

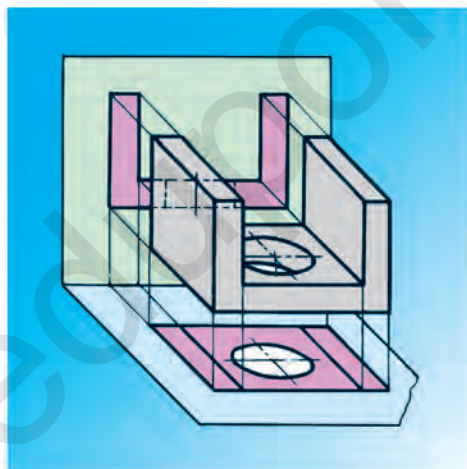
ИКРАМ РАХМАНОВ
ДИЛФУЗА ЮЛДАШЕВА
МОХИДИЛ АБДУРАХМАНОВА

СЫЗУ

*Жалпы орта білім беретін
мектептердің 8-сыныбына арналған оқулық*

Толықтырылған және қайта өңделген 3-басылым

8



*Өзбекстан Республикасы Халыққа білім
беру министрлігі баспаға ұсынған*

«O'QITUVCHi» БАСПА-ПОЛИГРАФИЯ
ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ҮЙІ
ТАШКЕНТ – 2019

УЎК 744(075.3)=512.122

КБК 30.11я72

Ч 55

Пікір білдірушілер: **А. АШИРБАЕВ, М. ХАЛИМОВ** – Низами атындағы ТМПУ-дің доценттері;
С. УСМАНОВ – А. Авлоний атындағы ХБҚҚДБЖОИ доценті;
Г. ЗУЛХАЙДАРОВА – Республикалық білім беру орталығының әдіскері;
З. ХАШИМОВА – Ташкент қаласындағы 16-мектептің 1-санатты сызу пәнінің мұғалімі;
А. ҒАЙЫПОВ – Зеңгіата ауданындағы 25-мектептің 1-санатты сызу пәнінің мұғалімі.

Шартты белгілер:



– сұрақтар



– жаттығулар



– тестер



– тапсырмалар



– өзара параллель сызықтар (жазықтықтар)



– өзара перпендикуляр сызықтар (жазықтықтар).

Республикалық мақсатты кітап қоры қаржылары есебінен басылды.

© И. Рахманов, т.б., 2019.

© Оригинал-макет «Davr nashriyoti» ЖШҚ, 2019.

© «O‘qituvchi» БПШУ, 2019.

ISBN 978-9943-5749-3-9



СӨЗ БАСЫ

*Әрбір бұйым оның сызбалары негізінде жасалады.
Кез келген ғылым сызбалар арқылы түсіндіріледі.*

И. Рахманов

Ешбір пән сызу пәні сияқты оқушылардың ұғымы мен ойлау қабілетін дамыта алмайды. Ал ұғыну пішіндік және кеңістіктік болуы мүмкін. Оқулықта оқушылардың кеңістіктік ұғымдарын дамыту мақсатында оларға сызбаға тиісті дәстүрлі сұрақтар мен жаттығулар берілді.

Жаттығулар орта (*A*) және жақсы (*B*) меңгеруші және талапты (*C*) оқушылардың білімін ескерген жағдайда түзілген.

Оқушылардың меңгеретін білімдерін пысықтап отыру мақсатында әрбір сабақтың соңында жаттығулар, сұрақтар, тестер және тапсырмалар берілді. Сондай-ақ, әрбір тоқсанның аяғында оқушылар меңгерген білім мен дағдыларды анықтау үшін бақылау жұмыстары енгізілді.

Интернет әлемі өте кең, оның шекарасы жоқ сияқты! Оған кірген адам бір сәтте Жер шарын айналып шығу мүмкін. Бұл керемет дүниенің жаратылуы бабаларымыз әл-Хорезмиге барып тіреледі. Осы күндерге дейін ғалымдар оны ашу үшін түрлі таңбалар, шартты белгілерден пайдаланып келеді. Олардың қатысуымен компьютер дүниесі мен Интернет әлемі жасалды. Мұндай ғажайып әлемді жасау үшін миллиондаған сызбалар сызуға тура келген. Себебі, сызбаларсыз ешқандай нәрсе анық жасалмайды. Сондықтан, қазіргі заманғы машина мен жабдықтар жасап шығу технологияларының сызбаларын сызуды және оқуды білмей тұрып меңгеруге болмайды. Өйткені әрбір маман мен жоғары тәжірибелі жұмысшы техника көмегімен түрлі бұйымдар мен олардың тетіктерін жасау және бақылау жасауда сызбалардан пайдаланады.

Сызуға тиісті білімдерді толық меңгерудің негізгі шарттарының бірі графикалық сауаттылық (сызбалар сызу және оқуды білу) болып табылады. Сызбаны оқу және сызуды білудің негізі сызуда әрбір нәрсенің шартты әрі ықшамдалып көрсетілуін жетік меңгеруден құралады.

Барлық конструктор мен инженерлер өз идеялары мен пікірлерін көрсетуде тек сызбалардан пайдаланады.

Жалпы алғанда, барлық пәндер, негізінен, сызбалар, графикалық көріністер арқылы түсіндіріледі. Өйткені сызба кез келген нәрсенің құрылымын толық қамтитын техникалық құжат болып есептеледі.

Нәрсенің анық пішіні мен өлшемдерін толық көрсететін және бұйымды бақылай алатын жазықтықтағы сурет *сызба* деп аталады. Ал сызба техника

тілі, сондай-ақ жалпыадамзаттық тіл болып та табылады. Өйткені бұйымның сызбасы Интернетке орналастырылса, дүниенің кез келген мемлекетінде оны даярлау мүмкіндігі пайда болады. Сызбалар сызу ережесін, теориясын үйретуші пән сызба геометрия болып есептеледі. Сондықтан сызба техника тілі болып саналса, сызба геометрия сол тілдің грамматикасы болып есептеледі.

Қадірлі оқушы! Егер Сен сызу пәнін жақсы меңгергің келсе, әрқашан көптеген түрлі нәрселердің суреттерін ойша қолда сызып, дағдылан. Сонда қолыңның сурет (сызба) сызуға бейімділігі жақсарып жатқандығын сезесің де өзінде кеңістіктік ой ойлау қабілеті мен қисынды пікірлеу дами түскеніне көз жеткізесің. Үйіңдегі жас балалардың қолына қалам, қағаз, беріп, сурет сызуға үйрет. Балалар ой жүгіртіп, түрлі нәрселердің суретін ойша сызуға әдеттендірілсе, оларда фантазия (қияли шығармашылық) жасау дамытылады. Сонда балалар жастайынан-ақ графикалық сауаттылықты меңгере бастайды.

Құрметті оқушы! Мұғалімнің айтқандарын жазып отыруың үшін төмендегілерге ие болуың керек:

1. Сызу дәптері. Бұл дәптерді өзің жасап алуың мүмкін. 12 парақты торкөз дәптердің ортасындағы тігу (степлер) сымдарын ықтияттылықпен шығарып алып, қысқа жаққа қадап қой. Сонда дәптеріңнің парақтары ұзын болып қалады. Бұдан тыс, жартылай торкөзді жаттығу дәптерінен де пайдалануың мүмкін.

2. Сызу альбомы (қағазы). Сызу альбомының парақтарына мұғалімнің берген тапсырмалар сызылады. Олардың парақтары қалыңдау болып, бетінде ешқандай сызықтар болмайды.

3. Сызу жабдықтары. Екі үшбұрышты сызғыш (біреуінің бұрыштары 30° , 60° , 90° , екіншісінікі 45° , 45° , 90°), готовальня, өшіргіш және әр түрлі қаламдар (қатты және жұмсақ).

Халықаралық ұйым ISO (International Standarts Organization)ның нұсқауы бойынша барлық салаларда шартты белгілер латын және грек әліпбиіндегі әріптермен белгіленуі қабылданған. Графикалық суреттерде және нүктелер, жазықтықтар, тест тапсырмаларының жауаптары бас – $A, B, C, D, E, F, \dots, H, I, W$; сызықтар жазба – $a, b, c, d, e, \dots, x, y, z$; бұрыштар жазба $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \dots$ әріптерімен белгіленеді.



1-§. СЫЗУ КУРСЫНА КІРІСПЕ

Әрбір ғылымның пайда болу тарихы оның қаншалықты маңызға ие екендігінен, көнелігінен, қоғамның дамуына қосатын үлесінен туындаған күйде қадірленеді.

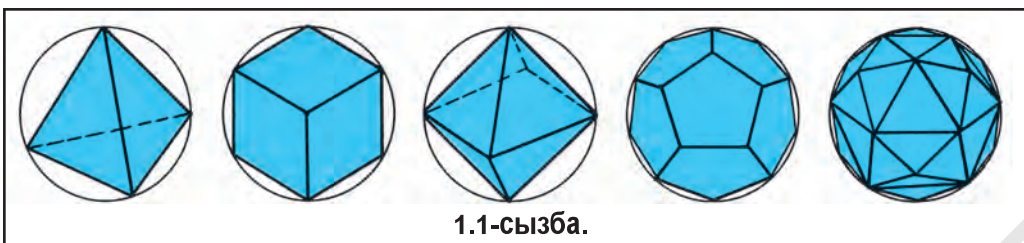
Алғашқы адамдар өздерінің ой-сезімдерін үңгірлердегі қабырғаларға, таулардағы жартастарға сызу көмегімен түрлі суреттер арқылы таңбалауға әрекет еткен. Бұл сызық-суреттер сызудың алғашқы басталуы болып есептеліп, сол дәуірдегі адамдарды ой жүгіртуге мәжбүр етіп, санасын дамытуға түрткі болған және қисынды пікірлеу көмегімен өзінің кеңістіктік ұғыну қабілетін дамыту арқылы адам бейнесіне кірген. Демек, адамзат тарихында тұңғыш жаратылған ғылым сызу (сызықтар сызу) болып есептеледі.

Ертеде мысырлықтар тұрғылықты мекенжайларды, сарайларды, ғибадатханаларды құрғанда ең қарапайым тәсілмен болса да бұл құрылымдардың кескіні мен өлшемдерін көрсете алған. Көне заман папирустары, жартастарға ойып жасалған суреттер, қабырғалардағы өрнек-нақыш, көркем жазу өнері, тағы соған ұқсас суреттер сол дәуірдегі халықтардың сызу саласындағы алғашқы түсініктерін көрсетеді. Қалалардың сақталып қалған қалдықтары, ғимараттардың жобасы мен қасбеттері және түрлі құжаттар мұның айғағы болып табылады. Сызу пәніне тиісті бастапқы мәліметтер эрамыздан 300 жыл алдын пайда болған. Рим сәулеткері мен инженері **Марк Витрувий** (біздің заманымызға дейін I ғасырдың екінші жартысы) жазықтықта ғимараттардың жобасы мен қасбеттерін сызуды жасаған. Өзбекстанда Құйимазар және Ақтамда археологтар қазу жұмыстарын жүргізгенде біздің заманымызға дейінгі 2–1-мыңжылдықтарға жататын адамның алдыңғы жағының және бүйір жағының көрініс суреті табылған. VI–VII ғасырға тиісті күміс ыдыста ғимараттың сәулеткерлік қасбеті бейнеленген.

VII ғасырдан XV ғасырға дейін Орта Азияда ғылымның барлық салаларында үлкен ғылыми жетістіктерге қол жеткізілген. Мысалы, атақты ғалым **Мұхаммед ибн Мұса әл-Хорезми** (783–850) грек ғалымы Птолемей тарапынан баяндаған кейбір мәселелердің анық еместігін сызбалар арқылы дәлелдеп берген. Ол шығармаларында түрлі мемлекеттер, теңіз бен таулар, үлкен өзен мен көлдердің карталарын көрсеткен. Ғалымның сызған карталарынан кейбіреулері бізге дейін жетіп келген.

Әбу Насыр Фараби (873–950) өзінің геометриялық жасауларға жататын шығармасында конструкциялық геометрия мәселелерін шешуді баяндаған. Әсіресе, тұрақты циркуль (паргор) арқылы геометриялық мәселелер шешуді сызбалар арқылы жан-жақты баяндаған.

Әбу Райхан Беруни (973–1048) шар ішінде бес түрлі дұрыс көпжақтылар жасау мүмкіндігін сызбалар арқылы дәлелдеп берген. Бұлар норий – төртжақты (tetraedr), орзий – алтыжақты (geksaedr), хавойи – сегізжақты

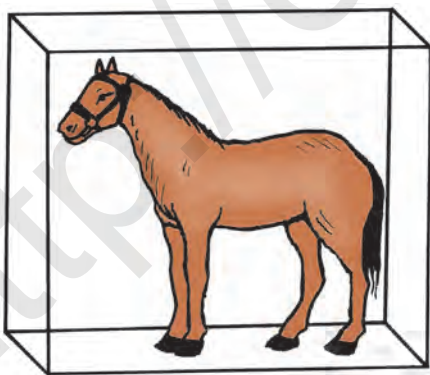


(oktaedr), фалакий – он екі жақты (dodekaedr), мойи – жиырмажақты (ikosaedr)лар болып табылады (1.1-сызба).

Орта Азияда сызудың болғанын Әбу Райхан Берунидің «Денелер көлемі кеңістікте үш жаққа: біріншісі ұзындық, екіншісі кеңдік, үшіншісі тереңдік немесе биіктік, бойлай кеткен болады. Дененің дерексіз созылуы (проекциясы) емес, сондай-ақ мәнді созылуы (ақиқат шама) сол үш сызықпен анықталады. Бұл үш жақтың сызықтары арқасында дене алты жаққа ие болып, сонша жақтарымен ол кеңістікте шектеледі. Бұл алты жақтар орталығында бір жануар тұрған болып (1.2-сызба), оның беті сол жақтардан біріне қараған деп ой жүгіртілсе, ол жақтар оның алды, арты, оң, сол, үстіңгі және астыңғы жақтары болады»¹, деген пікірлерінен біліп алуға болады. Ал бұл дәл сол заманалық тік бұрышты (ортогонал) проекциялау әдісінің нағыз өзі болып табылады (22-§-қа қара).

