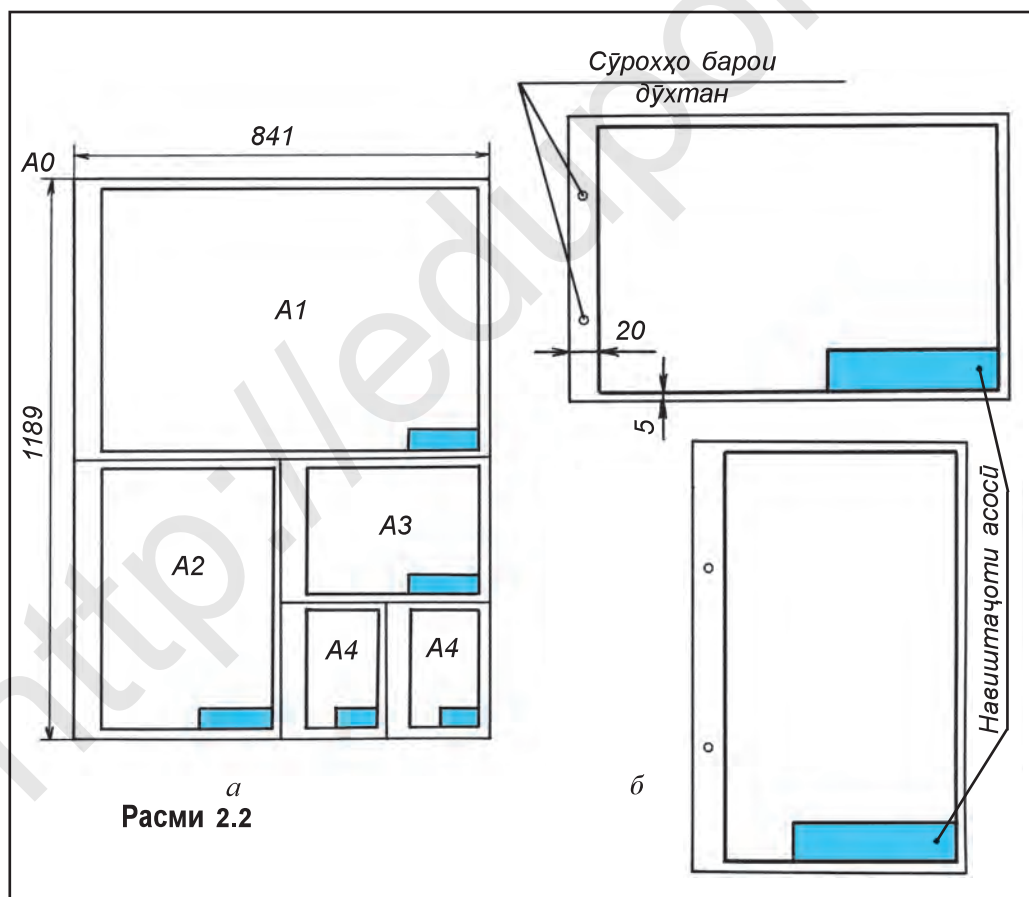
О'з DSt 2. 0 01 :2003

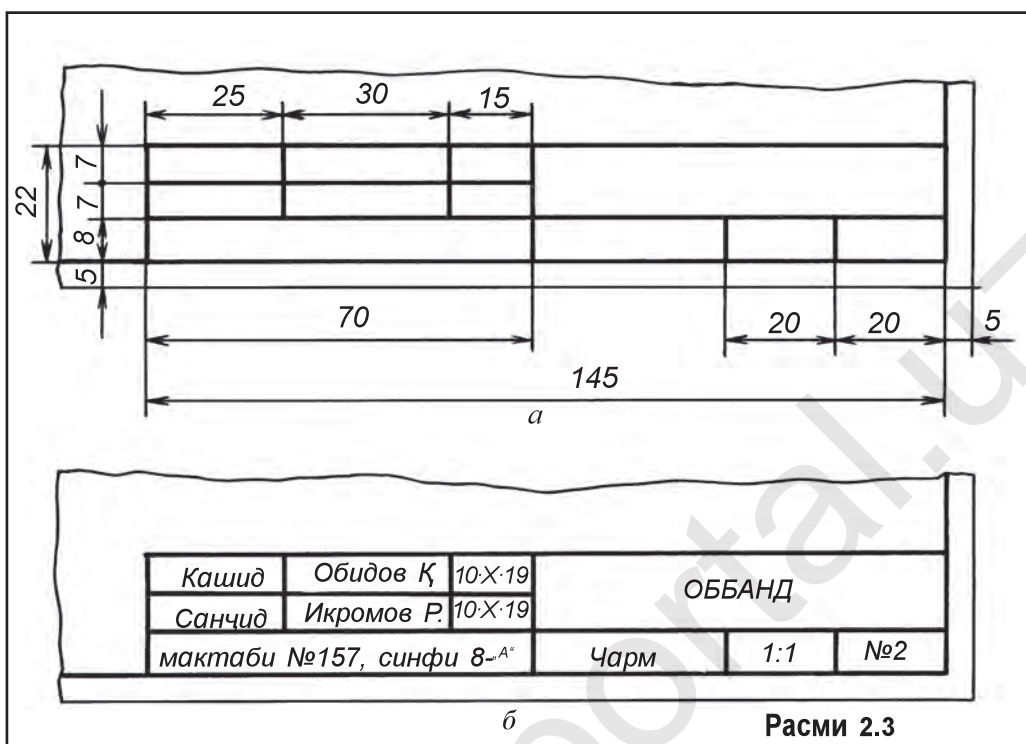


Тамоми стандартҳои СЯҲК Ёз. дар низоми стандартсозии байнисоҳавии дараҷаи 2 шомил буда, фақат барои таҳияи нақшаҳо махсус гардонида шудаанд. Барои сохтани маснуот (чузъҳо) стандартҳои алоҳида мавҷуданд.

Формат калимаи лотинӣ буда, ба маънии «шаклдиҳӣ» аст. Мутобиқи нишондоди O'z DSt 2.301:2003, ҳар як нақша бар рӯи қоғази стандартӣ, ки андозаҳои он мушаххас шудааст, кашида мешавад. Бо ин мақсад 5 формат таъйин шудааст: A4, A3, A2, A1 ва A0 (расми 2.2, а). Барои ҳамаи форматҳо ба унвони воҳиди андозагирӣ формати A4, ки андозаҳои он 210×297 мм аст, интихоб мешавад. Форматҳои дигар бо роҳи зарб задани як тарафи формати A4 ба ду, ду тараф ба ду ва ҳоказо таҳия мегарданд.

Ҳошияи формати нақша ва навиштаҷоти асосӣ. Мутобиқи нишондоди O'z DSt 2.401:2003, навиштаҷоти асосӣ дар нақшаҳои мошинсозӣ дар тарафи ростии пойи нақша ҷойгир мешавад. Дар навиштаҷоти асосӣ номи ҷисм (маснуот)-и тасвирёфта, исми иҷрокунандаи нақша, санаи иҷро, исми касе, ки санҷидааст ва тасдиқ кардааст, материал – ҷинси маснуоти (ё ҷузъ) сохташуда, миқёс зикр мешавад. Фосилаи ҳошияи чорҷӯбаи нақша аз тарафи чап барои дӯхтани варақ дар албом ё китоб 20 мм аст ва дар се самти дигар арзи он 5 мм мебошад (расми 2.2, б). Дар расми 2.3, а андозаҳо ва шакли навиштаҷоти асосии нақшаи омӯзишӣ ва дар расми 2.3, б тартиби пур кардани хоначаҳои он дода шудааст.





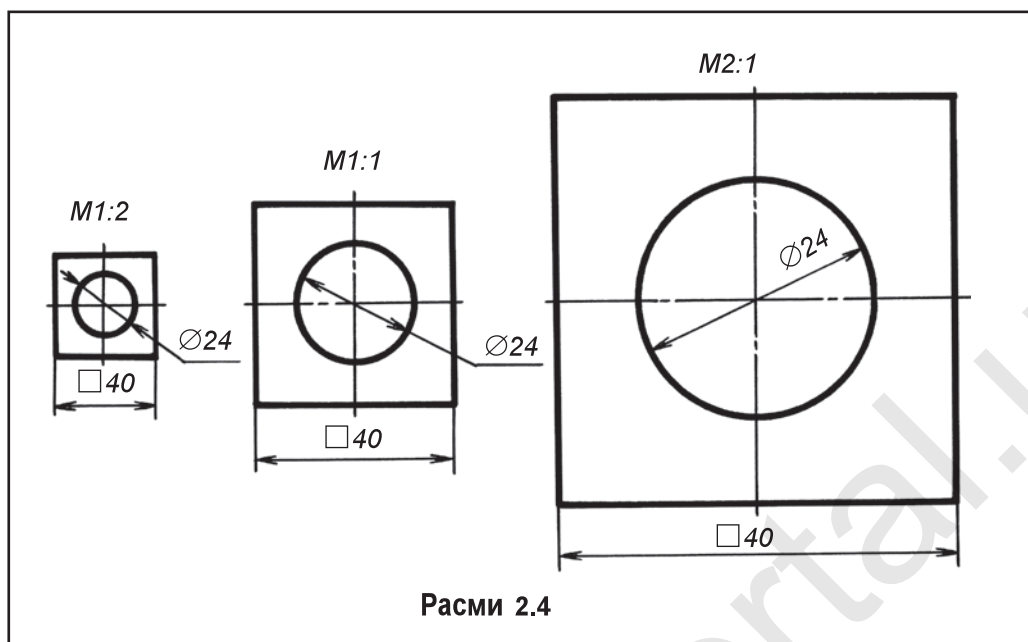
Миқёсҳои нақша. Тавре ки маълум аст, маснуоти техникӣ ба монанди ҷузьҳои соат хеле рез ва ё ба мисли боргири комбайни пахтачинӣ, хона ва пулҳо хеле бузург мешавад. Аммо нақшаи ҳақиқии онро кашидан аз имкон берун аст. Барои ҷо додани нақшаи маснуоти бузург дар қоғази нақшакашӣ лозим меояд андозаи он хурд карда шавад ва андозаҳои хеле рез бузург гардад. Бо ин мақсад нақшаҳои миқёсӣ истифода мешаванд. *Нисбати андозаҳои (дарозии) дар нақша тасвирёфтаи ҷисм бар андозаҳои аслиаш миқёси нақша ном дорад.*

Аксаран нақшаҳои маснуотро бо андозаҳои ҳақиқиаш мекашанд, яъне саъй мекунанд намуди аслии онро бо миқёси 1:1 (як дар як) тасвир намоянд. Бо тавачҷуҳ ба рақамҳои миқёс чӣ тавр кашида шудани нақша маълум мегардад. Агар ҷузь (детал) ду баробар хурд тарсим ёфта бошад, 1:2 зикр мешавад. Агар ду баробар бузург бошад, ба наҳви 2:1 нишона мекунанд. Ҳамин тавр, агар рақами аввали миқёс хурд ояд, масалан, 1:2, 1:5, 1:10, миқёси хурдшаванда ва агар рақами бузург дар пеш ояд, масалан, 2:1, 5:1, 10:1, миқёси бузургшаванда ва агар дар шакли 1:1 навишта шавад, миқёси асли меноманд.

Мутобиқи стандарти O'z DSt 2.302:2003 миқёсҳои зерин барои нақшакашӣ тавсия шудааст:

Миқёсҳои хурдшаванда: 1:2, 1:2,5, 1:4, 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200, 1:400, 1:500, 1:800, 1:1000.

Миқёси асли: 1:1



Микёсҳои бузургшаванда: 2:1, 2,5:1, 4:1, 5:1, 10:1, 20:1, 40:1, 50:1, 100:1 ва ҳоказо.

Агар микёсро дар катаки махсуси навиштаҷоти асосӣ нишон диҳанд, он гоҳ ҳарфи М меафтад ва микёс ба шакли 1:1 ё 1:2, ё ки 2:1 ва ғайра навишта мешавад. Дар дигар ҳолатҳо бо ҳарфи М навишта мешавад: M1:1, M2:1, M1:2 ва ҳоказо.

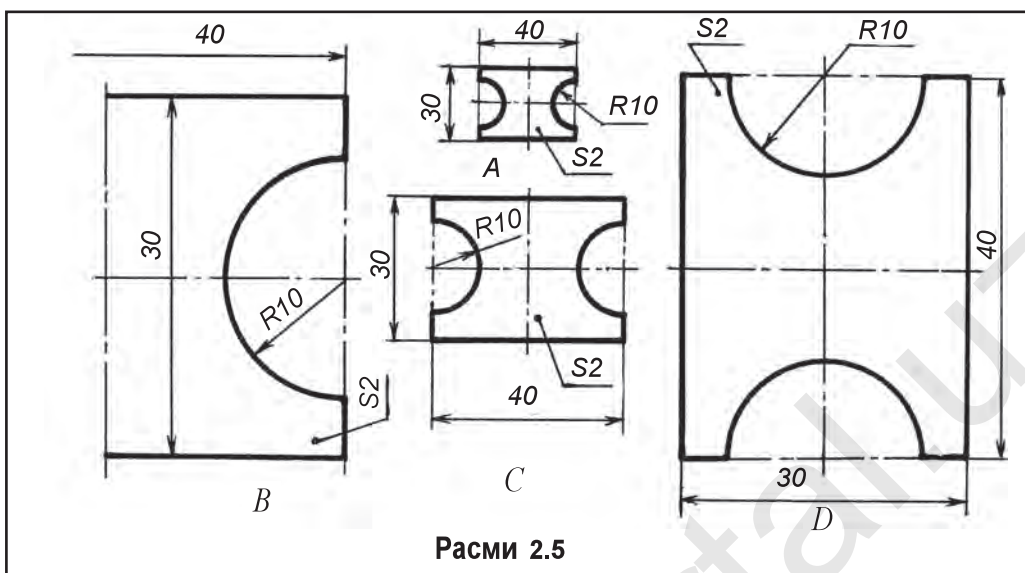
Дар расми 2.4 нақшаи оббанд бо микёсҳои гуногун нишон дода шудааст. Дар марказ бо микёси асли – M1:1, дар самти чап ду баробар хурд – M1:2 ва дар самти рост ду баробар бузург – M2:1 тарсим меёбад. Новобаста аз он, ки бо кадом микёс омадааст, дар нақша андозаҳои ҳақиқии оббанд нишон дода мешавад.



1. Хатҳои изофӣ ва хатҳои нақша чӣ гуна пок мешаванд?
2. Микёс чист? Микёсҳо дар нақша чӣ гуна нишон дода мешаванд?
3. Формати A4 дорои чӣ гуна андозаҳо аст?
4. Ҳошияҳои даври чорҷӯбаи нақша чӣ гуна фосилаҳо доранд?
5. Ҷойи навиштаҷоти асосӣ дар нақша ва навиштаҳои онро ёдрас кунед.



1. Дар ду қоғазӣ формати A4 ҳошияҳо ва навиштаҷоти асосиро нишон диҳед.
2. «Оббанд» бо микёсҳои гуногун тасвир ёфтааст. Микёси яке аз онҳо (расми 2.5, C) M1:1 аст. Муайян кунед, ки нақшаҳои A, B, D дар кадом микёс нишон дода шудаанд.



Миқёси M2:1 вобаста ба кадом навъи миқёс аст?

А. Хурдшаванда. В. Аслӣ. С. Бузургшаванда. D. Нисбӣ



§ 3. ХАТҲОИ НАҚША. ҚОИДАҲОИ АНДОЗАГУЗОРӢ

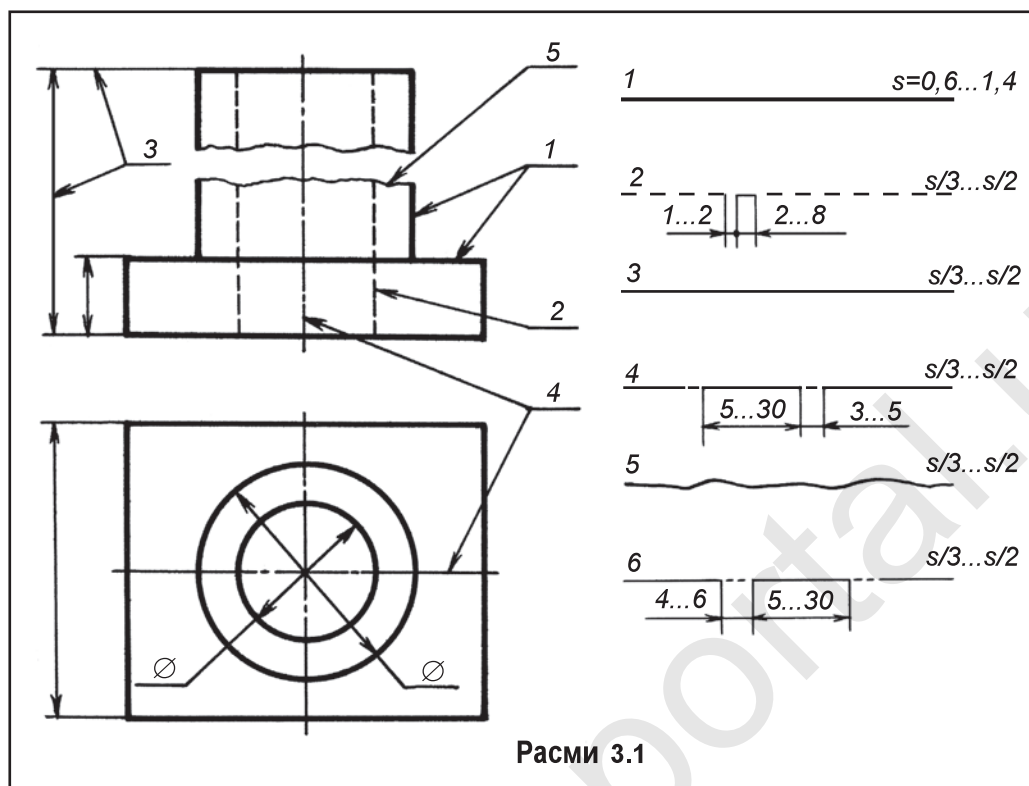
Ихтирои хатҳои гуногун яке аз кашфиётҳои бузурги графикӣ аз сӯйи аҳли эҷод аст, ки барои тасвири ашё дар ҳамворӣ (рӯйи варак) ба кор меравад.

Дар О'з DSt 2.303:2003 хелҳои зерини хатҳои нақша нишон дода шудаанд: 1. Хатти яклухти ғафси асосӣ. 2. Хатти канда-канда (штрихӣ). 3. Хатти яклухти борик. 4. Хатти канда-кандаи нуқтадор (штрихпунктирӣ). 5. Хатти мавҷии яклухт. 6. Хатти канда-кандаи ду нуқтадор (расми 3.1).

Хатти яклухти ғафси асосӣ, ки барои тасвири ҳудуди намоёни ҳисм ба кор меравад, *хатти контури намоён* ном дорад. Хатте, ки барои тасвири ҳудудҳои ноаёни ҳисм истифода мешавад, *хатти канда-канда* ном дорад. Хатти канда-кандаи нуқтадор, ки тасвири симметрии ба ду ҳиссаи баробар тақсим мекунад, *тир ё хатти симметрӣ* ном дорад.

Хатҳои канда-кандаи нуқтадори ба ҳам перпендикуляр, ки аз маркази давра мегузаранд, *хатҳои марказгузар* мебошанд. Хатҳои меҳварӣ, симметрӣ ва марказгузар аз контури тасвир то 3–5 мм бароянд кофист.

Ғафсии хатти яклухти асосӣ бо ҳарфи латинии *s* ишора мешавад. Ғафсии хатҳои дигар бар асоси хатти яклухти ғафси асосӣ муайян мегардад. Хатҳои яклухти борик ҳамчун хатҳои андозагӣ ва хатҳои бароварди андозагӣ ба кор мераванд. Аз *хатҳои мавҷии яклухт* дар ҷойҳое, ки маснуот пурра тасвир наёфтааст ё бо каниш тасвир меёбад ва аз *хатҳои канда-кандаи*

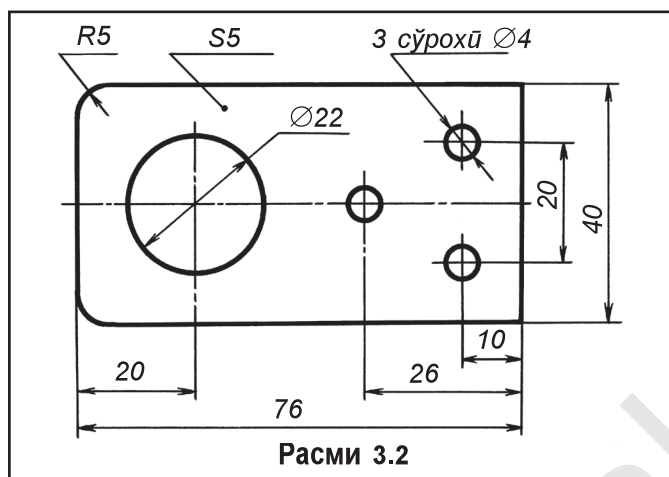


дунуктадор барои нишон додани ҷойҳои теғадор (қатшаванда) дар густараи маснуот истифода мекунаманд. Бо тавачҷуҳ ба бузургӣ ва мураккабии нақша, хатти контурӣ тавассути хатти яклухти асосӣ тасвир ёфта, ғафсии он аз $s=0,6$ мм то $1,4$ мм тағйирёбанда мебошад.

Ғафсии интиҳобшудаи хатти контурӣ дар ҳамон як нақша куллан бояд яксон бошад. Вобаста ба ғафсии хатти контурӣ дарозии хатчаҳои канда-канда аз 2 то 8 мм мешавад. Фосилаи байни хатчаҳои канда-канда 2 мм аст. Ҳамчунин, дар тамоми ҷойи ҳамин як нақша дарозӣ ва фосилаи байни хатчаҳои канда-канда бояд яксон бошад. Дар хатҳои канда-кандаи нуктадор дарозии хатчаҳои канда-канда аз 15 то 30 мм ва фосилаи байни хатчаҳои канда-канда аз 3 то 5 мм мешавад. Нуктаҳои байни хатчаҳоро каме дарозтар карда мегузоранд. Маркази давра на бо нукта, балки бо буриши хатчаҳо тасвир меёбад. Хатчаҳо каме аз контури давра берун мебароянд. Агар диаметр (кутр)-и давра аз 12 мм камтар бошад, хатчаҳои марказ бо хатти яклухт тасвир меёбанд.

Қоидаи андозагuzорӣ. Қоидаҳои андозагuzорӣ дар стандарти O'z DSt 2.307:2003 пурра матраҳ ёфтаанд. Андозаҳое, ки ба воситаи нақша бузургии ҳақиқӣ – хурду калон будани маснуотро ифода мекунаманд, *андозаҳои нақшагӣ* ном доранд.

Андозаҳо бо хат ва рақамҳои андозагӣ нишон дода мешаванд. Дар нақшаҳои мошинсозӣ воҳиди андозаҳои нақша ҳамеша миллиметр аст.



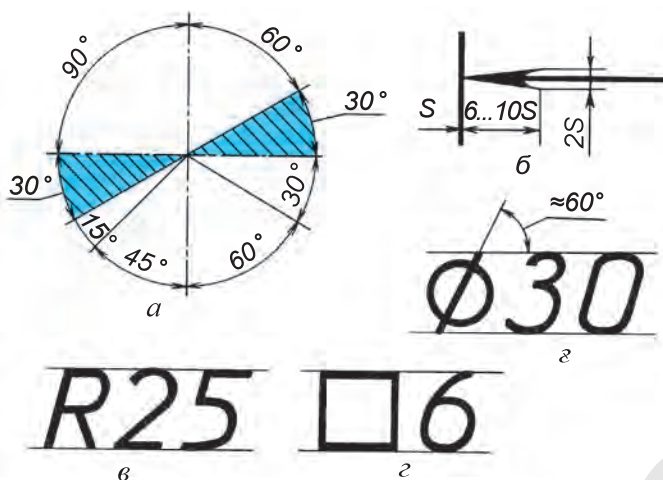
Вале худи «мм» аз нақша меафтад. Воҳиди андозагирии кунҷ дараҷа аст. Новобаста аз он ки нақша дар кадом миқёс кашида шудааст, дар он доимо қимати андозаҳои ҳақиқии маснуот нишон дода мешавад. Хатҳои андозагиро дар фосилаи 7–10 мм аз контури маснуот ба таври параллел (мувоҷӣ) мекашанд (андозаҳои 26, 76, ... дар расми 3.2). Рақами андоза аз хатти андозагӣ болотар, дар васат ё ба он наздиктар гузошта мешавад. Хатти андозагӣ бо хатҳои дигари нақша набояд буриш хӯрад. Аз ин рӯ, аввал андозаи хурд ва баъдан андозаи калонтар гузошта мешавад (андозаҳои 10, 26, 76 дар расми 3.2). Барои осон хондан ва навиштани рақамҳои андозаи болои хатҳои амудӣ, нақшаро тибқи акрабаки соат ба 90 дараҷа тоб додан лозим аст.

Дар нақша ҳар як андоза як бор нишон дода мешавад. Андозаҳои (абъод) бузургтари маснуот, минҷумла, бар, баландӣ ва ғафсии он, *андозаҳои габаритӣ* ном доранд (андозаҳои 5, 40, 76 дар расми 3.2). Хатҳои андозагӣ, ки андозаҳои габаритиро нишон медиҳанд, нисбат ба хатҳои амудӣ ва уфуқӣ параллел гузаронида мешаванд. Хатти андозагӣ аз ду тараф бо тирча ба хатҳои баровард расида меистад. Сохти тирча дар расми 3.3, б тасвир ёфтааст. Бузургии тирча ба ғафсии хатҳои контурӣ вобаста буда, дар ҳама ҷойи нақша як хел аст. Хатҳои баровард аз охири тирча то 2–3 мм берун раванд кофист, бокиро бояд пок кард.

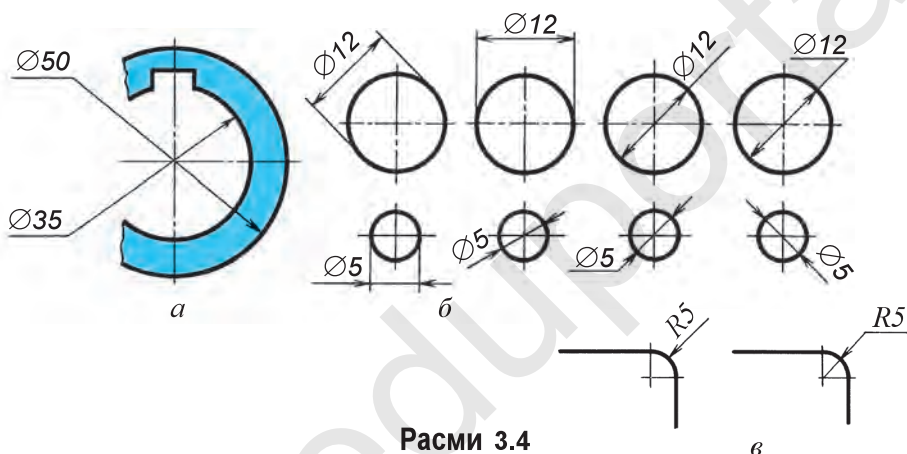
Гузоштани андозаҳои кунҷӣ дар расми 3.3, а дода шудааст. Дар ҷойҳое, ки бо хатти канда-канда пур шудааст, андозаи кунҷ берун аз маҳдудии хатҳои канда-канда сабт меёбад.

Дар вақти нишон додани андозаҳои диаметри давра пеш аз рақами андозагӣ ҳамеша аломати шартии диаметр (Ø) гузошта мешавад (расми 3.3, з). Пеш аз рақами ифодакунандаи андозаи радиус аломати он – R меояд (расми 3.3, в). Дар расми 3.4 ба андозаҳои диаметр ва радиуси давра тавачҷуҳ кунед.

Дар нақша пеш аз рақами андозагии сӯрохи квадратӣ ё барчастигии квадратӣ (мураббай) аломати квадрат (□) гузошта мешавад (расми 3.3, з).



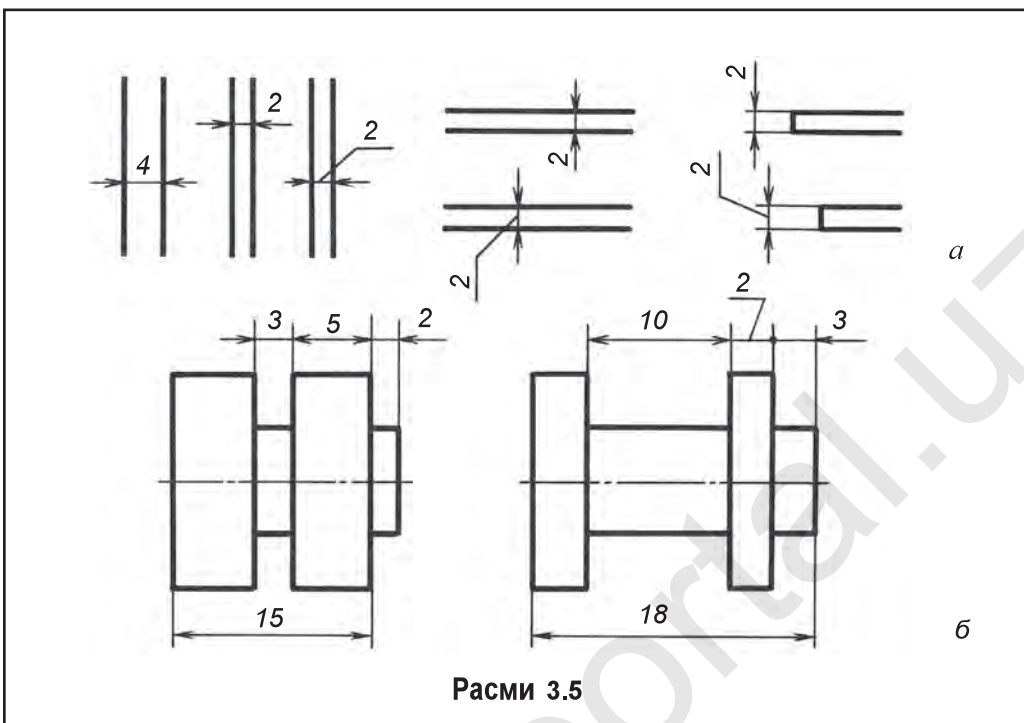
Расми 3.3



Расми 3.4

Агар ҳамон як унсури чузъ, масалан, сӯрохии силиндршакли (устувонаӣ) давра чанд бор такрор ёбад ва ҳама диаметроҳои яксон дошта бошанд, дар нақша ҳар якеи онҳоро нишон надода, танҳо як бор он андозаро меоваранд ва миқдори он унсуро (сӯроҳӣ) зикр мекунанд. (Ниг. ба расми 3.2: 3 сӯроҳӣ бо $\varnothing 4$).

Агар давра дар нақша қомилан тасвир наёбад, вале қисми бештари он нишон дода шавад (расми 3.4, а), хатти андозагии диаметр низ ҳангоми кашидан қатъ мешавад. Бо ин ҳол, андозаи диаметри давраро пурра менависанд. Агар барои нигоштани рақами андозаи диаметр ҷо камӣ кунад, дар он сурат рақам берун аз маҳдудии давра навишта мешавад (расми 3.4, б). Агар диаметри давра аз 12 мм кам бошад, тирчаҳоро хориҷ аз давра мегузоранд ($\varnothing 5$ дар расми 3.4, б). Агар андозаи радиус аз 5 мм кам бошад, тирчаи андозаро метавон хориҷ аз қавс гузошт ($R5$ дар расми 3.4, в). Агар фосилаи байни хатти баровард ва контури намоён



Расми 3.5

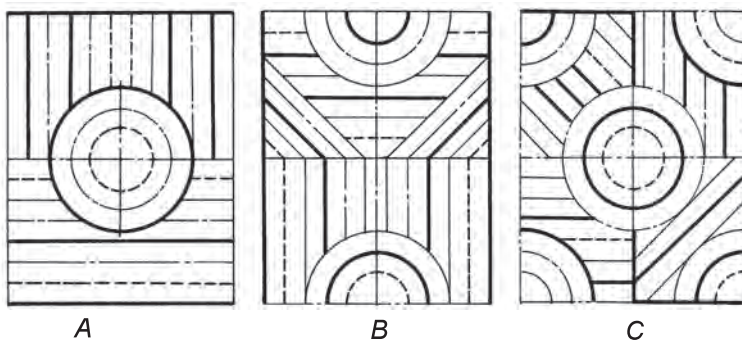
барои нигоштани андоза камӣ кунад, мумкин аст хатти андозагиро тирчаҳо ва рақами болои онро тибқи расми 3.5, а нишон дод. Агар дар хатти андозагӣ ҷо барои тирча кофӣ набошад, онро бо нуқта метавон иваз кард (расми 3.5, б).



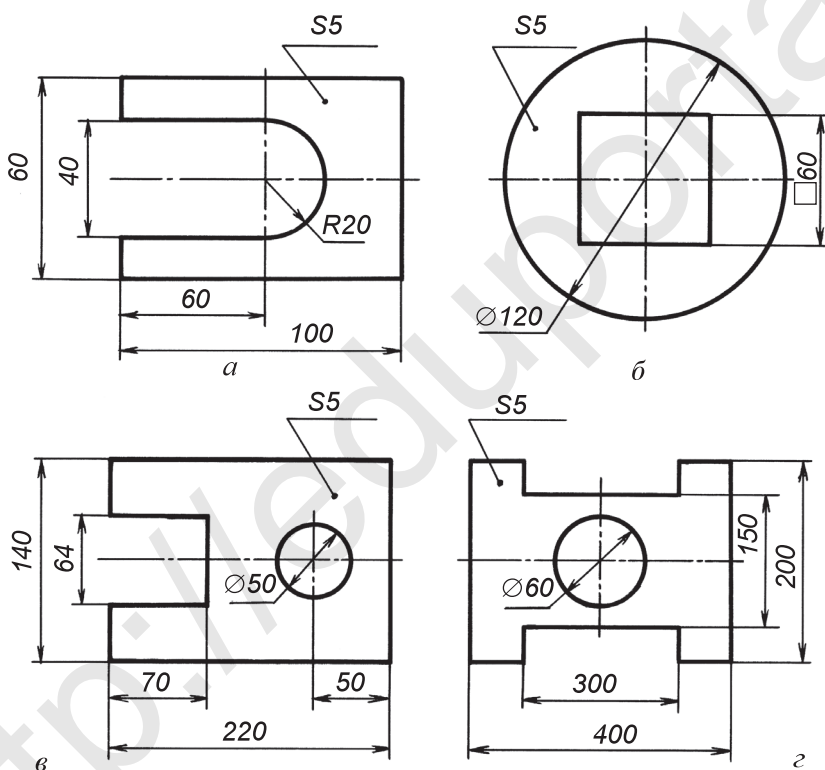
1. Номи хатҳои нақша ва ғафсии онҳоро чӣ хел интихоб мекунанд?
2. Хатҳои марказгузари давра чӣ гуна кашида мешаванд?
3. Барои чӣ ба нақшаҳо андоза мегузоранд?
4. Дар кадом ҳолатҳо пеш аз рақамҳои андозагӣ аломати шартӣ мегузоранд? Ин аломатҳо чӣ гуна навишта мешаванд?
5. Хатҳои нақша бо чӣ гуна воҳидҳо (ченак) ифода меёбанд?



1. Дар расми 3.6 чанд намуна аз хатҳои нақшагӣ дода шудааст. Яке аз онҳоро бо паргор ё хаткаш андоза гирифта, мутобиқи миқёс калонтар тасвир намоед.
2. Дар дафтари нақшакашӣ панҷ давра ва радиуси онҳоро бо бузургҳои мухталиф тасвир намоед.
3. Дар дафтари нақшакашӣ ва сипас дар вараки нақша чандто контур, яъне хатҳои ғафс кашида бароед.
4. Нақшаҳои чанд ҷузъи ҳамвор дода шудааст (расми 3.7). Яке аз онҳоро бо риояи миқёс кўчонида тасвир намоед, андозаҳояшро гузоред ва хатҳои андозагиро кашед. Навиштаҷоти асосӣ ва рақами андоза лозим нест.



Расми 3.6



Расми 3.7



Калонтарин андозаҳои маснуот (бар, дарозӣ, баландӣ) чӣ ном доранд?
А. Диаметр. В. Радиус. С. Габарит. D. Квадрат.

Кори иҷрои №1. Намудҳои хат. Қоидаи гузоштани андозаҳо дар нақшаи маснуот. Бар асоси супориши омӯзгор иҷро мешавад.



§ 4. ХУРУФИ НАҚША ВА АНДОЗАҲОИ ОНҲО

Хуруф (шрифт) боризтарин шакли навиштаҳои хаттӣ мебошад. Ҳар як ҳарф ва рақам дар натиҷаи фаровон тасвир ёфтани нақшаҳо ва тарҳрезӣ шудан ҳамчун мининақша доништа мешавад.

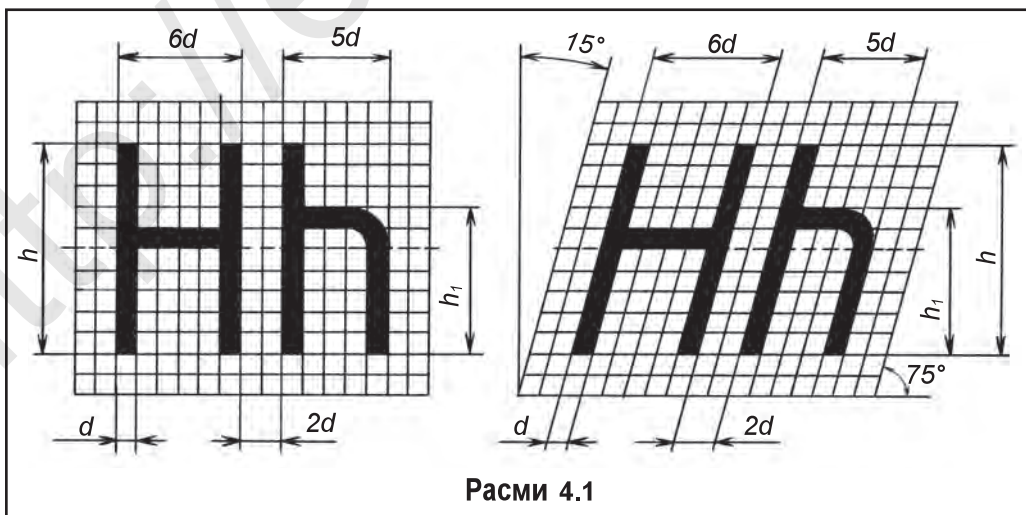
Хуруфи нақшакашӣ. Мафҳумҳои умумӣ. Тамоми навиштаҷоти рӯйи нақша бояд мутобиқи стандарти О'з DSt 2.304:2003 саҳеҳу равшан нигошта шаванд. Стандарти давлатӣ иҷрои навиштаҷотро бар рӯйи нақша бо ҳарфу рақамҳои тасдиқшуда тақозо мекунад. Хуруфи нақша бо содагӣ, ғафсии яксонии ҳарфу рақамҳо ва ҳамеша ба 75° моил навишта шудани худ ба назар намоён аст.

Стандарти О'з DSt 2.304:2003 асосан истифодаи андозаҳои зерини ҳуруфотро тавсия менамояд: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40; ...

Андозаи хуруфи нақша баландии ҳарфи калон аст, ки бо h ифода меёбад. Барои мисол, агар баландии ҳарфи калон 10 мм бошад, андозаи ҳуруф низ 10 аст. Бино ба стандарт ҳуруфот рост ва моил нигошта мешаванд. Бо ёрии шабакаи катакдор осонтар навиштани онҳо имконпазир аст. Бари катакҳои шабака (d) ба ғафсии ҳар хатти ҳуруф баробар мебошад (расми 4.1).