Әбу Әли ибн Сина (980–1037) өзінің «Ақылдар мөлшері» шығармасында аз күш жұмсап, ауыр жүктерді жоғарыға көтеру, қатты денелерді бөлшектеу, денелерді тегістеу, тағы басқа мақсаттар үшін жұмсалатын механикалық құралдар бес түрлі екендігін жазады. Бұлар ось, рычаг, шығыр (блок), бұранда мен пона болып есептеледі. Ғалымның сипаттаған механикалық құралдарынан кейбіреулері 1.3-сызбада көрсетілген.

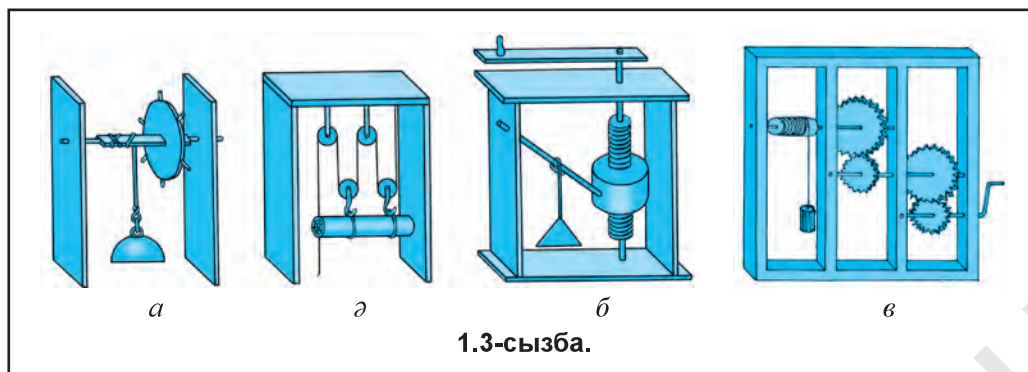
Мырза Ұлықбек (1394–1449) жұлдыздар картасын өте анықтықпен сызған әйгілі астроном ғалым екендігі бүкіл дүниеге белгілі.



1.2-сызба.

Ұлы суретші **Камалиддин Бехзад** (1455–1536) миниатюраларынан бірінде сәулеткер қолында құрылыс жобасымен бейнеленген. Суретші өз шығармаларында қолданған «перспектива» қисық бұрышты аксонометрия болып есептеледі және ол шығармашылығымен қисық бұрышты аксонометрияның негізін салған. Орта Азияның ғалымдары шығармаларында сызбалар сызу құралдары жазвар (сызғыш), жуптак (рейсфедер), мастура (лекало), паргор немесе суву (циркуль)дан пайдаланған.

¹ Әбу Райхан Беруни. Таңдамалы шығармалар. II том. –Ташкент, «Fan», 1965. 225-бет.



Жоғарыда атап өтілген ғұламаларымыз өмір сүрген дәуір «Шығыс Ренессансы» деп аталып, дағдарысқа ұшыраған Еуропа ілім-ғылымы мен мәдениетін оятуға түрткі болған. Содан соң ол дәуір «Еуропа Ренессансы» деп атала бастаған.

Сызбаларға хандаса (геометрия), тарх (жоба), тарз (фасад), жоспар кестесі (проекция немесе сызба) деген атаулар берілген. Демек, Орта Азияда сызу өзіне тән геометрия ғылымымен бірге үйлесімді күйде дамыған. Көне сызбалардың өте аз бөлігі ғана бізге дейін сақталып қалған.

Ғылым мен техниканың дамуымен сызбалар да жетілдіріліп отырған. Сызбалар өз тарихына ие болумен бірге, халықтар мәдениетінің өркендеуіне тиісті тарихты да сақтап қалды. Суреттер, ескерткіштер мен сызбаларға қарап, байырғы халықтар жөнінде көп мәліметтер алу, сондай-ақ, үлкен мәнге ие ескерткіштерді қайта қалыптастыру мүмкін болады.

Француз ғалымы әрі мемлекет қайраткері **Госпар Монж** (1746–1818) өз дәуіріне дейінгі сызуға тиісті барлық білімдерді жалпыландырып, 1798 жылы «Сызба геометрия» кітабын баспадан шығарды. Содан бері сызба геометрия *Монж әдісі* деп те қолданылады. Монж кітабында сызу грамматикасы – сызба геометрия жан-жақты түсіндірілген. Бұл дәуірде сызба геометрияның мәні өте үлкен болып, Монждың өзі «Сызба – дүниедегі техникамен айналысатын барлық ұлттар үшін түсінікті тіл, яғни техника тілі», деген болатын.

Демек, сызбаларды дұрыс сызу әдістері, сондай-ақ, сызу қожалығының барлық саласын дұрыс ұйымдастыру және сызу туралы пән *сызу* деп аталады.

Халық шаруашылығының түрлі салаларында пайдаланылатын сызбалар әр түрлі атаумен қолданылады. Мысалы, зауыт, фабрикаларда түрлі білдектер, машиналар, қозғалтқыштар, өлшеуіш құралдар сияқтыларды жасау үшін құрылған сызбалар *машина жасау сызбалары*, ғимарат, көпір, бөген, жол, канал, қорғаныс құрылымдарын құрғанда қолданылатын сызбалар *инженерлік-құрылыс сызбалары*, жердің бетін көрсету сызбалары *топографиялық сызбалар* деп аталады. Топографиялық сызбалардан карталар жасауда, инженерлік құрылымдарын, ГЭС, су қоймасы сияқтыларды жобалауда және оларды тиісті алаңда дұрыс

жайластыру мақсатында пайдаланылады. Сызбалар, графиктер, плакат пен диаграммалар *иллюстрациялық* сызудың негізін құрайды.

Сызудың барлық түрлерінің негізі болып есептелген *геометриялық және проекциялық сызу* (12-§) да бар. Геометриялық сызу барлық жасау тәсілдерін өз ішіне қамтыған болып, нәрсе және әр түрлі қисық сызықтар жиынтығының сызбасы бір проекцияда орындалады.

Стандарттандыру техника өркендеуінің жеделдеуінде маңызды орын алады. Стандарттар техникалық (2-§) құжаттар, олар бұйымдардың өлшем, пішін, салмақ, материал, тағы басқа сапаларын көрсетеді.

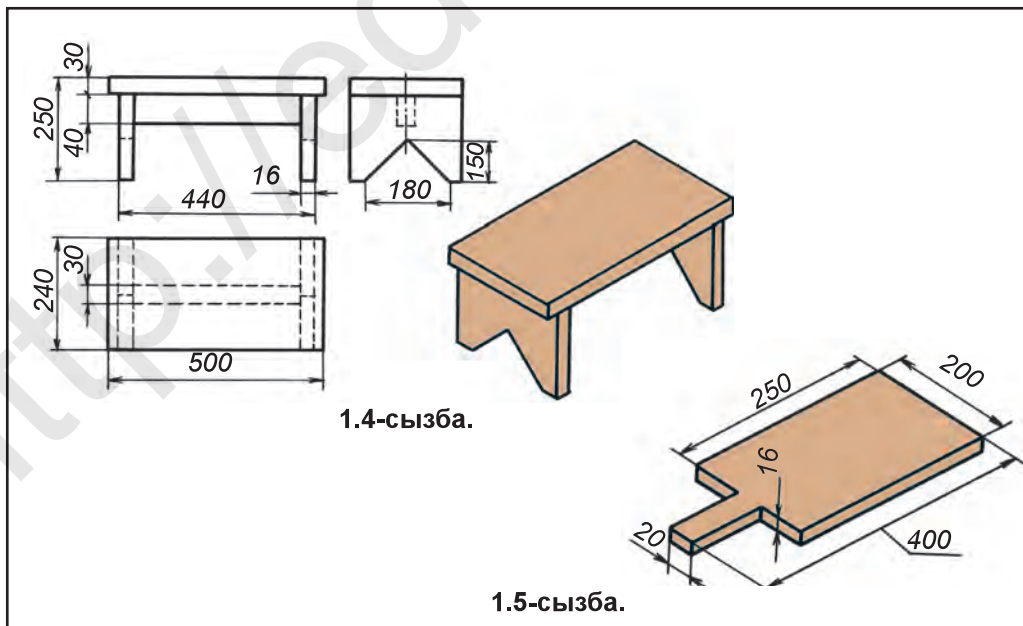
Сызба стандарттары заң күшіне ие. Сызбаларды стандарттандыру мен сызбаны сызуда көп түрлілікке шек қойылады. Нәтижеде сызбаларды әзірлеуде біркелкілікке қол жеткізіледі, сызбалар қайда, қашан және кім сызғанына қарамай, дұрыс түсінілуі қамсыздалады.

1.4-сызбада оқу шеберханаларында сабақ кезінде жасалатын орындықтың сызбасы және көмекші көрінісі ретінде оның айқын суреті де берілген. Кейде нәрсенің құрастырылуы ықшам болса, оның айқын көрінісінің өлшемдерімен беру жеткілікті болады (1.5-сызба).

Сызу құралдары. Сызу жабдықтары мен құралдарына готовольня, сызғыш, үшбұрыштар, лекалолар, рейшина, транспортирлер жатады. Сызу жиһаздарына сызу үстелдері, сызу тақталары, сызу тетіктері; ал сызба құралдарына сызба қағазы, қалам, өшіргіш, тушь, қағазқадағыштар кіреді.

Қаламдар және оларды іске әзірлеу. Сызуда пайдаланылатын қаламдар үш түрлі – жұмсақ, қатты, орташа қатты қаламдар болып бөлінеді.

Жұмсақ қаламдар жұмсақтығына қарай М, 2М, 3М; қатты қаламдар қаттылығына қарай Т, 2Т, 3Т; ал орташа қаттылықтағы қаламдар СТ немесе ТМ-мен белгіленеді.

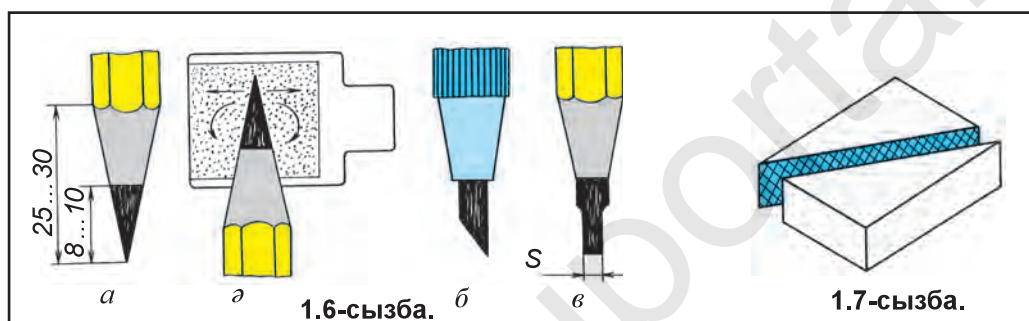


1.4-сызба.

1.5-сызба.

Басқа мемлекеттерде даярланған «KOH-I-NOOR» белгісі бар қаламдардың жұмсақтықтары В, 2В, 3В; қаттылықтары Н, 2Н, 3Н; орташасы НВ-мен белгіленеді. Сызбалар Т немесе 2Т қаламда сызылады. Сызбаның үстінен бастырып сызу үшін ТМ немесе М белгісі бар қалам пайдаланылады.

Қаламды қолдануға даярлау. Қаламның аршылған ағаш бөлігінің ұзындығы 25–30 мм, графитінің ұзындығы 8–10 мм болуы тиіс (1.6-сызба, а). Қалам ұшы графитін түрпі (зімпаралы) қағаздан (1.6-сызба, ә) пайдаланып, соған егеулеп өткіріленеді. Циркульда жіңішке сызықтарды сызу үшін 1.6-сызба, б да көрсетілгендей қаламның өзегін бір жақтама түрпі қағазға егеулеп өткіріленеді. Сызылған сызбаның үстінен басып сызуда қаламның ұшы күрек пішінінде даярланады (1.6-сызба, в). Қазіргі кезде сызбалар сызуда түрлі жуандықтағы графит өзекмі қаламдардан пайдаланылады. Жіңішкерек өзекмерден жіңішке сызықтарды, жуанырақ өзекмерден сұлба сызықтарды сызуда пайдалану мүмкін.

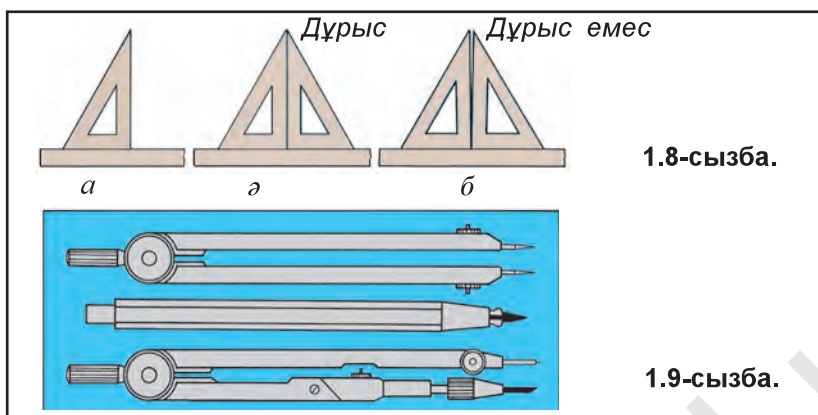


Өшіргіш (резенке). Сызуда, негізінен, жұмсақ өшіргіштер пайдаланылады (1.7-сызба). Артықша сызықтарды өшіру кезінде сызба сол қолмен басып тұрып өшіріледі.