Агар баландии ҳарфи калон h ва ғафсии хатҳои ҳарф d бошад, он гоҳ бари ҳарфҳо (g) ва фосилаи байни ҳарфҳо вобаста ба d муайян мешаванд (расмҳои 4.1, 4.2, 4.3).

Агар дар вақти навиштани ҳуруф ҳарфҳое, ки қисми поёнӣ ва болоияшон камбар аст, паҳлуи ҳам қарор бигиранд, фосилаи байни онҳо коҳиш меёбад (расми 4.3). Дар бисёр маврид бари ҳарфи калон бо андозаи ҳуруфи қаблӣ бо тартиб омада мувофиқат мекунад. Масалан, арзи ҳуруфи андозаи 10, яъне бари он 7 мм аст. Ғафсии (d) хатҳои ҳарфи калон – $1/10h$. Чунончи, ғафсии хатҳои ҳуруфи андозаи 10 ба 1 мм рост меояд.



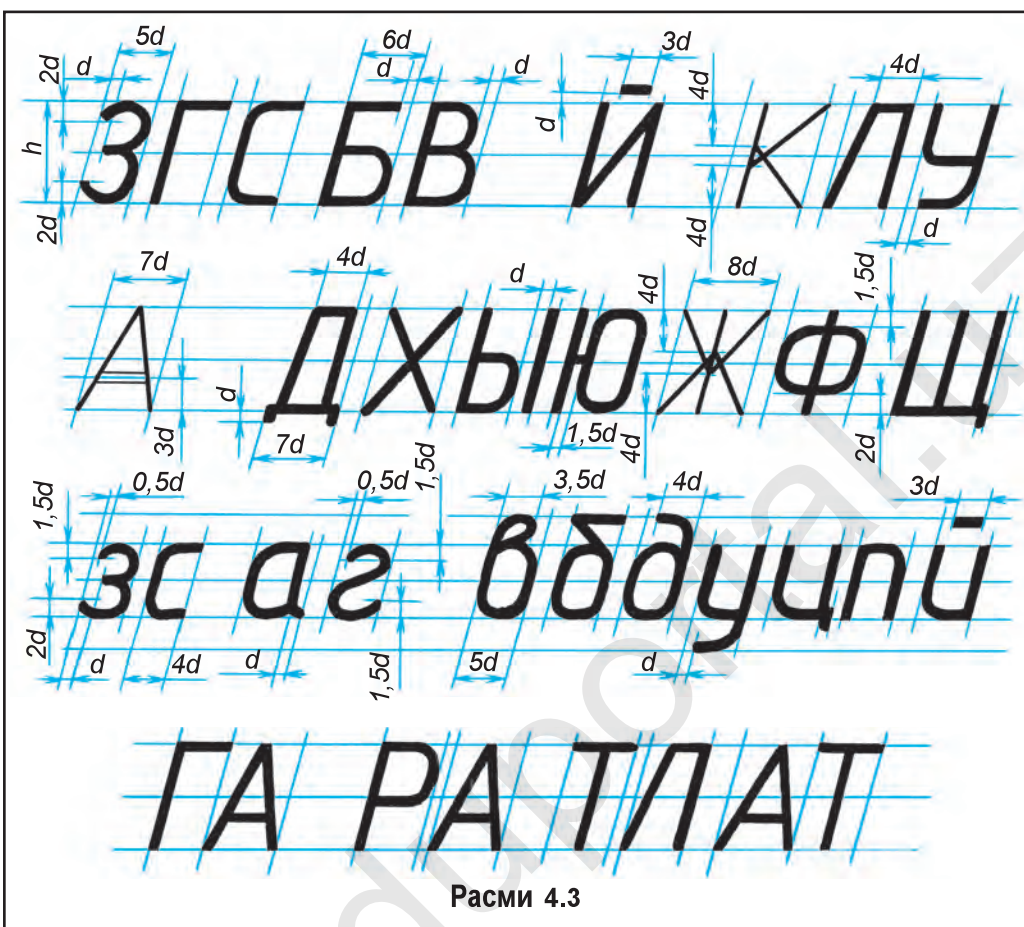
Расми 4.1



Соҳт ва тарзи навиштани ҳарфҳои калон ва хурд дар дарсҳои оянда шарҳ дода мешавад. Ба таври кул, баландии ҳарфҳои хурд ба $5/7$ баландии ҳарфҳои калон (h) баробар аст. Барои мисол, баландии ҳуруфи андозаи 10 7 мм мешавад. Ғафсии хатҳои ҳарфи хурд: $d=1/10 h$. Ғафсии хатти ҳарфи хурд дар ҳуруфи андозаи 10 ба 0,7 мм баробар аст. Ҳангоми бо ҳарфҳои хурд навиштан, ғафсии хатҳои ҳарфи калон низ ба ғафсии хатҳои ҳарфи хурд мутобиқат мекунад.



1. Ҳуруф мутобиқи кадом стандарт навишта мешавад?
2. Ҳуруф бо кадом андозаҳои стандартӣ навишта мешавад?
3. Баландии ҳарфи калон бо кадом ҳарф ифода меёбад? Бар ва ғафсии хатҳои он чӣ?
4. Баландии ҳарфҳои хурд чандум қисми баландии ҳарфҳои калонро ташкил медиҳад?



1. Гафсии хатти ҳарф (d) чандум қисми баландии (h) ҳарфро ташкил медиҳад? А. $1/6$. В. $1/8$. С. $1/10$. Д. $2/5$.
2. Фосилаи байни ҳарфҳо чандто d аст?
А. $1d$. В. $1,5d$. С. $2,5d$. Д. $2d$.



Ба саволҳои боло ҷавоби хаттӣ нависед.



§ 5. НАВИШТАНИ ҲАРФҲОИ КАЛОНУ ХУРД ВА РАҚАМҲО

Дар ҳаёти ҳаррӯза ва муассисаю созмонҳо аз ҳарфҳои алифбои расмӣ истифода мебаранд. Дар нақшаҳо танҳо ҳуруфи стандартӣ ба кор меравад.

Навиштаҷоти расми 5.1 ҳуруфи нақшаро бар асоси алифбои лотинӣ, сохт ва имлои рақамҳои арабӣ ва римири фаро мегирад. Баландӣ ва бари рақамҳо (ғайр аз 1) ҳамсони баландӣ ва бари ҳарфҳои калон мебошад. Гафсии хатти рақами 1 ба $1d$ ва бараш ба $3d$ баробар аст.

A B C D E F G H I J K M

L N O P Q R S T U V W

X Y Z O ' G ' C H S H N G

a b c d e f g h i j k l m n

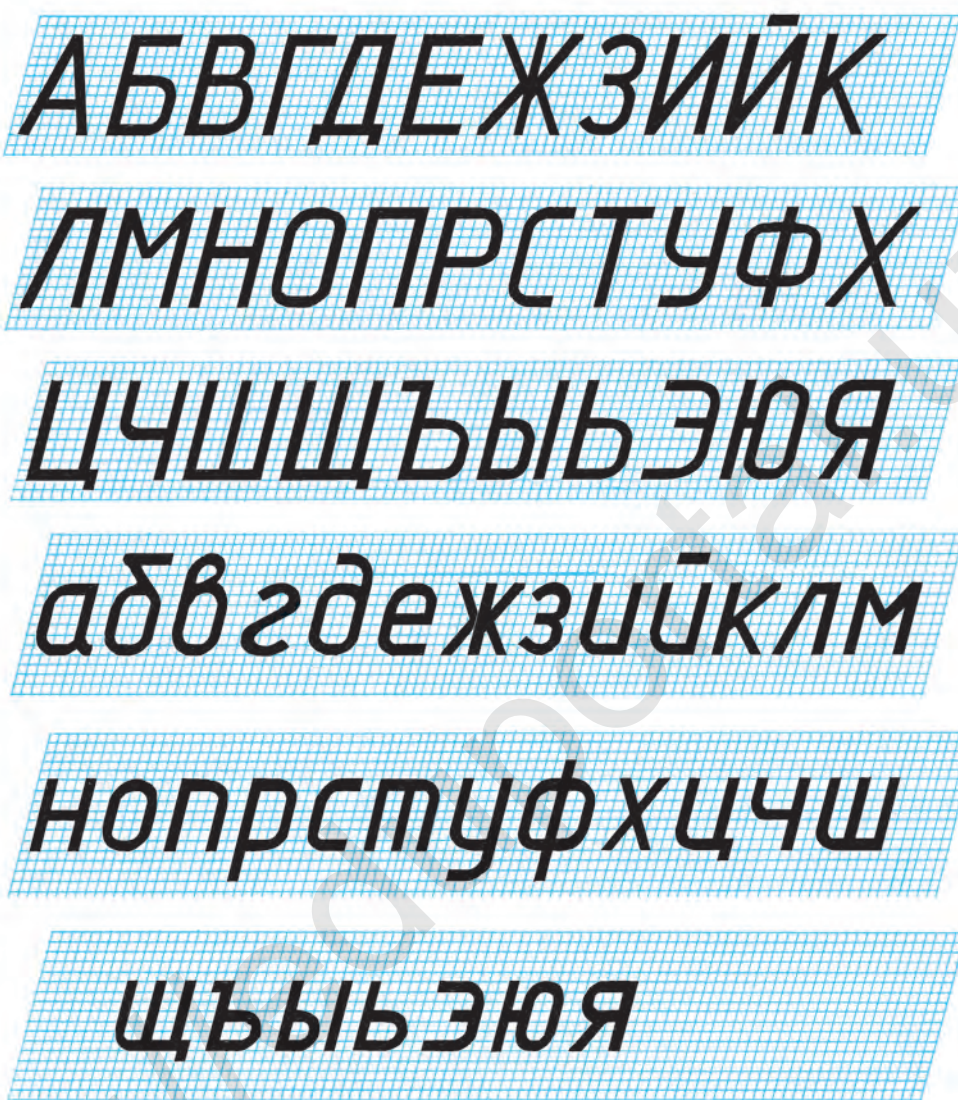
o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3

I III IV VI VIII IX V

Расми 5.1

Тавсияҳои амалӣ барои иҷрои навиштаҷоти нақша. Нигориши ҳуруфи нақша бо кашидани шабакаи ёрирасон шуруъ мешавад. Барои сохтани ҳуруфи моил (таҳти кунҷи 75°) аз транспорир ё ду гунё бо кунҷҳои 30° ва 45° истифода мекунамд.



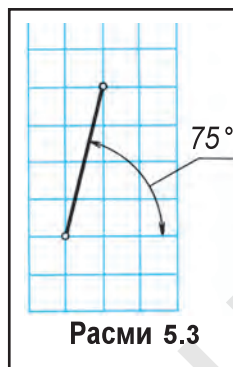
Расми 5.2

Бо ёрии шабака навиштани ҳуруфи лотинӣ ва кириллӣ дар расмҳои 5.1 ва 5.2 нишон дода шудааст. Тавсия мегардад, ки ҳангоми навиштани ҳуруф ба шабоҳати байниҳамдигарии онҳо диққат дода шавад.

Баъзан лозим меояд, ки барои навиштани ҳуруф хатти гузаранда аз миёни шабакаҳои ёрирасон, яъне хатти $1/2 h$ гузошта шавад. Ғафсии хатҳои рост ё моили мобайни ҳарфҳо ба монанди қисми поёнӣ ё болоии хатти миёна аст. Фосилаи байни калимаҳо $e = 6d$, байни сатрҳо $b = 17d$ ва байни ҳарфҳо $2d$ гирифта мешавад.

Навиштани ҳуруф дар дафтари катак. Нигориши ҳуруфи нақша дар дафтари катак хеле роҳат аст. Барои иҷрои кунҷи моили 75° мебошад

диагонали (уребхат) росткучаро бо асоси як катак ва баландии чаҳор катак гузаронд (расми 5.3). Баландии 4 катак 20 мм, 3 катак 15 мм ва 2 катак 10 мм аст. Қабл аз ҳама, машқи ҳуруф бояд дар баландии 3 катакӣ анҷом пазирад. Дар ин ҳолат бари ҳуруф баробар ба ду катак мешавад. Баъдан навишта машқ кардани ҳуруфи андозаи 10 дар баландии 2 катак ва ҳуруфи андозаи 5 дар баландии 1 катак тавсия мегардад.



1. Дар миёни андозаи ҳарфҳои калон ва андозаи ҳарфҳои хурд чӣ тафовуте ҳаст?
2. Ҳуруфоти нақша бо ҳам чӣ гуна монандиҳо доранд?
3. Дар кадом ҳолатҳо мумкин аст ҳуруфро бе ёрии шабака навишт?



Дар як дафтари 12 варакаи катак ҳарфҳои калону хурд ва рақамҳоро бо андозаҳои 14, 10, 7, 5 нависед.



Дар дафтари катак моилии ҳуруфот бо чӣ гуна таносуби катакҳо (диагонал) муайян мегардад?

A. 4 ва 2. B. 4 ва 1. C. 5 ва 2. D. 5 ва 1.

Кори иҷроии №2. Кор бо ҳуруфоти нақша. Бино ба супориши омӯзгор иҷро мешавад.



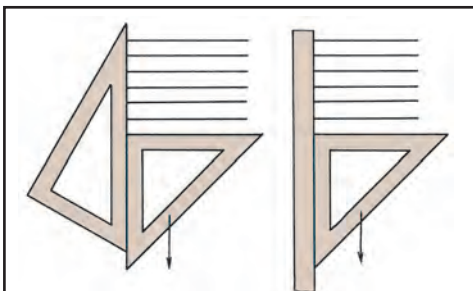
§ 6. ШАКЛСОЗИҲОИ ГЕОМЕТРӢ. ГУНОГУНИИ ХАТҲОИ НАҚШАКАШӢ

Барои иҷрои нақша кашидани хатҳои параллел ва перпендикуляр лозим мешавад. Баъзан ҷузъҳои сӯроҳдореро дидан мумкин аст, ки марказҳои онҳо дар як хат аз ҳам фосилаи баробар доранд.

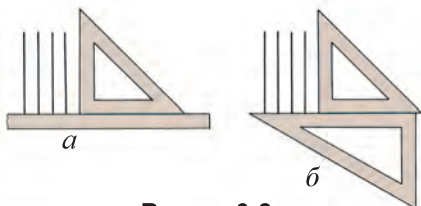
Кашидани хатҳои уфуқӣ (горизонталӣ). Хатҳои рости уфуқӣ ҳамеша ба таври параллел бо хатти уфуқ кашида мешаванд. Аз ин рӯ, онҳоро ба таври параллел бо лабаи поёнии дафтар мекашанд.

Хатҳои уфуқӣ аз чап ба рост кашида мешаванд. Осонтарин роҳи тасвири хатҳои уфуқии параллел дар расми 6.1 омадааст, ки ба воситаи ду гунё ё бо хаткашу гунё сураат мегирад. Дар вақти кашидани хатҳои параллел ба воситаи ду гунё, яке аз онҳо ҳамчун ҳидояткунанда (ҳодӣ) интиҳоб мешавад ва барои аз ҷо наҷунбиданаш бо дасти чап зер карда ниғаҳ медоранд. Дуюмиро аз канори гунёи ҳодӣ ҳаракат медиҳанд.

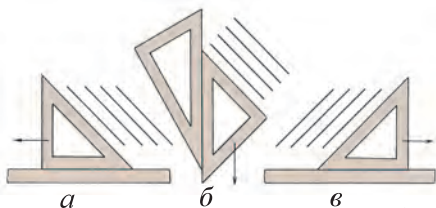
Кашидани хатҳои амудӣ (вертикалӣ). Хатҳои амудиро ба таври перпендикуляр нисбат ба хатти уфуқӣ мекашанд. Маъмулан, ҷисмҳои ростистода дар замин ҷисмҳои истодаи амудӣ мебошанд. Ва ҳамин гуна хатҳо хатҳои амудӣ ном доранд. Дар нақша хатҳои амудиро нисбат ба лабаҳои чап ва рости варақ параллел карда мекашанд.



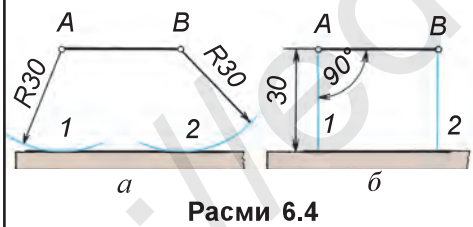
Расми 6.1



Расми 6.2



Расми 6.3



Расми 6.4

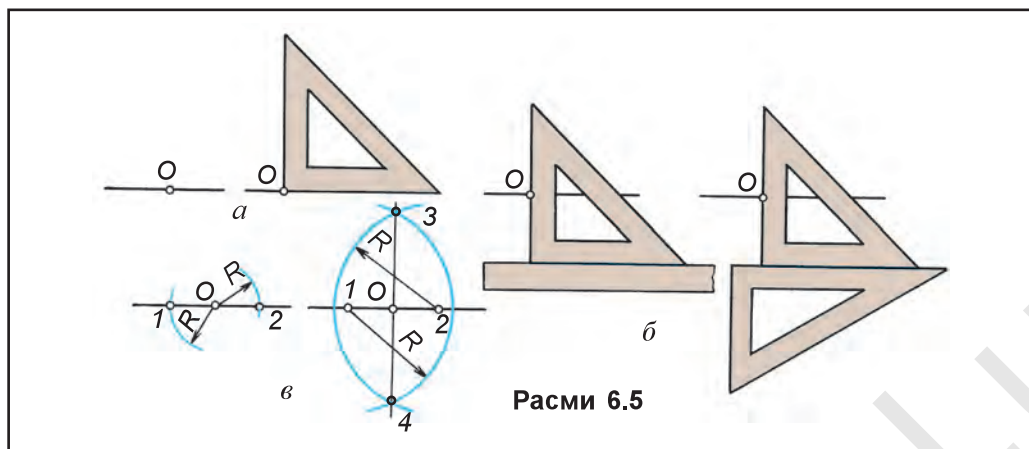
Хатҳои амудӣ аз поён ба боло кашида мешаванд. Осонтарин роҳи кашидани хатҳои амудӣ ба воситаи хаткаш ва гунё ё ки бо дуто гунё аст (расми 6.2: а, б).

Кашидани хатҳои моил. Ҷиҳати хоси хатҳои моил ин аст, ки онҳо аз хатҳои уфуқӣ ва амудӣ дида бештар таҳти кунҷҳои ихтиёрӣ қарор мегиранд. Агар хатти уфуқӣ ё амудӣ ҳолати худро тағйир диҳад, он ба хатти моил расида мегузарад. Хатте, ки ҳолати он чун ҳолати хатҳои уфуқӣ ё амудӣ намебошад, *хатти моил* ном дорад.

Хатҳои моилро аз боло ба поён ё аз поён ба боло мекашанд (расми 6.3). Хатҳои нисбат ба ҳам параллелро бо ёрии паргор ё аз роҳи андозагирӣ кашидан мумкин аст. Масалан, барои дар фосилаи 30 мм кашидани хатти параллел ба порчаи рости AB , бо паргор 30 мм-ро андоза гирифта, аз нуқтаҳои A ва B камончаҳо кашида, онҳоро ба якдигар мепайванданд (расми 6.4, а). Ё ки аз нуқтаҳои A ва B бо кунҷи 90° нисбат ба порчаи хатти рост ба дарозии 30 мм хатҳои борики мекашанд. Сипас нуқтаҳои ҳосилшудаи 1 ва 2-ро ба ҳам мепайванданд (расми 6.4, б).

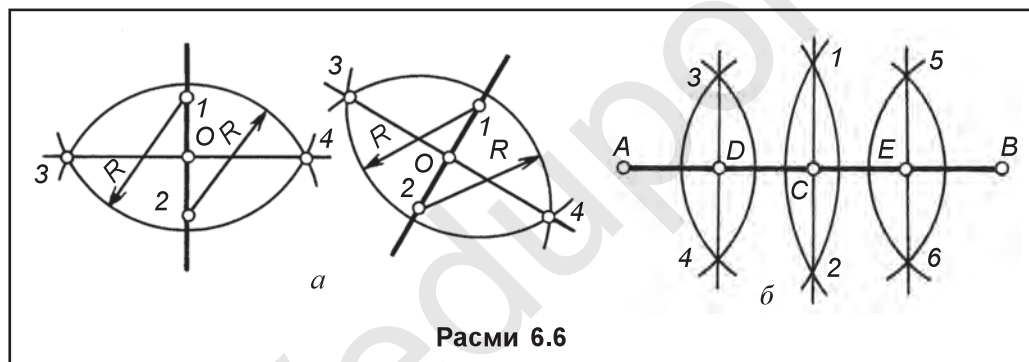
Кашидани хатҳои перпендикуляр. Агар ду хат дар ҷойи буриши худ кунҷи 90° ҳосил кунанд, онҳоро *хатҳои нисбат ба якдигар*

перпендикуляр меноманд. Барои дуруст кашидани ин гуна хатҳо нахуст хатти уфуқӣ ё амудӣ, ё ба таври ихтиёрӣ хатти моил кашидан лозим аст. Барои гузаронидани хатти перпендикуляр ба хатти уфуқӣ, гунё дар нуқтаи O таҳти кунҷи 90° нисбат ба хатти рост гузошта мешавад (расми 6.5, а). Хаткаш ё гунёро нисбат ба хатти уфуқӣ параллел ҳаракат дода, як тарафи гунёи дигарро мутобиқи расми 6.5, б дар нуқтаи O гузоранд, хатти перпендикуляр ҳосил мешавад. Ё ба воситаи паргор аз нуқтаи O ба ду самт бо радиуси якхела камонҳо кашида, аз нуқтаҳои 1 ва 2-и аз буриш ҳосилшуда нисбат ба $O1$ ва $O2$ калонтар карда, камонҳои якхела мекашанд. Нуқтаҳои буриши камонҳо – 3 ва 4-ро бо ҳам пайваست намоянд, нисбат ба хатти додашуда хатти перпендикуляр ҳосил мешавад (расми 6.5, в).



Расми 6.5

Нисбат ба хатҳои амудӣ ва моил низ хатти перпендикулярро айнан ба монанди хатти уфуқӣ мегузaronанд (расми 6.6, *а*). Бо ин равиш, порчаи *AB* аввал ба ду қисм, сипас ҳар як ҳиссаи он боз ба ду тақсим мешавад. Дар поён чор қисми ба ҳам баробари *AB* ҳосил мегардад (расми 6.6, *б*).



Расми 6.6

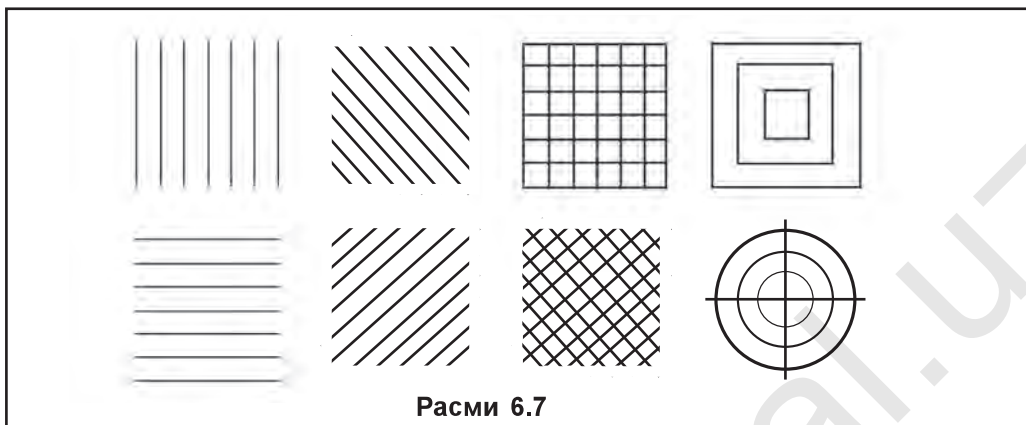
Маълумот дар бораи тарроҳӣ.

Пеш аз сохтани ҳар гуна маснуот (маҳсулот) аввал тасвири шаклу унсурҳои он кашида мешавад. Аз намудҳо (вариантҳо)-и маснуоти тасвирёфта намунаи беҳинааш (мақбулаш) интихоб мегардад, ки он тарҳи маснуоти мавриди назар аст. Касе, ки тарҳи маснуотро меофарад, *тарроҳ* мебошад.

Ҳар як тарроҳ фаъолияти худро бо кашидани хатҳои мухталифи параллелу перпендикуляр ва худудан тасаввур кардани шаклҳо бо дасту дид оғоз менамояд. Дар идома, аз расмҳои фаннии стандартӣ истифода бурда эҷод мекунад. Дар расмҳои техникӣ тегаҳои маснуот ва чузъҳои он нисбат ба ҳам параллел ва перпендикуляр тасвир меёбанд (ниг. ба §34). Бо ин роҳ дар тасвири ангораҳо (эскиз) (ниг. ба §32) нофаҳмӣ пеш намеояд.

Донишомӯзи азиз, агар шумо низ хатҳои ростӣ ба ҳам параллел, квадрат, даврахоро (расми 6.7) бо шаклҳои гуногун дар албоми нақшакашӣ

бо дасту дид ҳис карда, зуд-зуд тасвир намуданро тамрин кунед, метавонед қобилияти кинестетикии (ҳиссиёти дарки атроф) худро инкишоф диҳед.



Расми 6.7



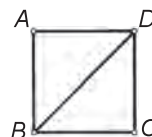
1. Хатти уфуқӣ чист? Чӣ хел хатҳо хатҳои амудӣ ҳастанд? Хатти моил чӣ гуна хат аст?
2. Хатҳои ба ҳам параллел чӣ тавр гузаронида мешаванд? Хатҳои перпендикуляр чӣ?



1. Дар дафтари нақшакашӣ ва сипас дар варақ бо чанд намуд хатҳои параллел ва перпендикуляр гузаронед (расми 3.6).
2. Ба таври ихтиёрӣ порчаи AB -ро интихоб карда, онро ба ду ва сипас ба чор ҳисса тақсим намоед.



- Дар квадрати ҳамворие, ки нисбат ба ҳамвории V параллел аст, кадом хатҳояш амудӣ мебошанд?
 A. BC , AD . B. AB , CD . C. AD , BD . D. BD .



§ 7. СОХТАНИ КУНЧҲО ВА БА ҲИССАҲОИ БАРОВАР ТАҚСИМ КАРДАНИ ОНҲО. СОХТАНИ БИСЁРКУНЧАҲОИ МУНТАЗАМ

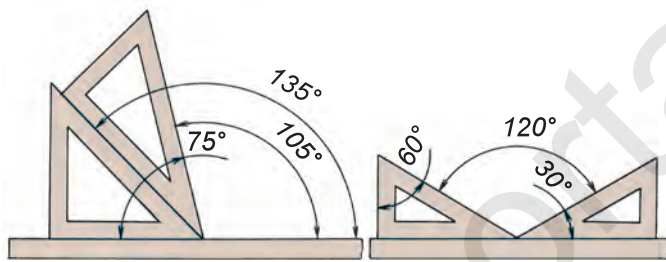
Ҷузьҳои техникӣ (детал), асбобу ускунаҳо кунҷҳои мухталиф доранд. Нишон додани онҳо дар нақша бо қоида ва равишҳои хос сурат мегирад.

Соختани кунҷҳо. Дар нақшакашӣ барои тасвир кардани маснуоти мухталиф соختани кунҷҳои гуногун лозим меояд. Барои кашидани ҳар гуна кунҷ аз транспортер, паргор ё гунё истифода мебаранд (расми 7.1).

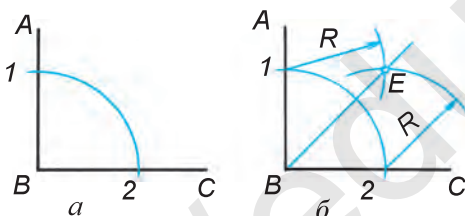
Тақсим кардани кунҷ бо ёрии паргор. Барои ба ду ҳиссаи баробар ҷудо кардани кунҷи рости ABC аз қуллаи B ҳамчун марказ бо радиуси ихтиёрии R то буридани тарафҳои кунҷ камон мекашанд (расми 7.2, а). Агар аз нуқтаҳои 1 ва 2 камонҳои якхела кашида шавад, дар ҷойи буриши онҳо нуқтаи E ҳосил мешавад. Нуқтаҳои E ва B -ро бо ҳам пайваста, кунҷро

ба ду ҳиссаи баробар тақсим мекунанд (расми 7.2, б). Хат (нур)-и BE , ки кунҷро ба ду қисми мусовӣ ҷудо мекунад, *биссектриса* ном дорад. Дар расми 7.3 кунҷи тези ихтиёрӣ ба ду ҳиссаи баробар тақсим мешавад.

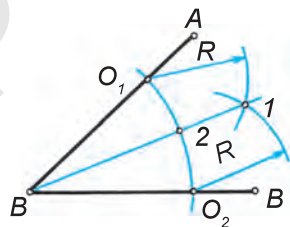
Барои ба се ҳиссаи баробар ҷудо кардани кунҷи рост аз нуқтаи B бо паргор ба андозаи ихтиёрӣ камон мекашанд. Бо бузургии ин камон аз нуқтаҳои ҳосилшудаи 1 ва 2 боз камон мекашанд, ки дар натиҷа нуқтаҳои 3 ва 4 ба даст меояд. Нуқтаҳои 3 ва 4-ро бо қуллаи B пайваст кунанд, кунҷи рост ба се қисми баробар ҷудо мешавад (расми 7.4). Барои ба чор ҳиссаи баробар тақсим кардани кунҷ аввал онро ба ду қисми баробар ҷудо мекунанд (расми 7.2, б). Сипас ҳар як ҳисса боз ба ду қисм ҷудо мешавад. Ҳамин тавр кунҷи рост ба чор қисми мусовӣ тақсим мешавад (расми 7.5).



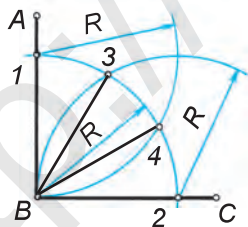
Расми 7.1



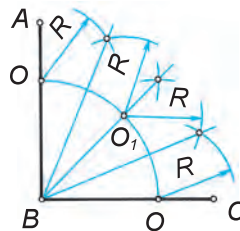
Расми 7.2



Расми 7.3



Расми 7.4



Расми 7.5

Тақсими давра ба ҳиссаҳои баробар ва сохтани бисёркунҷаи мунтазам. Ҳар гуна давра бо диаметри худ ба ду ҳиссаи баробар тақсим мешавад (расми 7.6, а). Ду диаметри ба ҳам перпендикуляр давраро ба чор ҳиссаи баробар тақсим мекунанд (расми 7.6, б). Агар ҳар як ҳисса ба ду

қисм чудо шавад, давра ба ҳашт ҳиссаи баробар тақсим мешавад (расми 7.6, в). Агар нуқтаҳои ҳосилшуда аз тақсими давраро бо ҳам пайваست кунанд, бисёркунҷаи мунтазам ба даст меояд (расми 7.6, з, э).

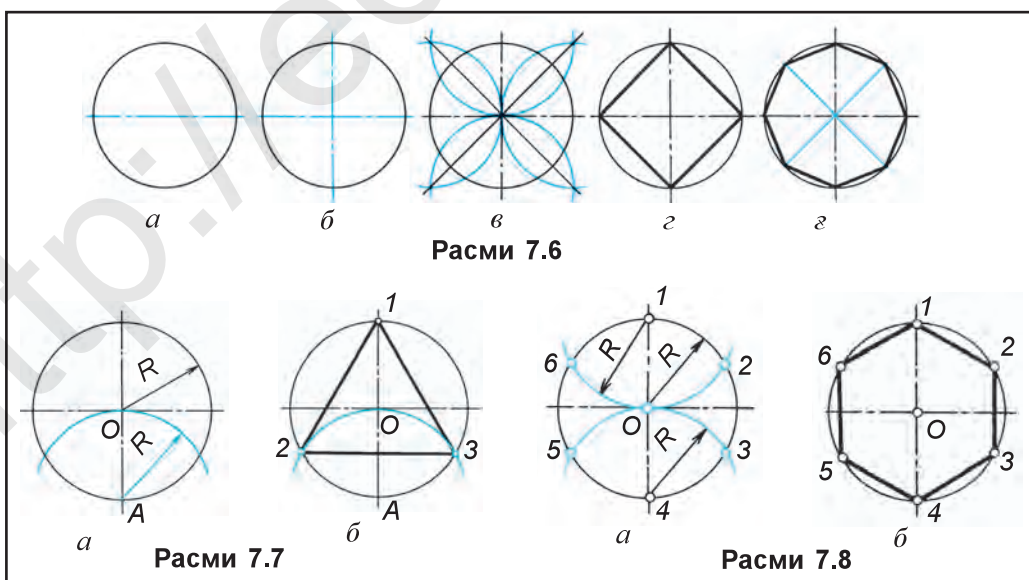
Тақсими давра ба се ҳиссаи баробар. Барои бо паргор тақсим кардани давра ба се, шаш, дувоздаҳ ҳиссаи ба ҳам баробар аз равиши ба се ҳисса чудо кардани кунҷи рост метавон истифода бурд.

Барои ба се ҳисса тақсим кардани давра аз маркази он ба таври амудӣ хат мегузаронанд. Аз нуқтаи буриши ин хат бо давра (A) бо паргор, мусовӣ бо радиуси давра, камон мекашанд, ки он дар ду ҷо давраро бурида мегузарад (расми 7.7, а). Дар натиҷа, давра ба се ҳиссаи баробар чудо мешавад. Агар нуқтаи 1 хатти амудиро бо нуқтаҳои 2 ва 3 пайваست кунанд, секунҷаи мунтазам ба даст меояд (расми 7.7, б).

Тақсими давра ба шаш ҳиссаи баробар. Пеш аз ҳама, давра ба се ҳисса чудо мешавад (расми 7.8, а). Сипас, радиусро тағйир надода, аз нуқтаи 1 камон мекашанд, ки бо ин амал давра ба шаш ҳиссаи баробар тақсим мегардад. Агар нуқтаҳои ҳосилшуда пайи ҳам ба якдигар пайваст шаванд, бисёркунҷаи шашкунҷа ба даст меояд (расми 7.8, б).

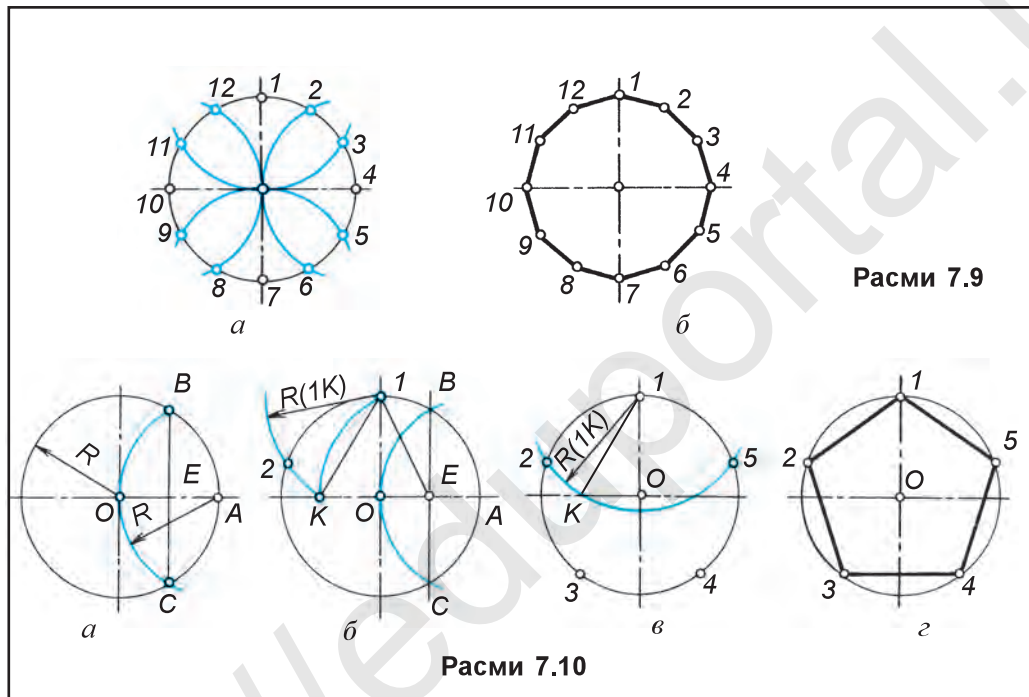
Тақсими давра ба дувоздаҳ ҳиссаи баробар. Давраро ба шаш ҳисса тақсим намуда (расми 7.8, а), аз нуқтаҳои буриши хатти уфуқӣ бо давра (4 ва 10) бо паргор, мусовӣ бо радиуси давра, камон мекашанд. Давра ба дувоздаҳ ҳиссаи баробар тақсим мешавад (расми 7.9, а). Агар тамоми нуқтаҳои пайи ҳам ба якдигар пайваст шаванд, бисёркунҷаи дувоздаҳкунҷа ба даст меояд (расми 7.9, б).

Тақсими давра ба панҷ ҳиссаи баробар. Радиуси давра OA ба ду қисми баробар тақсим мешавад. Аз нуқтаи A бо паргор, мусовӣ бо радиуси давра камон кашида, давраро дар ду ҷо мебуранд. Бо пайвастани нуқтаҳои пайдошудаи B ва C дар радиуси OA нуқтаи E ҳосил мешавад. Он радиусро



ду қисм мекунад (расми 7.10, *а*). Аз нуктаи *E* бо радиуси *El* камон кашанд, дар хатти марказии уфуқӣ нуктаи *K* ҳосил мешавад. Нуктаҳои *l* ва *K*-ро пайваст кунанд, порчае ҳосил мешавад, ки давраро ба 5 қисми баробар тақсим мекунад (расми 7.10, *б*). Бо порчаи *IK* хатти давра ба 5 ҳисса тақсим карда мешавад (расми 7.10, *в*). Нуктаҳо пайи ҳам ба якдигар пайваст шаванд, панҷкунча ба даст меояд (расми 7.10, *г*).

Давраро бо ёрии транспортир низ метавон ба панҷ ҳисса тақсим кард. Давра 360° аст. Агар бихоҳем онро ба 5 қисм ҷудо кунем ($360:5$), кунҷи марказии 72° ҳосил мешавад. Ин гуна кунҷҳои марказиро, ки аз маркази давра – *O* сар мешаванд, бо ёрии транспортир нишон додан мумкин аст.



Расми 7.9

Расми 7.10

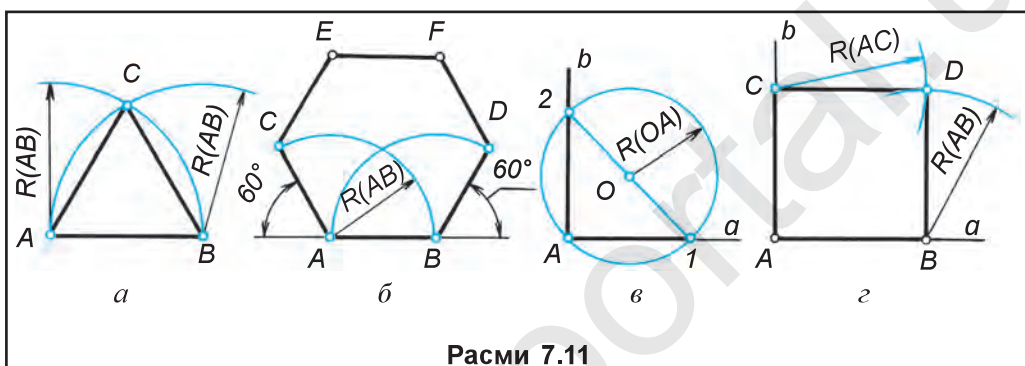
Бисёркунҷаҳои мунтазамро бо паргор низ метавон сохт. Чунончи, агар аз нуктаҳои охири *A* ва *B*-и порча камонҳое мусовӣ бо радиуси *AB* гузаронида шавад, онҳо дар нуктаи *C* буриш меҳӯранд. Бо ба ҳам пайвастании нуктаҳои мазкур сеқунча ҳосил мешавад (расми 7.11, *а*).