Сызғыш. Сызба сызуда сызғыштың миллиметрленген қырынан пайдаланылады. Сызғыштың екі сызба сызылатын қырлары тегіс және түзу болуы керек.

Үшбұрыштар. Сызу сабақтары үшін $45^\circ \times 45^\circ \times 90^\circ$ және $30^\circ \times 60^\circ \times 90^\circ$ бұрышты екі үшбұрыштық сызғыш болуы ұсынылады. Үшбұрыштықтың тік бұрышы анық жасалғаны төмендегідей тексеріледі. Үшбұрыштықтың бір қабырғасын сызғыштың түзу қырына қойып (үшбұрыштықтың 1-жағдай, 1.8-сызба, а), тік катеті бойынша сызық сызылады, соң сызғыштың қалпын өзгертпей, яғни сызғышты қозғалтпай үшбұрыштықтың басқа қабырғасымен қойылады (2-жағдай, 1.8-сызба, ә). Сонда үшбұрыштықтың катеті алдыңғы сызылған сызыққа бетпе-бет түссе (1.8-сызба, ә), 90° -ты бұрыш анық жасалған болып есептеледі. Егер үшбұрыштықтың катеті алдыңғы сызылған сызықпен беттесіп түспесе (1.8-сызба, б), 90° -ты бұрыш қате болып есептеледі. Үшбұрыштық сызғыш дұрыс жасалмаған болып, оның қабырғасын түрпі қағазбен ыскалап дұрыстау мүмкін.

Сызуда, негізінен, ағаштан жасалған үшбұрыштардан пайдаланылады. Өйткені қалам графиті қағазға және сызғыш қырына үйкеледі де белгілі



мөлшерде үйкелген түйіршіктерді целлулоидтен және пластмассадан жасалған сызғыштар магнит сияқты өзіне тартады да бүкіл сызба бойынша жағылады. Нәтижеде сызба белгілі мөлшерде ластанады.

Готовольня (сызу құралдары жинағы). Шеңберлерді сызатын, сызықтарды өлшейтін, сызбаларды тушьтайтын және басқа жұмыстарды орындау үшін қолданылатын құралдар жиынтығы *готовольня* деп аталады (1.9-сызба).

Сызу циркулі. Сызатын (1.10-сызба, а) әрі өлшейтін (1.10-сызба, ә) циркульдар болады. Сызатын циркуль шеңбер және шеңбер доғаларын сызуда пайдаланылады. Шеңбер немесе олардың доғаларын сызудан алдын циркульдің графит өзегінің және инесінің ұштарын тең етіп алу керек (1.11-сызба, а). олардың бұрыс жайласуы 1.11-сызба, ә-де көрсетілген.

Белгілегіш циркулі немесе өлшегіш. Өлшемдерді өлшеу сызғышынан сызбаға және сызбадан өлшеу сызғышына көшіру үшін белгілегіш циркулінен, яғни өлшегіштен пайдаланылады. 1.10-сызба, ә-де өлшегіш циркулі көрсетілген. Циркульге қаламның орнына ине орнатылса, өлшеу циркулі жасалады (1.10-сызба, б).

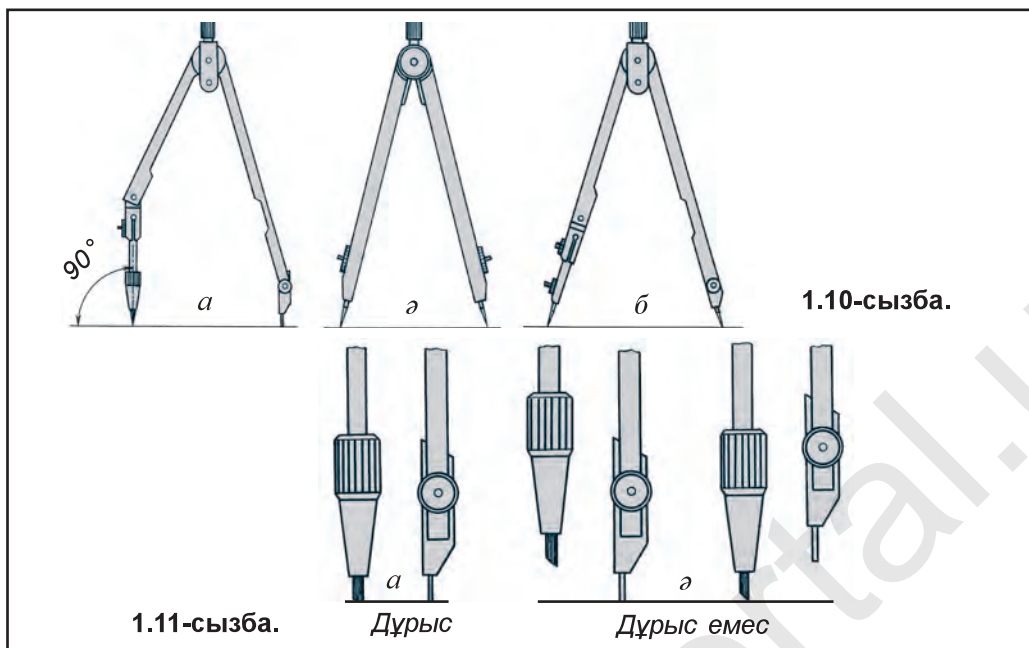
Сызба қағазы. DS 597 бойынша жоғары сапалы В белгісінде және жай О белгісінде сызба қағаздары жасап шығарылады.

В белгісіндегі қағаз ұзақ мерзім сақталатын маңызды сызбаларды сызуға арналған. О белгісіндегі қағаз ұзақ мерзім сақталуы талап етілмейтін сызбаларды сызуда пайдаланылады.

Жұмыс орнын жабдықтау. Жұмыс орны ең алдымен жақсы жарықтандырылған болуы керек. Жұмыстың сапасы мен өнімі, негізінен, соған байланысты.

Жарық табиғи ма әлде жасанды ма жұмыс орнына жоғарыдан, сол жақтан біраз алдан түсуі тиіс. Сонда көз шаршамайды, сызғыш қыры, қалам мен сызбаға қолдың саясы түспейді әрі сызатын сызбаның үсті өте тынық көрінеді.

Сызған кезде дұрыс отырудың үлкен маңызы бар. Оқушы сызба сызу кезінде бас пен желкелерді дұрыс ұстап, алға қарай біраз еңкейіп отыру керек. Көз бен сызба қағаз арасындағы қашықтық 300–350 мм болуы керек.



Көкіректі партаға немесе сызба үстеліне тіреп отыруға болмайды. Көкірек пен парта аралығында кемінде 30–50 мм қашықтық болуы керек. Аяқтарды мүмкіндігінше еденге табанымен тіреп отырған жөн.



1. Сызба деген не?
2. Орта Азияда сызудың даму тарихы туралы нелерді білесің?
3. Стандарт деген не?
4. Сызу құралдарына нелер жатады? Сызба жабдықтарына ше?
5. Үшбұрыштықтардың дұрыс немесе дұрыс еместігі қалай тексеріледі?
6. Қандай қаламдар болады? Олар қалай белгіленеді?



Суретші Камалиддин Бехзад шығармаларын қандай аксонометрияда орындаған?

- А. Перспектива. В. Қисық бұрышты аксонометрия. С. Фронталь диметрия.
 D. Фронталь изометрия.



2-§. СЫЗБАЛАРДЫ ДАЯРЛАУ. СТАНДАРТ. ФОРМАТ. МАСШТАБ

Сызбаны даярлау. Қаламмен сызба сызу. Сызба сызудың бірінші басқышы сызықтарды қаламмен жіңішке етіп сызып шығудан құралады.

Қаламмен сызба сызуда негізгі ережелер. Өлшемдер сызбаға өлшеу сызғышы немесе белгілегіш циркулі арқылы өлшеп қойылады. Егер сызылатын пішін симметриялы болса, онда алдын симметрия осі сызылады. Берілген өлшемнің жартысы симметрия осінің екі қабырғасына өлшеп қойылады. Көмекші сызықтарды сызуда қалам ұшы 1.6-сызба, *a* сияқты немесе графит өзегі жіңішке болған санға қаламнан пайдаланылады.

Сызба сызудың екінші басқышында сызылған сызбаның үстінен бастырып сызылады. Сызбаны бастырып сызуда қалам қағаздың сапасына қарап таңдалады. Қағаз беті кедір-бұдыр болса, қаттылау қалам, тегіс болса, жұмсақтау қалам таңдалады.

Сызбаны ең алдымен орталық, симметриялық ось сызықтары және жіңішке сызықтарды сызудан бастау керек. Соң шеңберлер, радиусты доғалар, кейін дұрыс сызықтар үстінен бастырып сызу ұсынылады.

Негізгі сұлба, яғни сыздағы барлық жуан сызықтар көмекші жіңішке сызықтар үстінен 2.1-сызда көрсетілгендей, ортада қалдырып сызылады. Айта кету керек, жуан сұлба, яғни жуан сызықтар жіңішке сызықтар ішінен сызылса, деталь сұлбасы кішірейіп, сыртынан сызылса, үлкейіп кетеді.

Циркульға орнату үшін дұрыс сызықтардың үстінен бастырып сызылатын қаламға қарағанда біраз жұмсақтау қалам алу тиіс. Сонда сызықтар анық сызылады әрі қағаздағы шеңберлер орталықтары жайласқан нүкте шамадан тыс кеңейіп кетпейді. Орталықтарды сақтап қалу үшін циркуль аяғындағы иненің сызба жазықтығына перпендикуляр болуына және иненің доғал қабырғасындағы шығып тұрған ұшынан пайдалануға үлкен мән беріледі. Шеңбер радиусының шамасына қарап инені керекті қалыпқа өзгертіп тұру тиіс. Бір орталықты концентрлік шеңберлерді сызуда центрик деген құрылғыдан пайдаланылады.

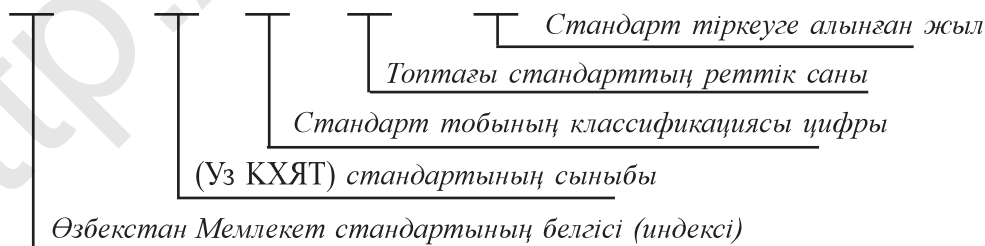
Сызба даяр болған соң артықша сызықтар өшіріледі, қателері дұрысталады. Артықша немесе қате сызылған сызықтарды өшіргенде шаблондардан пайдалану ұсынылады.

Стандарттар, форматтар (пішімдер) және негізгі жазу.

Стандарт Өзбекстан Республикасының Конструкторлық Құжаттарының бірегей жүйесі (Уз КХЯТ) 17.11.2003 жылы қабылданған және **Өз МСт 2.001:2003** деп белгіленеді.

(Уз КХЯТ) стандартының белгіленуіне мысал:

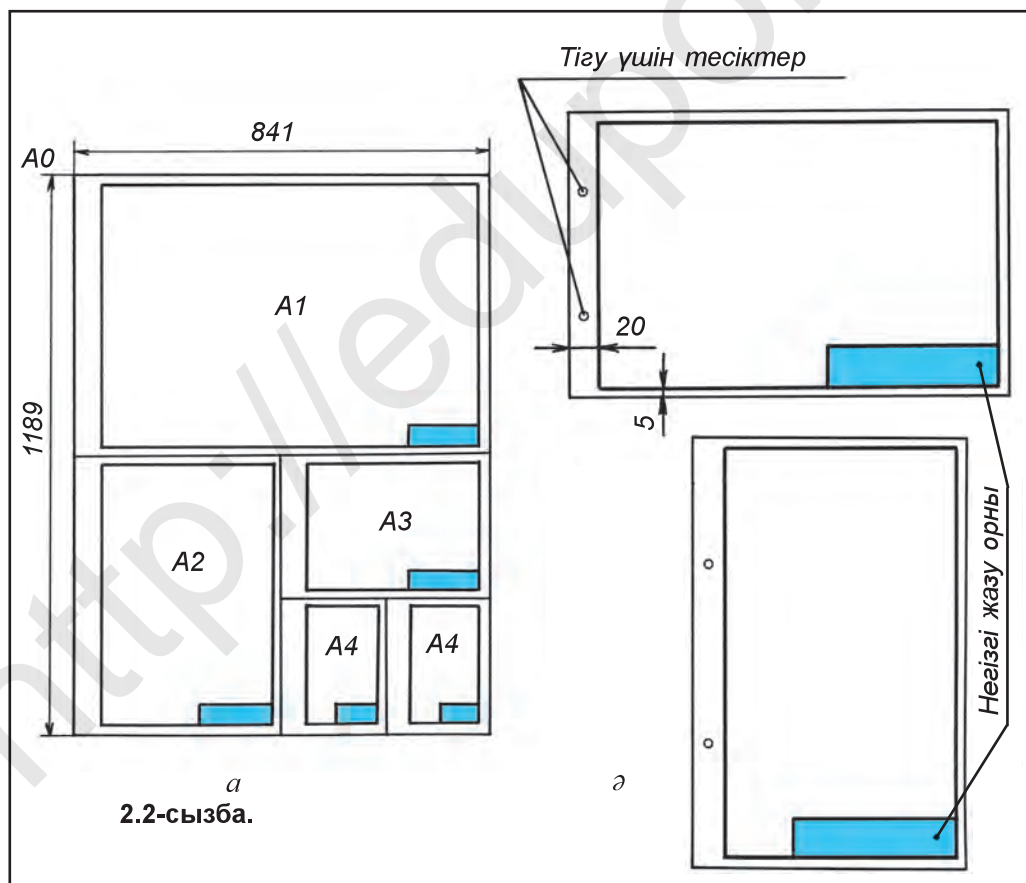
Өз МСт 2. 0 01 :2003

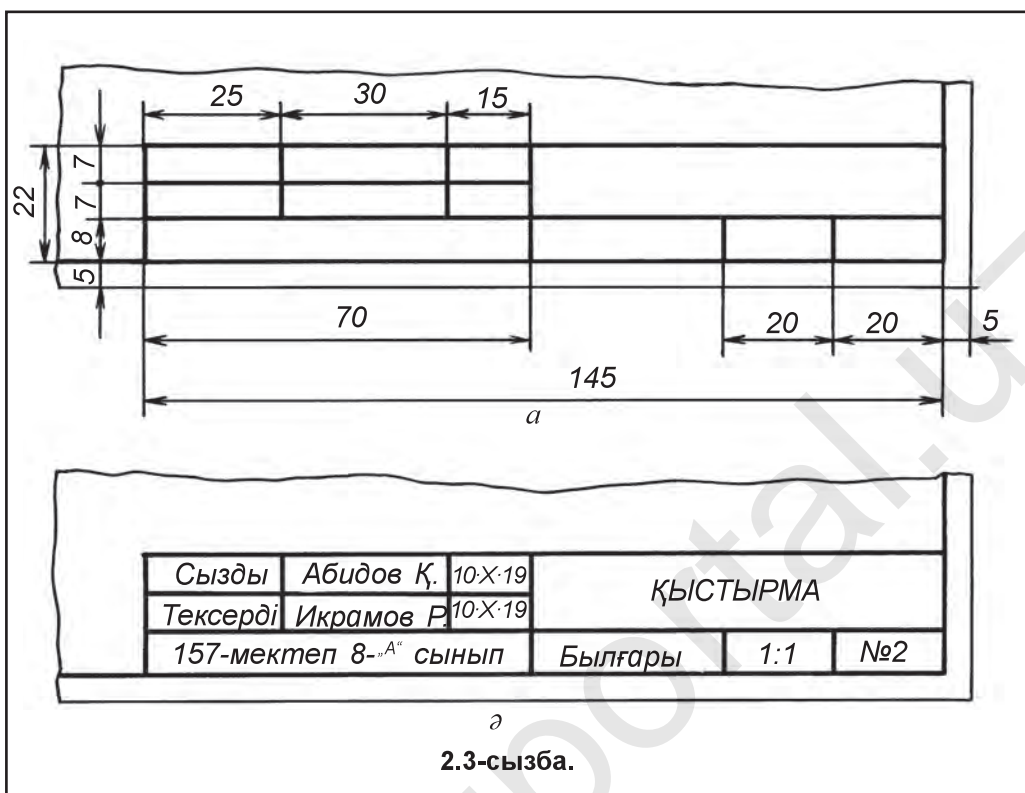


(Уз КХЯТ) стандарттарының барлығы стандарттандыру салалараралық жүйесінің 2-сыныбына кіреді және ол тек сызбаларды сызуға арналған. Бұйым (деталь)дарды даярлау үшін арнайы стандарттар бар.

Формат латынша сөз, «қалыптастыру» деген мағынаны білдіреді. Өз МСт 2.301:2003 нұсқауына сәйкес, барлық сызбалар белгілі форматтағы стандартта енгізілген өлшемдегі қағазға сызылады. Стандартта негізгі бес – А4, А3, А2, А1 және А0 (2.2-сызба, а) формат бекітілген. Барлық форматтар үшін өлшем бірлігі ретінде өлшемдері 210×297 мм болған А4 формат қабылданған. Қалған форматтар А4-тің бір жағын екіге, екі жағын да екіге, тағы сол сияқты көбейтуден жасалынады.

Сызба форматының жиектемесі және негізгі жазуы. Өз МСт 2.401:2003 нұсқауына сәйкес, машина жасау өндірісінің сызбаларында негізгі жазулар сызба қағаз жиектемесінің төменгі оң қабырғасы бұрышына жайғастырылады. Негізгі жазуға сызда бейнеленген дененің аты, сызбаны кім жасағаны және қашан сызылғандығы, кім тексергені мен қабылданғаны, сызылған дененің материалы, масштабы сияқтылар жазылады. Сызбаны альбом немесе кітап етіп тігу мақсатында оның жиектемесі сызба қағаздардың сол жағынан 20 мм, қалған үш жағынан 5 мм-ден орын қалдырып сызылады (2.2-сызба, ә). 2.3-сызба, а-да оқу сызбасының негізгі жазуының өлшемдері мен пішіні, ал 2.3-сызба, ә-да оның графаларын толтыру тәртібі көрсетілген.



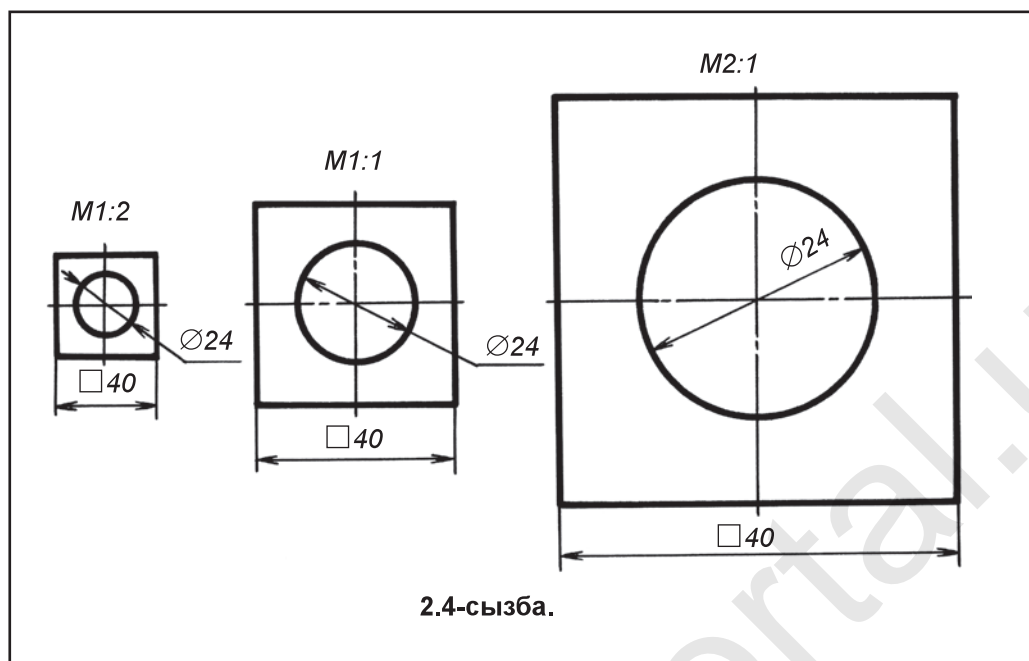


Сызба масштабтары. Техникада өте майда сағат тетіктері немесе өте үлкен, мысалы, мақта теру комбайнының бункері, үйлер, көпір сияқтылардан пайдаланылады. Олар өте үлкен өлшемдерге ие. Бірақ оларды сызбада ақиқат шамасында сызып болмайды. Сызба қағазына сыйғызу мақсатында үлкен нәрселерді кішірейтіп, ал кіші нәрселерді үлкейтіп сызуға тура келеді. Мұның үшін сызба масштабтарынан пайдаланылады. *Сызбаның ұзындық (шама) өлшемдері мен бұйымның сәйкес ұзындық өлшемдері арасындағы қатынас сызба масштабы деп аталады.*

Көбінесе, нәрселердің сызбаларын өзінің ақиқат өлшемі, яғни нақты көрінісінде 1:1 (бірге бір) масштабта сызуға әрекет етіледі. Масштабта жазылған сандарға қарап сызба қалай сызылғаны білінеді. Деталь екі есе кішірейтіп сызылған болса, 1:2 (бірге екі) деп белгіленеді. Деталь екі есе үлкейтіп сызылған болса, 2:1 (екіге бір) деп жазылады. Сөйтіп, масштабта кіші сан бірінші болып, мысалы: 1:2, 1:5, 1:10 көріністерде жазылса, кішірейту масштабы, үлкен сан бірінші болып, мысалы: 2:1, 5:1, 10:1 көріністерде жазылса, үлкейту масштабы, 1:1 көріністе жазылса, ақиқат шама масштабы деп аталады.

Өз МСт 2.302:2003 сызбалар сызуда төмендегі масштабтар белгіленген:

Кішірейту масштабтары: 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.



Ақиқат шама масштабы: 1:1.

Үлкейту масштабтары: 2:1, 2,5:1, 4:1, 5:1, 10:1, 20:1, 40:1, 50:1, 100:1 тағы сол сияқты.

Негізгі жазуда масштаб үшін арнайы арналған графаға М белгі қойылмай 1:1 немесе 1:2, не болмаса 2:1 сияқты көріністе жазылады. Басқа жерлерге М әрпі қосып жазылады. Мысалы, М1:1 немесе М2:1, немесе М1:2 сияқты көріністе жазылады.

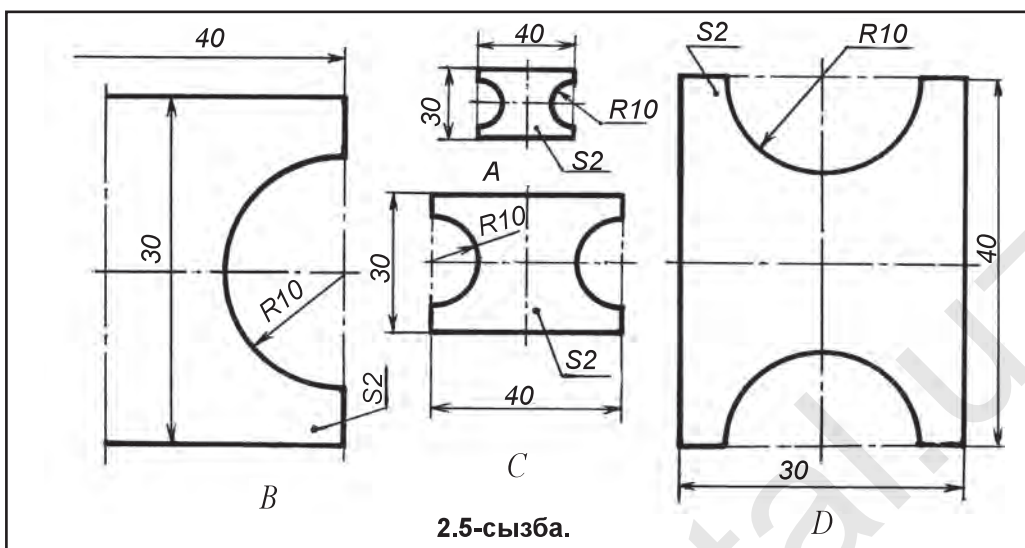
2.4-сызбада қыстырма әр түрлі масштабтарда сызылған. Ортада ақиқат шамасында яғни М1:1-де, сол жақта екі есе кіші, яғни М1:2-де, оң жақта екі есе үлкен, яғни М2:1 масштабтарда көрсетілген. Қандай масштабта сызылғанына қарамай, сызбада оның ақиқат шамасындағы өлшемдері қойылған.



1. Сызбадағы артықша және қате сызықтар қалай өшіріледі?
2. Масштаб деген не? Масштабтар сызбада қандай көріністе жазылады?
3. А4 формат қандай өлшемдерге ие?
4. Жиектеме сызықтары формат шекараларынан қандай қашықтықта сызылады?
5. Негізгі жазу сызбаның қай бұрышына сызылады? Оған нелер жазылады?



1. Екі А4 формат даярла және оған жиектеме мен негізгі жазуын сыз.
2. «Қыстырма» түрлі масштабтарда бейнеленген. Олардан бірі (2.5-сызба, С) М1:1-де берілген, А, В, D-лар қандай масштабта сызылғанын анықта.



2.5-сызба.



Қандай масштаб берілген: М2:1?

А. Кішірейту. В. Ақиқат (нақты). С. Үлкейту. D. Қатынас.



3-§. СЫЗЫҚ ТҮРЛЕРІ. ӨЛШЕМ ҚОЮ ЕРЕЖЕЛЕРІ

Нәрселерді кеңістікте (қағаз бетінде) бейнелеуде пайдаланылатын сызық пен оның әр түрлілігі шығармашы халық жаратқан ұлы графикалық жаңалық болып есептеледі.