Барои сохтани шашкунҷаи мунтазам аз нуктаҳои *A* ва *B* тахти кунҷи 60° хатҳо мекашанд ва дар онҳо баробар бо порчаи *AB* андоза гирифта, бо *C* ва *D* ишора мекунад. Қисми болоии он низ айнан ҳамин тавр иҷро мешавад (расми 7.11, *б*).

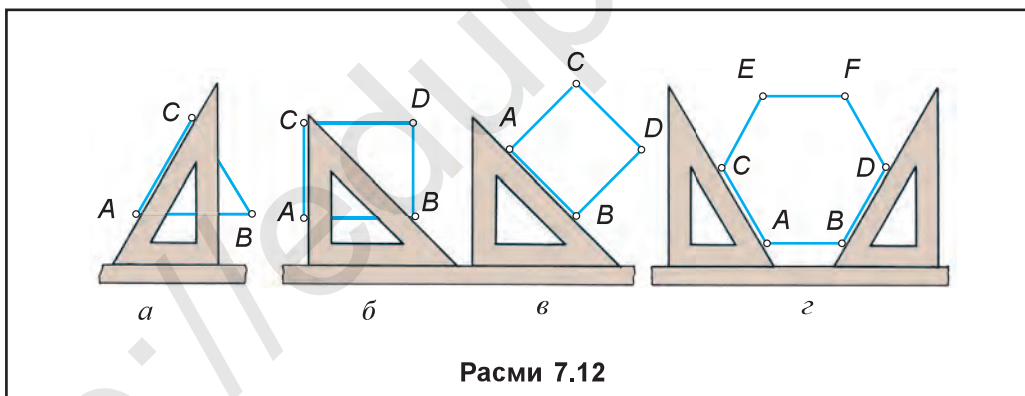
Барои сохтани квадрат аз равиши сохтани кунҷи рост метавон истифода кард. Барои он ки ба хатти *a* аз нуктаи *A*-и сари он перпендикуляр гузаронида шавад, берун аз хатти *a* нуктаи ихтиёрии *O*-ро интихоб карда, аз он бо радиуси *OA* давра мекашанд. Нуктаи буриши давра ва хатти *a* – *l*-ро бо нуктаи *O* пайваста онро давом медиҳанд ва дар ҷойи буриш

бо давра нуктаи 2 ҳосил мешавад. Нуқтаҳои A ва 2-ро бо ҳам пайваста, кунчи рост месозанд (расми 7.11, в). Акнун, ба тарафҳои кунҷ порчаҳои ба ҳам баробари AB ва AC гузошта мешаванд. Аз нуқтаҳои B ва C ба хатҳои a ва b хатҳои параллел гузаронида мешавад ва қуллаи D ба даст меояд. Ё ки бо ёрии паргор аз нуқтаҳои B ва C ба андозаи радиуси AB ва AC камонҳо мекашанд, ки нуқтаи буриши онҳо ҳамон қуллаи D мешавад (расми 7.11, г).

Бо ёрии хаткаш ва гунё низ сохтани бисёркунҷаи мунтазам мумкин аст. Сохтани як тарафи он дар расми 7.12, а, б, в, г нишон дода шудааст. Ба ин тартиб тарафҳои дигарашро низ сохтан мумкин аст (ниг. ба расмҳои 7.10, 7.11, 7.12).



Расми 7.11



Расми 7.12



1. Кадом унсури давра ба як шашуми (аз шаш як ҳисса) он баробар аст?
2. Кадом унсури давра онро ба ду ҳиссаи баробар тақсим мекунад?



Ду диаметри нисбат ба якдигар перпендикулярӣ давра онро ба чанд ҳиссаи баробар тақсим мекунад?

- A. 2 ҳисса. B. 4 ҳисса. C. 6 ҳисса. D. 5 ҳисса.



1. Бо паргор ва транспортир давраро ба 5 ҳиссаи баробар тақсим кунед.
2. Давраҳои дорои бузургии ҳархеларо ба 3, 6, 12 ҳисса тақсим кунед.
3. Бо ҳар хел шакл бисёркунҷаҳои мунтазам созед.



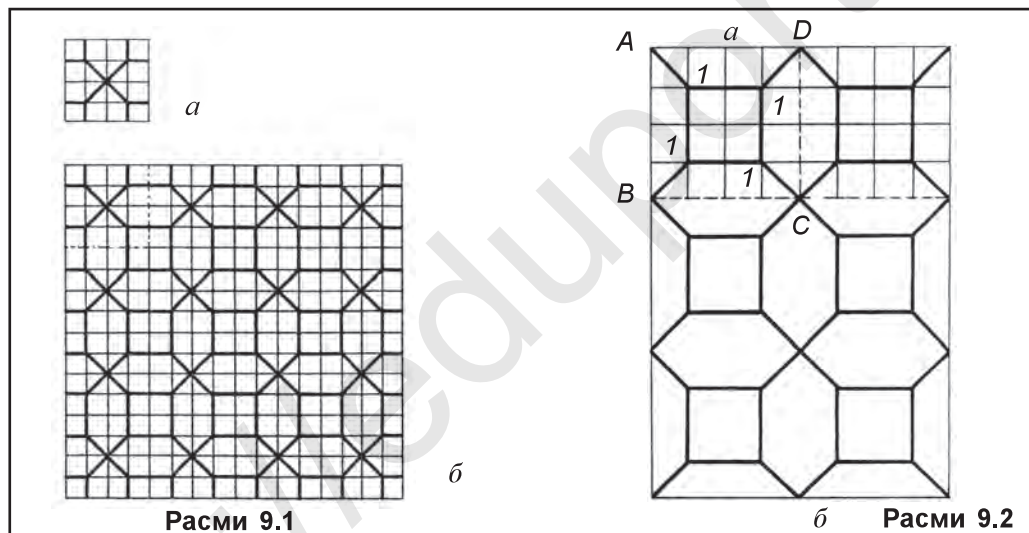
§ 8. КОРИ КОНТРОЛӢ



§ 9. НАҚШИ ГЕОМЕТРӢ – ТАРҲИ ГИРЕҲ

Гиреҳ ҳамчун шакли ҳандасавӣ навъи нақше дар санъати меъморий ва ҳунаромандӣ аст, ки дар нусхаи асл нақшҳои он бо ҳам пайваست ва такрор меоянд. Ҳунари гиреҳбандӣ дар асрҳои IX–XIX дар Осиёи Миёна, Ҳиндустон, Афғонистон, Эрон, Ироқ, Миср, Тунис, Марокаш, Қазқоз ривож ёфтааст. Маънии дигари гиреҳ ба форсии тоҷикӣ банд, чин, шикан аст.

Таркиби мураккаби гиреҳ аз порчаҳои маъмулӣ иборат аст, ки ҳар яке *тақсим* ном дорад. Он қисме аз панно (навъи композитсия) мебошад. Гиреҳбандӣ дар гач, хишт, сафол, кошӣ, чӯб, санг ва ғайра воমেҳӯрад. Секунча (гунёи форсӣ), коғаз (чоркунча, росткунча), гарда, сӯзан, паргор ва ғайра лавозимоти асосии гиреҳбандӣ мебошанд. Дар расмҳои 9.1 ва 9.2 намунаҳои тақсим бар заминаи андозаи квадрат дода шудааст.



Равишҳои гиреҳбандӣ. Барои иҷрои гиреҳ аввал сатҳ, яъне ҷойи панно таъйин мегардад. Бо таваҷҷуҳ ба ҷой навъи гиреҳ интихоб мешавад. Равишҳои гиреҳбандӣ мухталиф аст ва ҳар яке бо услуби хос шакл мегирад.

Равиши сохти гиреҳи чорхона.

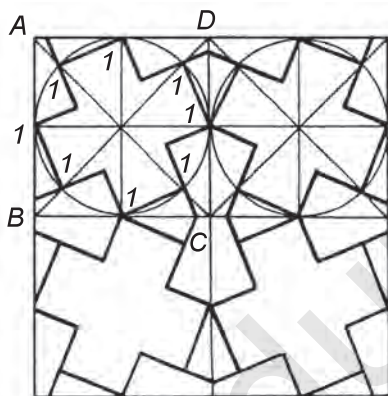
1. Аввал нақши квадрат, сипас дар дохили он шабакаи чорхонаӣ тарҳ меёбад. Миқдорашон бояд ҷуфт бошад.

2. Дар дохили шабакаҳои квадрат унсури гиреҳ, яъне *калид* нақш мешавад (расми 9.1, *а*).

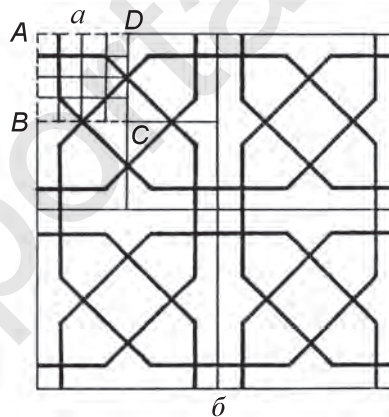
3. Аз ин калид (унсури гиреҳ дар як тақсим) панно месозанд. Барои ин вазъи калидро тағйир надода, нақшо мекӯчонанд (расми 9.1, *б*). Варианти дуҷуми ин равиш дар расми 9.2, *а*, *б* нишон дода шудааст.

Дар расми 9.3 панноро бо роҳи ворун кардани калид сохтаанд.

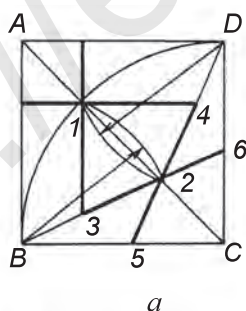
Барои нусхабардории гиреҳи омода аз панно донистани калид лозим аст. Бигузор аз чор як қисмаш дода шуда бошад (расми 9.4, б). Ин як қисм ба чор ва як қисми нав боз ба чор тақсим мешавад. Ба ин тартиб, дар квадрати $ABCD$ бо тарҳи шабака калидро меёбанд (расми 9.4, а). Дар расми 9.5, а сохтани калид бо ёрии паргор дода шудааст. AC – диагонали квадрат. Бо паргор аз нуқтаи C камони BD -ро мекашем, ки нуқтаи буриши он бо AC 1 аст. Аз нуқтаҳои B ва D бо радиуси гузаранда аз 1 камон кашида, нуқтаи 2-ро меёбем. Аз нуқтаи 1 нисбат ба AB ва AD хатҳои параллел мегузаронем. Дар хатти $B2$ нуқтаҳои 3 ва 6 ва дар хатти $D2$ нуқтаҳои 4 ва 5 ба даст меоянд. Ниҳоят, калид сохта мешавад (расми 9.5, а). Ин калидро ба рост, ба чап, аз боло ба поин ё ки нисбат ба диагонал баргардонда тасвирҳо месозанд, ки дар натиҷа панно ҳосил мегардад (расми 9.5, б).



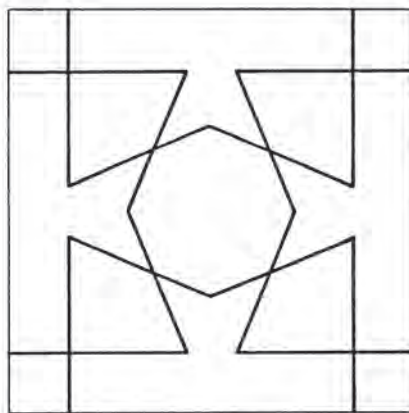
Расми 9.3



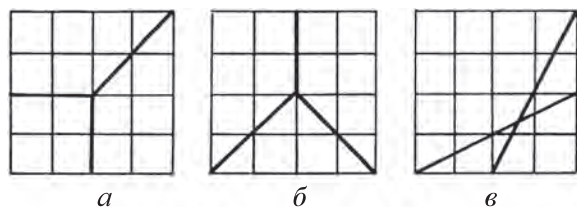
Расми 9.4



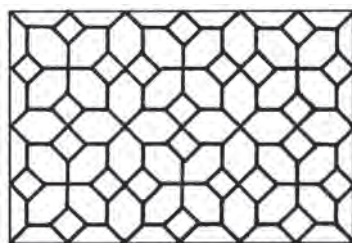
б



Расми 9.5



Расми 9.6



Расми 9.7



1. Гиреҳ дар санъати нақшунигор кай пайдо шудааст?
2. Ҳангоми сохтани гиреҳ калиди он чӣ хел ёфта мешавад?
3. Тақсим чист?



Дар расми 9.6, *а*, *б*, *в* калидҳои гиреҳ дода шудааст. Панноҳои гиреҳиро иҷро намоед.



Гиреҳ боз ба кадом маъно меояд?
А. Нақш. В. Шакл. С. Банд. D. Тақсим.

Кори иҷроии №3. Сохтани паннои гиреҳӣ (мутобиқи расми 9.7).
Бар асоси супориши омӯзгор иҷро мешавад.

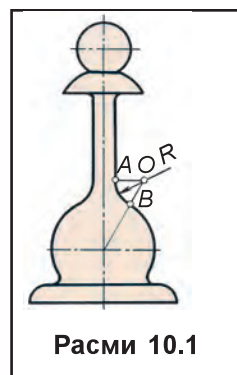


§ 10. ПАЙВАСТИ РАВОН. ПАЙВАСТАНИ ТАРАФҲОИ КУНЧҲОИ РОСТ, КУНД ВА ТЕЗ

Ҳар як маснуоте, ки дар зиндагӣ (ё техника) ба кор меравад, бояд барои истифода муносиб, мучаз ва дорои намои ҷолиб бошад. Дар ин гуна маснуот пайвасти равон бисёр дида мешавад.

Вақти кашидани нақшаи дастгоҳ ё ҷузъи он аксаран лозим меояд, ки ду хат ба якдигар ё бо давра (бо камони он) ҳамвор пайваст шаванд. Ин амал *пайвасти равон* ном дорад. Дар расми 10.1 муҳраи шоҳмот тасвир ёфтааст, ки дар он хатти рост ба камони давра ва низ камонҳо ба ҳамдигар расида мегузаранд. Нуктаҳои *A* ва *B*, ки маҳалли расиши ҳамвори хатти рост бо камони давра ва камонҳо бо ҳам мебошанд, *нуқтаҳои пайвастишавӣ* ном доранд. Нуктаи марказии *O*, ки боиси пайвастишавии хатти рост бо камони давра ва камонҳо бо ҳамдигар мешавад, *маркази пайвастишавӣ* мебошад. Тири баромада аз маркази *O* то камон *радиуси пайвастишавӣ* аст. Асоси пайвасти равон расанда будани хатти рост ба давра ё камонҳои мунаввар бо ҳамдигар аст.

Ҳадафи асосии омӯзиши навъҳои пайвастишавӣ аз он иборат аст, ки ҳангоми кашидани нақшаи маснуот маркази пайвасти равон ва нуктаи расиш ҳарчи зудтар ва саҳеҳ ёфта шавад. Пайвасти равонро бо паргор мекашанд. Аз ин рӯ, хатҳои он *камонҳои қачи паргорӣ* ном гирифтаанд.



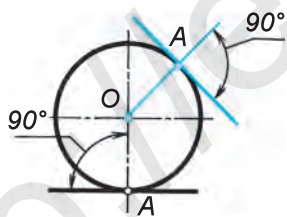
Расми 10.1

Пайвастанӣ ҳатти рост бо давра. Нуқтаи расиши ҳатти рост бо давра – A бо маркази давра O пайваст мешавад ва перпендикуляр ба ҳатти OA ҳатти расанда мегузарад (расми 10.2). Ё ки нуқтаи расиши ҳатти рост ва камони давра – A -ро муайян карда, аз он ба андозаи радиуси давра порчаи рост мекашанд ва нуқтаи O -ро меёбанд. Ҳамин тавр, нуқтаи марказии давра – O ва камони пайвасткунандаро васл намуда, нуқтаи пайвастшавии камон ва ҳатти ростро пайдо мекунад (расми 10.2).

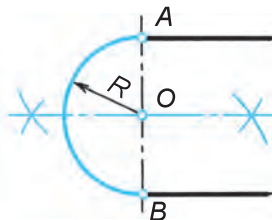
Пайвастанӣ ду ҳатти рост бо камони давра. Хатҳо мумкин аст нисбат ба ҳам параллел, перпендикуляр бошанд ва дар тарафҳои кунҷҳои кунд ва тез бихобанд. Барои сохтани пайвасти равони ду ҳатти рост бо камони радиуси R як ҳатти ёрирасон гузаронида мешавад, ки ба ҳар ду ҳатти расанда перпендикуляр мебошад. Порчаи ҳосилшуда – AB дар нуқтаи O ба ду қисми баробар тақсим мешавад. Камони давра бо радиуси R бо хатҳои рост нуқтаи пайвастшавӣ пайдо мекунад (расми 10.3).

Пайвасти равони тарафҳои кунҷҳои рост, кунд ва тез. Барои он ки дуруст сохта шудани маснуот санҷида шавад, аз калибрҳои гуногун истифода мебаранд. Ҳар гоҳ яке аз онҳо мувофиқ ояд, ба воситаи он тарафҳои кунҷҳои рост, кунд ва тез мудавар карда мешавад (расми 10.4).

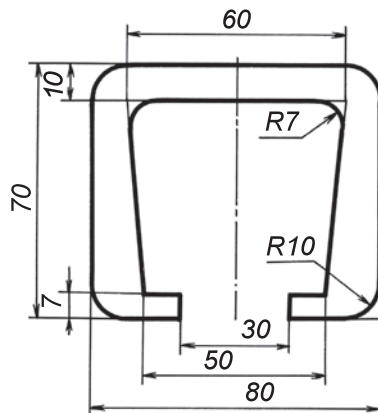
Барои мудавар кардани кунҷи рост аз нуқтаи буриши C баробар бо радиуси R камон кашида мешавад. Дар тарафҳои кунҷи рост нуқтаҳои A ва B ҳосил мегардад (расми 10.5, *а*). Агар аз нуқтаҳои A ва B ба таври перпендикуляр бо тарафҳои кунҷ хатҳои ёрирасон гузаронида шаванд, дар ҷойи буриш нуқтаи марказии O ба даст меояд (расми 10.5, *б*). Ё аз нуқтаҳои A ва B бо паргор баробар ба радиуси R камон кашида шавад, маркази буриши онҳо – O муайян мегардад (расми 10.5, *в*). Сипас, аз нуқтаи O ба нуқтаҳои A ва B камон гузаронида, кунҷи ростро мудавар мекунад (расми 10.5, *г*).



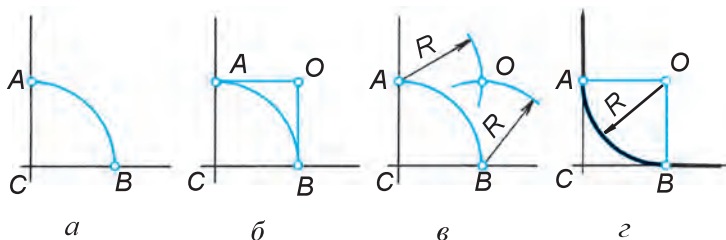
Расми 10.2



Расми 10.3

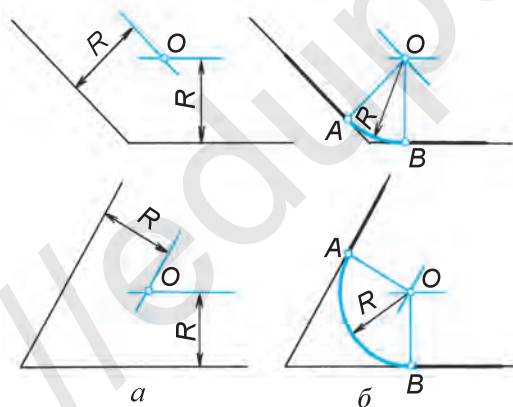


Расми 10.4



Расми 10.5

Кунҷҳои кунд ва тез низ айнан ба монанди кунҷи рост мудаввар мешаванд. Дар фосилаи баробар бо радиуси пайвасти равон R нисбат ба тарафҳои кунҷ хатҳои ёрирасони параллел гузаронида мешавад. Ин хатҳо якдигарро бурида нуктаи маркази пайвасти равон – O -ро ҳосил мекунанд (расми 10.6, а). Агар аз нуктаи O ба тарафҳои кунҷ хатти ёрирасони перпендикуляр гузаронида шавад, дар тарафҳо нуктаҳои A ва B пайдо шуда (расми 10.6, б), аз тариқи нуктаи O кунҷ мудаввар карда мешавад.



Расми 10.6



1. Пайвасти равон чист? Мисол биёред.
2. Барои чӣ маркази пайваستшавӣ мегӯянд ва он чӣ хел муайян карда мешавад?
3. Нуктаи пайвастшавиро чӣ хел муайян кардан мумкин аст?
4. Маркази пайвасти равони кунҷҳо чӣ хел муайян мешавад?



1. Бо бузургии дилхоҳ давра кашида, ба он хатти рости расанда гузаронед.
2. Дар фосилаи 30 мм аз хатти рост аз нуктаи O давраи расанда кашед.

3. Ду хатти рости параллелро, ки байни онҳо 40 мм фосила аст, бо камони давра пайваст кунед.
4. Кунчи ростро бо радиуси баробар ба $R30$ мм муваффақ кунед.



Хатти рости расанда ба давра нисбат ба радиуси он дар чӣ гуна ҳолат қарор мегирад: А. Параллел. В. Моил. С. Ихтиёрӣ. Д. Перпендикуляр.



§ 11. ПАЙВАСТИ РАВОНИ ДУ ДАВРА БА ВОСИТАИ ДАВРАИ СЕЮМ

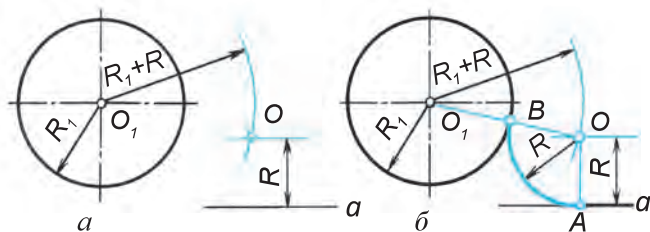
Даста ва сараки калидхое, ки дар техника истифода мешаванд, дорои қирраҳои софӣ камонӣ мебошанд. Ҳар гуна маснуоти назаррабо дар сатҳи худ ҷойҳои пайвасти равон дорад, ки аз тариқи камоншакл шудани гӯшаҳои рост ва ё барҷастагии (ё фурӯҳамидагӣ) камонӣ ҳосил мешаванд.

Пайвастанӣ давра ба хатти рост. Дар фосилаи радиуси пайваст R параллел ба хатти рост хатти ёрирасон мекашанд. Ба радиуси давра R_1 радиуси пайваст R -ро изофа карда, ба тӯли $R_1 + R$ аз маркази давра O_1 камони кумакӣ кашида, онро бо хатти ёрирасон буриш медиҳанд. Маркази пайваст O ҳосил мешавад (расми 11.1, а). Аз нуқтаи O нисбат ба хатти рост перпендикуляр гузаронида, нуқтаи гузариши A -ро пайдо мекунанд. Бо пайвастанӣ нуқтаҳои O ва O_1 нуқтаи гузариши B муайян мегардад. Аз тариқи O пайвасти равон ҳосил мешавад (расми 11.1, б). Дар расми 11.2 гӯшаки сатил ҳамчун мисол барои пайвасти равон нишон дода шудааст.

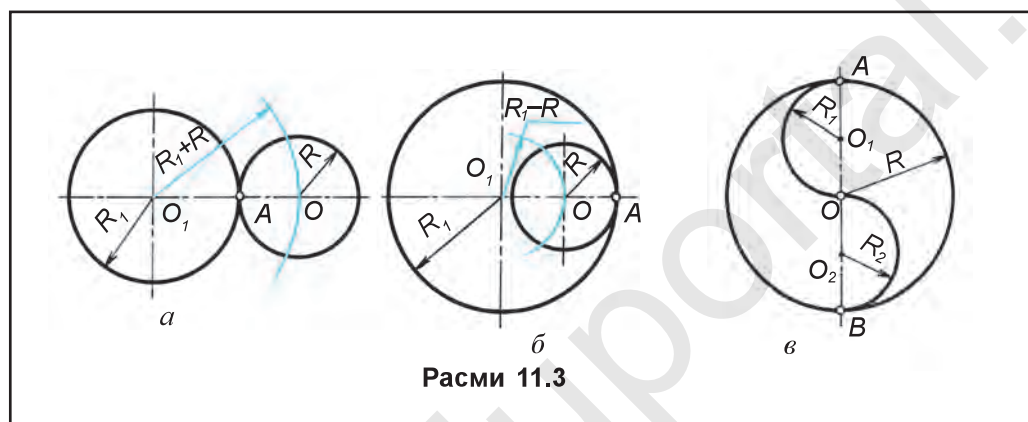
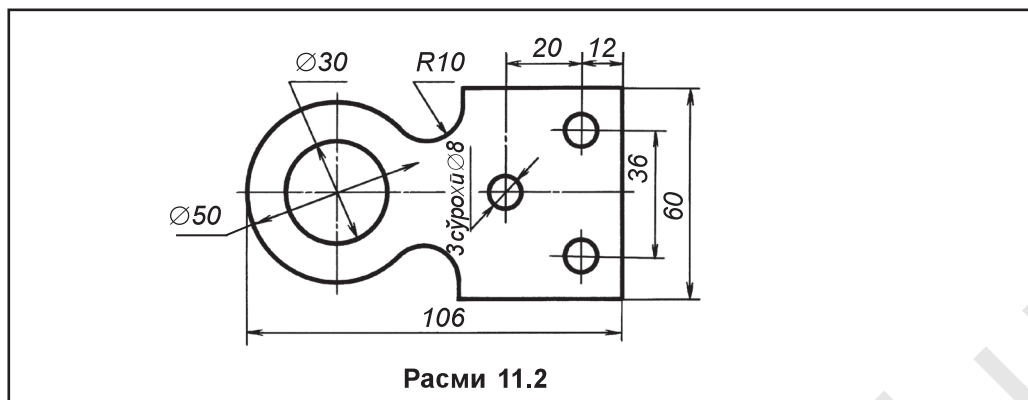
Пайвастанӣ як давра ба давраи дигар. Пайвасти равони як давра ба давраи дигар бо ду роҳ surat мегирад. Яке пайвасти беруна $R_1 + R$, дувумӣ, пайвасти дарунӣ $R_1 - R$ (расми 11.3, а, б).

Пайвасти берунаи як давра ба давраи дигар. Барои пайвастанӣ ду давра бо радиусҳои R_1 ва R , аз маркази O_1 ба тӯли $R_1 + R$ камон кашида, маркази O -ро меёбанд. Масофаи давраҳо аз марказ то марказ ба ҳамён радиуси ҳар ду давра баробар аст. Аз маркази O ба камони давраи марказаш O_1 , ба нуқтаи A расонида давра мекашанд (расми 11.3, а).

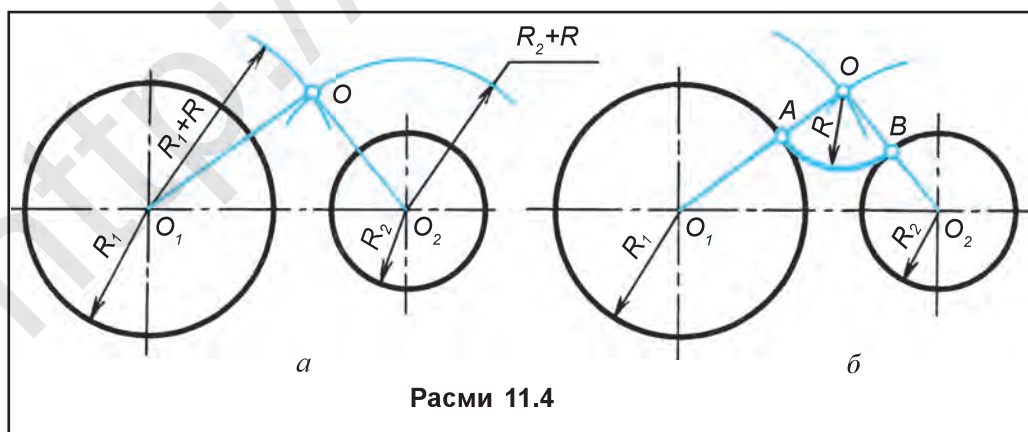
Пайвасти дарунии як давра ба давраи дигар. Барои даруни давраи радиусаш R_1 кашидани давраи ба он расанда, аз R_1 радиуси R кам



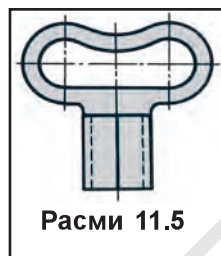
Расми 11.1



мешавад. Масофаи байни марказҳои давраҳо: $R_1 - R$. Аз маркази O_1 ба тӯли $R_1 - R$ камон кашида, маркази O -ро муайян мекунанд. Аз O бо радиуси R ба нуқтаи A расонида давра мекашанд (расми 11.3, б). Агар аз O_1 ва O_2 ба A ва B камони давра ва ба нуқтаи муштарак O расонида камонҳои R_1 ва R_2 кашида шавад, ду давра аз дохил дар нуқтаҳои A ва B бо давраи марказаш O пайвасти равони дарунӣ ҳосил мекунанд (расми 11.3, в).

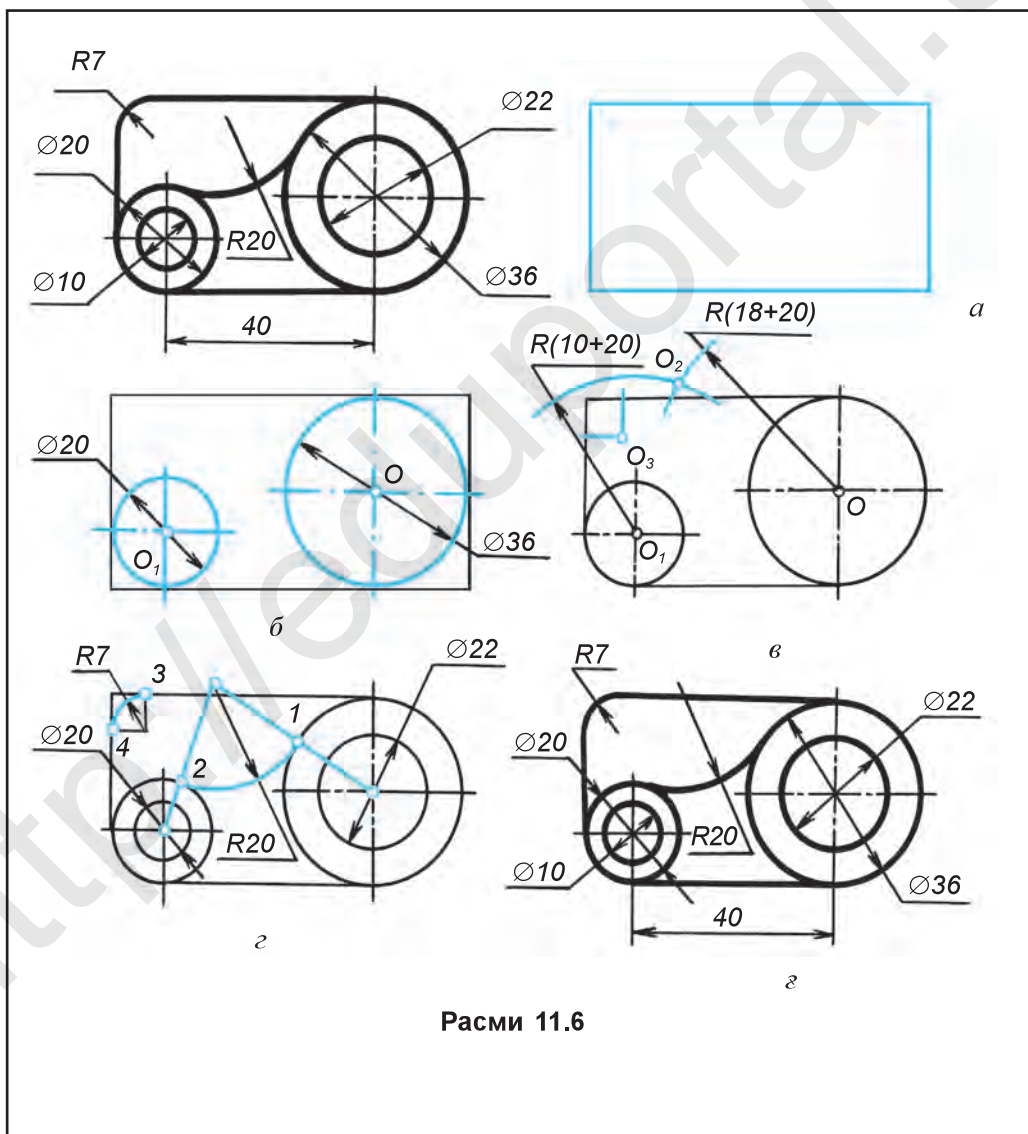


Пайвасти берунаи ду давра бо камони давраи сеюм. Барои пайвасти ду давраи марказҳояшон O_1 ва O_2 бо радиуси пайвастишавии R , аввал аз O_1 бо радиуси R_1+R , сипас аз O_2 бо радиуси R_2+R камонҳо гузаронида буриш медиҳанд. Ҳамин тавр, маркази пайвасти раво – O маълум мешавад (расми 11.4, *а*). Агар нуқтаҳои марказии O ва O_1 , O ва O_2 ба ҳам васл шаванд, дар камони ду давра нуқтаҳои A ва B ба даст меоянд. Аз маркази O нуқтаҳои A ва B ба ҳам пайваст мешаванд (расми 11.4, *б*). Мисоли ин гуна пайвасти раво дар расми 11.5 дода шудааст.

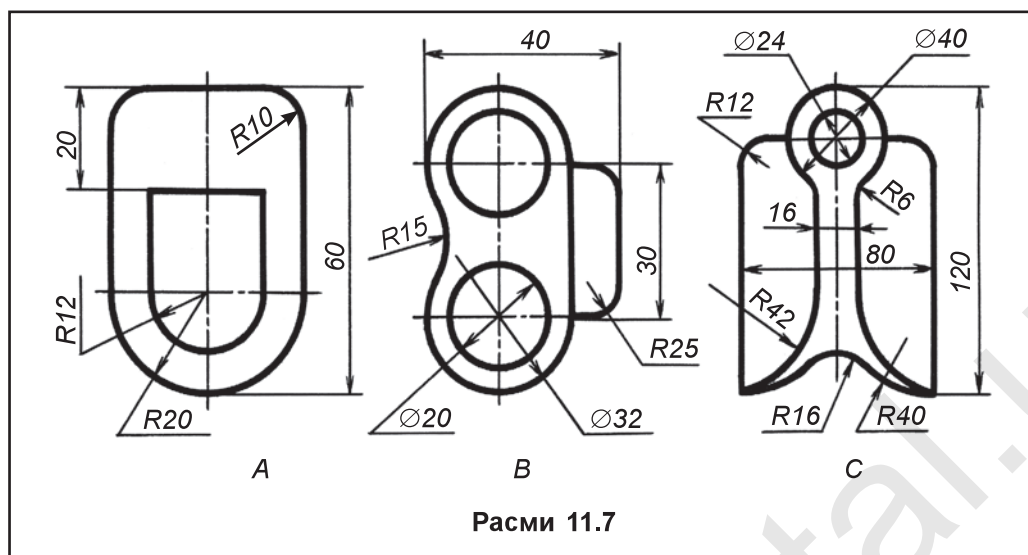


Расми 11.5

Дар расми 11.6 зинаҳои пайвасти равои чузъи маснуотро додаанд.



Расми 11.6



Расми 11.7



1. Маркази пайвасти равон чӣ гуна муайян мешаванд?
2. Нуқтаҳои пайвасти равон чӣ гуна муайян мешаванд?
3. Намудҳои пайвасти равонро медонед?
4. Оё метавонед ба атрофи худ назар афканда, мисолҳо барои пайвасти равон ҷӯед.



1. Нақшаи яке аз ҷузъҳои додашуда дар расми 11.7-ро ба дафтари нақшакашӣ кӯчонед.
2. Давраи радиусаш $R40$ ва хатти ростро ба воситаи камони радиусаш $R30$ пайваст диҳед. Хатти ростро аз маркази давра дар фосилаи 45 мм ба самти ихтиёрӣ бигиред.



Пайвасти берунаи давраҳои радиусашон R_1 ва R_2 бо камони давраи радиусаш R муайян карда шавад.

A. $R_1 + R_2$, $R_1 + R$. B. $R_2 + R_1$, $R + R_2$. C. $R_1 + R$, $R_2 + R$. D. $R + R_1$, $R - R_2$.

Кори иҷроии №4. Бо миқёс фаровардани шакли маснуот, ки пайвасти равон дорад ва нишон додани андозаҳои он. Бар асоси супориши омӯзгор иҷро мешавад.



§ 12. УСУЛҲОИ ПРОЕКЦИЯСОЗӢ. ПРОЕКЦИЯСОЗИИ МАРКАЗӢ ВА ПАРАЛЛЕЛ

Ҳар гуна маснуоти сода ё мураккаб бар асоси нақша сохта мешавад. Нақшаҳо вобаста ба шакли ҷисмҳои геометрии тафовут доранд. Нақша дар бораи шакл ва андозаҳои маснуот маълумоти пурра медиҳад ва бар асоси усулҳои тасвиринамой кашида мешавад. Асоси офаридани тасвир *усули проекциясозӣ* аст.

Усулҳои тасвири ҷисмҳо дар нақша. Ҳосил кардани тасвири ҷисмҳо дар ҳамворӣ проексия аст. «Проексия» калимаи лотинӣ буда, ба маънои «сӯйи пеш афкандан» меояд. Усули проексиясозӣ ду хел аст: *марказӣ ва параллел (мувозӣ)*.

Проексиясозии марказӣ. Барои сохтани проексияи ягон ҷисм дар ҳамворӣ худӣ ҳамон ҷисм, ҳамворӣ ва манбаи нур лозим аст. Чунончи, барои сохтани тасвир (проексия) нури ҷароғ аз ғушаҳои куттичаи рӯи миз гузаронида мешавад (расми 12.1, *а*). Нурҳои ҷароғ ба сатҳи миз афтада, сояи куттичаро ҳосил мекунанд. Дар ин ҷо: ҷисм – куттича, ҳамворӣ – сатҳи миз, манбаи нур – ҷароғ ва сояи ҳосилшуда аз куттича проексия мебошад.