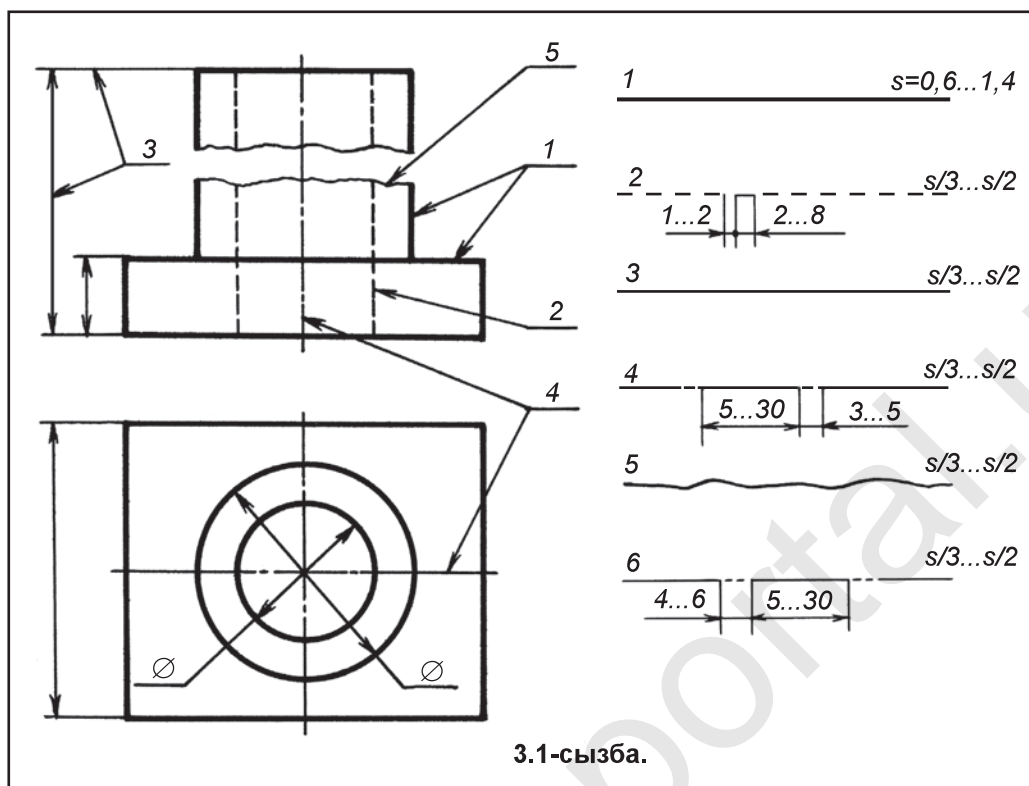
Өз МСт 2.303:2003 сызба сызықтарының төмендегі түрлерін белгілеген:

1. Негізгі тұтас, жуан.
2. Көрінбейтін сұлба, штрих (түр сызық).
3. Жіңішке тұтас.
4. Орталық және ось штрих-пунктир (нүкте сызық).
5. Тұтас толқын.
6. Екі нүктелі штрих-пунктир сызықтар (3.1-сызба).

Сызбаларда денелердің көзге көрініп тұрған пішінін бейнелеуде қолданылатын негізгі тұтас жуан сызық *көрінетін сұлба сызықтар* деп аталады. Сызбаларда денелердің көзге көрінбейтін бөлігін бейнелейтін сызық *штрих сызық* деп аталады. Суретті екі симметриялық (бірдей) бөліктерге ажырататын штрих-пунктир сызық *ось* немесе *симметрия сызығы* деп аталады.

Шеңберлердің орталығынан бір-біріне перпендикуляр өтетін штрих-пунктир сызықтар *орталық сызықтар* болып табылады. Ось, симметриялық және орталық сызықтар дене көрінісі сұлбасынан 3–5 мм шығып тұрғаны жеткілікті. Одан артықшасы өшіріп тасталады.

Негізгі жуан тұтас сызықтың қалыңдығы латынша *s* әрпімен белгіленеді. Басқа сызықтардың жуандығы негізгі жуан тұтас сызықтың таңдап алынған қалыңдығына байланысты болады. Жіңішке тұтас сызықтар өлшем сызықтары, шетке шығару өлшем сызықтары сызбаларды сызуда пайдаланылады. *Тұтас толқын сызықтардан* деталь толық көрсетілмеген,



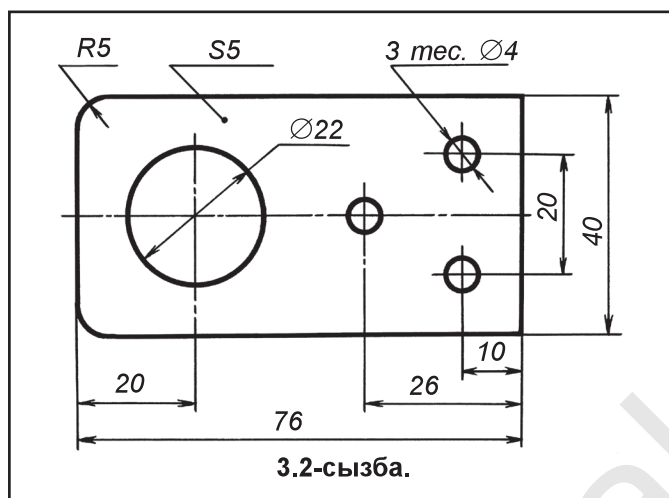
3.1-сызба.

үзип көрсетілген жерлерде, *екі нүктелі штрих-пунктир* сызықтан деталь жайылмаларында оның қырлы (бүктелетін) жерлерін көрсетуде пайдаланылады. Сызбадағы суреттің шамасы мен күрделілігіне қарап, негізгі жуан тұтас сызық арқылы көрсетілетін сұлба сызықтың жуандығы $s=0,6$ мм-ден 1,4 мм-ге дейін алынады.

Қабылданған сұлба сызықтың жуандығы сол сызбаның барлығында бірдей болуы тиіс. Сұлба сызықтардың жуандығына қарап, көрінбейтін сұлба сызық штрихтарының ұзындығы 2 мм-ден 6 мм-ге дейін болуы керек. Штрихтардың арасы 2 мм-ге дейін алынады. Сондай-ақ, штрихтардың ұзындығы мен олардың арасындағы қашықтық сол сызбаның барлық жерінде бірдей болуы керек. Штрих-пунктир сызықтарда штрихтардың ұзындығы шамамен 15 мм-ден 30 мм-ге дейін, штрихтар арасындағы қашықтық 3 мм-ден 5 мм-ге дейін болуы тиіс. Штрихтардың арасында нүкте біраз созылған нүкте көрінісінде көрсетіледі. Штрих-пунктир сызықтар шеңбер орталығында нүктемен емес, сондай-ақ штрихтардың өзара қиылысуы, соңында штрихпен аяқталуы тиіс. Шеңбер диаметрі 12 мм-ден кіші болса, олардағы орталық сызықтар тұтас сызылады.

Өлшем қою ережелері. Өлшем қою ережелері Өз МСт 2.307:2003-да толық баяндалған. Сызбаға қарап детальдың қандай үлкен-кішілікте сызылғанын анықтауға жәрдем беретін өлшемдер *сызба өлшемдері* деп аталады.

Өлшемдер өлшем сызықтары және өлшем сандары арқылы көрсетіледі.

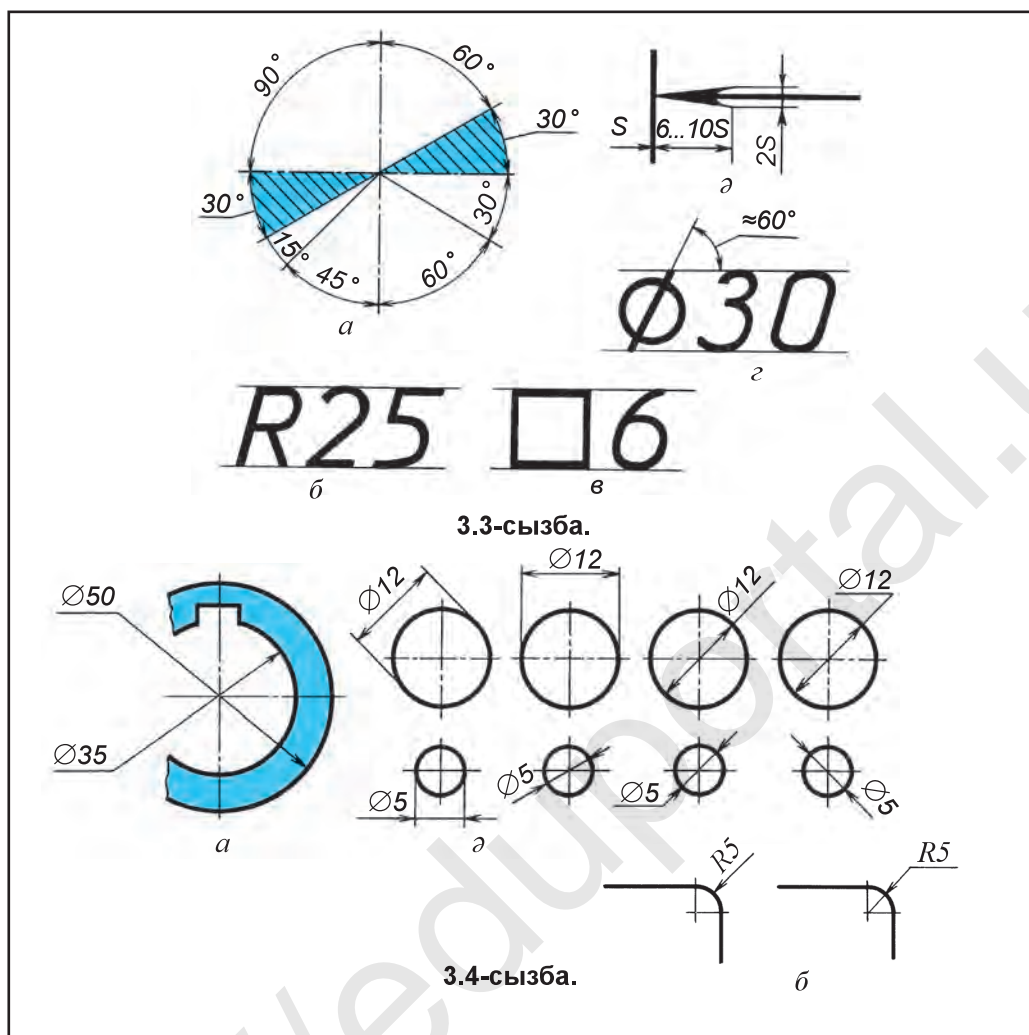


Машина жасау сызбаларында сызықты өлшемдер әрқашан миллиметр есебінде қойылады. Бірақ мм белгісі сызбада түсіріп қалдырылады. Бұрыш өлшемдері дәреже белгілерімен көрсетіледі. Сызба қандай масштабта сызылғанына қарамай, оған әрқашан сол детальдың ақиқат өлшемдерінің мәні қойылады. Өлшем сызықтары детальдың сұлбасынан оған параллель етіп, 7–10 мм қашықтықта жүргізіледі (3.2-сызбадағы 26, 76, ... өлшемдер). Өлшем сандары өлшем сызығының үстінен ортасында немесе оған жақындау жерде көрсетіледі. Өлшем сызықтары басқа сызықтармен қиылыспауы тиіс. Соның үшін ең алдымен кіші, кейін үлкен өлшем қойылады (3.2-сызбадағы 10, 26, 76 өлшемдер). Сызбадағы тік өлшем сызықтарының үстіне қойылған өлшем сандарын оқу және оларды жазу қолайлы болуы үшін сызба сағат тілі бағытында, солдан оңға 90°-қа бұрып қаралады және жазылады.

Сызбада әрбір өлшем бір рет көрсетіледі. Детальдың ең үлкен өлшемдерін, яғни кеңдігін, биіктігін, енін немесе қалыңдығын көрсететін өлшемдер *габарит өлшемдер* деп аталады (3.2-сызбадағы 5, 40, 76 өлшемдер). Габарит өлшемдерді көрсететін өлшем сызықтары тік және көлденең сызықтарға параллель алынады. Өлшем сызықтары шығару сызықтарына стрелка ұшымен тиіп тұруы керек. Стрелканың құрылысы 3.3-сызба, а-де көрсетілген. Стрелканың үлкендігі сұлба сызықтардың жуандығына байланысты болып, сызбаның барлық жерінде бірдей шамада болады. Шығару сызықтарының ақырғы стрелкадан 2–3 мм шығып тұрғаны жеткілікті, артықшасын өшіріп тастау керек.

Бұрыш өлшемдерін қою ережелері 3.3-сызба, а-да берілген. Штрихтап қойылған жеріндегі бұрыш өлшемдері шығарып көрсетіледі.

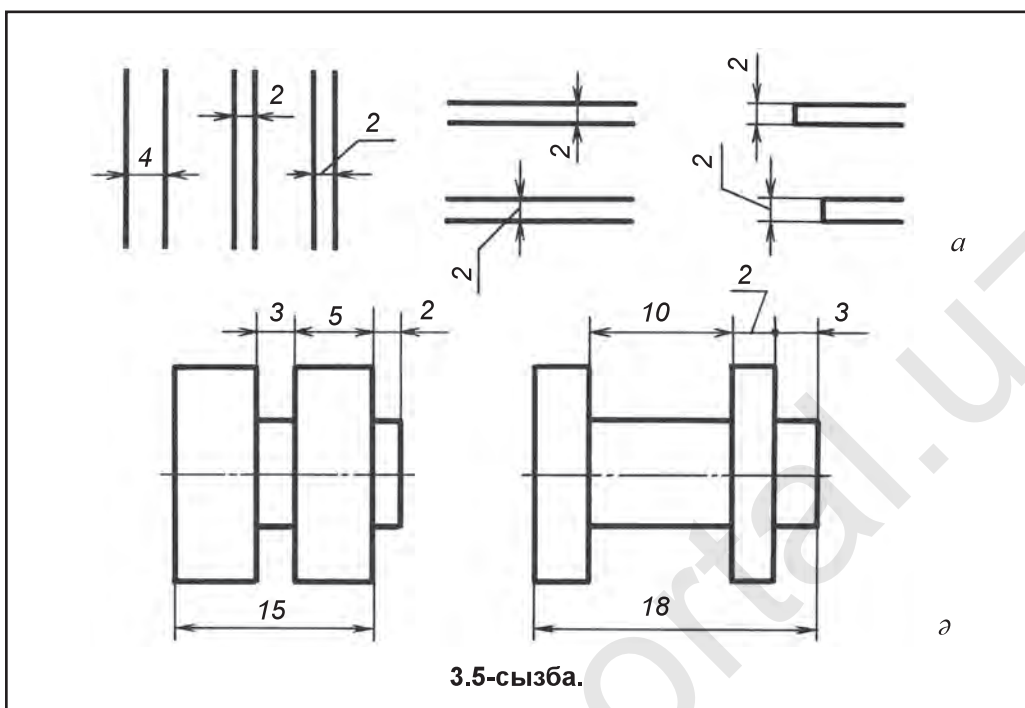
Шеңбер диаметрлерінің өлшемдерін көрсетуде өлшем санының алдына әрқашан диаметрді өрнектейтін шартты белгі \varnothing қойылады (3.3-сызба, з). Радиустардың өлшемдерін көрсететін өлшем санының алдына әрқашан радиус белгісі R жазылады (3.3-сызба, б). 3.4-сызбадағы шеңбер және радиус өлшемдеріне назар аудар.