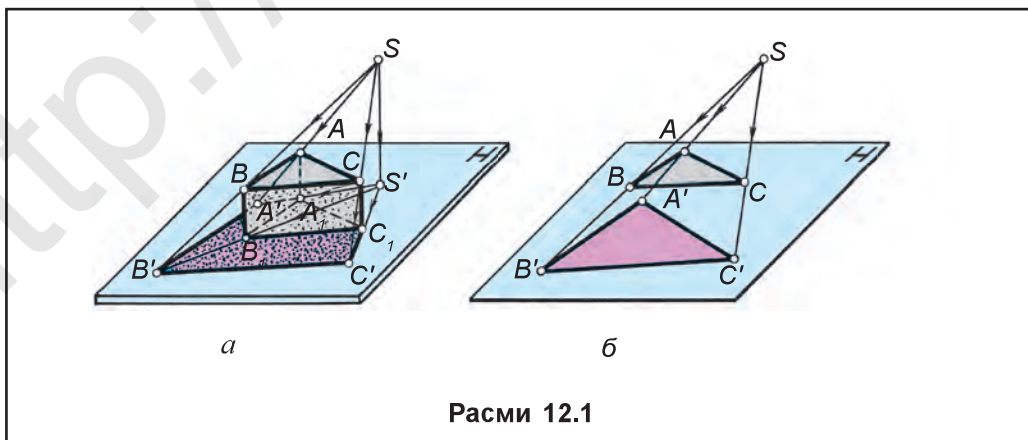
Акнун куттичаро ба шакли секунҷаи ABC , сатҳи мизро бо ҳамвории H , манбаи нурро бо нуқтаи S ифода карда, аз нуқтаҳои секунҷаи ABC тирҳои рости ёрирасон мегузаронем. Тирҳои рост аз ҳамвории H гузашта проексияи секунҷаи ABC -ро месозанд (расми 12.1, *б*).

Дар ин ҷо S маркази проексиясозӣ, ABC ҷисм, $A'B'C'$ проексия, H ҳамвории проексия, SA' , SB' , SC' шуоъҳои проексиякунанда мебошанд. Ин шакли проексия *проексиясозии марказӣ* ном дорад.

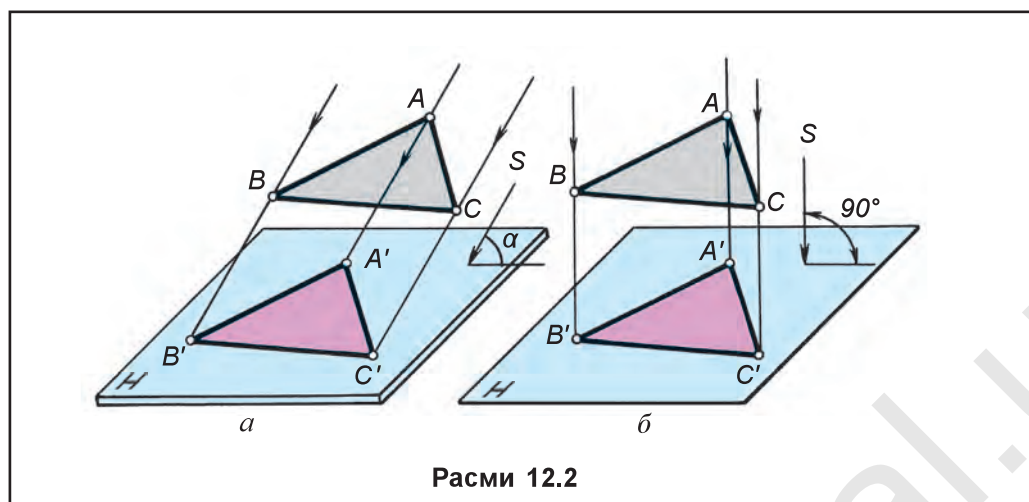
Дар нақша нуқтаҳои ҷисмро бо ҳарфҳои калони лотинӣ ва проексияи онро бо гузоштани аломати штрих ба ҳамон ҳарфҳо ифода мекунанд.

Проексиясозии параллел. Агар манбаи нур офтоб ё маҳтоб бошад, проексиясозии параллелро ҳосил кардан мумкин аст. Зеро маркази нур дар фосилаи хеле дур воқеъ буда, шуоъҳои баромада аз офтобу маҳтоб мувозӣ ҳастанд. Проексиясозии параллел дар навбати худ ду намуд дорад: *каҷкунҷа ва росткунҷа*.

Дар проексиясозӣ шуоъҳо (s) нисбат ба ҳамвории проексияҳо – H тахти кунҷи тез равона шуда бошанд, ба он ба таври параллел (мувозӣ) аз нуқтаҳои ABC нурҳои ёрирасони проексиякунанда гузаронида мешавад. Ин нурҳо бо ҳамвории H буриш хӯрда, проексияи $A'B'C'$ -ро бо кунҷҳои каҷ месозанд (расми 12.2, *а*).



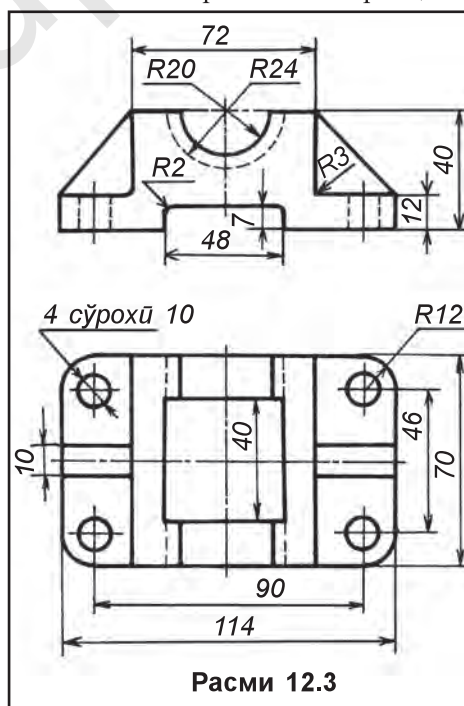
Расми 12.1



Дар проекциясозӣ шуоъҳо (s) нисбат ба ҳамвории проексияҳо H перпендикуляр, яъне таҳти кунҷи рост афтанд, *проекциясозии росткунҷа* ҳосил мешавад (расми 12.2, б). Дар ин ҷо: ABC – ҷисм, s – самти проекциясозӣ, H – ҳамвории проексия, $A'B'C'$ – проексияи ҷисм дар H , AA' , BB' , CC' – шуоъҳои (нурҳои) проексиякунанда.

Проекциясозии параллели росткунҷаро *проекциясозии ортогонал* (аз юнонӣ: *орто* – рост, *гонал* – кунҷ, яъне росткунҷа) низ меноманд. Проекциясозии марказӣ ва параллелро (бо кунҷҳои қач ва рост) метавон ба таври муқоиса баррасӣ кард. Дар проекциясозии марказӣ тасвири ҷисм аз ҳудаш калонтар аст. Пас, дар ин гуна проексия ба нақшаи ҷисм нигоҳ карда, дар хусуси бузургии ҳақиқии он фикр кардан мушкил аст. Ҳангоми проекциясозии параллели қачкунҷа ҳам кунҷҳои ҷисм вайрон шуда тасвир меёбанд. Дар ин гуна проекциясозӣ низ нишон додани намои ҳақиқии маснуот ғайримумкин мебошад.

Дар проекциясозии параллели росткунҷа ҷисм ва проексияи он бо ҳам баробаранд. Пас, ба нақшае, ки аз ин навъи проекциясозӣ сохта шудааст, нигоҳ карда, дар хусуси сохтори маснуот маълумот гирифтани мумкин аст. Дар расми 12.3 намунаи ин гуна нақшаро мебинем. Аз ин пас ба навъи проекциясозии параллели росткунҷа таъҷиб накарда нақшаҳо мекашем. Зеро ҳар яке аз чунин нақшаҳо бар асоси



проексияи параллели росткунча кашида мешавад. Ба проексиясозии параллели росткунча мухтасаран *проексиясозӣ* мегӯянд. Дар ин ҳол проексиясозии параллели росткунча фаҳмида мешавад.



1. Чанд ҳел проексиясозӣ мавҷуд аст?
2. Проексияи марказӣ ва проексияи параллел чист?
3. Худ проексия чӣ маънӣ дорад?



Дар дафтери нақшакашӣ ҳелҳои проексиясозиро фароварда, дониши худро мустаҳкам намоед.



Агар шуоъҳои проексиякунанда аз як нуқта бароянд, он чӣ гуна проексиясозӣ аст?

А. Параллел. В. Марказӣ. С. Аксонометрӣ. Д. Кач.



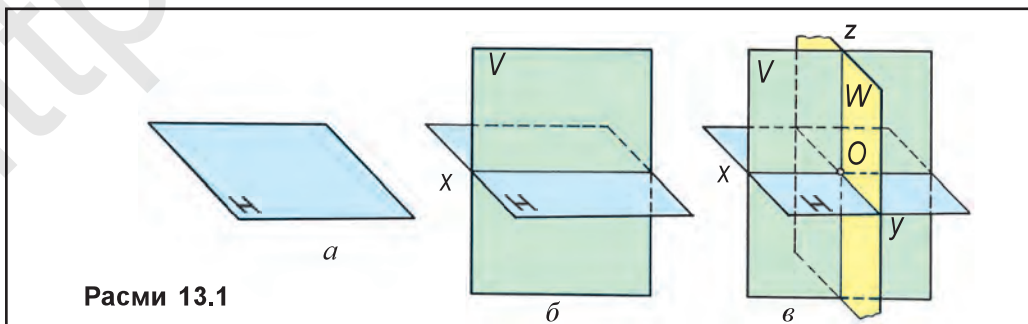
§ 13. МАЪЛУМОТИ УМУМӢ ДАР БОРАИ ОКТАНТ ВА ЭПЮР

Барои он ки дар хусуси ҳолати ҷисм дар фазо тасаввуроти возеҳ пайдо шавад, фазоро ба воситаи ҳамвориҳои проексияҳои байни худ перпендикулярӣ H , V ва W ба ҳашт қисм тақсим мекунанд. Ҳар як қисм *октант* (*окта* – аз юнонӣ: ҳашт; аз латинӣ: ҳашттоӣ) ном дорад.

Октант ва эпюр. Аз маркази ҳамвории уфуқии H (расми 13.1, *а*) ба таври амудӣ ҳамвории фронталӣ V гузаронида мешавад (расми 13.1, *б*). Амудан ба ҳамвориҳои H ва V ҳамвории сеюм – W -ро мегузаронанд, ки он *ҳамвории профилӣ* (пахлӯӣ) хонда мешавад (расми 13.1, *в*) ва фазо ба таври шартӣ ҳашт қисм шуда, октант ҳосил мегардад.

Ҳамвориҳои H ва V дар буриш бо якдигар меҳвари x , H ва W дар буриш меҳвари y , V ва W дар буриши байни ҳам меҳвари z -ро ташкил медиҳанд. Нуқтаи буриши меҳварҳои x , y ва z бо ҳарфи O ишора мешавад. Ox , Oy , Oz меҳварҳои координатӣ буда, O ибтидои координатӣ аст.

Ҳамвории V -ро собит ниғаҳ дошта, ҳамвории H -ро ба поён, ба рӯйи ҳамвории V хобонида, дар гирди меҳвари x мегардонанд ва ҳамвории W -ро низ ба рост, дар гирди меҳвари z , то хобидан ба рӯйи ҳамвории V , давр мезанонанд (расми 13.2, *а*). Ҳамин тавр, H , V , W ба шакли як ҳамворӣ



Расми 13.1

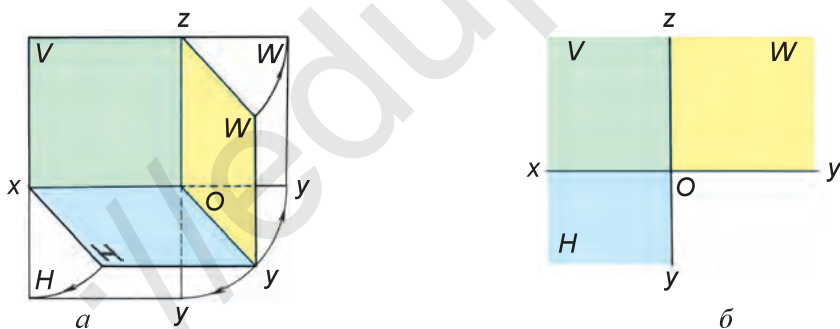
мегузаранд, ки онро *эпюр* меноманд. Эпюр калимаи фаронсавӣ буда, ба маънии «*нақшаи ҳамвор*» аст. Тасвири эпюр бидуни нишон додани хатҳои канории ҳамвориҳои проексияҳо қабул шудааст (расми 13.2, б).

Сохтани проексияи нукта дар як, ду ва се ҳамвориҳои проексия.

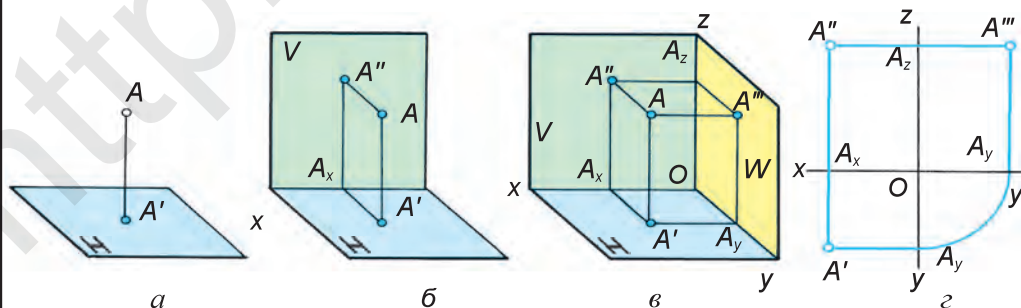
Агар дар фазо аз нуктаи A ба ҳамвориҳои H шуои амудӣ (хатти ёрирасон) гузаронида шавад, дар H проексияи нуктаи $A - A'$ ҳосил мешавад (расми 13.3, а). Ба ҳамвориҳои V , ки перпендикуляр ба H аст, аз нуктаи A шуои амудӣ гузаронида шавад, проексияи он – A'' падида меояд (расми 13.3, б). Ба H ва V ҳамвориҳои W перпендикуляр гузаронида шавад, октанти якум ҳосил мегардад. Дар ин ҷо низ аз нуктаи A ба W шуои амудӣ гузаронида шавад, проексияи $A - A'''$ дар W падида меояд (расми 13.3, в). Барои дақиқ нишон додани A'' дар V , аз A' дар ҳамвориҳои H нисбат ба x хатти перпендикуляр гузаронида, Ax -ро меёбем. Аз он нисбат ба x хатти рост кашида, ба он перпендикуляри аз A''' ба V гузарондари пайваस्त кунем, A'' падида меояд. Аз A' ба y ва аз A''' ба z перпендикуляр кашида, нуктаҳои A_y ва A_z ёфта мешавад. Бо ёрии онҳо A''' муайян мегардад.

H – ҳамвориҳои уфуқии проексияҳо; V – ҳамвориҳои фронтalii проексияҳо; W – ҳамвориҳои профилии проексияҳо; A' – проексияи уфуқии нуктаи A ; A'' – проексияи фронтalii нуктаи A ; A''' – проексияи профилии нуктаи A ва AA' , AA'' , AA''' шуоҳои проексиякунанда мебошанд.

Дар эпюр ҳама ҳамвориҳо рӯйи ҳам хобида, проексияҳои $A'A'' \perp x$, $A''A''' \perp z$, $A'A''' \perp y$ хатҳои пайваستкунанда ном доранд (расми 13.3, г). Минбаъд ба ҷойи эпюр нақшаи ҳамвор мегӯем.



Расми 13.2



Расми 13.3



1. Октант чист?
2. Октант чӣ ҳел ҳосил мешавад?
3. Эпюр чист ва он чӣ ҳел ҳосил мешавад?
4. Хатти буриши ҳамвориҳои H ва V чӣ ҳел ишора мешавад? Хатти буриши ҳамвориҳои H ва W чӣ? Хатти ҳосилшуда аз буриши ҳамвориҳои V ва W бо чӣ ишора мешавад?



Аз се коғази ғафстари квадратшакл, ки тарафҳояш 200×200 мм аст, аввал макети проексиявии октантро созад. Меҳварҳои координатии O , x , y ва z ва ҳамвориҳои H , V ва W -ро нишон диҳед.



Эпюр чист?

А. Ҳамвориҳои H . В. Ҳамвориҳои V . С. Ҳамвориҳои W . D. Нақшаи ҳамвор.



§ 14. ПРОЕКЦИЯҲОИ ХАТТИ РОСТ

Ҳар гуна маснуот шакли геометрӣ дорад. Шакли геометрӣ аз хатҳои рост ва қач сохта мешавад. Хатти рост доимо аз ду нуқта мегузарад. Ҳамон қисми хатти рост, ки бо ду нуқта маҳдуд мешавад, *порча* ном дорад.

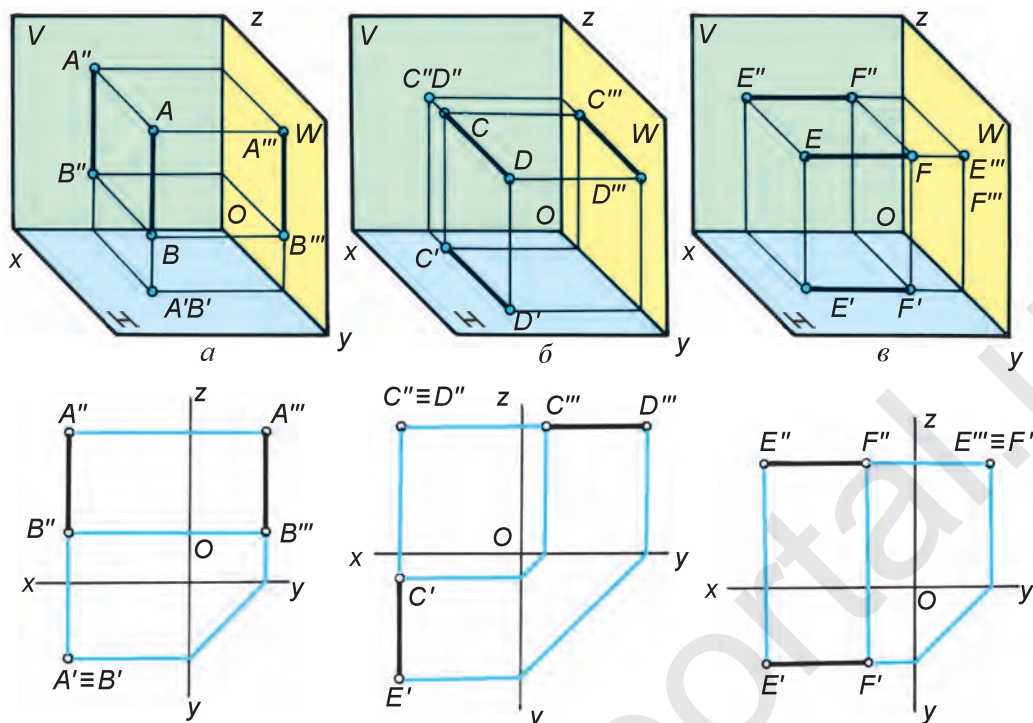
Хатти рост нисбат ба ҳамвориҳои проексияҳо метавонад параллел, перпендикуляр ё ба таври ихтиёрӣ қойгир шавад.

Агар хатти рост танҳо ба як ҳамвориҳои проексияҳо перпендикуляр бошад, дар ҳолатҳои зерин чунин ном мегирад: $AB \perp H$ – проексиякунандаи уфуқӣ (расми 14.1, *а*), $AB \perp V$ – проексиякунандаи фронталӣ (расми 14.1, *б*), $AB \perp W$ – проексиякунандаи профилӣ (расми 14.1, *в*). Вақте ки хатти рост ба ягон ҳамворӣ перпендикуляр қарор мегирад, проексияи он дар ҳамон ҳамворӣ ба шакли нуқта ва дар ҳолатҳои дигар бо тӯли ҳақиқии худ тасвир меёбад (расми 14.1, *а*, *б*, *в*). Дар расми 14.1, *г* нақшаи хатҳои рости проексияшаванда дода шудааст.

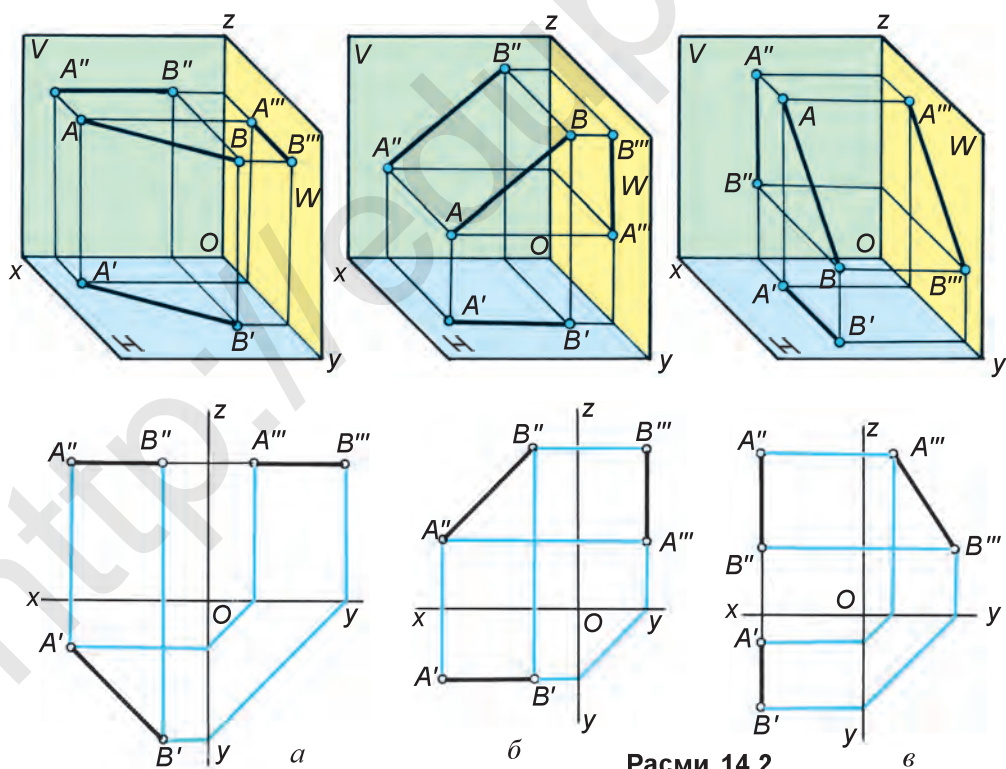
Хатти рост нисбат ба ҳамвориҳои проексияҳо параллел бошад, дар он бо бузургии аслии худ проексия мешавад. Дар ҳолатҳои дигар ба хоҳири қач будан кӯтоҳшуда проексия мешавад (расми 14.2, *а*, *б*, *в*). Агар хатти рост ба ҳамворӣ параллел бошад, бо исми ҳамон ҳамворӣ ном бурда мешавад: $AB \parallel H$ – уфуқӣ (расми 14.2, *а*), $AB \parallel V$ – фронталӣ (расми 14.2, *б*), $AB \parallel W$ – профилӣ (расми 14.2, *в*).

Агар хатти рост нисбат ба ҳамворӣ ҳолати ихтиёрӣ дошта бошад, дар ин маврид *хатти рости ҳолати умумӣ* ном мегирад. Дар расми 14.3 проексияи порчаи AB дар ҳамвориҳои H , V ва W дар ҳолати умумӣ нишон дода шудааст ва дар проексияҳои порча тӯли ҳақиқиаш тағйир ёфтааст (кам шудааст).

Дар ёд нигоҳ доред! Агар хатти рост нисбат ба яке аз ҳамвориҳои проексияҳо перпендикуляр бошад, дар шакли нуқта, параллел бошад, бо тӯли ҳақиқии худ, дар ҳолати умумӣ бошад, кӯтоҳшуда тасвир меёбад.



Расми 14.1



Расми 14.2



1. Агар хатти рост бо нуктаҳо маҳдуд бошад, чӣ ном дорад?
2. Хатти рост чӣ гуна кашида мешавад?
3. Хатти перпендикуляр ба H чӣ ном дорад? Ба V ва W перпендикуляр буда чӣ? Ба H параллелбуда чӣ ном дорад? Ба V ва W параллел бошад чӣ?
4. Хатти перпендикуляр ба H дар он ба чӣ шакл проексия мешавад? Ба ҳамвориҳои V ва W перпендикуляр бошад чӣ?



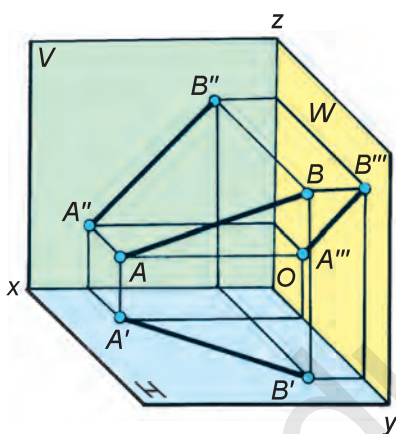
1. Нақшаи ҳамвор (эпюр)-и порчаи AB -ро, ки дар ҳолати умумӣ дар расми 14.3 тасвир ёфтааст, бо ёрии омӯзгор иҷро намоед.



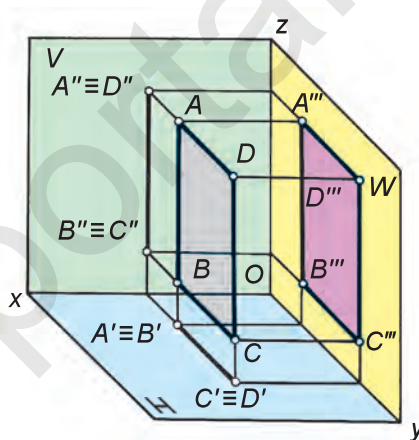
2. Аз чӣ гуна хатҳо таркиб ёфтани шакли чоркунҷаи $ABCD$ -ро, ки дар расми 14.4 омадааст, таҳлил кунед.

Хатти рост перпендикуляр ба H чӣ ном дорад?

А. Уфуқӣ. В. Фронталӣ. С. Проексиякунандаи уфуқӣ. D. Профилӣ.



Расми 14.3



Расми 14.4



§ 15. КОРИ КОНТРОЛӢ

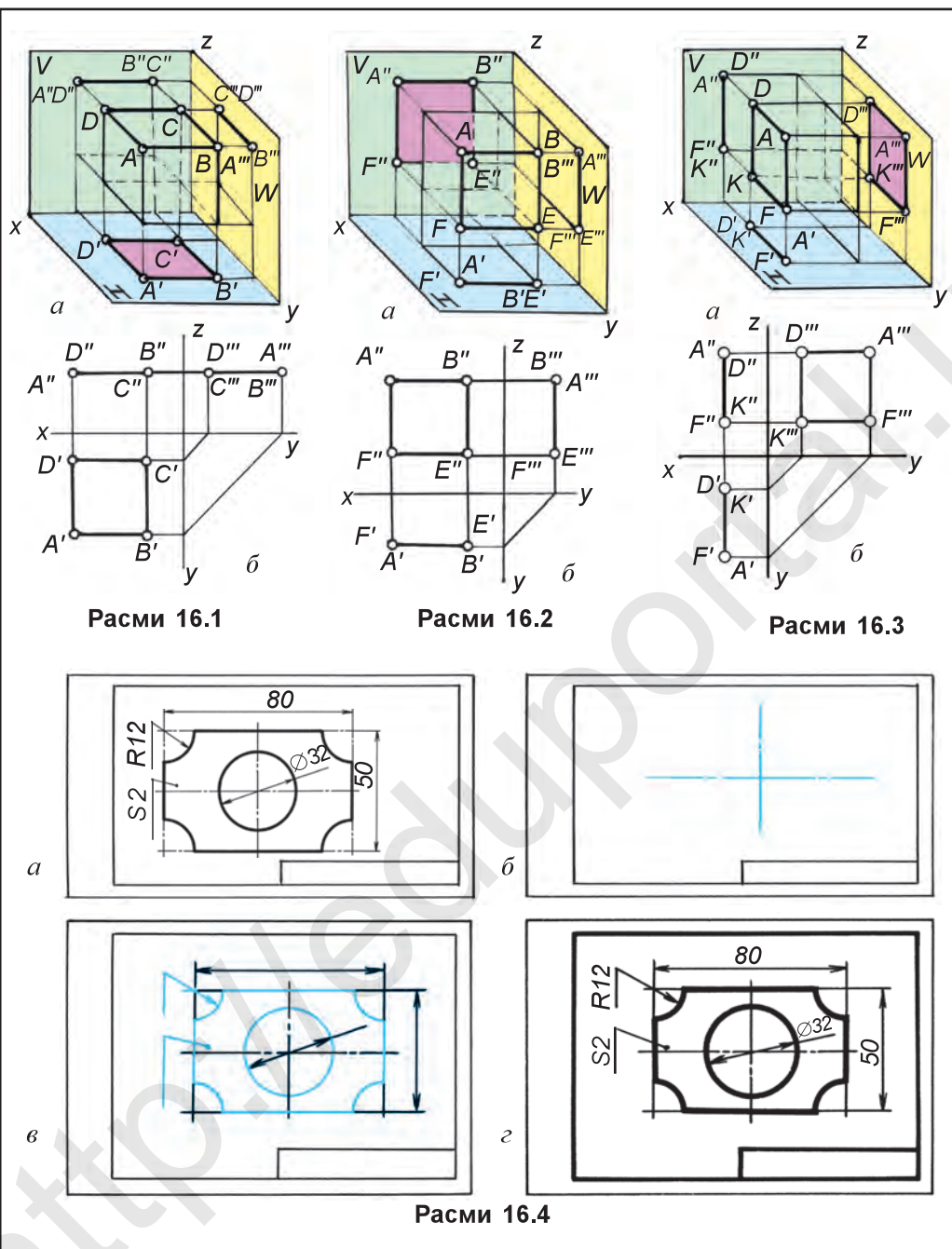


§ 16. ПРОЕКСИЯҲОИ ШАКЛҲОИ ҲАМВОР

Ба рӯяҳои куб (мукааб) ҳамчун ба сатҳи ҳамвор нигоҳ карда, проексиясозии сетои онҳоро дар ҳамвориҳои H , V ва W дида мебароем.

1. Азбаски шакли ҳамвори $ABCD$ ба H параллел аст ($ABCD \parallel H$), проексияи он бо бузургии ҳақиқиаш дармеояд: $A'B'C'D' = ABCD$. Ин шакли ҳамвор уфуқӣ буда, проексияаш нисбат ба V ва W ба шакли порча ҳосил мешавад (расми 16.1, а).

2. Шакли ҳамвори $ABEF$ ба V параллел аст. Проексияи ин шакл дар V бо бузургии ҳақиқиаш $A'B'E'F' = ABEF$, нисбат ба H ва W ба шакли порча ҳосил мешавад ва он фронталӣ ном дорад (расми 16.2, а).



3. Шакли ҳамвори $ADKF$ ба W параллел аст. Проексияи ин шакл дар W бо бузургии аслиаш ($A'D'K'F'=ADKF$) ҳосил шуда, профилӣ ном дорад. Нисбат ба H ва V ба шакли порча намудор мешавад (расми 16.3, а).

4. Дар тасвири б-и расмҳои 16.1, 16.2, 16.3 тасвири шаклҳои ҳамвор дар эпюр дода шудааст.

Бар асоси проексияи шакли ҳамвор (расми 16.4, *а*) тасвирҳои зина ба зинаи он нишон дода мешавад (расми 16.4, *б*, *в*, *г*).



1. Агар квадрати $ABCD$ ба V ё W перпендикуляр бошад, он дар H ба чӣ шакл проексия мешавад?
2. Агар квадрати $ABCD$ ба V ё W параллел бошад, он дар H ба чӣ шакл тасвир меёбад?



Дар дафтари нақшакашӣ проексияи шаклҳои гуногунро, ба монанди дафтар, гунё, дар ҳамвориҳои H , V , W фароред.



Кадом шакли ҳамвор (ҳамворӣ) ба ҳамвори H параллел аст?
А. Профилӣ. В. Уфуқӣ. С. Фронталӣ. Д. Моил.

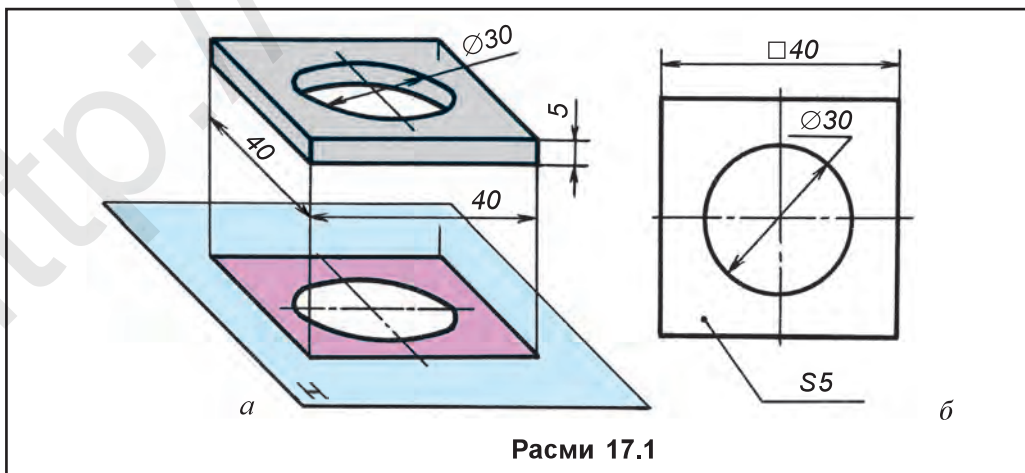


§ 17. ПРОЕКЦИЯСОЗИИ МОДЕЛ ДАР ЯК ВА ДУ Ё СЕ ҲАМВОРИИ БО ҲАМ ПЕРПЕНДИКУЛЯР

Проексияи чузъиёти сохторашон содаро дар як ҳамворӣ фаровардан мумкин аст. Чунончи, намунаи проекциясозии чузъ (детал) дар ҳамвори H дар расми 17.1 нишон дода шудааст. Азбаски он ба H параллел аст, ғафсиаш дида намешавад. Сӯрохи силиндрӣ он ва проексияаш монанди ҳам тасвир ёфтаанд. Агар ҳамвори H дар ҳолати фронталӣ қарор гирад, нақша ба мисли нигориши расми 17.1, *б* кашида мешавад. Дар ин ҷо ғафсии чузъ ($S5$) ба ҳосил кардани маълумоти бештар имконият медиҳад.

Сохтани тасвир дар ду ҳамвори проексияҳои бо ҳам перпендикуляр.

Агарчи баъзе чузъҳо сохтори сода доранд, лозим меояд, ки онҳо дар ду проексия нишон дода шаванд. Аз расми 17.2, *а* пайдост, ки проексияи параллелепипед, призмаи секунҷа ва цилиндр дар ҳамвори H бо як шакл – росткунҷа дармеояд. Тафовути байни онҳоро танҳо ҳангоми проекциясозӣ дар ҳамвори V дидан мумкин аст. Аммо барои проекциясозии



Расми 17.1

The image shows a technical drawing of a mechanical part. On the left is an isometric view labeled 'a'. The part has a green vertical face, a blue horizontal base, and a pink sloped top surface. It features a circular hole on the left, a triangular cutout, and two cylindrical protrusions on the right. On the right are three orthographic views: a front view 'б' showing a 60x40 rectangle with a circular hole of diameter 40; a top view 'в' showing a 60x40 rectangle; and a side view 'г' showing a 30x40 rectangle with a triangular cutout. A label 'S5' points to a feature in the side view.

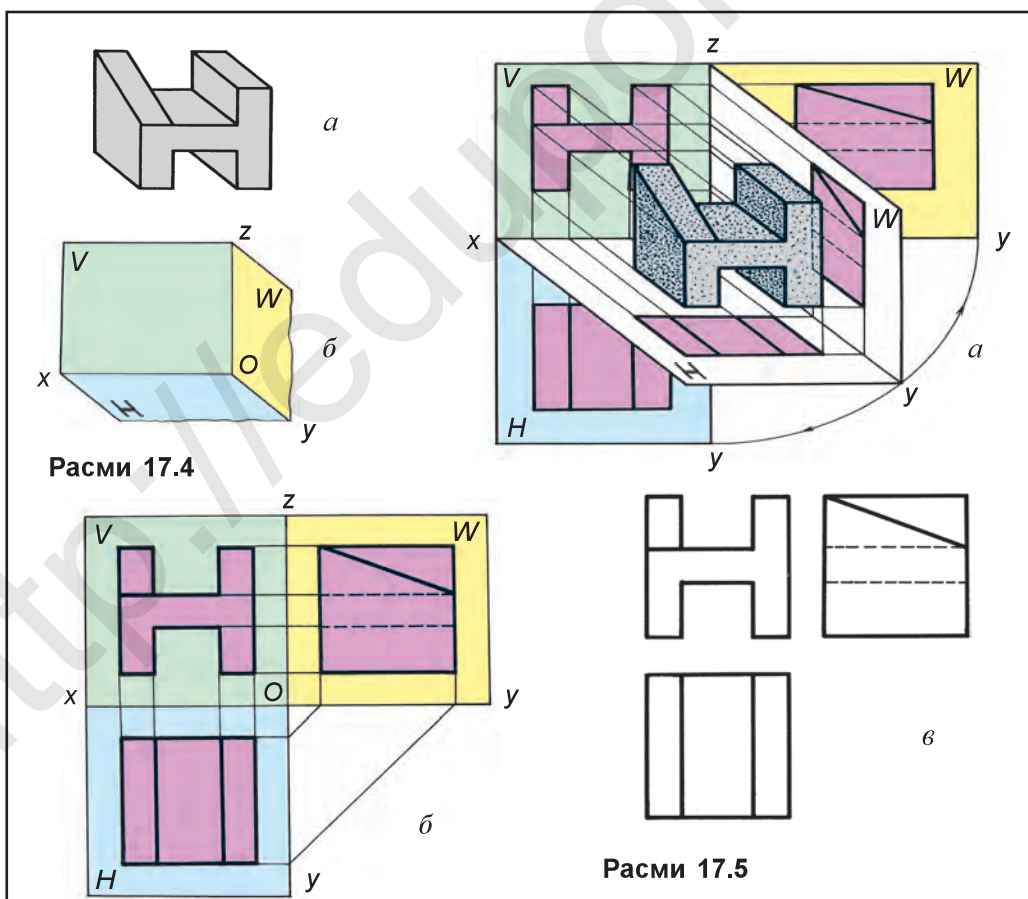
53

дида нашудан дар V бо хатти нонамоёни канда-канда ишора шудааст. Аз ин пас ҳар як унсури нонамоёни ҷузъ бо хатти канда-канда тарсим меёбад.

Дар техника ҷузъҳои вомехӯранд, ки лозим меояд онҳоро бо се ё бештар проексия тасвир намоем.

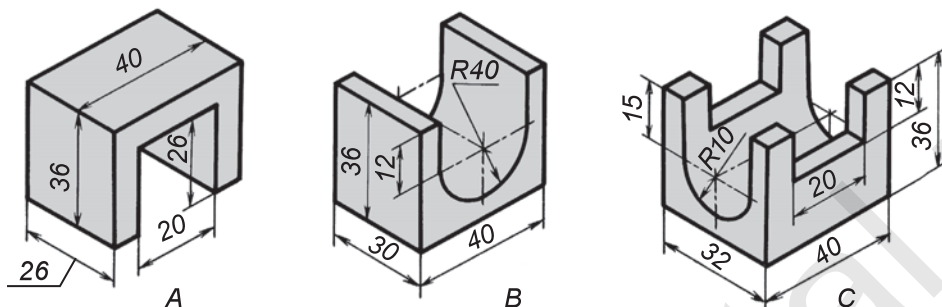
Ҳоҳи ҷисмро бо ду проексияш тасаввур кардан мушкул аст. Чунончи, дар расми 17.4, a тасвири ҷузъе омадааст, ки сохтори он мураккаб аст. Яке аз деворҳои канории он ба шакли уреб бурида шудааст. Шакли ин гуна девор фақат дар ҳамвории проексияи профилӣ дида мешавад. Зеро он ба ҳамон ҳамворӣ параллел буда, бо андозаи асли проексия мешавад. Ғайр аз ин, мавқеияти асосҳои паҳлу ва зерӣ ҷузъ росткунҷашакл буда, дар ҳамвории W возеҳ дида мешавад. Ба ҳамвории қаблӣ H ва V ҳамвории проексияи севумро ба тарзи амудӣ ворид мекунем (расми 17.4, b). Ҳамвории W ҳамвории проексияи профилӣ хонда мешавад. Вожаи «профил» фаронсавӣ буда, маънои «намуд аз паҳлу»-ро дорад.

Ҷузъро дар фазои ҳар се ҳамвории проексияҳо гузошта, проексияшро дар ҳамвории H , V ва W мефарорем (расми 17.5, a). Ҳамвории H -ро дар гирди меҳвари x ба поён, W -ро дар гирди меҳвари z ба рост мегардонем ва бо V як ҳамворӣ ҳосил мекунем (расми 17.5, b). Ба алоқамандии

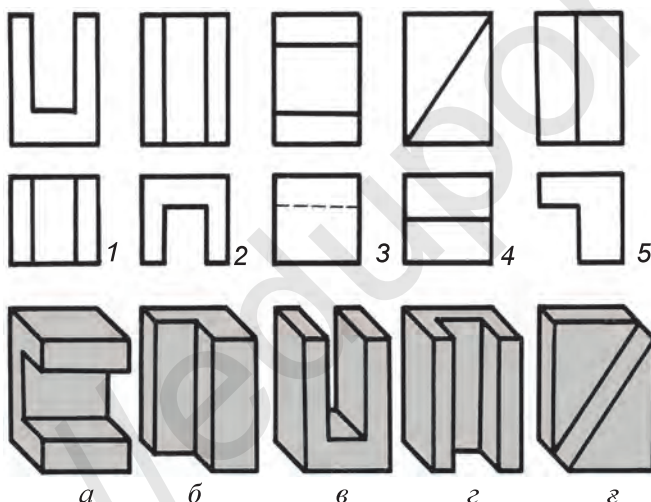


байни проексияи профилӣ ва проексияи фронтalii чузъ дар хатти уфуқӣ таваҷҷуҳ кунед.

Аз рӯйи стандарт, дар нақшаи чузъ хатҳои пайвастанандаи проексияҳо кашида намешаванд. (расми 17.5, в). Ба ин гуна тасвирҳо *нақшаи маҷмӯавӣ* низ мегӯянд.



Расми 17.6



Расми 17.7



1. Дар нақшаи ғафсии чузъ (детал) чӣ хел нишон дода мешавад?
2. Расми 17.1: Барои чӣ дар тасвири чузъ пеш аз рақами 30 аломати $\varnothing$ ва пеш аз рақами 40 аломати $\square$ гузошта шудааст?
3. Дар нақшаи қисмҳои нонамоёни чузъро чӣ хел ишора мекунанд?
4. Ҳамвории проексияҳои W чӣ ном дорад?
5. Барои чӣ ҳамвории W ворид карда мешавад?



Барои яке аз чузъҳои тасвиршуда дар расми 17.6 проексияҳои лозимро кашед.

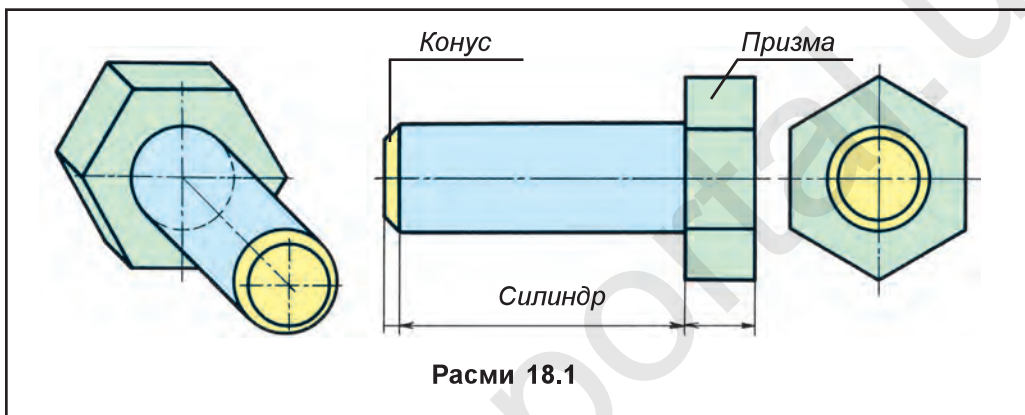


Дар расми 17.7 нақшаи чузъҳо бо ададҳои 1, 2, 3, 4, 5 ва тасвири аёнии онҳо бо ҳарфҳои а, б, в, г, д дода шудааст. Бо роҳи муқоисаи проексияҳои тасвирҳои аёни чузъҳои мутобик ба якдигарро маълум кунед.



§ 18. ЧИСМҲОИ ГЕОМЕТРӢ ВА СОХТАНИ ПРОЕКЦИЯҲОИ ОНҲО

Ҳар як маснуот ба ин ё он тартиб аз шаклҳои геометрӣ таркиб меёбад. Барои мисол, болтеро мегирем, ки резва надорад. Сараки болт (печ) ба призмаи шашкунча, милаи он ба цилиндр, нӯги лабшебаи мила ба конуси сарбурида монанд аст. Агар ҳар як ҷисми геометриро ҷудо-ҷудо тасаввур кунем (расми 18.1), маълум мешавад, ки қисмҳои болт аз призма, цилиндр ва конус иборат аст.



Расми 18.1

Ҷисмҳои геометрӣ дар шакли хоси худ низ вомехӯранд. Чунончи, хишт – параллелепипед (призма), қалам – призма ё цилиндр, лӯла (труба) – цилиндр, тӯб – кура ва ғайра. Ба ин тартиб, маълум мешавад, ки ҳар чӣ дар гирду бари мо мавҷуд аст, ба шакле ҷисми геометрӣ ё маҷмӯаи он мебошад.

Ҷисмҳои геометрии маҷмӯӣ аз инҳо иборатанд: призмаҳо (куб, параллелепипед), цилиндр, конус, кура, пирамида.

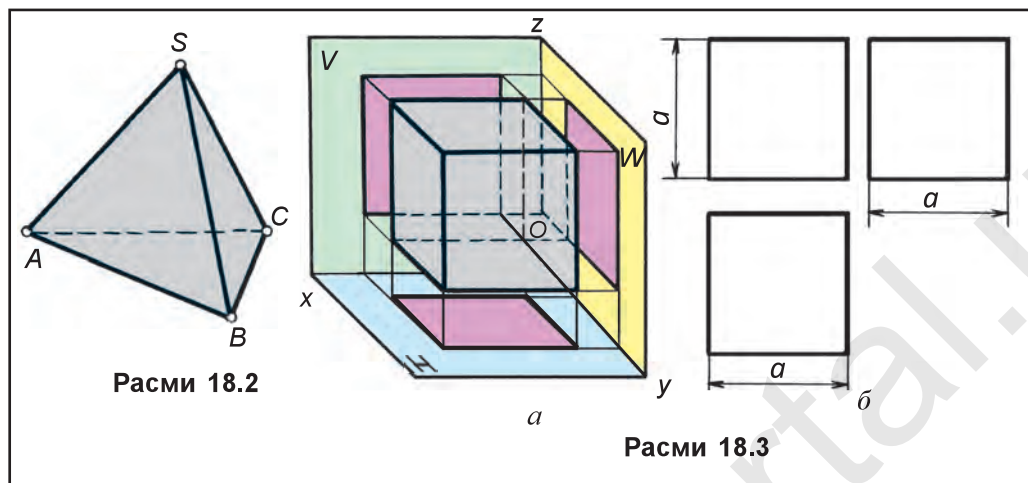
Бисёррӯяҳо. Шакли геометрӣ (ҳандасӣ), ки аз бисёркунҷаҳои мушобех ва мухталиф таркиб меёбад, *бисёррӯя* ном дорад. Аз онҳо фақат пирамида, куб, параллелепипед ва призмаро дида мебароем.

Пирамида (*тетраэдр*, *ҳарам*) ва унсурҳои он дар расми 18.2 нишон дода шудааст. Дар он *қуллаҳо* – S, A, B, C , *асос* – ABC , *рӯяҳо* – SAB, SAC, SBC , *теғаҳо* – AS, BS, CS, AB, AC, BC мебошанд.

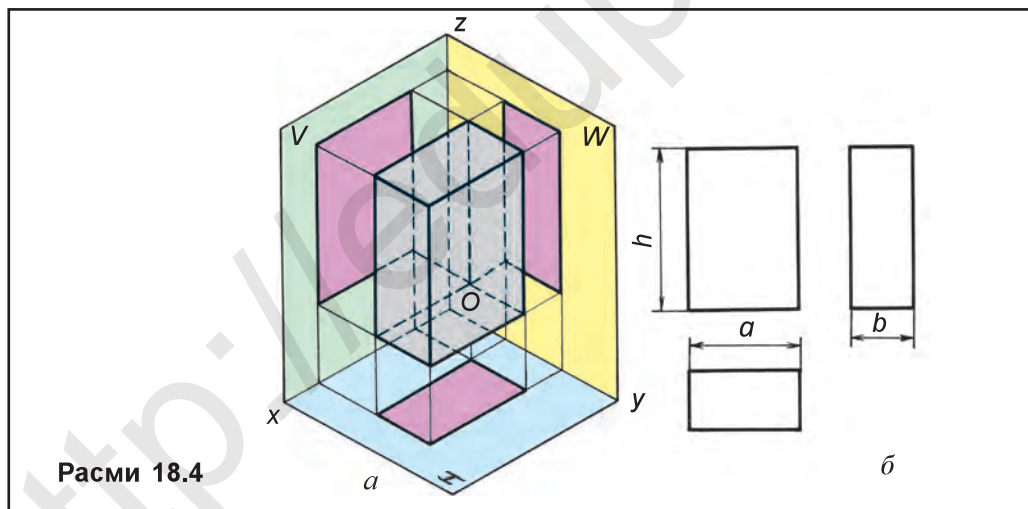
Пас, ҳатте, ки дар он рӯяҳо буриш меҳӯранд, *теға*, нуктаи бархӯрди теғаҳо – *қулла* ва шакли ҳамвори маҳдудшуда бо теғаҳо *рӯя* номида мешавад.

Куб (*мукааб*). Куб ба гурӯҳи бисёррӯяҳо дохил шуда, аз шаш квадрати дорой андозаҳои якхела таркиб меёбад. Дар расми 18.3, *a* проексияи куб дар ҳамвориҳои H, V, W нишон дода шудааст. Дар он се бузургӣ: баландӣ, бар ва дарозӣ бо ҳам баробаранд. Аз ин рӯ, дар нақшаи он се квадрати якхела тасвир ёфтаанд (расми 18.3, *b*).

Куб аз 12 тега иборат аст. Чортои он байни худ параллеланд ва нисбат ба H , V , W перпендикуляр буда, дар шакли нукта, тегаҳои боқимонда дар ҳолати параллел қарор гирифта, бо андозаи аслий проексия мешаванд.



Параллелепипед (*мутавазуюссутух*). Параллелепипед аз хелҳои бисёррӯя буда, проексияи он дар ҳамвориҳо ба шакли чоркунҷаи росткунҷа ҳосил мегардад (расми 18.4). Бо ин ҳол, се андозаи он аз ҳам фарқ мекунад: баландӣ – h , бар – a , ғафсӣ – b .

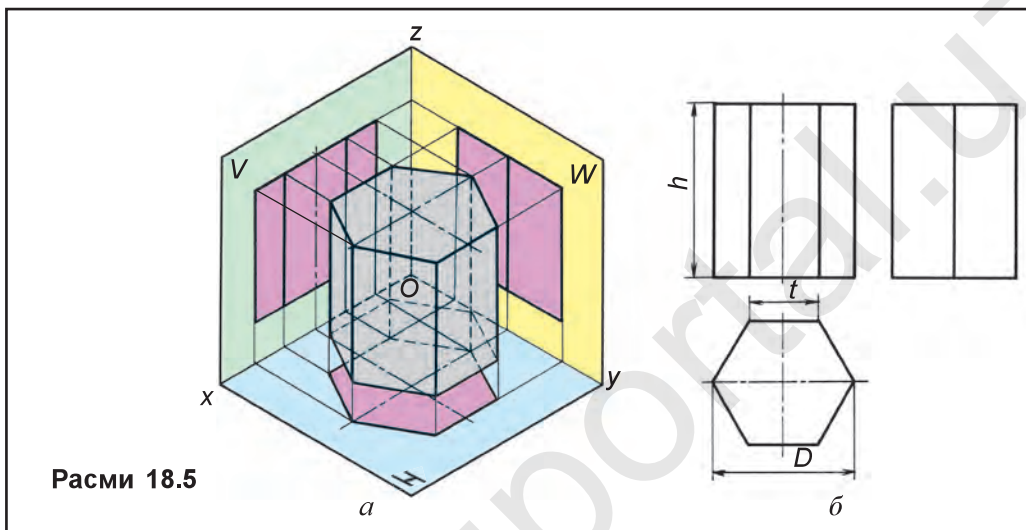


Призма (*манишур*). Призма низ бисёррӯя буда, дар чанд намуд дучор мешавад. Призмаи шашкунҷаи мунтазам дар маснуоти техникӣ зиёд дида мешавад: болт, гайка ва ғайра.

Призмаи шашкунҷаи мунтазам дар ҳамвориҳои H ба шакли шашкунҷаи мунтазам, дар V бошад, рӯяи ба он параллел ба шакли чоркунҷа ва рӯяҳои канориаш дар ҳамон чоркунҷа ба таври фишурда проексия мешаванд (расми 18.5). Кашидани нақшаи ин гуна призмаро аввал аз намои болояш, яъне

аз проексияи уфуқиаш дар H бояд сар кард. Бо ин роҳ тасвири рӯяҳои он дар V ва W хато намешавад. Асоси ин гуна призма дар муҳити давраи $2D$ меҳобад, ки қуллаи теғаҳояш ба он мерасад ва баландӣ h аст.

Азбаски ин призма ҷисми симметрӣ мебошад, дар V рӯяҳои пеши он рӯяҳои пушташро пӯшонида проексия мешаванд. Дар W ду рӯи он бо сабаби перпендикуляр будан бо хатти рост ва ду рӯи пеш ду рӯи пасро пӯшонида проексия мешаванд (расми 18.5, a , b).



Расми 18.5



1. Чӣ гуна ҷисми геометрӣ бисёррӯя ном дорад?
2. Куб чӣ гуна ҷисми геометрӣ аст? Унсурҳои он кадомҳоянд?
3. Куб чанд қулла дорад?
4. Кубро боз бо кадом исми ном мебаранд?



1. Дар дафтар проексияи кубро, ки абҷодаш $50 \times 50 \times 50$ аст, аввал дар ҳамвори H , сипас дар H ва V , баъдан дар H , V , W иҷро намоед.
2. Дар дафтари корӣ нақшаи параллелепипед ва призмаро нисбат ба ҳамвориҳои H , V , W дар ҳолатҳои гуногун кашед.
3. Тасвири аёнии куб ва параллелепипедро аз расмҳои 18.3, a ва 18.4, a бо даст кӯчонида кашед.



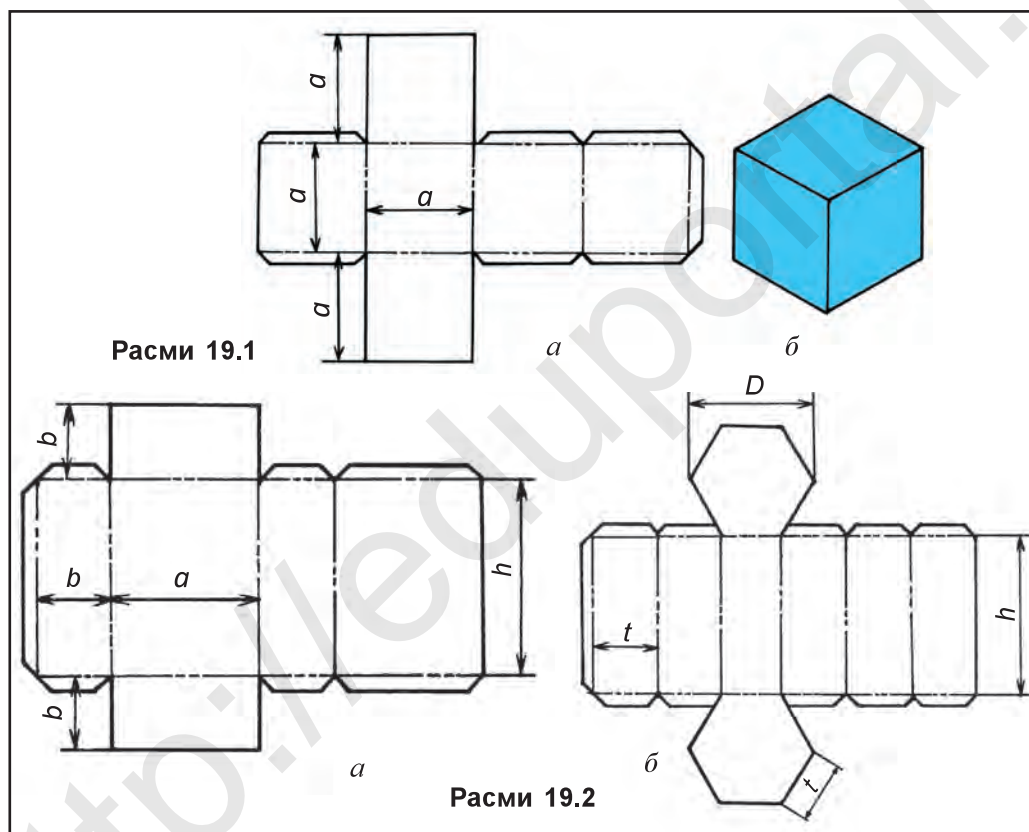
- Ҷисми геометрие, ки аз шаш квадрати якхела таркиб ёфтааст, чӣ ном дорад?
А. Призма. В. Тетраэдр. С. Куб. D. Параллелепипед.



§ 19. ГУСТАРАИ БИСЁРРҶҲО

Барои ҷо ба ҷо кардани ашё (чун телевизор, торт) куттиҳое ба кор мераванд, ки аз порчаҳои нозук, коғазҳои ғафс (картон) ё тунука барин чизҳо сохта шудаанд. Сохтани куттӣ бо кашидани нақшаи густараи он дар ҳамворӣ сар шуда, сипас қорҳои қатқунӣ, буриш, ширешзанӣ, пайвастан сурат мегирад. Ҳоло таҳияи густара ва модели бисёррӯяҳоро дида мебароем.

Сатҳи куб аз шаш квадрати ба якдигар баробар ташкил меёбад. Барои тарсими нақшаи густараи сатҳи куб (расми 18.3, б) тарафи a квадратро дар як рад чор бор кашида, дар боло ва поёни яке аз онҳо боз квадрат изофа мекунем (расми 19.1, а). Барои сохтани модели он нахуст ҷойи тегаҳои қатшавандаро, ки хатти шикан (хатҳои канда-канди дунуктаӣ) аст, бо корди кунд оғишта кӯфта суҷт мекунем. Бо ин амал рӯяҳо осон ва ҳамвор қат мешаванд. Барои осон васл кардани ҷойҳои буридашуда ба онҳо лабаҳоеро ба шпкли навори борик илова кард мекашанд. Бо ёрии ин наворҳо рӯяҳои куб аз дохил ба ҳамдигар часпонида мешаванд (расми 19.1, б). Сатҳҳои паҳлуии параллелепипед ва призмаро низ ба монанди куб густарда, модел месозанд. Густараи онҳо дар расми 19.2, а, б дода шудааст. Сохтани моделҳо ба донишомӯз ҳавола мегардад.



1. Модели бисёррӯяҳо чӣ хел сохта мешавад?
2. Густараи бисёррӯяҳо чӣ хел таҳия мегардад?



Ба андозаи ихтиёри модели призмаи секунчаро бар асоси густараи он бисозед.



Бисёррӯяе, ки шакли қуттии гӯгирдро дорад, чӣ ном дорад?
А. Куб. В. Призма. С. Параллелепипед. D. Пирамида.



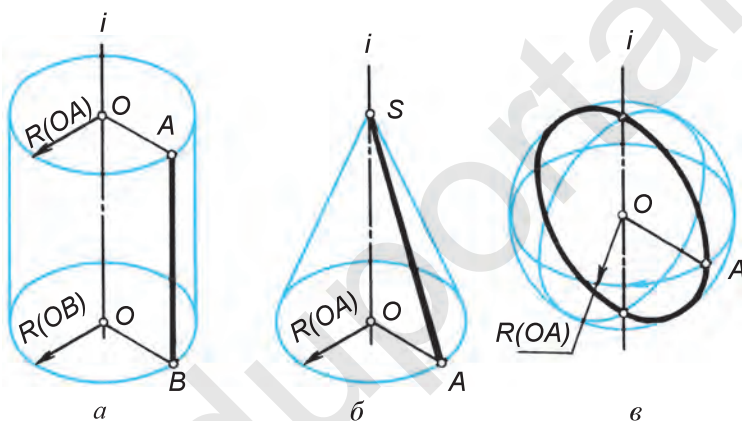
§ 20. ПРОЕКЦИЯҲОИ СИЛИНДР, КОНУС, КУРА ВА ПИРАМИДА

Дар техника ҳар гуна ҳаракати чархзанӣ бо ёрии цилиндр сурат мегирад.

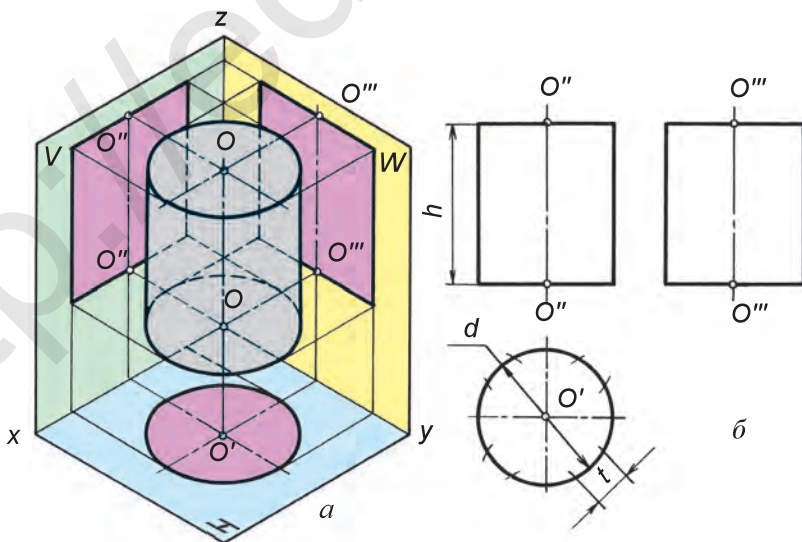
Тавре ки дар расми 20.1 нишон дода шудааст, сатҳҳои чархон – цилиндр, конус ва кура (ё сфера) бар асоси чархзании порчаҳои рост ва қач дар атрофи тири собити i ҳосил мешаванд.

Порчаҳои рост ташкилдихандаҳои цилиндр ва конус мебошанд. Хатти қачи даври сфера (давра ё нимдавра) меридиани онро ҳосил мекунад.

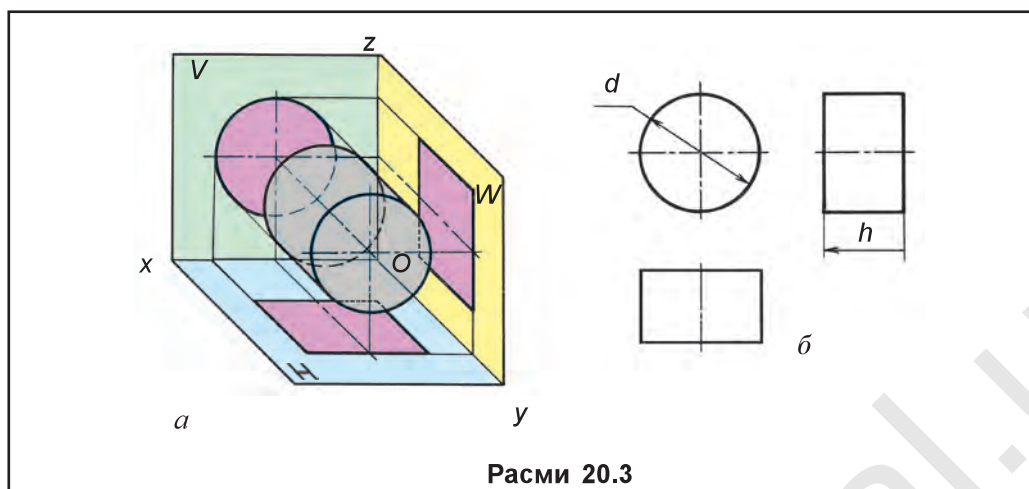
Силиндр (устувона). Силиндр дар техника бо шаклҳои гуногун дида мешавад ва аз ҷузъиёти асосӣ ба шумор меравад. Ҳар гуна ҳаракати чархзанӣ бо цилиндр ба амал меояд.



Расми 20.1

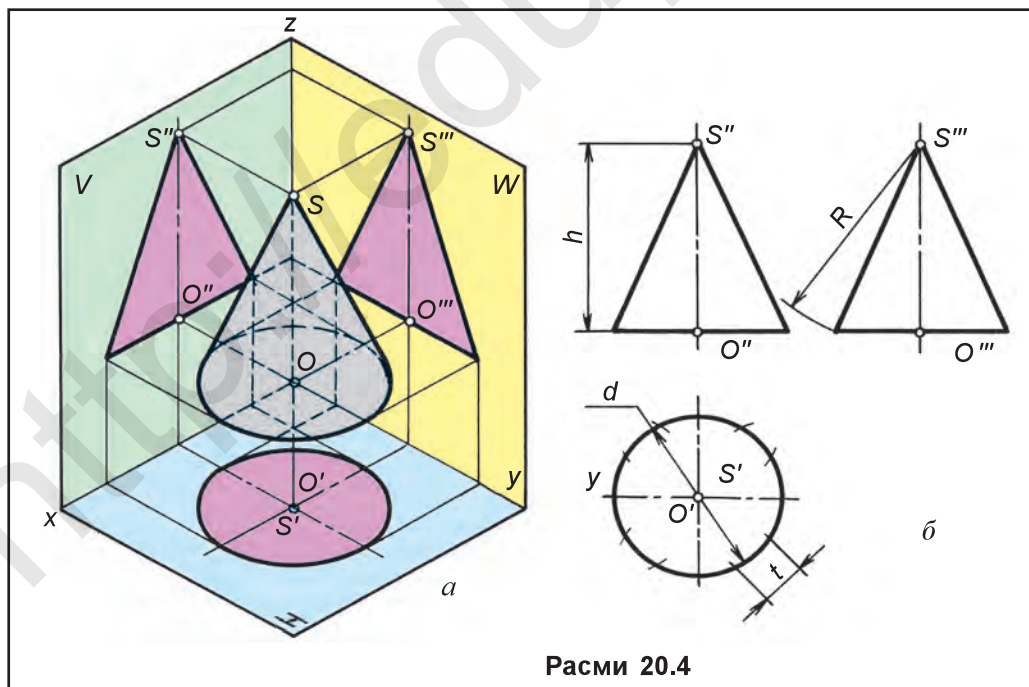


Расми 20.2



Агар цилиндр дар фазои ҳамвориҳои проексияҳо ҷойгир шуда бошад (расми 20.2, *a*), проексияи он дар *H* ба шакли давра, дар *V* ва *W* ба шакли чоркунҷаи росткунҷа ҳосил мешавад. Агар цилиндр, тавре ки дар расми 20.3, *a* аст, қарор ёфта бошад, проексияи он дар *V* ба шакли давра, дар *H* ва *W* ба шакли чоркунҷаи росткунҷа тасвир меёбад. Агар цилиндр нисбат ба *W* амудӣ қарор ёбад, проексияи он дар *W* ба шакли давра, дар *H* ва *V* ба шакли чоркунҷаи росткунҷа дармеояд. Дар ҳар гуна ҳолат цилиндр ду воҳиди андозагирӣ дорад: диаметр (d) ва баландӣ (h).

Конус (махрут). Конус низ мисли цилиндр дар маснуоти техникӣ зиёд ба қор меравад. Агар қуллааш буриш хӯрда бошад, *конуси сарбурида* ном



дорад (расми 20.6). Конус дар фазои ҳамвориҳои проексияҳо воқеъ шуда (расми 20.4, *а*), проексияаш дар *H* – давра, дар *V* ва *W* ба шакли секунҷа аст. Конус низ ду воҳиди андозагирӣ дорад: диаметр (*d*) ва баландӣ (*h*).

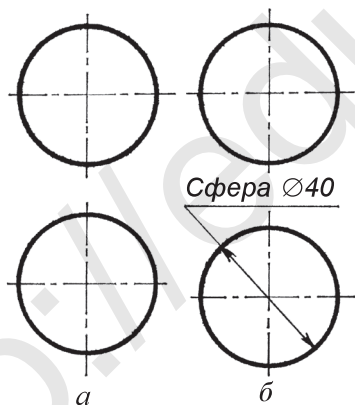
Кура (ё сфера). Кура дар техника ба сифати подшипники ғелон ба кор меравад. Сатҳи кура ё сфера соф гирд аст ва дар ҳар як ҳамворӣ ба шакли давраи ба худаш баробар проексия мешавад (расми 20.5, *а*). Кура як андоза дорад, лекин пеш аз рақами андоза калимаи «сфера» навишта мешавад. Чунончи, дар расми 20.5, *б*: «Сфера Ø40». Кура ҳамчун ҷисми геометрӣ дорои камтарин масоҳати сатҳ аст.

Конуси сарбурида. Конуси сарбурида дорои се воҳиди андозагирӣ аст: диаметри калон – *D*, диаметри хурд – *d*, баландӣ – *h*. Ҳар гоҳ тири конус ба ҳамвории проексияҳо амудӣ қарор бигирад, дар он ҳамворӣ ба шакли давраи калон ё хурд ва дар ин ҳолат ба ҳамвориҳои дигар чун трапетсия проексия мешавад (расми 20.6, *а*). Агар тарафҳои трапетсия идома ёбанд, дар давоми тир, дар як нукта (*S*) ҳамдигарро мебуранд (расми 20.6, *б*).

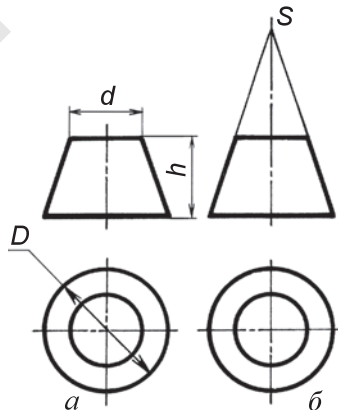
Бо аломатҳои шартии қабулшуда дар нақшакашӣ, конусро низ мисли цилиндр дар як ҳамворӣ проексия кардан мумкин аст (расми 20.7).

Пирамида (ҳарам). Аҳроми Миср пирамидаҳое мебошанд, ки асосашон квадрат аст. Пирамида аз ҷумлаи бисёррӯяҳои мунтазам аст ва ҳелҳои он аз рӯйи асосаш муайян мешавад: секунҷа, чоркунҷа, панҷкунҷа, шашкунҷа.

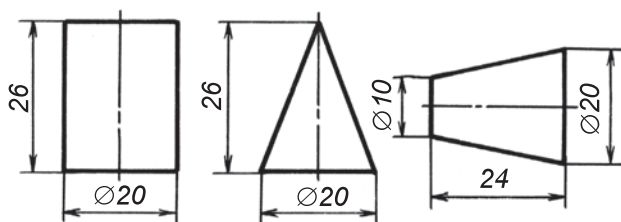
Агар пирамидаи чоркунҷаасос (расми 20.8) дар низоми проексиясозӣ қарор ёбад, дар *H* ҳамчун квадрат, дар ҳамвориҳои дигар ба шакли секунҷа



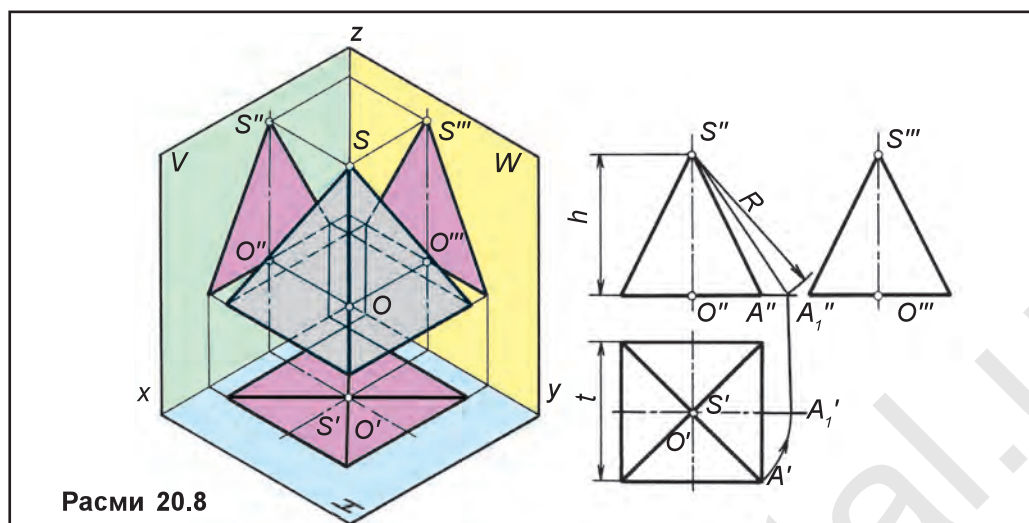
Расми 20.5



Расми 20.6



Расми 20.7



Расми 20.8

проексия мешавад. Диагоналҳое, ки дар H кунҷҳои квадрато мепайванданд, проексияи уфуқии теғаҳои пирамида мебошанд, ки то қуллаи он мерасанд.

Дар пирамида хатҳои ҳосилшуда аз буриши рӯяҳо – *теға*, ҳамвории воқеъбуда дар байни теғаҳо (секунҷа ё мутобиқи асос бисёркунҷа) – *рӯя* ва нуқтаи буриши теғаҳо *қулла* номида мешавад.



1. Силиндр чӣ хел ҳосил мешавад? Конус ва кура чӣ?
2. Унсурҳои силиндр, конус ва кура аз чӣ иборат аст?
3. Конуси сарбурида чанд воҳиди андозагирӣ дорад?
4. Чӣ хел пирамидаҳоро медонед?
5. Унсурҳои пирамида аз чӣ иборат аст?



Дар дафтари нақшакашӣ проексияи ҳар як ҷисми геометрии бо даст кашида машқ кунед.



Ҷисми геометрии, ки дар ҳамвории H дар як марказ ҳамчун ду давраи калону хурд ва дар V ва W ба шакли трапетсия тасвир меёбад, чӣ аст?
А. Силиндр. В. Конуси сарбурида. С. Пирамида. D. Сфера.



§ 21. ГУСТАРАИ САТҲҲОИ ЛЎЛАШАКЛ

Барои интиқоли моеъот, дудкашӣ ва монанди инҳо асосан аз лӯлаҳои цилиндришакл истифода мебаранд.

Густараи сатҳи паҳлуии силиндр дар ҳамворӣ (расми 20.2, б) бо андозаҳои d (t) ва h нишон дода шудааст. Тӯли густара аз баробарии $\pi \times d$ ё ки бо роҳи 12 қисм кардани дарозии давра ва 12 бор андоза гирифтани t -и ҳар як қисм ҳисоб мешавад. Баландиаш баробар бо h аст (расми 21.1).

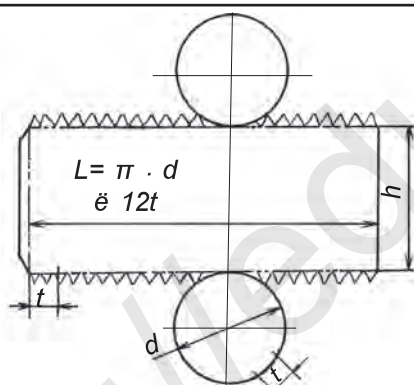
Пеш аз сохтани модели силиндр, як навори ёрирасони камбареро илова ба баландии густара кашида, онро ба шакли дандонаҳои арра

бурида мебароянд. Дандонаҳо яктарафа қат карда мешаванд. Боз ба як тарафи густара навори камбареро изофа карда мекашанд, вале онро қат намеkunанд. Ба ин навор ширеш молида, густараро часп дода, ба шакли цилиндр медароранд. Сипас, ба «дандона»-ҳои аррашуда ширеш молида, бо ёрии онҳо асосҳои зерин ва болоиро аз дохил ба цилиндр мечаспонанд. Дар ин ҷо тасвири аёнии он дода нашуд.

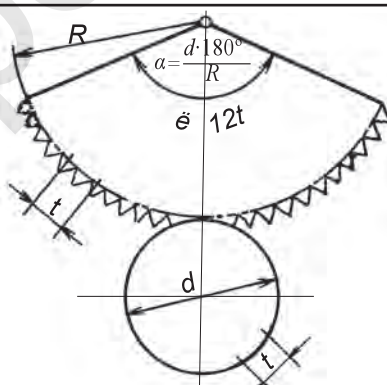
Густараи конус. Барои сохтани густараи сатҳи паҳлуии он аз $d(t)$ ва R истифода мекунанд (ниг. расми 20.4, b). Аз нуқтаи интиҳобшудаи S бо радиуси R камон мекашанд. Тӯли густараро вобаста ба баробарии кунҷи α : $\alpha = \frac{d \cdot 180^\circ}{R}$, ё ки бо роҳи 12 қисм кардани асоси давра ва 12 бор андоза гирифтани ҳар як қисм (t) ҳисоб мекунанд (расми 21.2). Асоси конус айнан мисли асоси цилиндр иҷро мешавад. Дар ин ҷо низ тасвири аёнии конус дода нашуд.

Барои сохтани модели пирамида густараи он низ ба монанди густараи конус иҷро мешавад.

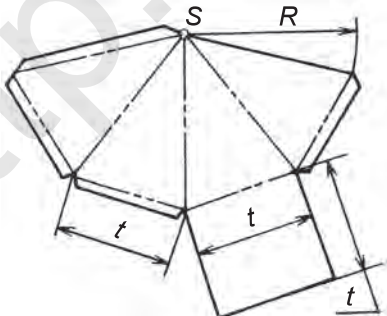
Тавре ки дар нақша нишон дода шудааст (расми 20.8), аввал дарозии аслии (R) тегаи паҳлуии пирамида SA ($S'A'$ $S''A''$) муайян мегардад. Барои ин тегаи $S'A'$ -ро аз нуқтаи S' то расидан ба ҳолати $S'A_1' || x$ мечархонанд. A'' мутобиқи тири x лағжида ҳолати A_1'' -ро мегирад. Дар натиҷа, дарозии аслии $S''A_1''$ (R) ҳосил мешавад. Густараи ин гуна пирамида тибқи расми



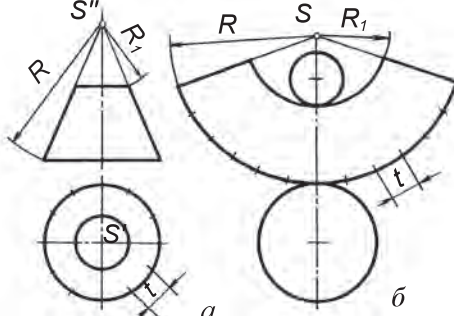
Расми 21.1



Расми 21.2



Расми 21.3



Расми 21.4

21.3 ичро мегардад. Барои ин аз нуқтаи S камон кашида, дар он бузургии t -ро чор бор андоза гирифта мегузоранд ва ҳар нуқтаро бо S мепайванданд. Ба яке аз тарафҳо асоси квадратино илова карда мекашанд (расми 21.3). Сохтани модели он мутобиқи шартҳои бисёррӯя сураи мегарад

Густараи конуси сарбурида дар расми 21.4, a , b дода шуд.