Сызбада квадрат тесік немесе квадрат шығыңқы (дөнес) өлшем санының алдына квадрат белгісі \square қойылады (3.3-сызба, в).

Детальда бір түрлі элемент, яғни шеңберлі цилиндр тесік көп рет қайталанса және олардың диаметрлерінің өлшемдері бірдей болса, біртүрлі өлшем қайталанып қойылмай, барлығы үшін бір тесікке оның нешеу екендігі жазып көрсетіледі (3.2-сызбадағы 3 тес. $\text{Ø}4$ өлшемге қара).

Шеңбер сызбада толық бейнеленбесе, яғни жартысынан артық сызылса да диаметрдің өлшем сызығы 3.4-сызба, а-да көрсетілгендей үзіп сызылады. Бірақ шеңбер диаметрінің өлшем саны толық көрсетіледі. Егер өлшем санын, яғни шеңбер диаметрінің мәнін жазу үшін жай жетпесе, бұл санды 3.4-сызба, а-да көрсетілгендей шығарып жазу мүмкін. Егер шеңбер диаметрі 12 мм-ден кіші болса, стрелкаларды шеңбер сыртынан қою ұсынылады (3.4-сызба, а-дағы $\text{Ø}5$). Егер радиустардың өлшемдері 5 мм-ден кіші болса, өлшем стрелкасын 3.4-сызба, б-дағыдай ($R5$) доға



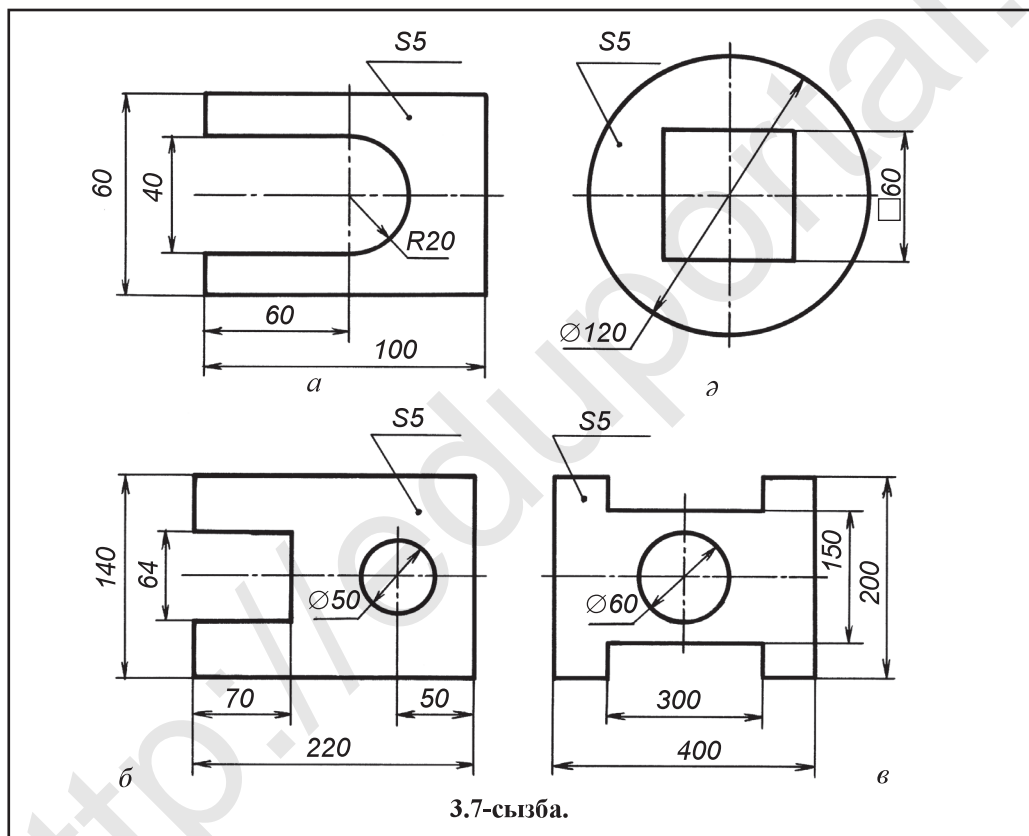
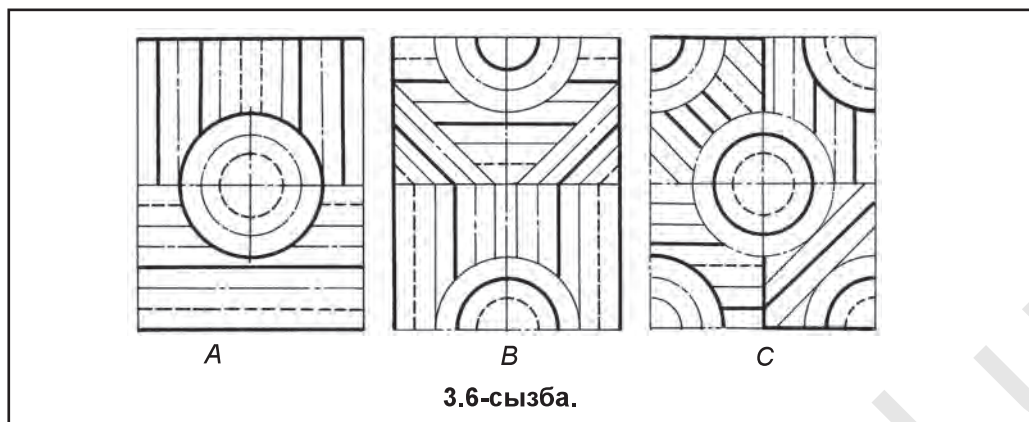
сыртынан қою мүмкін. Шығару сызықтары мен көрінетін сұлба сызықтары арасындағы жай өлшем санын жазу үшін жеткілікті болмаса, өлшем сызығын және олардағы стрелкаларды 3.5-сызба, а-да көрсетілгендей қою мүмкін. Өлшем сызығындағы стрелкаларды қою үшін жай жеткілікті болмаған жағдайларда шығару сызығындағы кейбір стрелкаларды нүктемен алмастыру мүмкін (3.5-сызба, б).



1. Сызба сызықтарының аттары мен олардың жуандықтары қалай тандалады?
2. Шеңбер орталықтарындағы сызықтар қалай сызылады?
3. Неліктен сызбаларға өлшем қойылады?
4. Қандай жағдайларда өлшем сандарының алдына шартты белгілер қойылады? Бұл белгілер қалай жазылады?
5. Сызбалардағы өлшемдер қандай бірлікте өрнектеледі?



1. Сызба сызық түрлерінен құралған үлгілер 3.6-сызбада берілген. Солардан бірін сызықтар арасын белгілейтін циркуль немесе сызғышта өлшеп, масштабты сақтаған күйде үлкейтіп сыз.
2. Сызу дәптеріңе әр түрлі шамадағы 5-еуден шеңбер және шеңбер радиустарын сыз.
3. Сызу дәптеріңе, содан соң сызба қағазына бірнешеуден сұлба, яғни жуан сызықтар сызып шық.
4. Жазық деталь сызбалары берілген (3.7-сызба). Олардан біреуін масштабты сақтаған күйде көшіріп сыз да өлшемдерін қой және сызбаны даярла. Негізгі жазу мен өлшем сандарын жазба.



Детальдың ең үлкен (биіктік, ұзындық, ені) өлшемдері қалай аталады?
 А. Диаметр. В. Радиус. С. Габарит. D. Квадрат.

1-графикалық жұмыс. Сызық түрлері. Детальға өлшем қою ережелері. Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.



4-§. СЫЗБА ШРИФТЕРІ МЕН ОЛАРДЫҢ ӨЛШЕМДЕРІ

Әріп (шрифт)тер адамзат жасаған хат жазудың ең қолайлы мәдени формасы болып есептеледі. Әрбір әріп пен цифр көп сызылған сызбалар нәтижесінде конструкцияланғандығынан олар шағын сызбаларға жатады.

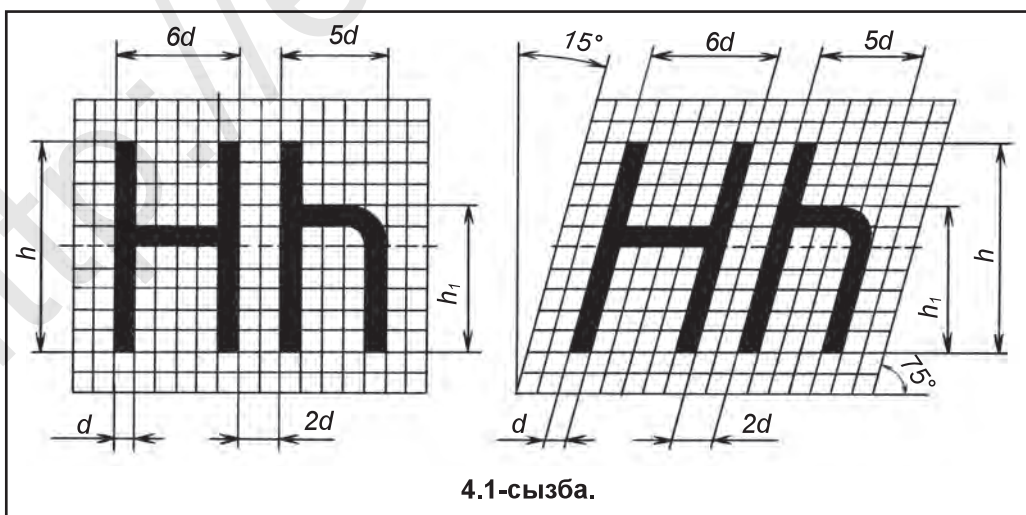
Сызу шрифтері. Жалпы түсініктер. Сызбалардағы әрбір жазу Өз МСт 2.304:2003 талабына сәйкес анық әрі айқын жазылуы тиіс. Мемлекет стандарты сызылатын сызбалардың барлығында жазылатын жазуларды сол шрифтерде жазуды талап етеді. Сызба шрифті өзінің ықшамдылығы, әріп пен цифрлардың бірдей жуандықта болуы және әрқашан 75° көлбеулікте жазылуымен сипатталады.

Сызба шрифтері Өз МСт 2.304:2003-ке сәйкес төмендегі өлшемдерде бекітілген: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40...

Шрифтердің өлшемдері деп, бас әріптердің биіктігі h -пен өрнектелуі айтылады. Мысалы, бас әріптің биіктігі 10 мм болса, шрифтің өлшемі де 10 болады. Стандартқа сәйкес шрифтер тік және көлбеу күйде жазылуы мүмкін. Оларды жазу қолайлы болуы үшін көмекші торкөздер сызып алу керек болады. Торкөздердің кеңдігі (d) сол торкөзге жазылатын әріптер сызығының жуандығына тең болады (4.1-сызба).

Әріптердің биіктігі h , жазылу жуандығы d -мен белгіленсе, ені мен әріптер арасындағы қашықтық d -ға қанша дұрыс келуімен анықталады (4.1-, 4.2-, 4.3-сызбаларға қара).

Шрифтерді жазуда астыңғы бөлігі тар болған әріп үстіңгі бөлігі тар болған әріппен іргелес жайласқан жағдайларда олардың арасындағы қашықтық кемейтіледі (4.3-сызба). Көпшілік бас әріптердің ені тәртіп бойынша алдыңғы шрифтің өлшеміне тура келеді. Мысалы, 10 шрифтің кеңдігі, яғни ені 7 мм болады. Бас әріп сызықтарының жуандығы $1/10 h$ алынады. Мысалы, 10 өлшемді шрифт сызықтарының жуандығы 1 мм-ге тура келеді.