1. Сатҳи цилиндр дар ҳамворӣ чӣ хел густарда мешавад?

Аз конус чӣ?



2. Сатҳи пирамида мутобиқи кадом сатҳ густарда мешавад?



Модели пирамидаи секунҷаро бо бузургии ихтиёрӣ бар асоси густара бисозед.

Дар кадом сатҳи ҷархон ташкилдихандаҳояш байни худ параллеланд?

А. Конус. В. Силиндр. С. Пирамида. D. Кура.

Кори иҷроии №5. Кашидани нақшаи проексияи ҷисмҳои геометрӣ. Сохтани модели сето ҷисм бар асоси густара. Бар асоси супориши омӯзгор иҷро мешавад.

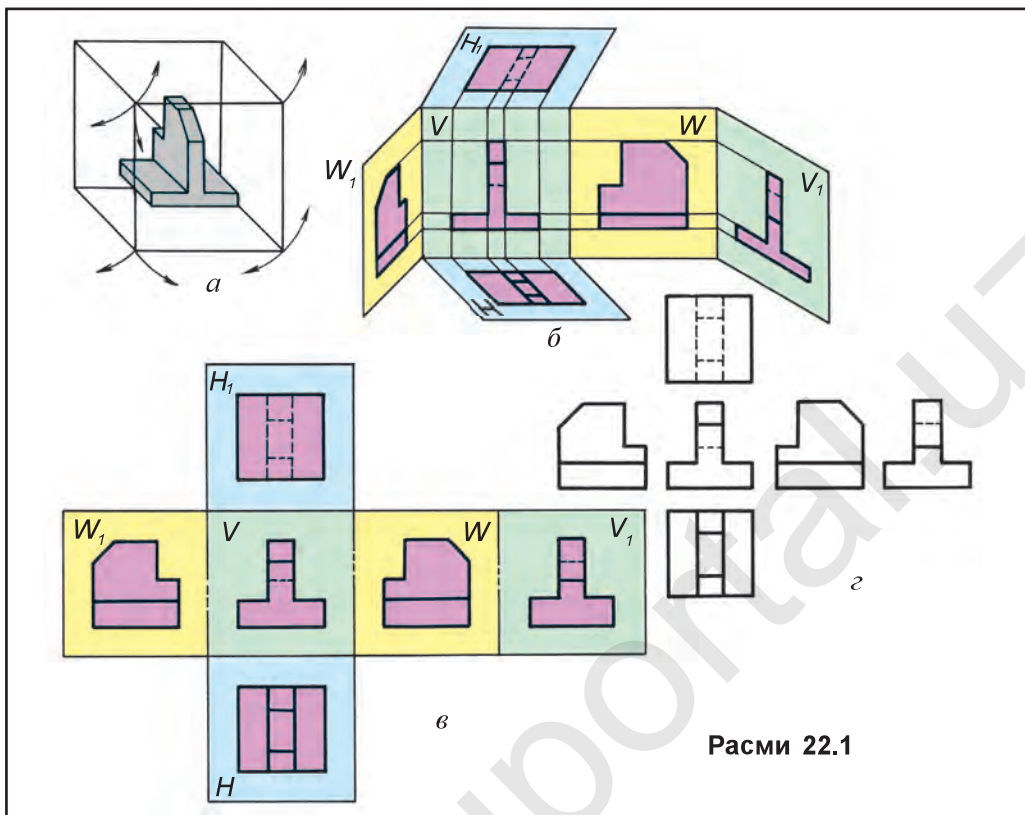


§ 22. НАМУД. НАМУДҲОИ АСОСӢ, АСЛӢ ВА ҶУЗӢ

Мутобиқи стандарти O'z DSt 2.305:2003 проексияи маснуот намуд ном гирифтааст. Барои комилан муайян кардани шакли ҷисм дар нақшакашӣ тасвирҳои гуногун (намуд, буриш, буришгоҳ) ба кор мераванд. Тасвири ба сӯйи мушоҳид гардондашудаи қисми намоёни сатҳи маснуотро дар ҳамворӣ *намуд* мегӯянд. Барои ҳосил кардани шаш намуди асосӣ ҷузъи маснуотро дар дохили куби дарунҳоли мегузоранд (расми 22.1, a). Таҳти кунҷи рост нурафканӣ карда, дар шаш рӯи куб проексияи ҷисмро ҳосил мекунанд (расми 22.1, b).

Намудҳои асосӣ ва аслӣ. Густараи куб сохта мешавад (расми 22.1, b). Ҳамин тавр, тарзи ҷойгиршавии намудҳои асосии ҷисм равшан намоён мегардад: дар V аз пеш (асосӣ), дар H аз боло, дар W аз чап, дар H_1 аз поин, дар V_1 аз қафо ва дар W_1 аз рост. Мутобиқи стандарт нақшаҳои густараи куб бе хатҳои канорӣ тасвир меёбанд (расми 22.1, c) ва онҳо намудҳои асосӣ мебошанд.

Дар нақшакашӣ тасвири ҳосилшуда дар ҳамвории проексияҳои фронталӣ ҳамчун намуди аслӣ хонда мешавад. Ҷисмро нисбат ба ин ҳамворӣ тавре бояд қарор дод, ки барои тасаввуроти возеҳ пайдо кардан дар бораи шакли андозаҳои он имконият ҳосил шавад. Аз ин хотир ҳам, чунин тасвири ҷисмро намуди аслӣ мегӯянд. Пас, дар хусуси маснуот аз ҳама бештар намуди аслӣ маълумот медиҳад. Дар вақти кашидани нақша сабӣ мекунанд, ки миқдори намуд кам бошад, вале барои тасаввур кардани шакли андозаҳои маснуот кифоят кунад. Дар ин маврид аз аломатҳои шартӣ ва навиштаҷоти стандартӣ бояд самарбахш истифода намуд.



Расми 22.1



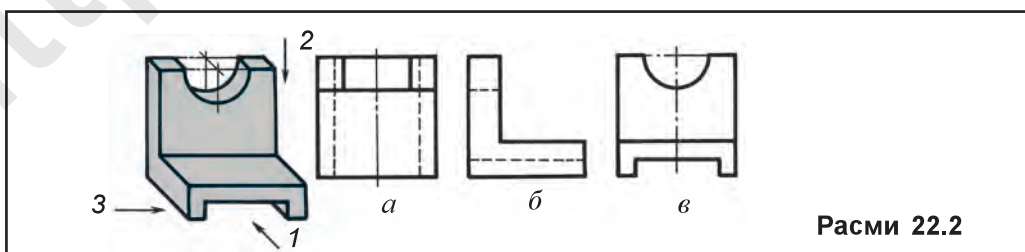
1. Намудҳо чӣ ҳел ҳосил мешаванд?
2. Ҳелҳои намуди асосӣ кадомҳо аст?
3. Чӣ ҳел намуд намуди асли аст?



1. Намудҳои асосӣ чанд ҳел мешаванд?
А. Як ҳел. В. Ду ҳел. С. Чор ҳел. D. Шаш ҳел.
2. Намуди асли дар кадом ҳамвории проексияҳо ҳосил мешавад?
А. Дар H . В. Дар V . С. Дар W . D. Дар P .



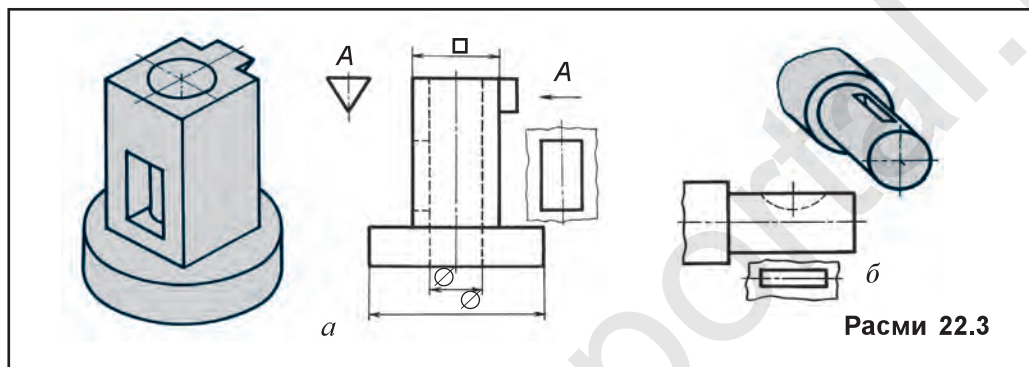
Дар расми 22.2 тасвири аёни ва намудҳои чузъ дода шудааст. Муайян кунед, ки кадом намудҳои a , b , v дар як самт қарор доранд. Намудҳои мутобик бо самтҳои 2 ва 3-ро низ ёбед.



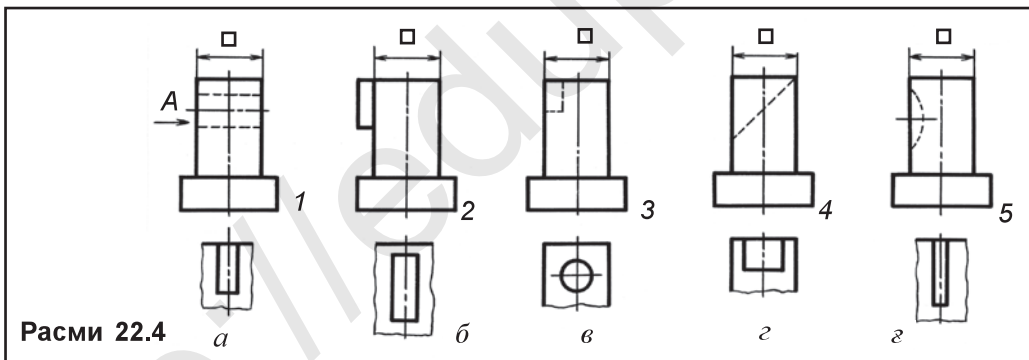
Расми 22.2

Агар ниёзи ҷудо карда тасвир намудани унсуре (элемент) дар сатҳи маснуот пеш ояд, татбиқ кардани намуди ҷузъӣ ба ғоидаи кор аст.

Намуди ҷузъӣ. Бо мақсади камтар нишон додани намудҳо дар нақша, барои тасвири як қисми маснуот намуди ҷузъӣ ба кор меравад. Намуди ҷузъӣ бо хатти нозуки каниш (яклухти мавҷӣ) маҳдуд мешавад. Дар расми 22.3 *а* намуди маснуотро аз чап пурра тасвир накарда, танҳо унсuri лозимаро нишон додаанд. Баъзан бо кашидани контури шакли унсuri ҷузъ кифоят мекунанд (расми 22.3. *а* – *А*). Мутобиқи расми 22.3, *б*, бо нишон додани кома (ҷӯяк), ки ҷойи ғоначаи қисми навард аст, ниёзе ба тасвири намуди ҷисм аз боло намеонад. Ин гуна тасвири ҷойи маҳдуд ё алоҳидаи сатҳи маснуот *намуди ҷузъӣ* номида мешавад



Расми 22.3



Расми 22.4



1. Намуди ҷузъӣ гуфта чиро мефаҳмед?



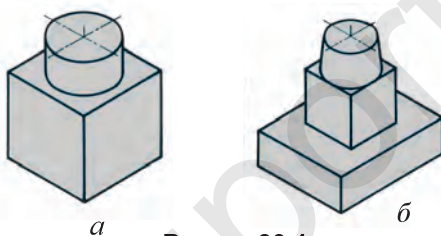
Дар расми 22.4 намудҳои ҷузъӣ аз ҷузъиёти 1, 2, 3, 4, 5 бо ҳарфҳои *а*, *б*, *в*, *г*, *д* ишорат шудаанд. Намудеро, ки ҳамчунати *А* буда, ба ҳамааш тааллуқ дорад, ёбед.



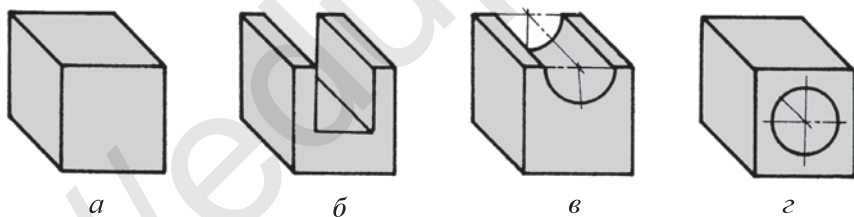
§ 23. ТАРҲРЕЗИИ МОДЕЛИ ТЕХНИКӢ ВА ТАСВИР КАРДАНИ НАМУДҲОИ ОН

Модели техникӣ. Модели техникӣ нахустин нусхаи чузъ ё қолаби маснуоте мебошад, ки аз тарафи тарроҳ таҳия ва дар техника истифода мешавад. Барои ба кор бурдани маснуот дар сохтусоз дар намуди лозим аввал ангора, сипас нақшаи корӣ таҳия мегардад. Дар донишкадаҳои моделҳои техникӣ аз моделҳои омодаи ҷисмҳои месозанд. Чунончи, ба рӯи куб силіндр (расми 23.1, *а*), ба рӯи параллелепипед куб ва ба болои он конуси сарбурида насб шавад (расми 23.1, *б*), модели техникӣ сохташуда ҳисоб меёбад.

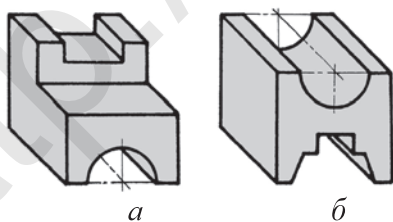
Аз ҷисми якунсура сохтани модели бисёрнурса мумкин аст. Маълуман, ҳар як ҷисми геометрӣ чун якунсура қабул шудааст. Аз он бо роҳҳои буриш, сӯроҳкорӣ ва ғайра модели бисёрнурса месозанд. Дар



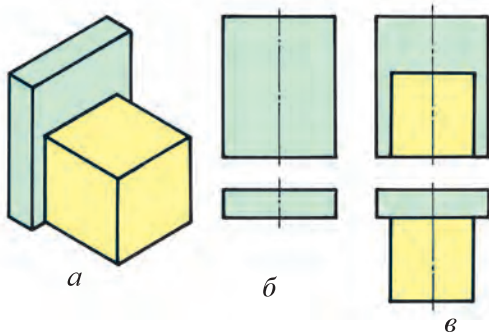
Расми 23.1



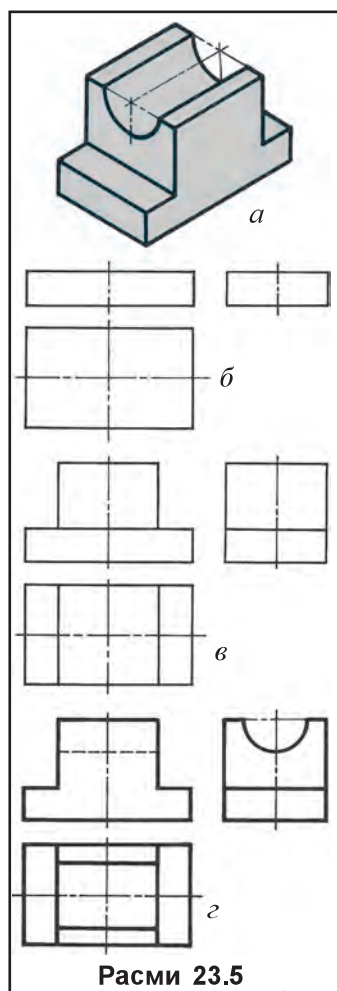
Расми 23.2



Расми 23.3



Расми 23.4



расми 23.2, *а* аз куб сохтани моделҳои дуунсура нишон дода шудааст (расми 23.2, *б*, *в*, *г*).

Дар расми 23.3, *а*, *б* тарҳи сохтани моделҳои чандунсура аз куб тасвир меёбад.

Пеш аз он ки намудҳои моделро ба асли он нигоҳ карда кашем, проексияҳои ҷисмҳои геометрии дар параграфҳои 18-20 додашударо пеши назар меоварем.

Мисоли 1. Аз тасвири аёнии расми 23.4, *а* ду намуди моделро бикашед.

Таҳлили модел нишон медиҳад, ки он аз ду ҷисми геометрии таркиб ёфтааст: параллелепипеди амудӣ ва дар пеши он куб. Аввал намуди параллелепипед аз асл ва аз боло (расми 23.4, *б*), сипас намуди куб аз пеш ва болояш тарҳрезӣ мешавад (расми 23.4, *в*).

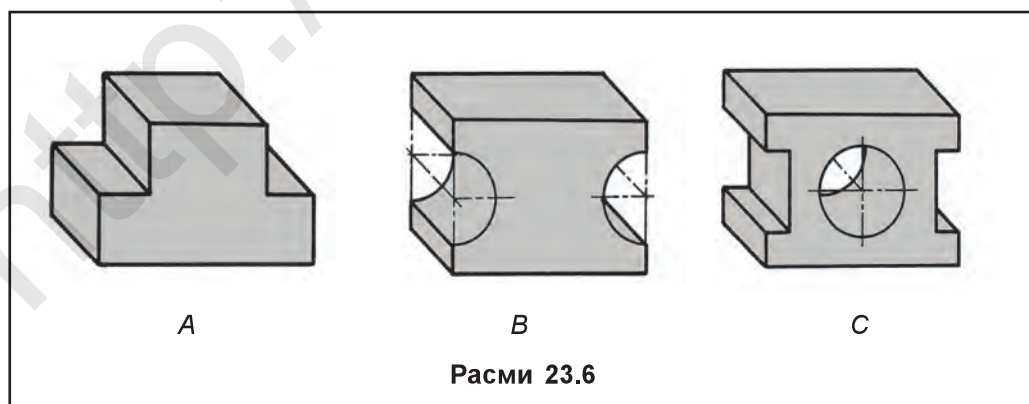
Ба ин тартиб, намуди ҳар гуна модел (ҷузъ)-ро кашидан мумкин аст.

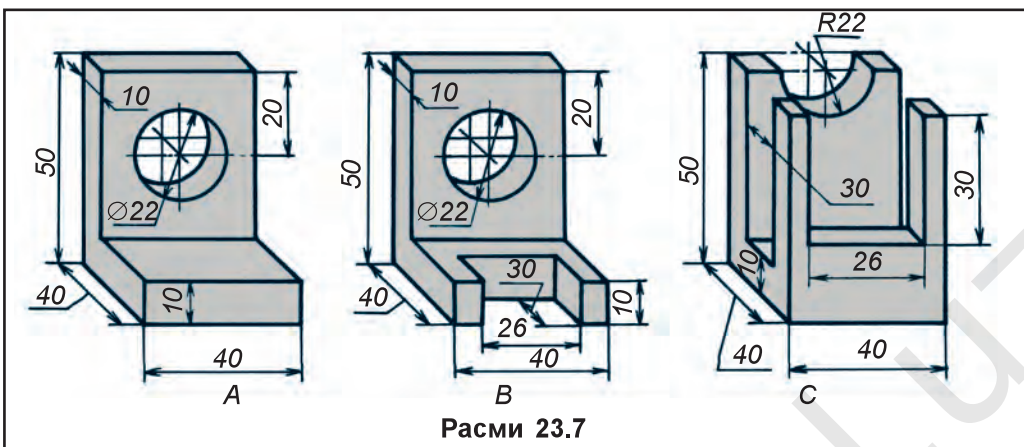
Ба асли модел нигариста намуди онро кашидан аз таҳлили шакли он оғоз меёбад.

Мисоли 2. Ба асли модел нигоҳ карда се намуди онро кашед. Агар тасвири аёнии модел таҳлил бишавад, асоси он параллелепипед буда, ба рӯяш призма бо нимсилиндрӣ комадор меҳабад. Ин аз се ҷинси геометрии, яъне модели сеунсура иборат аст (расми 23.5, *а*).

Нақшаи модел дар чанд зина фароҳам меояд:

1. Асоси модел дар се намуд кашида мешавад (расми 23.5, *б*).
2. Призмаи болои асос дар се намуд кашида мешавад (расми 23.5, *в*).
3. Нимсилиндрӣ комадори рӯи призма дар се намуд кашида мешавад (расми 23.5, *г*). Хатҳои изофӣ пок ва нақша омода мешавад.





1. Модели техникӣ чист?
2. Шакли маснуоти техникӣ барои чӣ таҳлил мешавад?



1. Маснуоти техникӣ хонаи нақшакаширо ба қор гирифта, намудҳои фарқкунандаи онҳоро кашед.
2. Яке аз ҷузъиҳои тасвирҳои аёнии додашуда дар расмҳои 23.6 ва 23.7-ро таҳлил карда, намудҳояшро кашед.

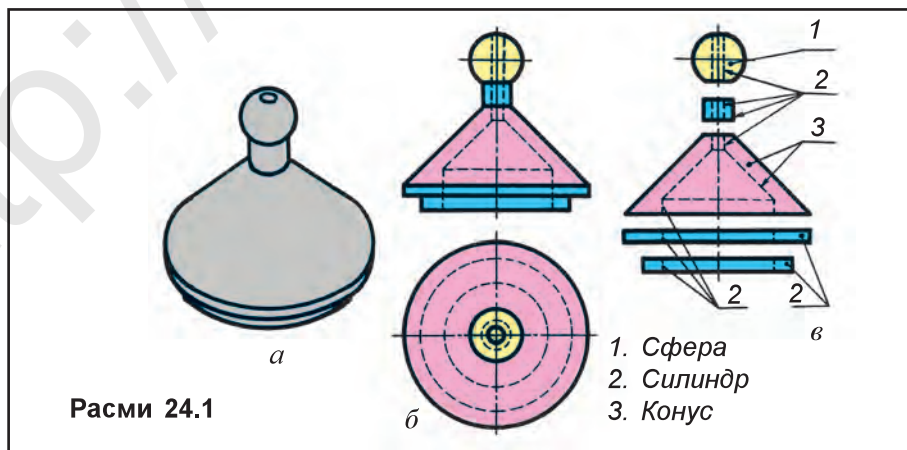


- Проексияи модел дар ҳамвории H чӣ хел намуд аст?
- А. Асли. В. Аз чап. С. Аз боло. D. Аз рост.



§ 24. ТАҲЛИЛ ҚАРДАНИ МОДЕЛҲОИ СОДА. БА ҚИСМҲО ҶУДО ҚАРДАНИ ҶИСМҲОИ ГЕОМЕТРӢ

Ҳар гуна ҷузъ (ё маснуот) ҷисмҳои мухталифи геометрӣ дар худ таҷассум мекунад. Аз ин рӯ, ҳангоми хондани нақшаи маснуот фикран онро ба қисмҳои сода ҷудо мекунам. Ин амал *таҳлили шакли геометрӣ* ном дорад. Дар расми 24.1, *а*, *б* тасвири аёнии сарпӯши чойник ва



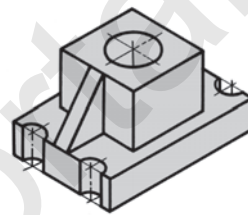
ду намуди он дода шудааст. Сатҳҳои геометрии ин маснуот чандто ва кадомҳоянд? Барои ҷавоб додан ба ин савол ҳар як сатҳро ҷудоғона нишон медиҳанд. Маснуот аз маҷмӯи шаш сатҳи геометрӣ ҳосил шудааст (дар асл аз ин ҳам бештар, вале ин ҷо содатар кардаанд) ва ин ҷо шакли фақат се ҷисми геометрӣ тасвир меёбад.

Ҳар як ҷузъи маснуот ба ҷашм маълум аст, аммо барои возеҳтар دیدан намудҳои онро ҷудоғона дар як тир нишон медиҳанд (расми 24.1, в).

Шакли ҳар як ҷузъ вобаста ба кори он таъйин мегардад. Чунончи, чарх ба сабаби ҳаракати чархзании худ шакли давраро дорад. Ҳар гуна газ ё моеъ аз сӯроҳии мунаввар осон мегузарад ва ба ин хотир лӯлаҳои цилиндршакл истифода мешаванд. Призмашаклҳои шашкунҷаи ҷузъ барои печ дода даровардан ва берун кашидан ба кор мераванд ва ҳоказо.

Дар хусуси шакли маснуоти техникӣ ва қисмҳои он каме фикр меронем.

Тасвири ҷузъ (расми 24.2) аз шакли призмаи сӯрохдор, ки дар паҳлуҳо ду девораки секунҷай дорад, иборат аст. Ин деворақҳо барои маҳкам истодани призма бар сатҳи параллелепипед ба кор мераванд. Онҳо қитъаҳои тақвиятӣ буда, *пуштбанд* ном доранд. Ин пуштбандҳо барои таҳкими девораи сӯроҳии цилиндрий, ки ҳаракати чархзаниро таъмин менамояд, мусоидат мекунанд.



Расми 24.2



1. Моделҳои техникӣ чӣ хел сохта мешаванд?
2. Таҳлили моделҳо ё ҷузъҳои техникӣ чӣ гуна сурат мегирад?
3. Ба асли модел нигариста аввал кадом намуди онро мекашанд?

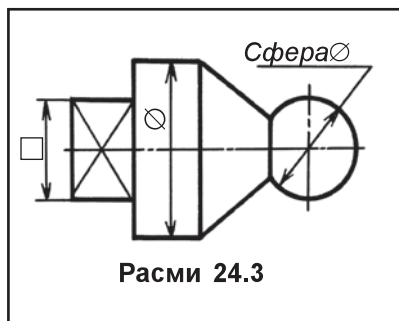


Бо истифода аз моделҳои хонаи нақшакашӣ намудҳои онҳоро тасвир намоед.



Дар расми 24.3 тартиби ҷисмҳои геометрии маснуот чӣ гуна аст?

- A. Силиндр, конус, кура, пирамида.
- B. Кура, конус, призма, пирамида.
- C. Призма, цилиндр, конус, кура.
- D. Пирамида, цилиндр, конус, кура.



Расми 24.3



§ 25. КОРИ КОНТРОЛӢ

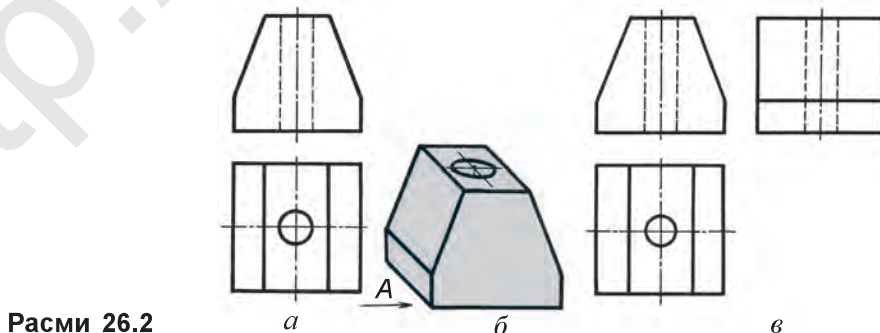
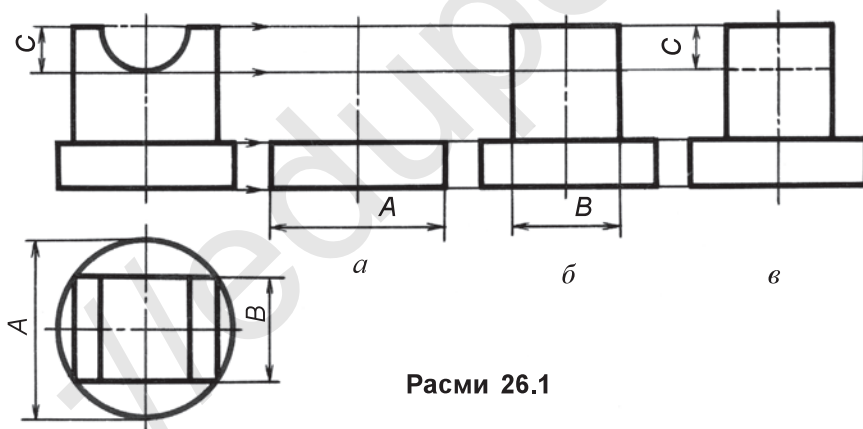


§ 26. ҚОИДА ВА ТАРТИБИ ХОНДАНИ НАҚШАҲО. КОРҲОИ ИҶРОӢ ДОИР БА ХОНДАНИ НАҚШАҲО

Барои хондани нақшаи маснуот, пеш аз ҳама, нақшаи онро ба ҷузъҳо ҷудо мекунанд. Сипас ҳар як ҷузъ (детал) бо диққат омӯхта мешавад.

Хондани нақша ба он манзур аст, ки бар асоси намууди додашудаи ҷузъ намудҳои норасои он муайян шавад ва тасвири аёниаш мушаххас гардад. Ин чараёро *тарзи графיקии хондани нақша* меноманд.

Бар асоси ду намууди намоёни маснуот муайян кардани намууди сеюми он. Дар расми 26.1 намууди аслии ҷузъ ва намууди он аз боло дода шудааст. Барои тасвири он аз чап, дар навбати аввал, аз кадом ҷисми геометрӣ таркиб ёфтани ҷузъ таҳлил карда мешавад. Дар он асос – цилиндр, дар болои он призма қарор ёфта, аз сатҳи болоии призма ба поён нимсилиндри кофта шудааст. Пас аз омодагии умумӣ дидан ба муайян кардани намууди сеюм – намууди ҷузъ аз чап мегузаранд. Ҳар як марҳила бо нақшаҳои контурӣ тарсим меёбад. Баландии унсурҳои ҷузъ дар ҳамвории V ва бараши дар ҳамвории H андозагирӣ мешавад.



Қадами 1. *A* – андозаи асоси поёнии чузъ (расми 26.1, *a*).

Қадами 2. *B* – андозаи призма (расми 26.1, *б*).

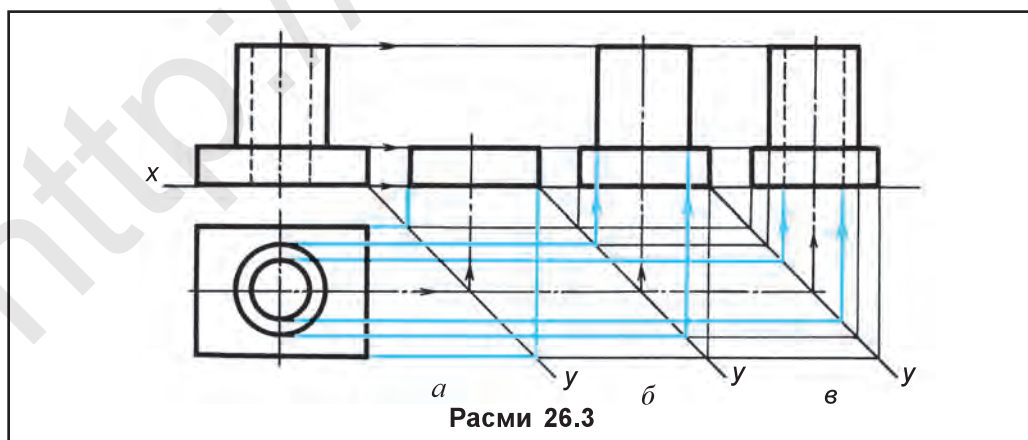
Қадами 3. Дар қисми болоии призмаи андозаи *B* бо хатҳои канда-канда андозаи нимсилиндри – *C* кашида мешавад (расми 26.1, *в*).

Агар сараввал тасвири аёнии ин чузъро иҷро мекардем, ёфтани намуди сеюм боз ҳам осонтар мешуд. Тибқи нақша (расми 26.2, *a*) ва тасвири аёнии чузъ (расми 26.2, *б*) фаровардани намуди сеюм (расми 26.2, *в*) бе мушкили анҷом меёбад.

Агар ду намуди чузъ дода шуда бошад (расми 26.3), намуди сеюми онро бо усули графикӣ низ ёфтан мумкин аст. Барои ин, тавре ки дар расми 26.3, *a* нишон дода шудааст, хатти доимии ёрирасон тахти кунҷи 45° гузаронида мешавад. Азбаски дар намуд аз чап асоси чузъ бо намуди асли дар як хатти уфуқӣ меҳобад, аз сатҳи асоси намуди асли хатти ёрирасон кашида мешавад. Хатҳои ёрирасонро аз тариқи намуди чузъ, ки аз боло аст, гузаронида, бо хатти доимии тахти кунҷи 45° гузаранда буриш медиҳанд ва сипас хатҳои амуди ро гузаронида, бо хатҳои уфуқии намуди асли, ки барои муайян кардани баландии унсурҳо лозим шудаанд, буриш медиҳанд. Дар натиҷа, контури намуди асоси чузъ аз чап ба даст меояд. Ба воситаи хатти ёрирасони кашидашуда аз асоси болоии чузъ намуди сеюми он ҳосил мегардад. Сӯрохи цилиндри, ки аз маркази чузъ мегузарад, дар ҳолати намуди он аз чап, тавассути меҳвари марказӣ бо хатҳои канда-канда нишон дода мешавад (расми 26.3, *a*, *б*, *в*).

Чараёни хондани нақша ба беҳтар омӯхтани нақшакашӣ кумак мекунад, боиси таҳкими тасавури фазой, мукамалтар донишони шартҳои дохили нақшаҳо мегардад ва қобилияти нақшахонии донишомӯзро афзоиш медиҳад.

Дар асл, хондани нақша ба пурра тасавури карда тавонишони шакли маснуоти тасвирёфта дар нақша ва мушаххас кардани тарзҳои тарроҳии он, ба азхуд намудани ҳар як андозаи гузошташуда дар нақша ва ба кадом қисми маснуот мутааллиқ будани онҳо вобаста аст. Ғайр аз ин, бо хондани нақша метавон ба номи маснуот, аз ҷи гуна чинс сохта шудани

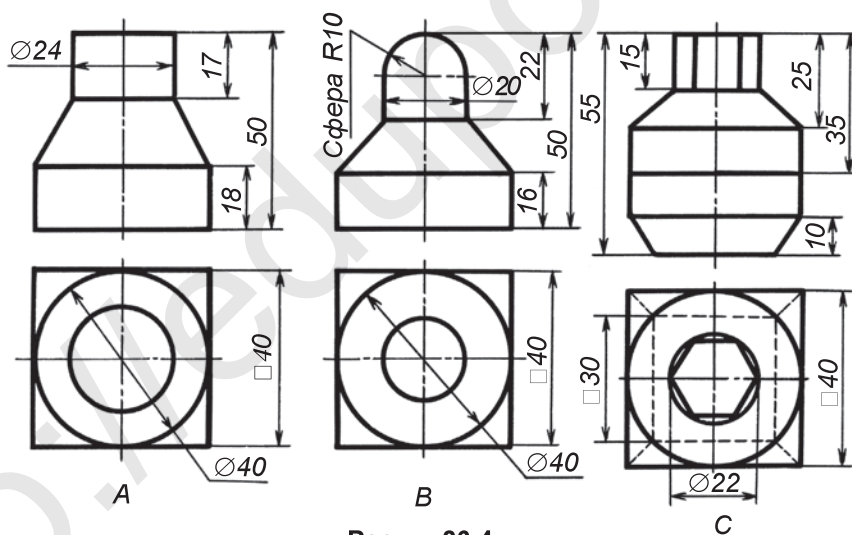


он ва ба микёси нақша воқиф шуд. Матлаби муҳим дар хондани нақша тасаввур карда тавонистани шакли умумии маснуоти тасвирёфта аст. Барои ин мебоҷад ҳарчи бештар ба таҳлили нақшаҳо иқдом намуд. Аксаран маснуот дар ду намуд тарсим мешавад. Хондани ин гуна нақшаҳо бо роҳи кашидани тасвири аёнии маснуот (расми 26.2) ё сохтани намуди сеюми он (расми 26.1) имконпазир аст.

Дар қараёни ин дарс ба хоҳири мустаҳкам намудани дарсҳои пешин ба ҳар як донишомӯз варақаҳое тақсим карда мешавад, ки дар онҳо модели бо ду намуд тасвир ёфтааст. Танҳо бо равиши дилхоҳ сохтани намуди сеюм ёдоварӣ мегардад.



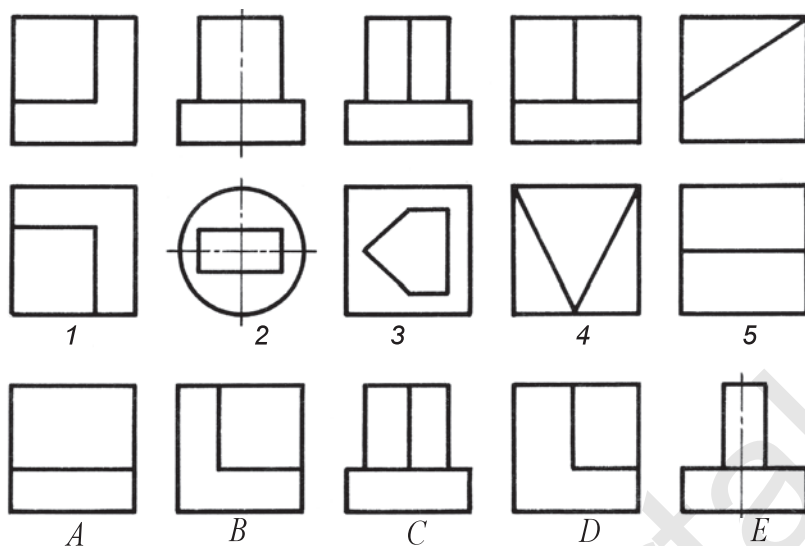
1. Нақшаҳо чӣ хел хонда мешаванд?
2. Барои чӣ бар асоси ду тасвири додашудаи модел намуди сеюми он муайян мегардад?
3. Бо таваҷҷуҳ ба шароит намуди сеюм чӣ гуна намуд аст?
4. Дар маснуоти техникӣ призмаи шашкунча барои чӣ лозим аст?
5. Хондани нақшаи маснуот аз чӣ оғоз меёбад?
6. Бар асоси ду намуди додашудаи маснуот намуди сеюмро бо кадом усул месозанд?



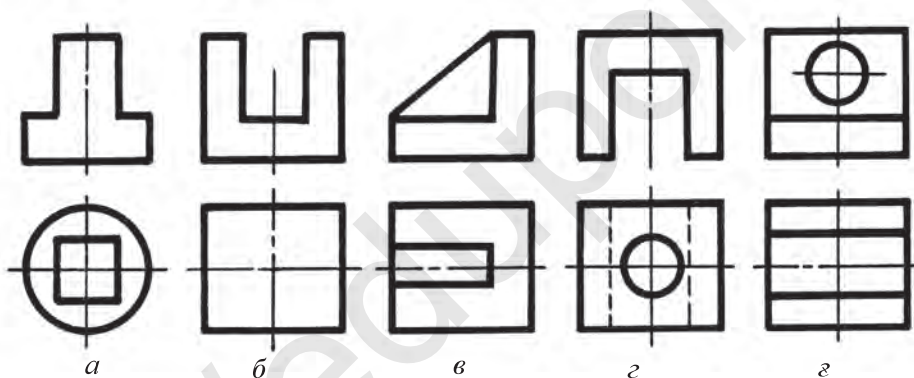
Расми 26.4



1. Намуди яке аз ҷузъҳои додашуда дар расми 26.4-ро бо риояти андозаи микёсҳо рӯбардор кунед ва намуди сеюмро ёбед. Конусро бо ранги сурх, цилиндрро бо кабуд, призмаро бо сабз, қураро бо зард ва пирамидаро бо бунафш рангомезӣ намоед.
2. Дар расми 26.5 ду намуди маснуот бо рақамҳои 1, 2, 3, 4, 5 ишорат шудаанд. Ҳамин ҷузъиёт дар намуд аз чап бо ҳарфҳои A, B, C, D, E омадаанд. Намудҳо аз чапро, ки ба намудҳои дигари маснуот мутобик меоянд, маълум созед.



Расми 26.5



Расми 26.6



Дар расми 26.3 намуди сеюми чузь бо чй хел усул ёфта шудааст?
А. Бо тартиби қадам. В. Тасвири аёни. С. Графикй. D. Бо роҳи таҳлил.



Аз намуди чузьҳои додашуда дар расми 26.6 хатҳои норасоро пайдо кунед.

Кори иҷроии №6. Хатҳои норасои ду намудро дар як чузь муайян кунед (расми 26.6) ва намуди сеюмро иҷро намоед. Андозаҳояшро гузоред.
Бар асоси супориши омӯзгор анҷом дода мешавад.



§ 27. МАЪЛУМОТИ УМУМӢ ДАР БОРАИ ПРОЕКЦИЯҲОИ АКСОНОМЕТРӢ. МАВҚЕИ МЕҲВАРҲО

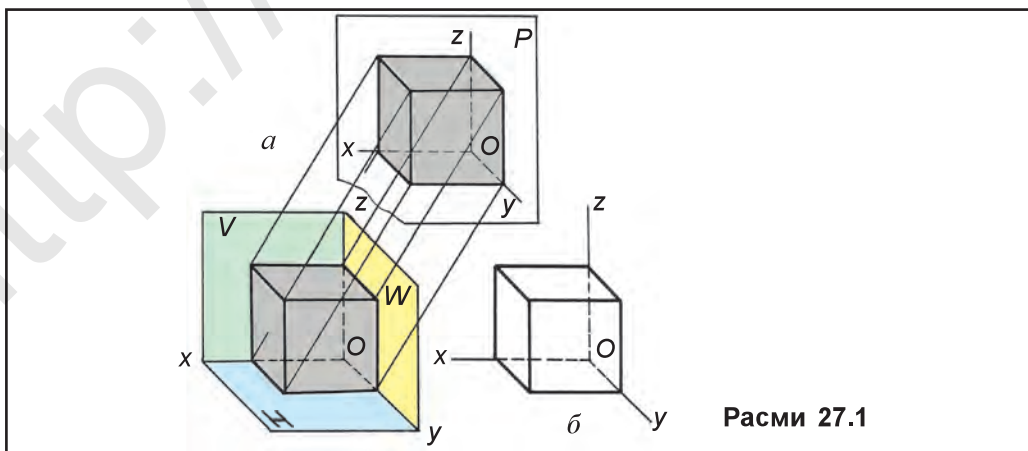
Андозанамоии тасвирҳо дар миниатюраҳои қадима бо қоидаҳои муносири аксонометрӣ мутобиқ меояд. Намунаи равшани ин миниатюраҳои Камолиддин Беҳзод аст, ки дар таърихи санъати тасвирии ҷаҳон изи нусутурданӣ гузоштааст.

Маълумоти умумӣ. Барои сохтани ҷузъҳои мошин асосан аз нақшаҳои корӣ истифода мебаранд. Аммо камбудии асосии ин нақшаҳо аз он иборат аст, ки намуди ҷузъ дар ҳамвориҳои гуногун сохта мешавад. Ин ҳолат хондани нақшаро душвор месозад. Аз ин рӯ, дар амал ҳамроҳ бо нақшаи корӣ тасвири аёнии маснуотро низ медиҳанд. Тасвири аёний, яъне проексияи аксонометрии ҷузъ хондани нақшаҳои додашударо тез ва осон мегардонад.

«Аксонометрия» калимаи юнонӣ буда, ба маънии *аз рӯйи меҳварҳо чен кардан* аст (*аксон* – меҳвар, *метрия* – чен кардан).

Проексияҳои аксонометрӣ тасвирҳои аёнии сеандозагӣ (себуъдӣ) ба шумор мераванд. Онҳо вобаста ба интиҳоби меҳварҳои координатии x , y , z ба ҳелҳои росткунҷа ва қачкунҷа ҷудо мешаванд. Агар кунҷҳои байни меҳварҳои координатӣ бо ҳам баробар бошанд, яъне андозаҳои ҷисм тағйир наёфта, дар меҳварҳои x , y , z бо бузургии якхела тасвир ёбанд, онро *аксонометрияи росткунҷа* меноманд. Агарки яке аз кунҷҳои байни меҳварҳои x , y , z аз дутои дигараш фарқ кунад, яъне, агар ҷисм ба яке аз меҳварҳои x , y , z бо андозаи дигар (камшуда) проексия шавад, инро *аксонометрияи қачкунҷа* мегӯянд. Ҳоло барои мисол ҷараёни проексияи аксонометрии кубро, ки дар меҳварҳои координатии x , y , z бо бузургии яксон тасвир меёбад, дар ҳамвории P дида мебароем: аввал таҳти кунҷи қач ва сипас таҳти кунҷи рост.

Проексияи фронтalii диметрии қачкунҷа. Яке аз рӯяҳои куб, ки нисбат ба ҳамвории фронтalii V параллел тасвир меёбад, дар ҳамвории проексияҳои аксонометрии P проексия мешавад (ҷараёни проексиясозӣ дар расми 27.1, *а* дода шудааст). Ин ҷо шуоъҳои проексиякунанда барои Oy



Расми 27.1

нисбат ба ҳамвории P перпендикуляр равона мешаванд, яъне проексияи меҳвари Oy дар ҳамвории P дар шакли нуқта ҳосил мегардад. Аз ин рӯ, шуоъҳои проексиякунандаи меҳвари Oy нисбат ба P ду баробар ихтисор шуда, тахти кунҷи 45° қач равона мешаванд. Барои ҳамин, ин проексияро *проексияи фронталии диметрии қачкунча* меноманд. Ин проексияро диметрияи қачкунча ё диметрияи фронталӣ ҳам гуфтан мумкин аст.

«Диметрия» аз юнонӣ ба маънии *андозагирии ду маротиба* кам аст.

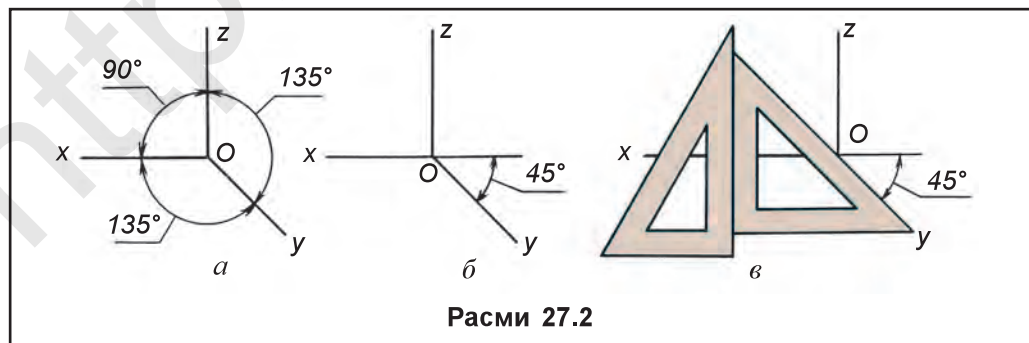
Азбаски ҳисм бо як тараф нисбат ба V параллел ҷойгир шудааст, онро диметрияи фронталӣ мегӯянд. Агар дар диметрияи фронталӣ як тарафи куб нисбат ба ҳамвории аксонометрии P параллел ҷо дода шавад, рӯи ба ҳамвории V параллел будаи куб бо бузургии ҳақиқии худ тасвир меёбад. Ин ҷо тегаҳои паҳлуии куб дар Ox ва Oz бо андозаи ҳақиқӣ кӯчонида мешаванд. Дар ин ҳолат ду рӯи куб ба шакли квадрат ва рӯҳои дигараш ба шакли параллелограм тасвир меёбанд (расми 27.1, б).

Мавқеи меҳварҳои диметрияи фронталӣ. Ин ҷо меҳварҳои x ва z ҳамдигарро тахти кунҷи 90° ва y он кунҷро ду тақсим карда бурида мегузарад. (расми 27.2, а). Ин меҳварҳоро мутобиқи расми 27.2, б дар давоми меҳвари x тахти кунҷи 45° ё бо кумаки секунҷаҳо мутобиқи расми 27.2, в кашидан мумкин аст. Чун меҳварҳои x ва z кунҷи рост ҳосил намеkunанд, тарафҳои параллели ҳисм дар H ва W ду баробар ихтисор шуда тасвир меёбанд. Пас, андозаи проексияи тегаҳо дар меҳварҳои x ва z 100 дарсад ва дар меҳвари y 50 дарсад дармеояд.

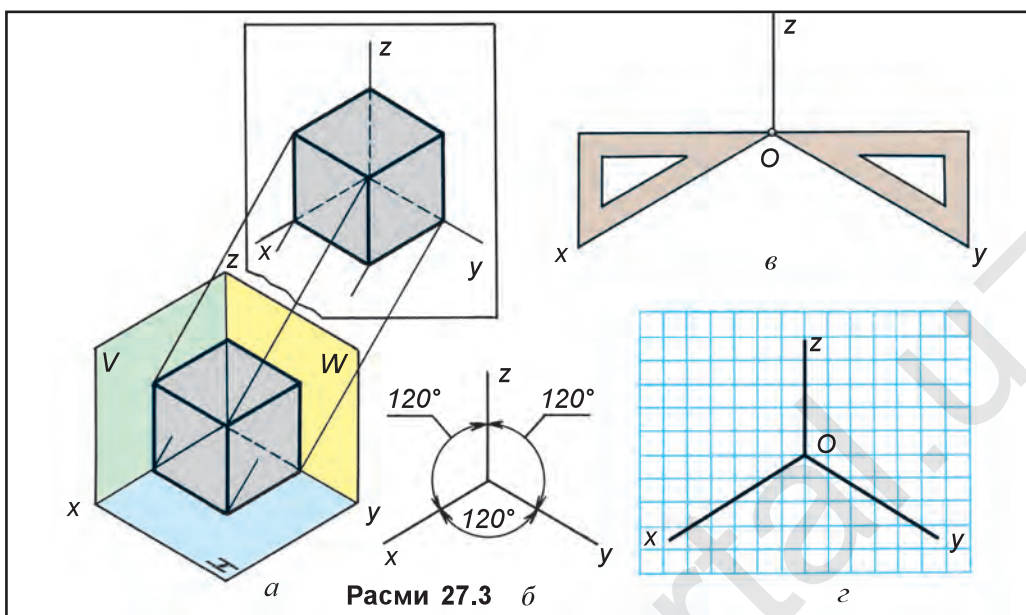
Проексияи изометрии росткунҷа. Рӯҳои кубро мутобиқи расми 27.3, а нисбат ба ҳамвории проексияҳои аксонометрии P бо уреби яксон ҷой медиҳем. Шуоъҳои перпендикуляр ба ин ҳамвориро интиҳоб намуда, проексияи изометрии росткунҷаи кубро ҳосил мекунем.

Проексияи изометрии росткунҷаро мухтасар *изометрия* низ мегӯянд. «Изометрия» калимаи юнонӣ буда, ба маънои *iso* – баробар ва *metrio* – чен кардан аст.

Дар изометрия кунҷҳо дар байни меҳварҳои Ox , Oy , Oz бо ҳам баробар буда, 120° -ро ташкил медиҳанд (расми 27.3, б). Зеро онҳо нисбат ба ҳамвории P бо як ҳел моилӣ проексия мешаванд. Чунончи, куб бузургии ҳақиқии худро тағйир дода, каме бо ихтисор проексия мешавад. Ин тағйирёбӣ дар изометрия барои ҳар се меҳвар яксон буда,



Расми 27.2



Расми 27.3 б

ба 0,82 баробар аст. Лекин андозаҳои маснуотро ба 0,82 зарб зада иваз кардан номусоид аст. Бар асоси тавсияи $O'z$ DSt 2.305:2003, андозаҳои маснуотро ба 0,82 зарб назада, бузургии ҳақиқии онро мавриди амал қарор медиҳанд. Дар ин ҳолат, изометрияи маснуот ба таносуби $\frac{1}{0,82} = 1,22$ бор калонтар тасвир меёбад.

Меҳварҳои изометриро бо кумаки секунҷаҳо мутобиқи расми 27.3, в кашидан мумкин аст. Онҳоро бо қорбурди катакҳои дафтари нақшакашӣ низ метавон кашид. Аз нуқтаи O дар ҳатти уфуқӣ 5 катак, сипас ба поён 3 катак гирифта, бо нуқтаи O бояд пайваست (расми 27.3, г).



1. Аксонометрия чист? Диметрияи фронталӣ ва изометрия чӣ?
2. Дар диметрияи фронталӣ дар муқоиса бо меҳварҳои x ва z чӣ гуна андоза барои меҳвари y гузошта мешавад?
3. Дар изометрия кунҷи байни меҳварҳои координатӣ ба чӣ баробар аст?



Меҳварҳои координатии диметрияи фронталӣ ва изометрияро кашед.

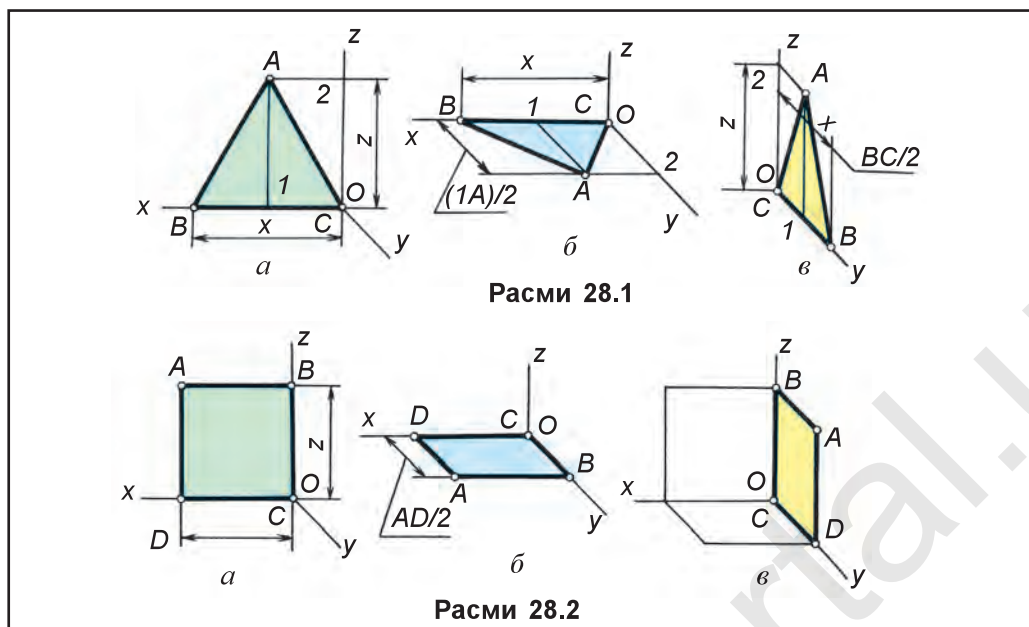


Аксонометрия чӣ маъно дорад? А. Таҳлил бар асоси меҳварҳо. В. Аз рӯйи меҳварҳо чен кардан. С. Кашидани меҳварҳо. Д. Ҷудо кардани меҳварҳо.



§ 28. СОХТАНИ ПРОЕКЦИЯҲОИ АКСОНОМЕТРИИ ШАКЛҲОИ ҲАМВОР

Рӯйи бисёррӯяҳо, асоси сатҳҳои ҷархон аз шаклҳои ҳамвор иборат мебошанд. Дар проексияи фронталӣ диметрӣ бисёрқунҷаҳо, давраҳо дар ҳамвории фронталӣ бе тағйиру таҳриф, бо андозаҳои ҳақиқӣ, вале дар



Расми 28.1

Расми 28.2

ҳамвориҳои боқимондаи H ва W ҳамчӣхати меҳвари u ду баробар хурд тасвир мешаванд.

Дар изометрия шаклҳои ҳамвор дар ҳамвориҳои H , V ва W бо ҳамон як намуд тасвир мешаванд, тафовут фақат дар мавқеияти онҳост.

Тасвири шаклҳои ҳамвор дар диметрияи фронталӣ. Барои сохтани тасвири шаклҳои ҳамвор дар ҳамвориҳои H , V ва W онҳоро сараввал дар ҳамвори V , сипас дар ҳамвориҳои H ва W тасвир мекунанд.

Мисол. Тасвири диметрияи фронталии секунҷаи баробартаараф дар ҳамвориҳои V , H ва W .

1. Секунҷа дар ҳамвори V бидуни таҳриф, бо андозаҳои ҳақиқӣ тасвир меёбад (расми 28.1, a).

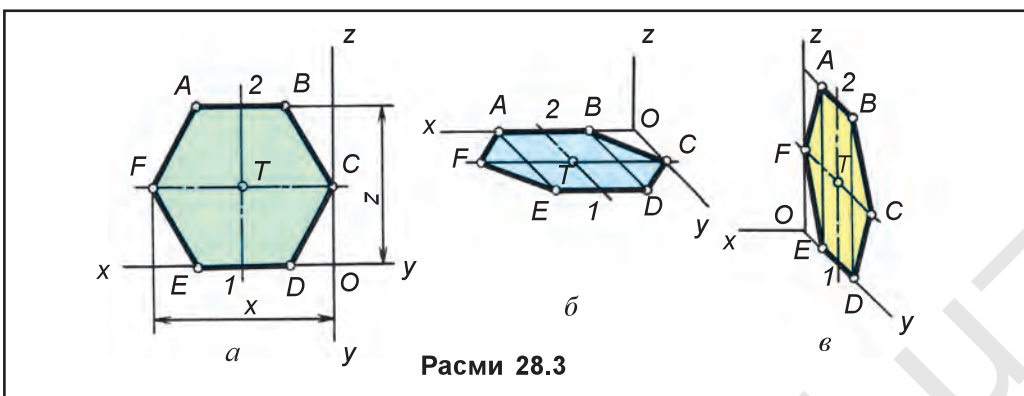
2. Дар ҳамвори H андозаи додашудаи секунҷа дар меҳвари z дар меҳвари u тағйир меёбад. Дар ин ҳол, андоза дар x бо бузургии ҳақиқӣ, вале дар u ду маротиба хурдтар нишон дода мешавад (расми 28.1, b).

3. Дар ҳамвори W -и секунҷадор андозаи IA бо бузургии ҳақиқӣ худ ва BC дар меҳвари u бо андозаи ду маротиба хурдтар гузошта мешавад (расми 28.1, v).

Квадрат низ дар ҳамвориҳои V , H ва W айнан бо ҳамин тартиб тасвир меёбад. Он ба мисли секунҷа дар V бо бузургии ҳақиқӣ ҳосил мешавад (расми 28.2, a). Тасвири квадрат дар H дар расми 28.2, b омадааст. Квадрат дар W яқоя бо проексияҳояш дар H ва V сохта мешавад (расми 28.2, v).

Шашкунҷаи мунтазам низ дар ҳамвори V бо бузургии ҳақиқӣ, таҳриф нашуда тасвир меёбад (расми 28.3, a).

Дар ҳамвориҳои H ва W андозаҳо дар меҳвари u ду баробар хурдтар мешаванд. Дар H z -ро ба u иваз мекунанд. Нахуст масофаи $1/2$ -ро дар ҷиҳати u бо андозаи ду бор хурдтар мегиранд. Нисбат ба меҳвари x



параллел кашида, фосилаҳои $TC=TF$ -ро андоза мегиранд. Аз нуқтаи T ба меҳвари y параллел кашида, фосилаи $T1=T2$ мушаххас мегардад. Аз нуқтаҳои 1 ва 2 порчаҳои $2D=2E$, $1A=1B$ андозагирӣ шуда, нуқтаҳои ҳосилгардида байни ҳам пайваст мешаванд (расми 28.3, б).

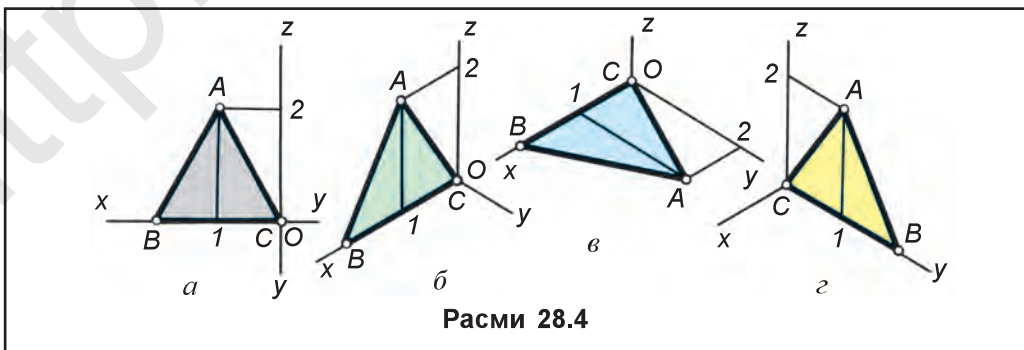
Дар ҳамвори W андозаи масофаи FTC ҳамчӣхати y ду баробар хурдтар аст. Аз нуқтаи T нисбат ба z бо андозаи ҳақиқӣ хатҳои параллел мекашанд: $T1=T2$. Аз нуқтаҳои T ва 2 нисбат ба y хатҳои параллел гузаронида, чунин фосилаҳои ба ҳам баробарро ҳосил мекунанд: $2A=2B$, $TC=TF$, $1D=1E$. Нуқтаҳои ҳосилшударо васл мекунанд (расми 28.3, в).

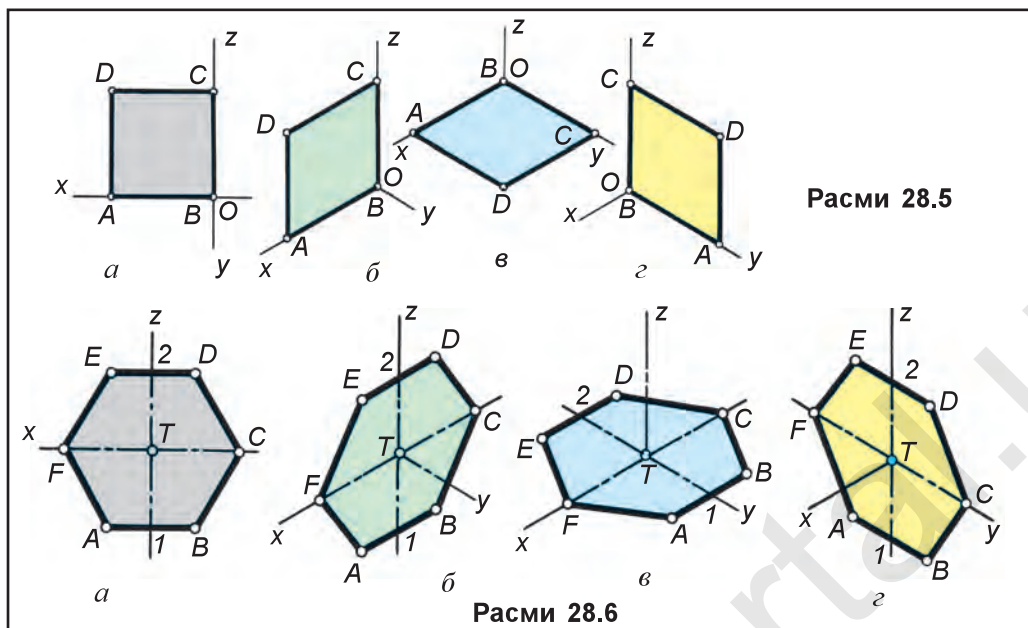
Проексияи фронталии диметрии шаклҳои ҳамвор барои мо маълум аст. Акнун **проексияи изометрии** онҳоро дида мебароем. Пӯшида нест, ки дар изометрия шаклҳои ҳамвор дар ҳамвориҳои H , V , W бетағйир, бо андозаҳои ҳақиқӣ тасвир меёбанд. Яъне ҳар гуна ҷисм ё маснуот дар ҳамвориҳои H , V , W бо як хел намуд ва бузургӣ проексия мешавад.

Мисол. Тасвири секунҷаи мунтазам дар V , H ва W (расми 28.4, а).

1. Дар V порчаи BC -и секунҷа бо нуқтаи 1 ҳамчӣхати меҳвари x ва нуқтаи 2 дар z гузошта мешаванд (расми 28.4, а). Аз нуқтаи 1 нисбат ба z , аз нуқтаи 2 нисбат ба x хатти параллел кашида, нуқтаи A -ро ҳосил мекунанд (расми 28.4, б). Нуқтаҳои A , B , C бо ҳам пайваст дода мешаванд.

2. Порчаҳои BC ва 1 -ро дар меҳвари x нишон медиҳанд. Параллел ба меҳвари y фосилаи $1A$ мушаххас мегардад. Нуқтаҳои A , B , C -ро бо ҳам пайваста, дар H проексияи изометрии секунҷаро месозанд (расми 28.4, в).





Расми 28.5

Расми 28.6

3. Барои тасвири ин секунҷа дар ҳамвори W , порчаи BC ва нуктаи 1 дар меҳвари y гузошта мешавад. Аз нуктаи 1 нисбат ба z хатти параллел гузаронида, баландии $1A$ -ро ҳосил мекунанд ва нуқтаҳои A , B , C -ро байни ҳам мепайванданд (раши 28.4, г).

Мисол. Тасвири изометрии квадрат дар V , H ва W (расми 28.5, а).

1. Тарафи AB -и квадрато дар меҳвари x -и ҳамвори V нишон медиҳанд (расми 28.5, а). Аз нуқтаҳои A ва B нисбат ба z хатҳои параллел гузаронида, дар онҳо порчаҳои баробар ба AB -ро андоза мегиранд ва нуқтаҳои ҳосилшудаи C ва D бо ҳам пайваست мешаванд (расми 28.5, б).

2. Барои кашидани квадрат дар H тарафи AB -ро дар меҳвари x андоза мегиранд ва аз A ва B нисбат ба меҳвари y хатҳои параллел мекашанд. Порчаҳои баробар ба AB -ро аниқ карда, нуқтаҳои C ва D -ро ҳосил менамоянд ва онҳоро пайваст медиҳанд (расми 28.5, в).

3. Тасвири квадрат дар W низ ба мисли V ва H аст. Порчаи AB -ро бар рӯи y андоза гирифта, аз нуқтаҳои A ва B нисбат ба меҳвари z хатҳои параллел мегузаронанд. Порчаҳои навро ба андозаи AB муайян карда, нуқтаҳои ҳосилшудаи C ва D -ро бо ҳам пайваст медиҳанд (расми 28.5, г).

Мисол. Проексияи шашкунҷаи мунтазам дар ҳамвориҳои V , H ва W .

1. Барои сохтани проексияи шашкунҷаи мунтазам дар ҳамвори V , нуқтаи марказии T интиҳоб ва аз он меҳварҳои x , y , z гузаронида мешавад (расми 28.6, а). Дар меҳвари x порчаҳои $TC=TF$, дар меҳвари z нуқтаҳои 1 ва 2 -ро нишон дода, нисбат ба x хатҳои параллел мекашанд. Аз нуқтаҳои 1 ва 2 фосилаҳои $2D=2E$ ($1A=1B$)-ро андозагирӣ карда, нуқтаҳои ҳосилшударо бо ҳам мепайванданд (расми 28.6, б).

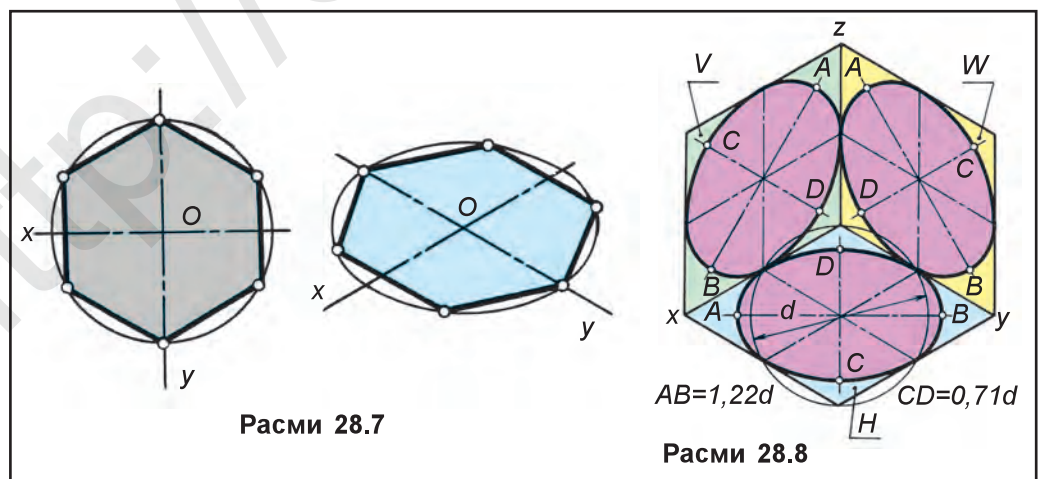
2. Барои тасвири шашкунҷаи мунтазам дар H , нуқтаи марказии T интиҳоб ва аз он меҳварҳои x , y , z гузаронида мешавад. Дар x порчаҳои

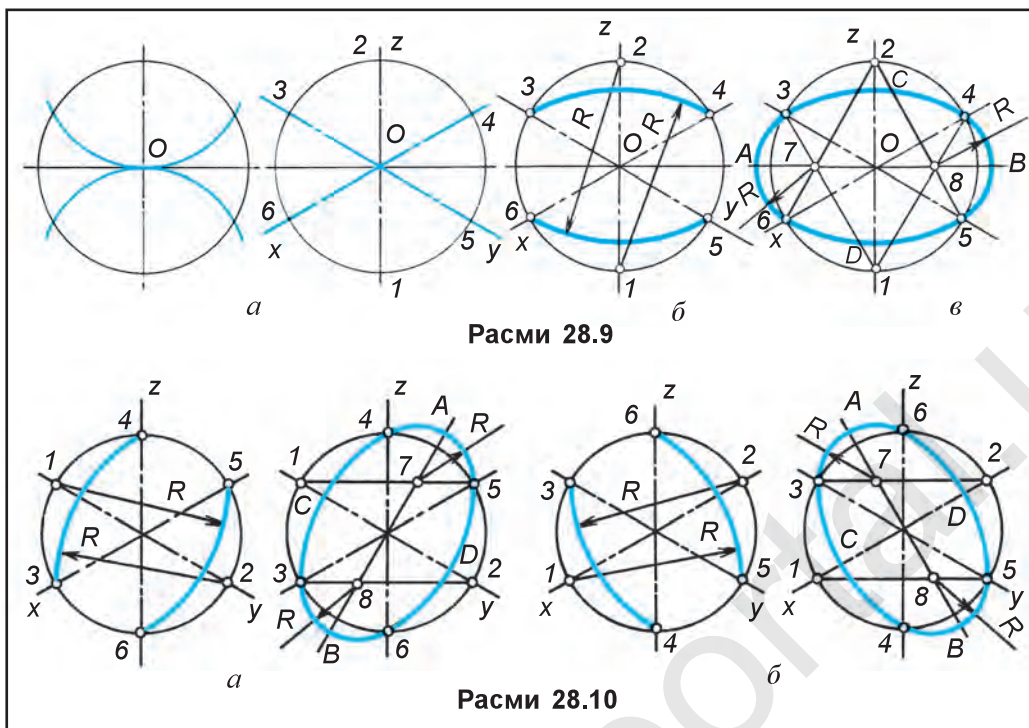
3. Тасвири ин шашкунча дар W мутобиқи расми 28.6, в сураи мегирад. Барои ин аз нуқтаи интихобшудаи T меҳварҳои y , z -ро гузаронида, дар z $T1=T2$ ва дар y $TC=TF$ нишон дода мешаванд. Аз нуқтаҳои 1 ва 2 нисбат ба y хатҳои параллел гузаронида, дар онҳо $IA=IB$ ($2E=2D$)-ро андоза мегиранд. Нуқтаҳои ҳосилшударо бо ҳам мепайванданд (расми 28.6, г).

Шашкунҷаи мунтазам аз тариқи ба шаш ҳиссаи баробар тақсим шудани давра сохта мешавад (расми 28.7). Агар нуқтаҳои шашкунҷаи дар изометрия кашидари пушти ҳам бо ҳатти қач соф бикашанд, изометрияи давра – *эллипс* ба даст меояд. Пас, намуди давра дар изометрия эллипс мебошад. Аммо ба ин тарз кашидани давра хеле душвор аст. Мутобиқи стандарт эллипсо ба *байза* (овал), ки чор марказ дорад, иваз карда мекашанд. Минбаъд ин байзаро ба таври шартӣ эллипс мегӯем.

1. Проексияи даврaro кашида, аз маркази он меҳварҳои x , y , z ва нисбат ба z хатти уфуқии перпендикуляр мегузaronанд (расми 28.9, a). Ин хатти уфуқӣ тири калони эллипс хоҳад буд. Қойи буриши давра ва меҳвари z -ро нишона мекунанд.

Figure 28.7 shows two diagrams of a hexagonal unit cell. The left diagram is a regular hexagon with a central point O and axes x and y. The right diagram is a distorted hexagon with a central point O and axes x and y.





Расми 28.9

Расми 28.10

3. Ҳангоми пайвастании нуқтаҳои 3 ва 4 ё 5 ва 6 бо нуқтаи 1 ва 2, дар ҳатти уфуқии рост нуқтаҳои 7 ва 8 ҳосил мешавад. Аз нуқтаҳои 7 ва 8 бо паргор нуқтаҳои 3, 6 ва 4, 5-ро бо ҳам мепайванданд (расми 28.9, в).

Дар ин ҷо меҳвари калони эллипс дар ҳамвории H : $AB \perp z$, меҳвари хурдаш – CD рӯйи z меҳобад.

Эллипс дар ҳамвории V низ, тавре ки дар H буд, сохта мешавад. Дар ин ҷо: меҳвари калони эллипс – $AB \perp y$ ва меҳвари хурд – CD рӯйи y меҳобад. Дар ҳамвории V сохтани эллипсо дар расми 28.10, а мебинем. Дар ҳоле ки меҳвари y бо давра буриш хурда нуқтаҳои 1 ва 2-ро ҳосил мекунад, меҳвари калони эллипсо нисбат ба y перпендикуляр мегузаронанд.

Изометрияи давра дар ҳамвории W (расми 28.10, б). Дар ин ҷо: меҳвари калони эллипс – $AB \perp x$ ва меҳвари хурд – CD рӯйи x меҳобад. Вақти сохтани ин эллипс меҳвари x бо давра буриш хурда нуқтаҳои 1 ва 2-ро ҳосил мекунад ва меҳвари калони эллипс нисбат ба x перпендикуляр гузаронида мешавад.



1. Проексияи фронталӣ диметрии бисёркунҷаи мунтазам дар ҳамвории V чӣ хел ҳосил мешавад? Дар H ва W чӣ?
2. Барои чӣ диметрияи қасқунҷаро фронталӣ низ мегӯянд?
3. Оё x дар сохтани изометрияи шакли ҳамвор дар W иштирок мекунад?
4. Дар проексияи фронталӣ диметрии шакли ҳамвор (H) андоза дар меҳвари y чӣ хел нишон дода мешавад?



Дар дафтар чанд намуди диметрияи фронтalii шаклҳои ҳамворро кашед.



1. Дар дафтари корӣ изометрияи бисёркунҷаҳои мунтазамро дар ҳамвориҳои H , V , W кашед.
2. Бо истифода аз расмҳои 28.10, a ва b изометрияи давраҳои дорои андозаи ихтиёро дар ҳамвориҳои V ва W кашед.



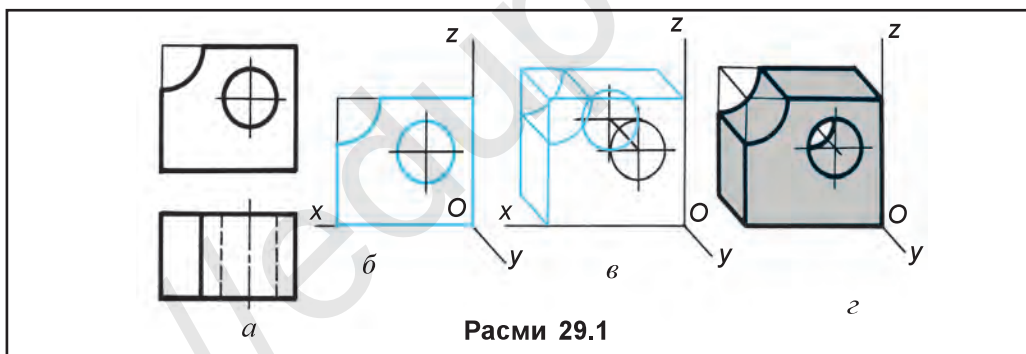
1. Барои тасвири давра дар изометрия эллипсо ба чӣ иваз мекунад?
А. Давра. В. Байза. С. Овоид. Д. Фанар (пружина).
2. Дар диметрияи фронтalii давра дар кадом ҳамвории проексияҳо бо андозаи ҳақиқӣ тасвир меёбад? А. Дар H . В. Дар V . С. Дар W . Д. Дар T .



§ 29. ПРОЕКЦИЯИ ФРОНТАЛИИ ДИМЕТРИИ МАСНУОТ

Қабул аз сохтани аксонометрияи чузъҳои маснуот (ё модел) бояд донист, ки он аз чӣ хел ҷисми геометрӣ таркиб ёфтааст, ҷисмҳо аз чӣ хел шакл (ҳамвор, қавҷ) иборатанд. Ин ҷо ба тарзи сохта шудани аксонометрияи шаклҳо диққат дода мешавад. Дар бисёр ҳолат проексияи аксонометрии маснуот вобаста ба намуди он иҷро мегардад.

Мисол. Сохтани проексияи фронтalii диаметрии чузъ, ки сухар (ҳодӣ) ном дорад, бар асоси намуди асли ва намуди он аз боло (расми 29.1, a).

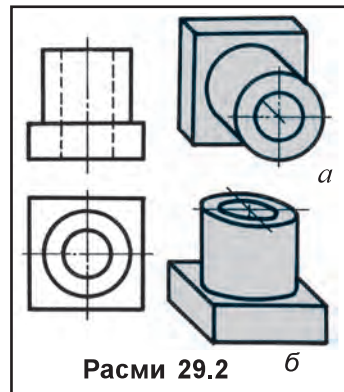


Расми 29.1

1. Меҳварҳои x , y ва z -ро гузаронида, шакли берунии (аслӣ) маснуотро мекашанд (расми 29.1, b). Ин намуди чузъ аз пеш аст.

2. Барои сохтани рӯи ақиб аз нуқтаҳои кунҷии рӯи пеш ва маркази давра нисбат ба меҳвари y хатҳои ёрирасони параллел гузаронида, ғафсии чузъро ду маротиба камтар мегиранд (расми 29.1, b). Шакли намоёни чузъ ба даст меояд (расми 29.1, c).