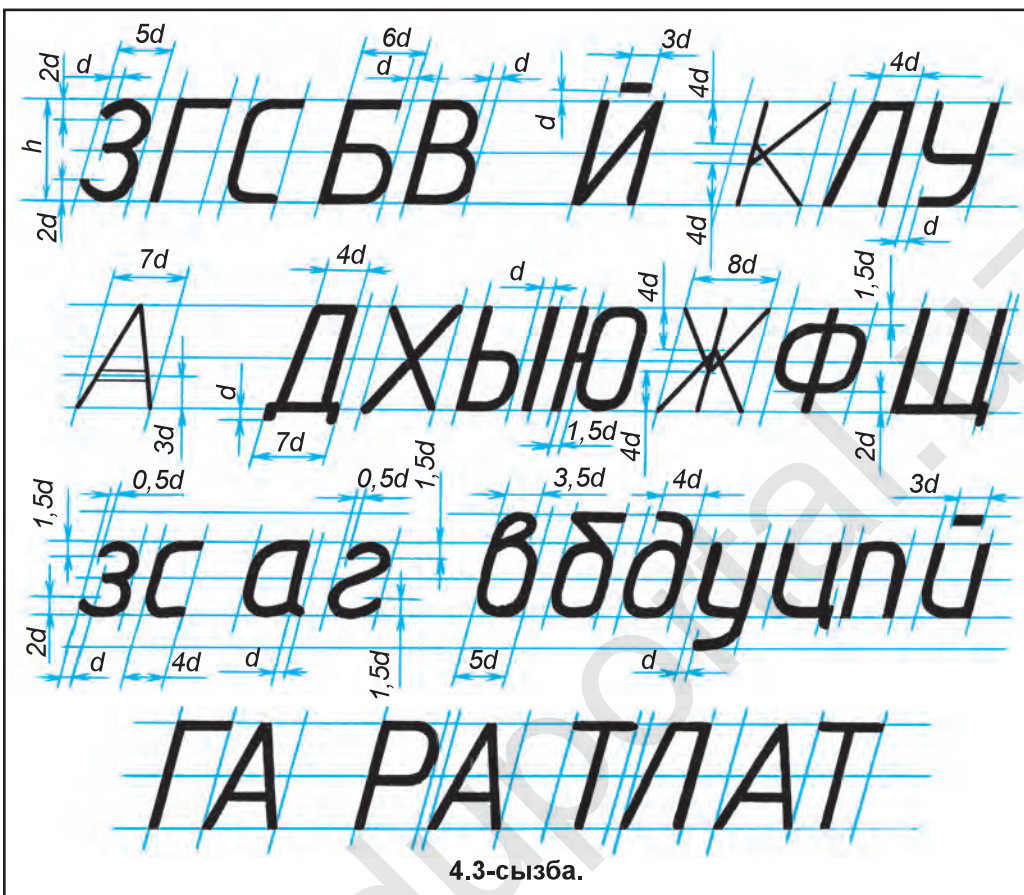
4.1-сызба.



Бас және жазба әріптердің конструкциялары мен олардың жазылуы көрсетілген болып, жазба әріптердің биіктігі, негізінен, бас әріптер биіктігі (h) нің $5/7$ бөлігін құрайды. Мысалы, 10 өлшемді шрифт жазбасының биіктігі 7 мм болады. Жазба әріптердің сызықтары жуандығы $1/10 h$ алынады. 10 өлшемді шрифтегі жазба әріп сызығының жуандығы $0,7$ мм-ге тең болады. Жазба әріптермен жазылғанда бас әріптер де жазба әріптер сызықтарының жуандығында жазылады.



1. Шрифтер қайсы стандарт бойынша жазылады?
2. Шрифтер қандай стандарт өлшемдерде жазылады?
3. Бас шрифтердің биіктігі қандай әріппен белгіленеді? Ені ше? Жазылу жуандығы ше?
4. Жазба әріптер биіктігі бас әріптер биіктігі h -тың қанша бөлігін құрайды?



1. Әріп сызықтарының жуандығы d оның биіктігі h -қа қандай қатынаста жазылады? А. $1/6$. В. $1/8$. С. $1/10$. D. $2/5$.
2. Әріптер арасындағы қашықтық қанша d етіп алынады?
А. $1d$. В. $1,5d$. С. $2,5d$. D. $2d$.



Жоғарыда аталған сұрақтарға жазбаша жауап дайында.



5-§. БАС ЖӘНЕ ЖАЗБА ӘРІПТЕР МЕН ЦИФРЛАРДЫҢ ЖАЗЫЛУЫ

Күнделікті тұрмысымызда және түрлі мекеме мен ұйымдарда ресми әліпби әріптерінде жазулар жүргізіледі. Сызбаларда тек стандарт шрифтерден пайдаланылады.

5.1-сызбада латын шрифтіне негізделген сызба жазулары, араб және рим цифрларының құрылысы мен жазылуы көрсетілген. Цифрлардың биіктігі мен ені (1-ден басқалары) бас әріптердің биіктігі мен еніне тең болады. 1 цифрының сызығы оның жазылу сызығына, ені $3d$ -ға тең етіп жазылады.

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'CHSHNG

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

5.1-сызба.

Сызба жазуларын орындау үшін іс жүзіндік нұсқаулар. Сызба шрифтерін жазу көмекші шатыраштар сыздан басталады. Шрифт көлбеулігін сызу үшін транспортир немесе 30° және 45° бұрышты екі үшбұрыштық сызғыш көмегінде шатыраш табанына 75° бұрыштар жүргізіледі.



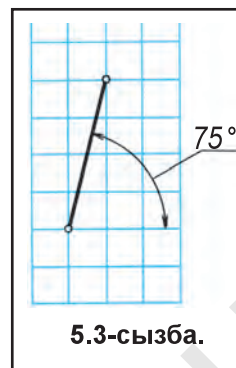
5.2-сызба.

Латын және кирилл әліппесі шрифтерінің шатыраштарынан пайдаланып жазылу 5.1- және 5.2-сызбаларда көрсетілген. Шрифтерді жазуда олардың бір-біріне ұқсастығынан пайдалану ұсынылады.

Кейбір әріптерді жазуда көмекші шатыраштардың ортасынан өтетін, яғни $1/2 h$ сызықты белгілеп алуға тура келеді. Әріптердің ортасындағы түзу немесе қайрылу сызықтарының жуандығы орта сызықтың үстінде немесе астында орналасқан болады. Сөздер арасындағы қашықтық $e = 6d$, жазудағы қатарлардың арасындағы қашықтық $b = 17d$, әріптердің арасындағы қашықтық $2d$ етіп алынады.

Шатыраш дәптерде шрифтер жазу. Сызба шрифтерді шатыраш дәптерде жазу анағұрлым қолайлы. Дәптерде 75° көлбеулікте сызық жүргізу үшін төрт

шатыраш және бір торкөз диагонали бойымен сызық жүргізіледі (5.3-сызба). 4 торкөздің биіктігі 20 мм, 3 торкөз биіктігі 15 мм, ал 2 торкөз 10 мм-ді құрайды. Ең алдымен, 3 торкөз биіктігінде шрифтерді жазып жаттығу ұсынылады. Мұнда шрифтердің ені 2 торкөз кеңдігінде алынады. Кейін 2 торкөз биіктігіндегі 10 өлшемді шрифті, соң бір торкөзде 5 өлшемді шрифті жазып жаттығады.



1. Бас әріптер өлшемі мен жазба әріптер өлшемінің бір-бірінен қандай айырмашылығы бар?
2. Шрифтерде өзара қандай ұқсастықтар бар?
3. Қандай жағдайларда шрифтерді көмекші торкөздерден пайдаланбай жазу мүмкін?



Бір 12 парақты шатыраш дәптерге 14, 10, 7, 5 өлшемді бас және жазба шрифтер мен цифрларды жаз.



Шатыраш дәптерде шрифтер көлбеулігі қандай торкөздер қатынасы (диагонали) көмегімен анықталады?

- A. 4 және 2. B. 4 және 1. C. 5 және 2. D. 5 және 1.

2-графикалық жұмыс. Сызба шрифтері мен цифрларды жазу. Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.



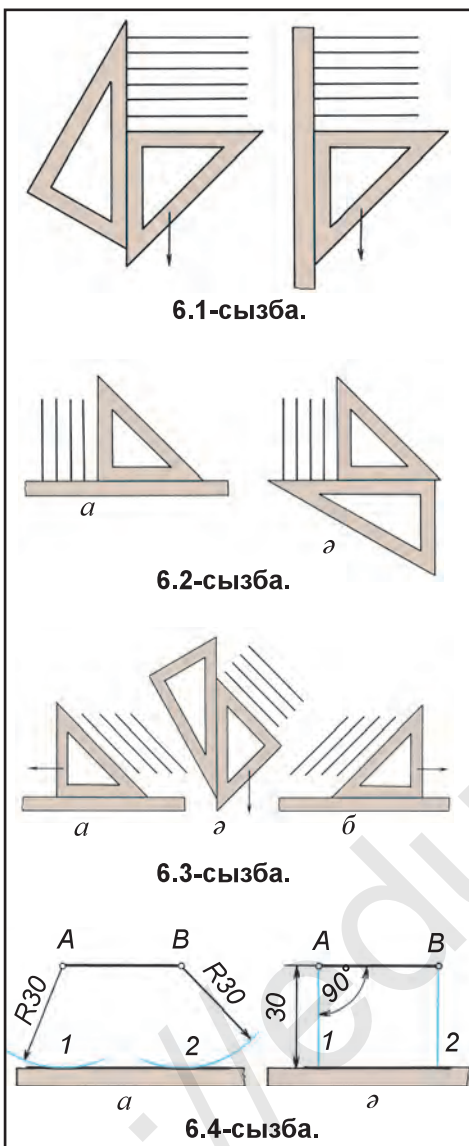
6-§. ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ СЫЗБА ЖАСАУ. СЫЗБАЛАР СЫЗУДЫҢ ТҮРЛЕРІ

Кез келген сызбаны сызуда өзара параллель және перпендикуляр сызықтарды сызуға тура келеді. Бір сызықта орталықтары бір-бірінен өзара тең қашықтықта орналасқан бірнеше тесіктері бар детальдар да ұшырайды.

Көлденең сызықтар жүргізу. Көлденең түзу сызықтар әрқашан горизонт (көкжиек) сызығына параллель алынады. Соның үшін де көлденең сызық сызбада сызба қағазының көлденең жағына параллель жүргізіледі.

Көлденең сызықтар солдан оңға қарап сызылады. Өзара параллель көлденең сызықтар сызудың ең қолайлы әдісі екі үшбұрыштық немесе сызғыш пен үшбұрыштық көмегімен сызу болып табылады (6.1-сызба). Екі үшбұрыштық көмегімен параллель сызықтар сызылғанда олардың бірі бағытталушы етіп алынады, ол қозғалып кетпеуі үшін оны сол қолмен басып тұрылады. Екіншісі бағытталушы үшбұрыштық қырына сырғи сызылады.

Тік сызықтар сызу. Тік сызықтар горизонт (көкжиек) сызығына перпендикуляр жүргізіледі. Жерде тіке тұрған нәрселер, әдетте, *тік тұрған нәрселер* деп аталады. Соған орай, мұндай сызықтар *тік сызықтар* деп аталады. Сызбада тік сызықтар сызба қағазының тік бүйір қабырғаларына параллель немесе көлденең сызықтарға перпендикуляр етіп жүргізіледі.



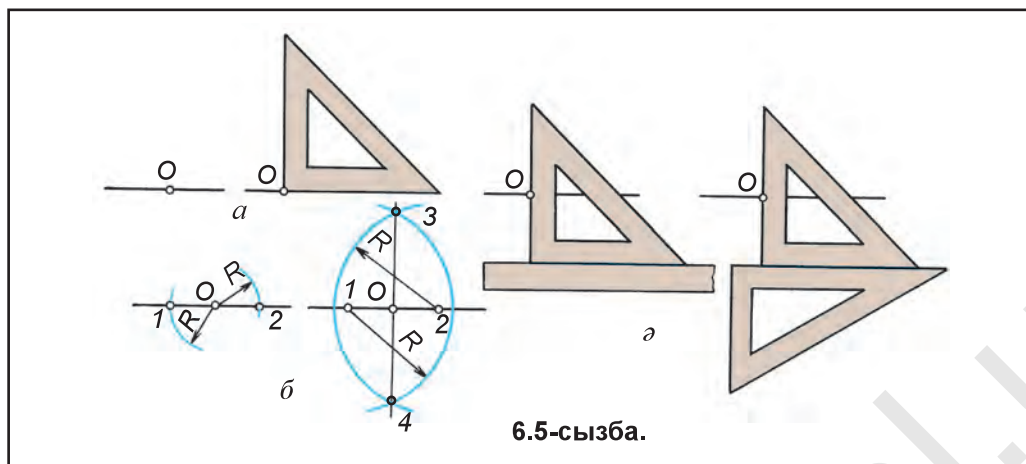
Тік сызықтар төменнен жоғарыға қарап сызылады. Тік параллель сызықтар сызудың ең қолайлы әдісі сызғыш пен үшбұрыштықтан немесе екі үшбұрыштықтан пайдаланып сызылады (6.2-сызба, а, б).

Көлбеу сызықтар сызу. Көлбеу күйдегі сызықтар көлденең және тік сызықтарға қатысты кез келген бұрыш астында жатады. Тік немесе көлденең сызықтар өзінің күйін өзгертсе, көлбеу сызықтарға айналады. Көлденең және тік күйден басқа күйде жатқан сызықтар *көлбеу сызықтар* деп аталады.

Көлбеу сызықтар, сызбадағы күйіне қарай, жоғарыдан төменге немесе төменнен жоғарыға қарап сызылады (6.3-сызба). Өзара параллель сызықтарды циркуль көмегімен немесе өлшеп қою жолымен де сызу мүмкін. Мысалы, AB түзу сызық кесіндісіне 30 мм қашықтықта оған параллель түзу сызық жүргізу үшін циркульде 30 мм өлшеп, A және B нүктелерден доғалар сызылады да оларға жанама жүргізіледі (6.4-сызба, а). Немесе A және B нүктелерден түзу сызық кесіндісіне 90° бұрышта жіңішке сызық сызылады да оларға 30 мм өлшем қойылады. Содан соң жасалған 1- және 2-нүктелер өзара түйіндестіріледі (6.4-сызба, б).