Агар давра ғайр аз V ба дигар ҳамвориҳои параллел қарор гирад, он дар шакли эллипс тасвир меёбад. Аз ин рӯ, тавсия мешавад, ки



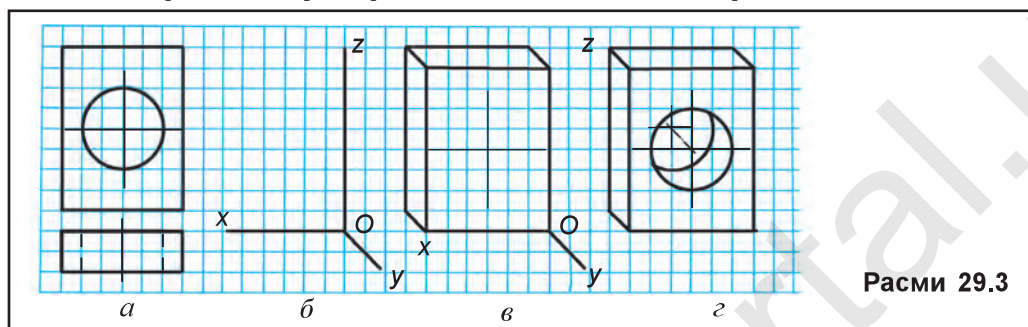
Расми 29.2

хангоми иҷрои диметрияи фронталии асоси конус ва силиндр дар ҳамвории H , асоси онҳо нисбат ба V ба тарзи параллел иваз шуда тасвир ёбад (расми 29.2, *а*). Дар акси ҳол бояд мутобиқи расми 29.2, *б* иҷро шавад.

Бо тартиб кашидани тасвири фронталии диметрии чузъ дар дафтари катак нишон дода шудааст (расми 29.3).



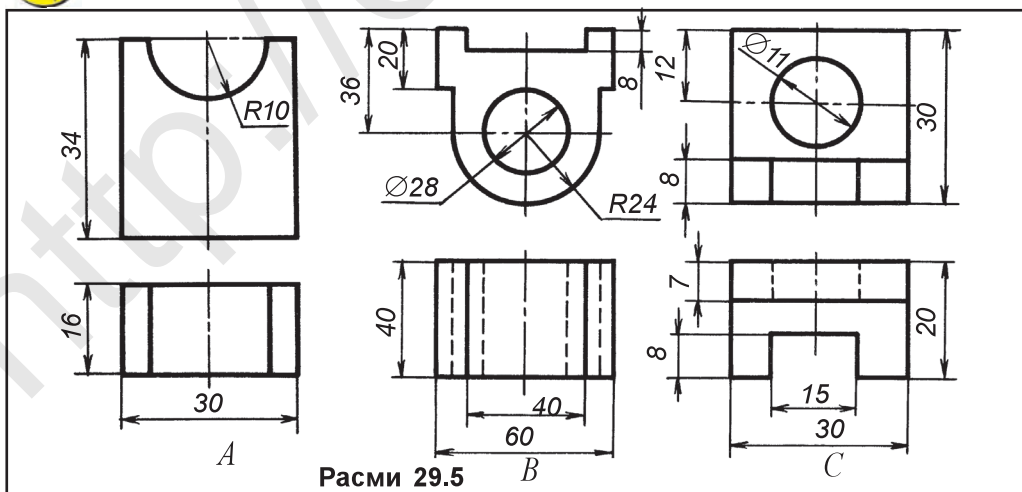
1. Барои чӣ вақти иҷрои диметрияи фронталии давра дар ҳамвории H ё W давра нисбат ба V параллел гирифта мешавад?
2. Барои чӣ давра дар H ё W ба шакли эллипс проексия мешавад?



Диметрияи фронталии амсилаҳои симинро дар расми 29.4 тавзеҳ диҳед.



Тасвири фронталии диметрии яке аз чузъҳоро (аз расми 29.5) фароред.

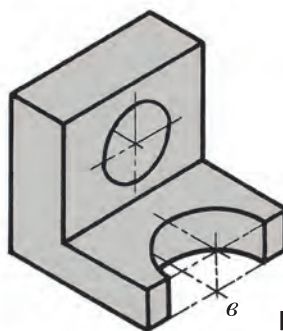
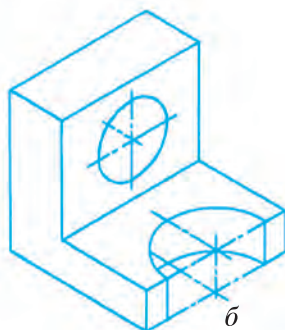
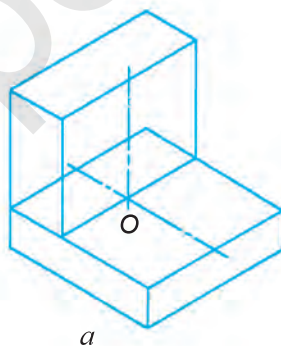
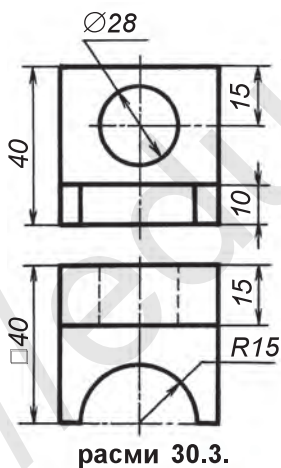
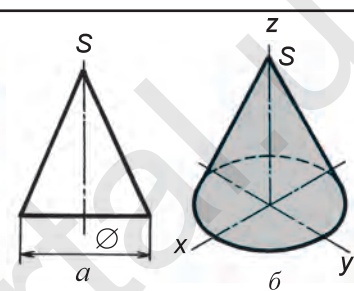
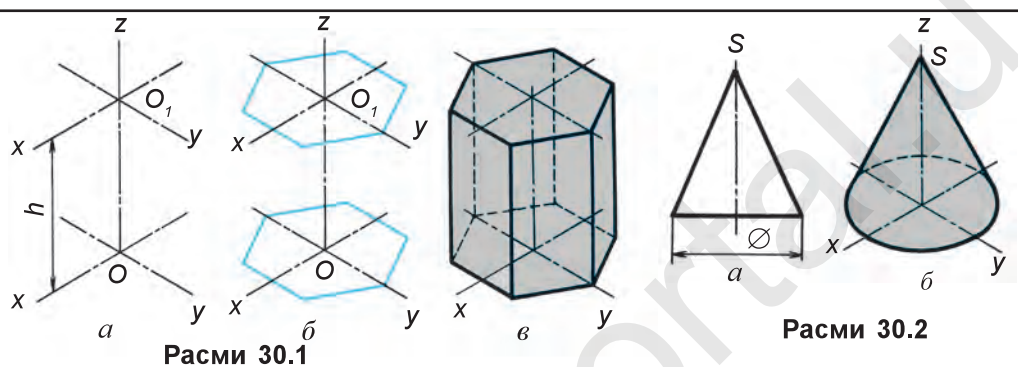




§ 30. ПРОЕКСИЯИ ИЗОМЕТРИИ МАСНУОТ

Пеш аз сохтани изометрияи маснуот тарзи офаридани изометрияи баъзе аз ҷисмҳои геометрӣ омӯхта мешавад. Чунончи, барои сохтани изометрияи призмаи шашкунҷаи мунтазам, ки меҳвари симметрии он ба ҳамвории H перпендикуляр аст, меҳварҳои x ва y гузаронида мешавад (расми 30.1, *а*).

Бо марказҳои O ва O_1 мутобиқи расми 28.6 шашкунҷаи мунтазам сохта мешавад (расми 30.1, *б*). Шакли намоёни ҷисм ба даст меояд (расми 30.1, *в*).



Расми 30.4

Намуди конусро, ки меҳвари он нисбат ба ҳамвори H перпендикуляр қарор дорад, дида мебароем (расми 30.2, *а*). Барои иҷрои изометрияи он давраи асосаш мутобиқи расми 28.9 дода шудааст. Бо андоза гирифтани баландии конус аз асос, нуқтаи S ҳосил мешавад. Аз ин нуқта хатҳои расанда ба эллипс – асоси конус мефароранд (расми 30.2, *б*).

Мисол. Иҷрои изометрияи чузъ тибқи намудҳои додашуда (расми 30.3).

1. Меҳварҳои изометрӣ ва асоси призма бо мактаи квадратӣ (расми 30.4, *а*) ва ҳамчунин бар рӯи асос призма бо бари 15мм, баландии 30мм кашида мешавад.

2. Дар призмаи болоӣ марказҳои давра муайян карда мешаванд (расми 30.4, *б*). Аз марказҳои давра ба таври изофӣ меҳварҳои x ва y гузаронида мешаванд. Аз ин марказҳо (расмҳои 28.9, 28.10) бо кутри $\varnothing 20$ мм эллипсҳо сохта мешаванд. Ба хоҳири ғафсии призма пушти сӯроҳӣ дида намешавад.

Дар асоси поёнӣ камонҳои нимдоиравӣ бо радиуси $R15$ мм мутобиқи расми 28.9, *в* кашида мешаванд.

3. Хатҳои изофӣ пок ва шакли ҷисм намоён мегардад (расми 30.4, *в*).



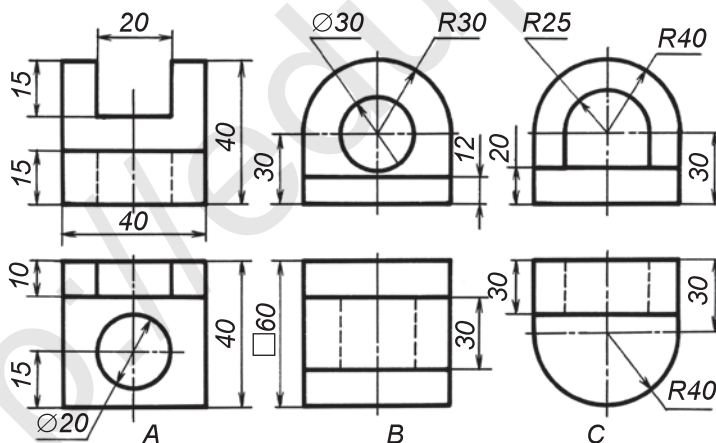
1. Барои чӣ дар изометрия давраҳои параллел ба ҳамвориҳои H , V ё W ба байза (овал) иваз мешаванд?

2. Дар изометрия намуди давраҳо дар H чӣ гуна падида меояд? Дар V ва W чӣ?



1. Яке аз чузъҳои додашуда дар расми 30.5-ро дар изометрия кашед.

2. Изометрияи кубро бо бузургии ихтиёрӣ иҷро намоед ва бар рӯҳои он изометрияи давраро мустақилона фароварда машқ кунед.



Расми 30.5



Меҳвари эллипси (байза) тасвирёфта дар H – AB ба кадом меҳвари координатӣ перпендикуляр аст? А. Ба Ox . В. Ба Oz . С. Ба Oy . D. Ба Ot .

Кори иҷроии №7. Иҷрои проексияи фронталии диметрӣ ё изометрӣ бар асоси ду намуди додашудаи маснуот. Бино ба супориши омӯзгор иҷро мешавад.



§ 31. КОРҲОИ ИЧРОЙ ДОИР БА ПРОЕКЦИЯҲОИ АКСОНОМЕТРӢ

Дар дарси амалӣ проексияи фронталии диметрӣ ё изометрии чузъ бар асоси ду намуди он фароварда мешавад. Варақае, ки дар он ду намуди чузъ тасвир ёфтааст, ба ҳар як донишомӯз дода мешавад. Омӯзгор намудҳои додашуда дар варақаро нақҷонида, тарзи кашидани проексияи фронталии диметрӣ ё изометриро шарҳ медиҳад. Омӯзгор кори донишомӯзонро, ки проексияҳои аксонометриро иҷро мекунанд, назорат карда, ба хонандаҳои нафаҳмида ёрӣ мерасонад. Намудҳои додашуда дар варақа набояд мураккаб бошанд, зеро донишомӯз бояд дар тӯли як соати дарсӣ ба иҷрои онҳо бирасад. Омӯзгор дар давоми дарс камбудии донишомӯзонро бо роҳи нишон додан дар тахтаи синф ислоҳ мекунад.



Барои чӣ аксонометрияи маснуотро дар диметрияи фронталӣ ё изометрия иҷро кардед?



Модел дар кадом проексияи аксонометрӣ тасвир ёфтааст (расми 31.1)?

А. Изометрӣ. В. Фронталии диметрӣ. С. Триметрӣ. Д. Перспективӣ.



Расми 31.1



§ 32. АНГОРАҲО ВА ТАРТИБИ КАШИДАНИ ОНҲО. СОХТАНИ АНГОРАИ МОДЕЛҲОИ ОМӮЗИШӢ

Маълумоти умумӣ. Нақшаҳое, ки дар истеҳсолот барои як маротиба истифода бурдан таҳия мешаванд, *ангора* (*эскиз*) ном доранд.

Ангора бо даст, бе истифодаи афзори асбоб, вале бо риояи таносуби байни қисмҳои маснуот дар миқёси назардид иҷро карда мешавад. Ангора барои кашидани нақшаи маснуот ҳамчун асос ба кор меравад. Баъзан чузъҳоро аз рӯйи ангора низ месозанд. Маъмулан, ангораро аз рӯйи асл мекашанд, ки онро *ангораи асосӣ* меноманд.

Тарҳи маснуот ҳангоми лоиҳакашии дастгоҳҳо ё таҷҳизоти нав дар бюрои тарроҳӣ бар асоси ангора таҳия мешавад. Ин гуна тарҳҳои пешакӣ *ангораҳои лоиҳавӣ* ном доранд.

Тартиби ангоракашӣ. Дар вақти ангора кашидан таносуб ва шакли унсурҳои чузъ риоят мешавад. Агар чузъ хеле калон бошад, онро хурд карда ва хеле хурд бошад, то ҷое калон карда мекашанд. Дар ҳар ду ҳолат миқёс ба кор намеравад ва ба он риоят намешавад. Вале, қатъи назар аз хурдшавӣ ё калоншавӣ чузъ, дар нақшаҳо андозаи ҳақиқии чузъ гузошта мешавад.

Ба хоџири тезтар кашидани ангораи давра, камони он ва ё барои ба хиссаҳои баробар тақсим кардани он аз паргор истифода бурдан мумкин аст. Вале баъдан давра ва камони он бо даст рӯйдагон мешавад.

Ҳар як маълумоти вобаста ба чузъ дар ангора навишта мешавад. Агар ангора номукамал ва андозаҳои афтодаю нимкора бошанд, он барои сохтани маснуот ва таҳияи нақшаи корӣ қобили қабул нест.

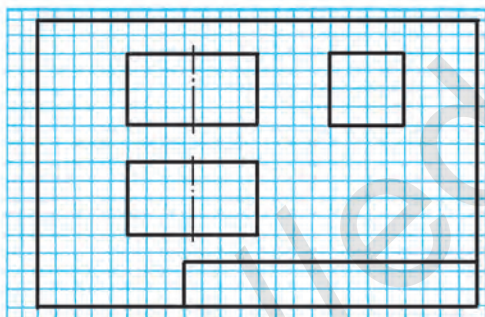
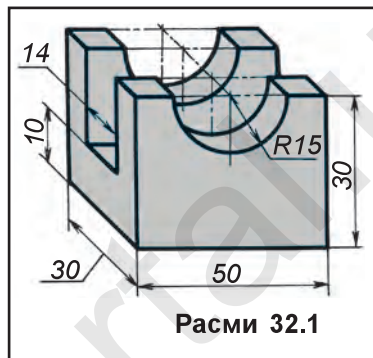
Ангораро аввал бо қалами саҳттар мекашанд ва аз рӯйи он бо қалами нарм рӯйдагон мекунанд.

Дар расми 32.1 тасвири аёнии асли чузъ дода шудааст. Барои кашидани ангораи он:

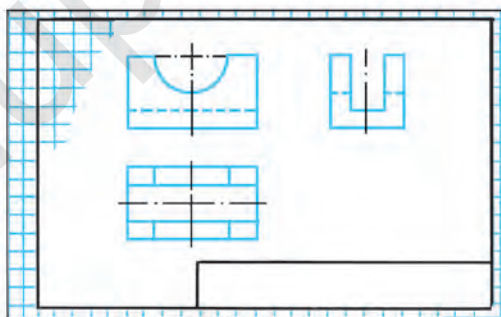
1. Ба асли чузъ нигоҳ карда, асли онро ҳамаҷониба меомӯзанд, ба сохтори дохилӣ ва беруниаш диққат медиҳанд.

2. Кашидани намуди асли ё дигар намудҳои чузъ таъйин мешавад. Намуди аслии чузъро чунон бояд офарид, ки аз он тасаввуроти комил дар хусуси шакли чузъ ҳосил гардад.

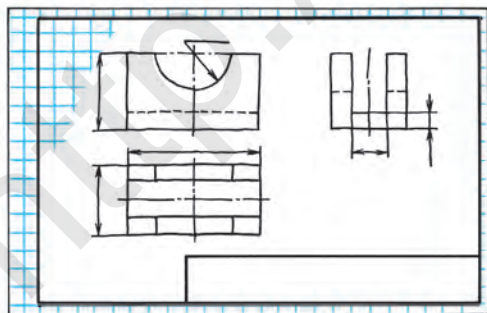
3. Дар қоғази катаки формати А4 хатҳои хошия ва навиштаҷоти асосиро пурра кашада, ҷойи ҳар як намудро бо хатҳои ёрирасон нишон медиҳанд, хатҳои марказӣ ва меҳвариро мекашанд (расми 32.2, а).



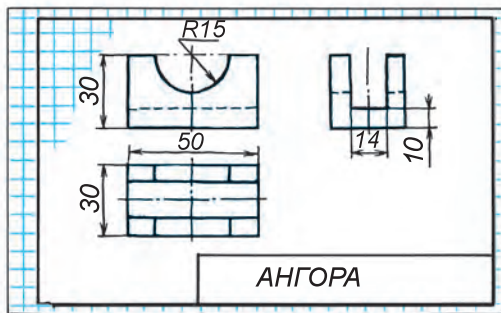
а



б



в



г

Расми 32.2

4. Контური ба дид намоёни чузъ кашида мешавад ва қисмҳои ноаён бо хатҳои канда-канда нишон дода мешаванд (расми 32.2, б).

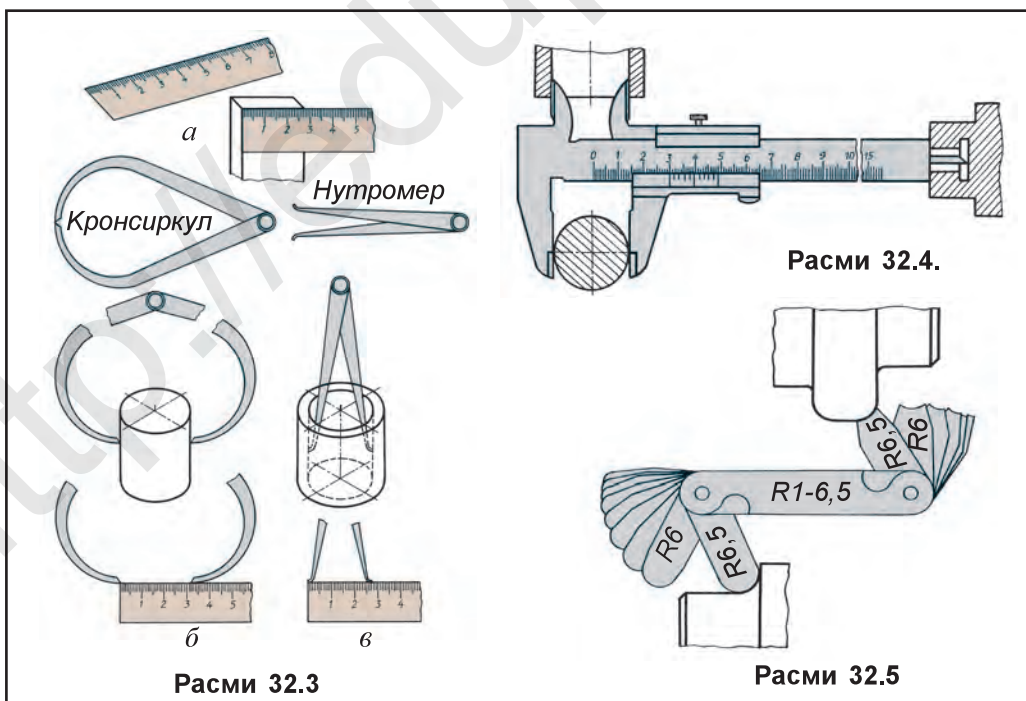
5. Хатҳои баровард ва андозагии чузъро мекашанд (расми 32.2, в).

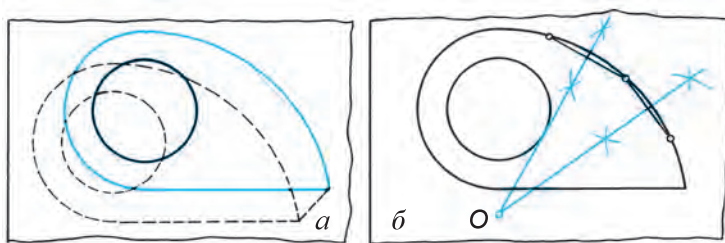
6. Андозаҳоро аз асл чен карда дар нақша менависанд, хатҳои изофиро пок мекунад, ангораро такмил ва навиштаҷоти заруриро ҷой медиҳанд (расми 32.2, г).

Тартиби андозагирии чузъ. Барои гузоштани андозаҳо дар нақша лозим меояд андозаи ҳуди чузъ гирифта шавад. Дар андозагирӣ аз афзори махсуси ченкунӣ истифода мебаранд. Равиши истифода ва намудҳои онҳо дар расми 32.3 дода шудааст.

Бо хаткаши пӯлодӣ ё маъмулӣ андозаҳои хаттӣ ва баъзе қисмҳои чузъ гирифта мешавад. Бо паргори берунӣ (кронсиркул) қисмҳои цилиндрий ва бо паргори дарунӣ (нутромер) андозаи ҳар гуна сӯроҳӣ муайян мешавад. Кулис (штангенсиркул) афзори универсалӣ буда, ҷойи чанд афзорро мегирад. Ғайр аз он, афзорҳои ҳастанд мисли кунҷсанҷ, радиуссанҷ ва ғайра.

Дар расми 32.4 бо кулис андоза гирифтани диаметрҳои берунӣ ва дарунӣ цилиндрий ва сӯроҳӣ нишон дода шудааст. Дар расми 32.5 усули андозагирӣ бо асбобро додаанд, ки радиусҳои хурдтарро дар вақти гузаштан аз як рӯй ба рӯйи дигари чузъ чен мекунад. Агар дар андозагирии чузъҳои калонрадиус мушкилӣ пеш ояд, контури чузъро дар қоғаз мекашанд ё қоғазро ба рӯйи контур монда мефишоранд. Дар қоғаз пайи контур мемонад. Дар контур се нуқтаи ихтиёрӣ гузошта, онҳоро ба шакли ватар ба якдигар мепайванданд. Ба порчаҳои ҳосилшуда хатҳои ёрирасони





Расми 32.6

перпендикуляр мегузаронанд ва нуқтаи буриши онҳо маркази давра – O мешавад (расми 32.6)

Акнун барои мустақкам намудани дарси ангоракашӣ ба асли модел нигоҳ карда ангораашро мекашем.

Пас аз тақсим карда баромадани моделҳои дарسخонаи нақшакашӣ ба донишомӯзон, яке аз моделҳо намоиш дода шуда, тарзи кашидани ангорааш мухтасар фаҳмонида мешавад. Ҳар як донишомӯз ба плакат нигоҳ карда, ангораи модели дасти худро мекашад ва омӯзгор кори ӯро назорат мекунад. Дар сурати лозим ёрӣ медиҳад.

Ҳангоми ангоракашӣ бар, баландӣ ва дарозии модел бояд мутаносибан дуруст ҳосил шавад. Аз афзор набояд истифода кард. Фақат нозук кашидани давра бо паргор мумкин аст, ки дар идома бо даст рӯйдагон мешавад.



1. Тартиби иҷрои ангора чӣ хел аст?
2. Ҳамвории асоси интиҳобшуда барои андозагузорӣ чӣ ном дорад?
3. Андозаҳои (абъод) асосӣ, ки андозагирӣ мешаванд, кадомҳоянд?
4. Дар рушди техника ангора чӣ хел нақш дорад?
5. Дар вақти ангоракашӣ ба чӣҳо аҳамият медиҳанд?

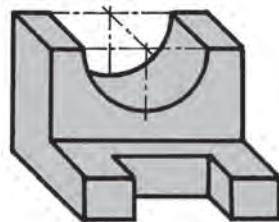


1. Аз рӯйи асли чӯзъ ангораи онро кашед.
2. Ба ягон чӯзъи мавҷуд дар дарسخонаи нақшакашӣ, ки ба тасвири расми 32.7 монанд аст, ангора кашед.



Ҳар гуна диаметри сӯроҳӣ бо чӣ гуна афзор чен карда мешавад?

- А. Паргори берунӣ. В. Паргори дарунӣ.
- С. Радиуссанҷ. Д. Кунҷсанҷ.



Расми 32.7

Кори иҷроии №8. Аз рӯйи модел кашидани ангораи он. Бар асоси супориши омӯзгор иҷро мешавад



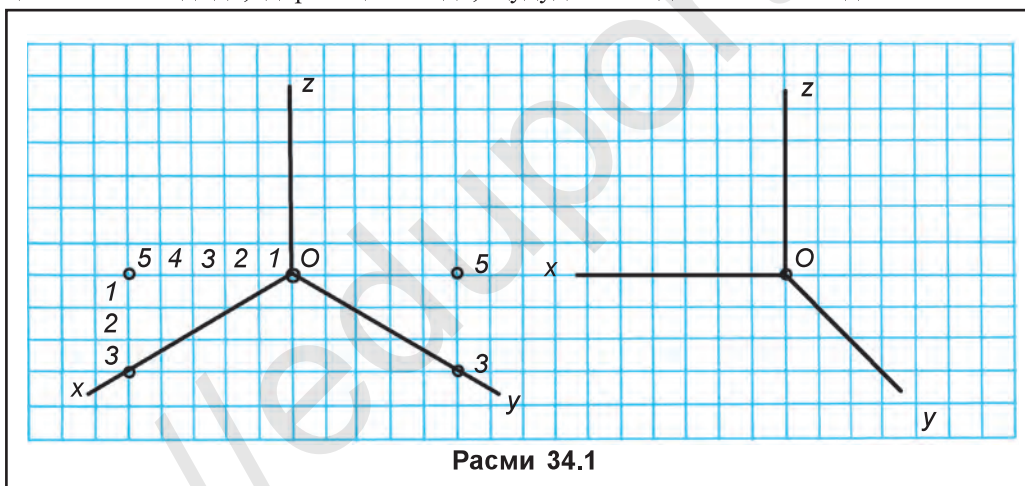
§ 33. КОРИ КОНТРОЛӢ



§ 34. КАШИДАНИ РАСМИ ТЕХНИКӢ

Тасвири аксонометрие, ки бо мақсади осон намудани хондани нақшаҳо бо даст, бе истифодаи афзори нақшакашӣ кашида мешавад ва шакли маснуоти ихтироъшавандаро медеҳад, *расми техникӣ* ном дорад.

Расми техникӣ дар заминаи диметрияи фронталӣ ва изометрия иҷро мешавад. Дар ҷараёни дарсҳо расми техникӣ аз рӯи худи модел ё намудҳои додашудаи он кашида мешавад. Пешниҳод мегардад, ки расми техникӣ дар ҷараёни каток фароварда шавад. Дар расми 34.1 меҳварҳои изометрӣ ва диметрияи фронталӣ дар дафтари каток нишон дода шудаанд. Каме пештар бо кашидани асосҳои онҳо дар изометрия ва диметрияи фронталӣ шинос шуда будем. Дар расми техникӣ низ ҳамон усул тақрор меёбад. Фақат ин ҷо бо ҷашм дида, дар зеҳн хонда, худудан бо даст мекашанд.

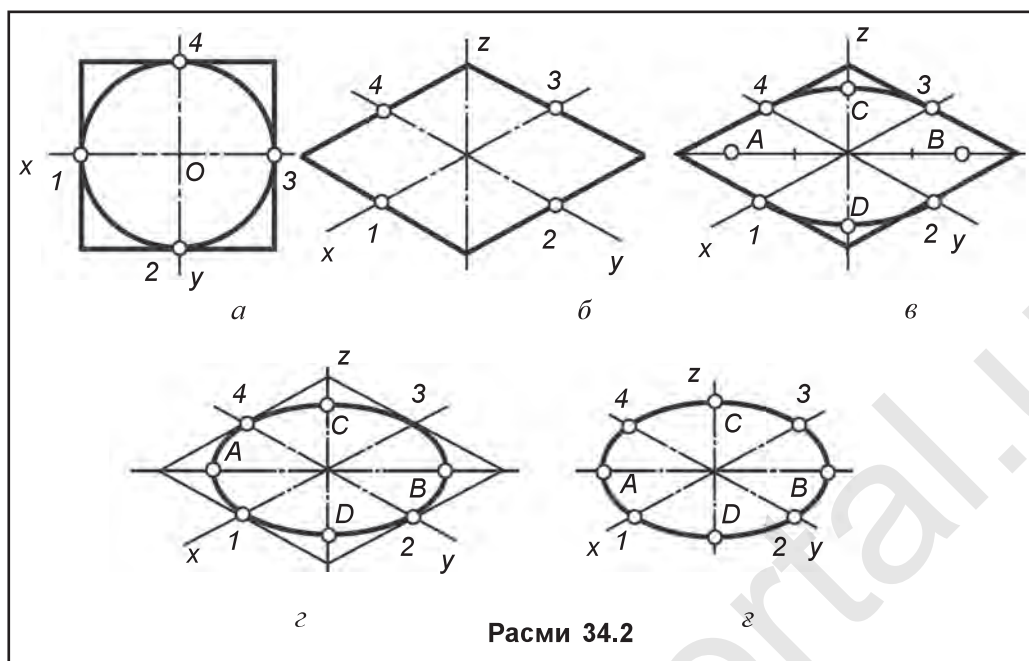


Расми 34.1

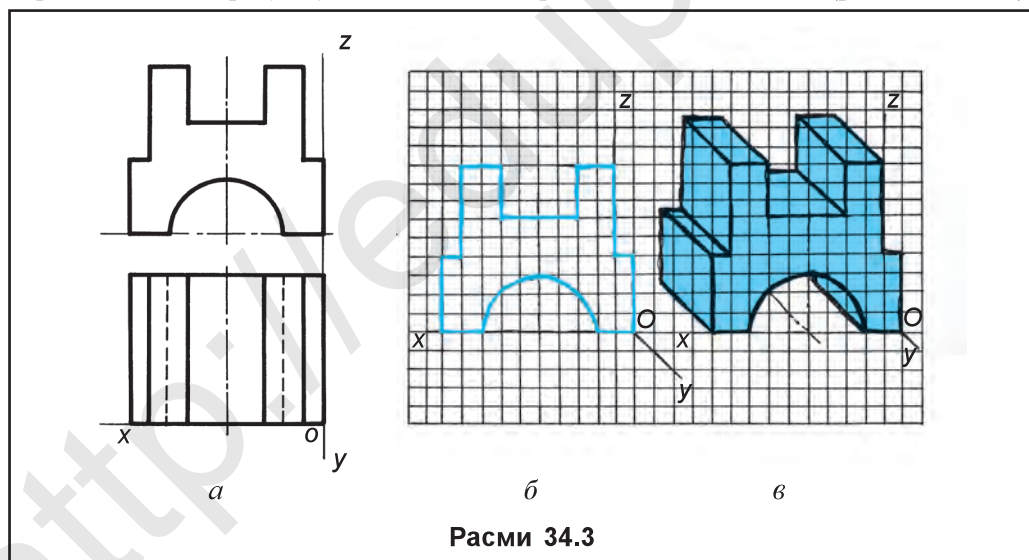
Иҷрои расми техникий шакли ҳамвор (давра) дар изометрия. Дар расми техникӣ давра дар шакли эллипс тасвир меёбад. Ҷараёни сохта шудани он бо тартиб дар расми 34.2 нишон дода шудааст.

1. Давра ба дохили квадрат гирифта мешавад (расми 34.2, а).
2. Бо гузаронидани тирҳои изометрӣ квадрат месозанд (расми 34.2, б).
3. Дар дохили квадрат нуқтаҳои эллипс нишона мешаванд: 1, 2, 3, 4 ва A, B, C, D. AB – меҳвари калон; CD – меҳвари хурд (расми 34.2, в).
4. Ҳамаи нуқтаҳои вобаста ба эллипс пайи ҳам пайваست мешаванд ва хатҳои изофӣ пок шуда, шакли асосӣ намоён мегардад (расми 34.2, г, з).

Барои кашидани расми техникий маснуот бар асоси намудҳои додашудаи он (расми 34.3, а) дар диметрияи фронталӣ, аввал тирҳои диметрияи фронталӣ гузаронида мешавад. Сипас рӯяи қисми пеши ҷузъ



аз намуди аслиаш бо тахмини дид кўчонида мешавад (расми 34.3, б). Дар вақти кўчонидан аз катакҳо бояд истифода кард. Баъд намои ақиби чузъ дар самти меҳвари y муайян ва шакли расм ҳосил мешавад (расми 34.3, в).



Расми техникий чист? Он бар асоси чӣ кашида мешавад?



Аввал диметрияи фронталӣ ва баъд изометрияи тамоми ҷисмҳои геометриро дар дафтари нақшакашӣ иҷро намоед.

МУНДАРИЧА

Мукаддима.....	3
§ 1. Пешгуфтор барои дарсҳои нақшакашӣ	5
§ 2. Омодасозии нақшаҳо. Стандарт. Формат. Миқёс.....	11
§ 3. Хатҳои нақша. Қоидаҳои андозагузорӣ	16
§ 4. Ҳуруфи нақша ва андозаҳои онҳо	22
§ 5. Навиштани ҳарфҳои калону хурд ва рақамҳо.....	24
§ 6. Шаклсозии геометрӣ. Гуногунии хатҳои нақшакашӣ	27
§ 7. Сохтани кунҷҳо ва ба ҳиссаҳои баробар тақсим кардани онҳо. Сохтани бисёркунҷҳои мунтазам	30
§ 8. Кори контролӣ.....	35
§ 9. Нақши геометрӣ – тарҳи гирех.....	35
§ 10. Пайвасти равон. Пайвасти тарафҳои кунҷҳои рост, кунд ва тез	37
§ 11. Пайвасти равони ду давра ба воситаи давраи сеюм.....	40
§ 12. Усулҳои проексиясозӣ. Проексиясозии марказӣ ва параллел	43
§ 13. Маълумоти умумӣ дар бораи октант ва эпюр	46
§ 14. Проексияҳои хатти рост	48
§ 15. Кори контролӣ.....	50
§ 16. Проексияҳои шаклҳои ҳамвор	50
§ 17. Проексиясозии модел дар як ва ду ё се ҳамвори ба ҳам перпендикуляр	52
§ 18. Ҷисмҳои геометрӣ ва сохтани проексияи онҳо	56
§ 19. Густараи бисёррӯяҳо	58
§ 20. Проексияҳои цилиндр, конус, кура ва пирамида.....	60
§ 21. Густараи сатҳҳои лӯлашакл	63
§ 22. Намуд. Намудҳои асосӣ, асли ва ҷузъӣ	65
§ 23. Тарҳрезии модели техники ва тасвир кардани намудҳои он.....	68
§ 24. Таҳлил кардани моделҳои сода. Ба қисмҳо ҷудо кардани ҷисмҳои геометрӣ.....	70
§ 25. Кори контролӣ.....	72
§ 26. Қоида ва тартиби хондани нақшаҳо. Корҳои иҷроӣ доир ба хондани нақшаҳо	72
§ 27. Маълумоти умумӣ дар бораи проексияҳои аксонометрӣ. Мавқеи меҳварҳо	76
§ 28. Сохтани проексияҳои аксонометрии шаклҳои ҳамвор.....	78
§ 29. Проексияи фронталӣ диметрии маснуот.....	84
§ 30. Проексияи изометрии маснуот	86
§ 31. Корҳои иҷроӣ доир ба проексияҳои аксонометрӣ	88
§ 32. Ангораҳо ва тартиби кашидани онҳо. Сохтани ангораи моделҳои омӯзишӣ	88
§ 33. Кори контролӣ	92
§ 34. Кашидани расми техники	92

Раҳмонов Икром ва диг.

Нақшакашӣ, 8: Китоби дарсӣ барои донишомӯзони синфи 8-уми мактабҳои таълими миёнаи умумӣ / И.Раҳмонов ва диг. Нашри сеюм бо тағйири иловаҳо. Тошканд: ХЭТН «О‘qituvchi», 2019, 96 саҳ.

ISBN 978-9943-5749-7-7

УЎК 744(075.3)=222.8

КБК 30.11я72

IKRAM RAHMANOV
DILFUZA YULDASHEVA
MOXIDIL ABDURAXMANOVA

CHIZMACHILIK

(Tojik tilida)

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 8-sinfi uchun darslik

Qayta ishlangan va to‘ldirilgan 3-nashri

«O‘qituvchi» nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent – 2019

Original-maket «DAVR NASHRIYOTI» MChJ da tayyorlandi.

Мутарчим Юнус Нурназаров

Мухаррир *Ю. Нурназаров*

Ороишгари фаннӣ *Р. Запаров*

Мусахҳаҳ *С. Бекназарова*

Саҳифабанди роёнай *Ҳ. Сафаралиев*

Мураттиби матнҳо *С. Ниязова*

Литсензияи нашриёт АИ № 012. 20.07.2018. Ба нашр аз нусхаи асл иҷозат дода шуд 23.07.2019. Андоза: 70×100 $\frac{1}{16}$. Ҳуруфи Таутмс. Бо усули нашри офсет. Коғази офсетӣ.

Ќузъи ҷопии шартӣ: 7,74. Ќузъи наشريю ҳисобӣ: 7,6. Адади нашр 914 нусха.

Супориши № 19-388.

Оҷонсии иттилоот ва иртибототи оммавии назди Дастгоҳи Президенти Ҷумҳурии Ўзбекистон, Хонаи эҷодии таъбу нашри «O‘qituvchi». Тошканд – 206, ноҳияи Юнусобод, кўчаи Янгишаҳар, хонаи 1. Шартномаи №69-19.

Дар матбааи Хонаи эҷодии таъбу нашри «O‘zbekiston»-и Оҷонсии иттилоот ва иртибототи оммавии назди Дастгоҳи Президенти Ҷумҳурии Ўзбекистон ба ҷоп расид.

100011. Шаҳри Тошканд, кўчаи Навоӣ, 30.

Ҳолати китоби дарсии ба ичора додашуда

№	Ном ва номи хонаводагӣ донишомӯз	Соли таҳсил	Ҳолати китоб дар аввали сол	Имзон роҳбари синф	Ҳолати китоб дар поёни сол	Имзон роҳбари синф
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

Ҳангоми ба ичора додан ва пас гирифтани китоби дарсӣ роҳбари синф чадвали болоиро бо мизонҳои баҳогузори зерин пур мекунад:

Нав	Ҳолати китоби дарсӣ дар замони бори аввал ба истифода додан
Хуб	Муқова комил аст, аз қисми асосии китоб ҷудо нашудааст. Тамоми varaқҳо ҳаст, пора ва ҷо ба ҷо нашудааст, дар саҳифаҳои хат-хатиҳо нест
Қаноатбахш	Муқова фарсуда шуда, ғушаҳои дар чанд ҷо хаткашӣ ва хӯрдагӣ дорад, аз қисми асосии китоб каме канда шудааст, аз ҷониби истифодабаранда қаноатбахш тармим шудааст. Vарақҳои кандашударо часпондаанд, дар баъзе саҳифаҳо хат-хатиҳо дорад.
Ғайриқаноатбахш	Муқова хат-хатиҳо дорад, пора шудааст, аз қисми асосӣ ҷудо ё тамоман нест, ба наҳви бад тармим шудааст. Vарақҳо пора шудаанд, каманд, пур аз хат-хатӣ ва ранголуд мебошанд. Китоби дарсиро тармим карда намешавад.