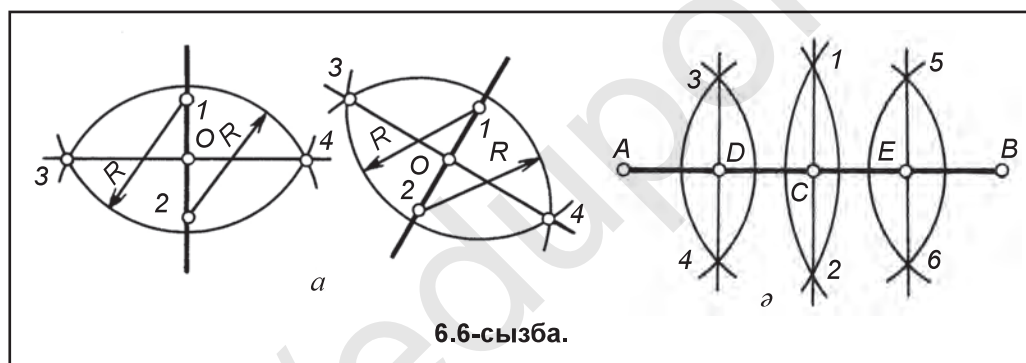
Өзара перпендикуляр сызықтар сызу. Екі сызық бір-біріне қатысты 90° бұрыш жасап жатса, оларды өзара *перпендикуляр сызықтар* деп атайды.

Мұндай сызықтарды анық сызу үшін алдын көлденең немесе тік, немесе кез келген күйдегі көлбеу сызық сызып алынады. Көлденең сызыққа O нүктесі арқылы оған перпендикуляр сызық жүргізу үшін үшбұрыштықтың 90° -ты бұрышы түзу сызыққа O нүктеден 6.5-сызба, а-да көрсетілгендей сызылады. Сызғыш немесе үшбұрыштық көмегімен көлденең сызықтан параллель сырғып, екінші үшбұрыштықтың бүйір қыры O нүктеге 6.5-сызба, б-дағыдай қойып сызылады. Немесе циркуль көмегімен O нүктеден екі қабырғаға бірдей радиуста доғалар сызылып, түзу сызықпен қиылысқан нүктелер 1 және 2-ден $O1$ немесе $O2$ -ден үлкенірек бірдей доғалар сызылады. Доғалардың өзара қиылысатын 3- және 4-нүктелері өзара ұштастырылса, берілген сызыққа перпендикуляр сызық жасалады (6.5-сызба, б).



6.5-сызба.

Тік және көлбеу сызықтарға да перпендикуляр сызық дәл көлденең сызыққа жүргізілген перпендикуляр сызық сияқты жүргізіледі (6.6-сызба, а). Сол әдісте AB кесіндіні төртке бөлу үшін алдын ол екіге, кейін әрбір бөлігін тағы екіге бөлу арқылы AB кесінді тең төртке бөлінеді (6.6-сызба, б).



6.6-сызба.

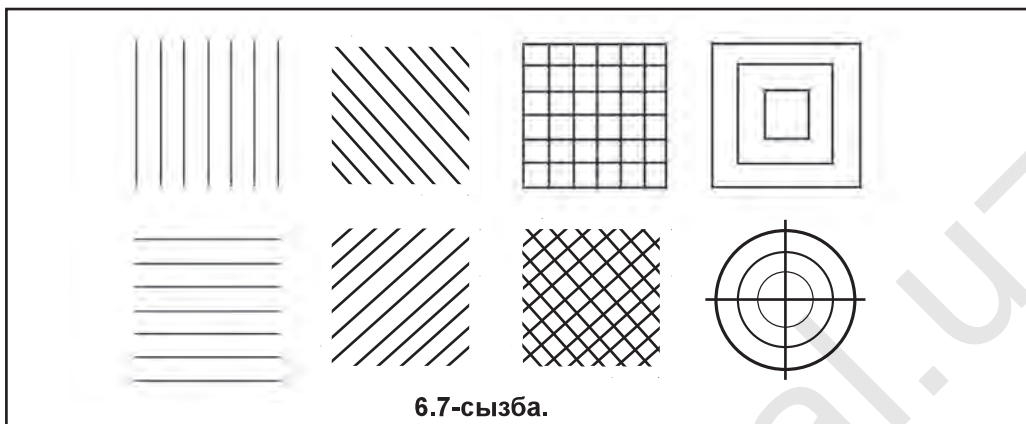
Конструкциялау туралы мәлімет.

Кез келген бұйым (нәрсе) алғаш жасалудан алдын оның пішіні мен элементтерінің көрінісі сызу арқылы анықталады. Түрлі көріністерде (варианттарда) орындалған бұйымның ең оптималдық (мақұл) көрінісі таңдап алынады және ол ізделген бұйымның конструкциясы болып есептеледі. Конструкцияны жасаған адам конструктор деп аталады.

Әрбір конструктор өз қызметін түрлі көріністегі өзара параллель және перпендикуляр сызықтарды, сондай-ақ фигураларды қолда, көзде шамалап сызуға машықтанумен бастайды. Содан соң стандарт белгілеген техникалық суреттерден пайдаланып шығармашылық етеді. Техникалық суреттерде (34-§-қа қара) бұйым мен оның элементтеріндегі қыры сияқтылар өзара параллель және перпендикуляр көрсетіледі. Сонда бұйымның эскиздерін (32-§-қа қара) сызуда түсінбеушілік болмайды.

Оқушылар, сендер де түрлі түрлі қалыптағы өзара параллель түзу сызықтар, квадрат, шеңберлерді (6.7-сызба) сызу альбомыңа қолда, көзде

шамалап сызуға жиі-жиі жаттығып тұрсаң, қолыңның кинестетикалық (сурет сызуға бейімділігі) әрекет етуін дамыта түсуің мүмкін болады.



6.7-сызба.



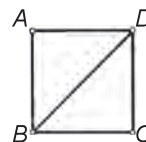
1. Қандай сызықтар көлденең сызықтар деп аталады? Қандай сызықтар тік сызықтар деп аталады? Көлбеу сызықтар ше?
2. Өзара параллель сызықтар қалай жүргізіледі? Өзара перпендикуляр сызықтар ше?



1. Сызу дәптеріңе, содан соң сызба қағазына түрлі көріністегі өзара параллель және перпендикуляр сызықтар жүргіз (3.6-сызба).
2. Кез келген ұзындықта AB кесінді таңдап ал, кейін оны алдын 2-ге, соң 4-ке тең бөл.



- Квадраттың қайсы сызықтары тік есептеледі?
 А. BC, AD . В. AB, CD . С. AD, BD . D. BD .



7-§. БҰРЫШТАР СЫЗУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТЕҢ БӨЛІКТЕРГЕ БӨЛУ. ДҰРЫС КӨПБҰРЫШТАР ЖАСАУ

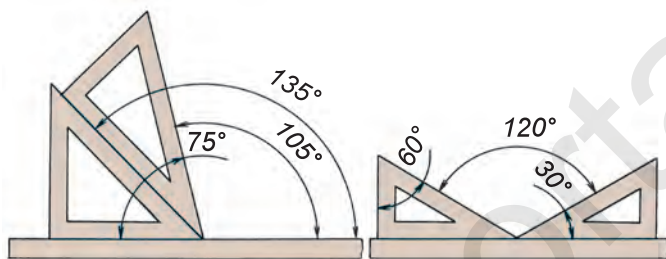
Техникалық детальдар, құрылғылар мен басқа құралдарда түрлі бұрыштар ұшырайды. Оларды сызбада көрсетуде белгілі ереже мен сызба жасаулардан пайдаланылады.

Бұрыштар жасау. Сызуда әр түрлі бұйымдардың сызбаларын сызуда, оларда ұшырайтын түрлі көріністегі бұрыштарды жасауға тура келеді. Кез келген бұрышты транспортир мен циркуль немесе үшбұрыштықтар көмегімен жасау мүмкін (7.1-сызба).

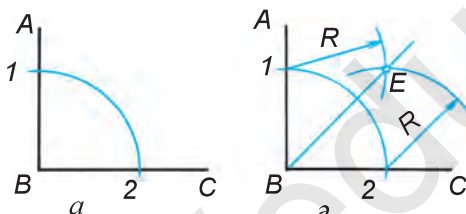
Бұрыштарды циркуль көмегімен бөлу. Тік бұрыш ABC -ны тең екіге бөлуде B нүктеден кез келген шамадағы радиус R -мен доға сызылады да оның бұрыш жақтарымен қиылыстырылады (7.2-сызба, a) 1- және 2-нүктелерден өзара қиылысатын бір түрлі доғалар сызылса, олар қиылысып E нүктені жасайды. E нүкте B -мен ұштастырылса, бұрыш теңдей екіге

бөлінеді (7.2-сызба, а). BE сызық бұрышты тең екіге бөлетін *биссектриса сызығы* деп аталады. Кез келген сүйір бұрышты тең екіге бөлу 7.3-сызбада көрсетілген.

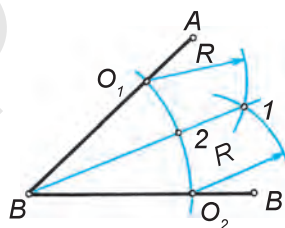
Тік бұрышты *тең үшке бөлу* үшін B нүктеден кез келген шамадағы көмекші шеңбер доғасы циркульде сызылады. Сол доғаның шамасын өзгертпей 1- және 2-нүктелерден циркульде тағы доғалар сызылса, 3- және 4-нүктелер жасалады. 3- және 4-нүктелер B -мен ұштастырылады, сонда тік бұрыш тең үшке бөлінеді (7.4-сызба). Тік бұрышты тең төрт бөлікке бөлу үшін, алдын бұл бұрыш тең екіге бөліп алынады (7.2-сызба, а), содан соң әрбір бөлік тағы екіге бөліп шығылады. Сонда тік бұрыш тең төртке бөлінеді (7.5-сызба).



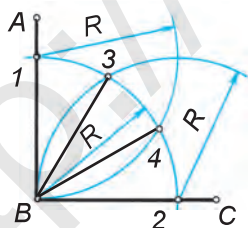
7.1-сызба.



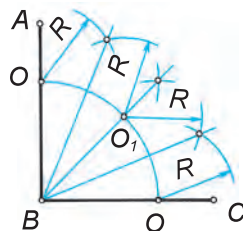
7.2-сызба.



7.3-сызба.



7.4-сызба.



7.5-сызба.

Шеңберлерді өзара тең бөліктерге бөлу және дұрыс көпбұрыштар жасау. Әрбір шеңбердің диаметрі оны тең екіге бөледі (7.6-сызба, а). Өзара перпендикуляр екі шеңбер диаметрі оны тең төрт бөлікке бөледі (7.6-сызба, а). Әрбір бөлікті екіге бөлу арқылы шеңберді тең сегіз бөлікке бөлу мүмкін

(7.6-сызба, б). Шеңберді бөлгенде жасалған нүктелер өзара бірінен соң бірі ұштастырылса, дұрыс көпбұрыштар жасалады (7.6-сызба, в, г).

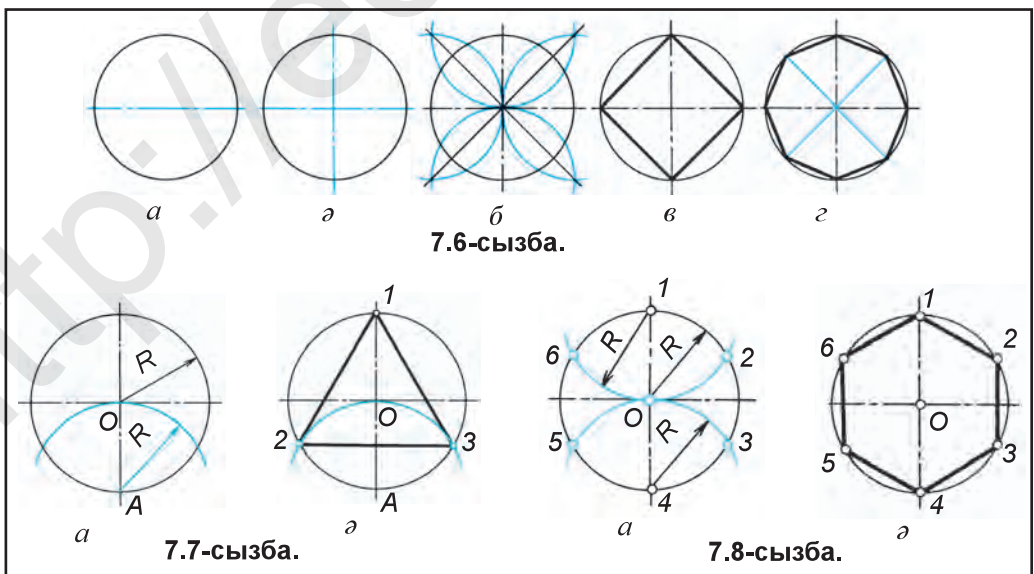
Шеңберді тең үш бөлікке бөлу. Шеңберді циркуль көмегімен өзара тең үш, алты, он екі бөліктерге бөлуде тік бұрышты тең үш бөлікке бөлудегі әдістен пайдаланылады.

Шеңберді тең үш бөлікке бөлуде оның орталығы арқылы тік орталық сызығы жүргізіледі. Бұл сызықтың шеңбермен қиылысатын A нүктесі арқылы циркульда шеңбер радиусына тең R доғамен шеңбер екі нүктеде қиылыстырылады (7.7-сызба, а). Сонда шеңбер тең үш бөлікке бөлінеді. Тік орталық сызығындағы 1- және анықталған 2-, 3-нүктелер өзара ұштастырылса, дұрыс үшбұрыш жасалады (7.7-сызба, ә).

Шеңберді тең алты бөлікке бөлу. Бұл шеңберді тең үшке бөлудің жалғасы болып есептеледі. Ең алдын шеңбер тең үшке бөліп алынады (7.8-сызба, а). Содан соң радиусты өзгертпей 1-нүктеден доға сызылады. Сонда шеңбер тең алты бөлікке бөлінеді (7.8-сызба, а). Табылған барлық нүктелер бірінен соң бірі өзара ұштастырылса, дұрыс алтыбұрыш жасалады (7.8-сызба, ә).

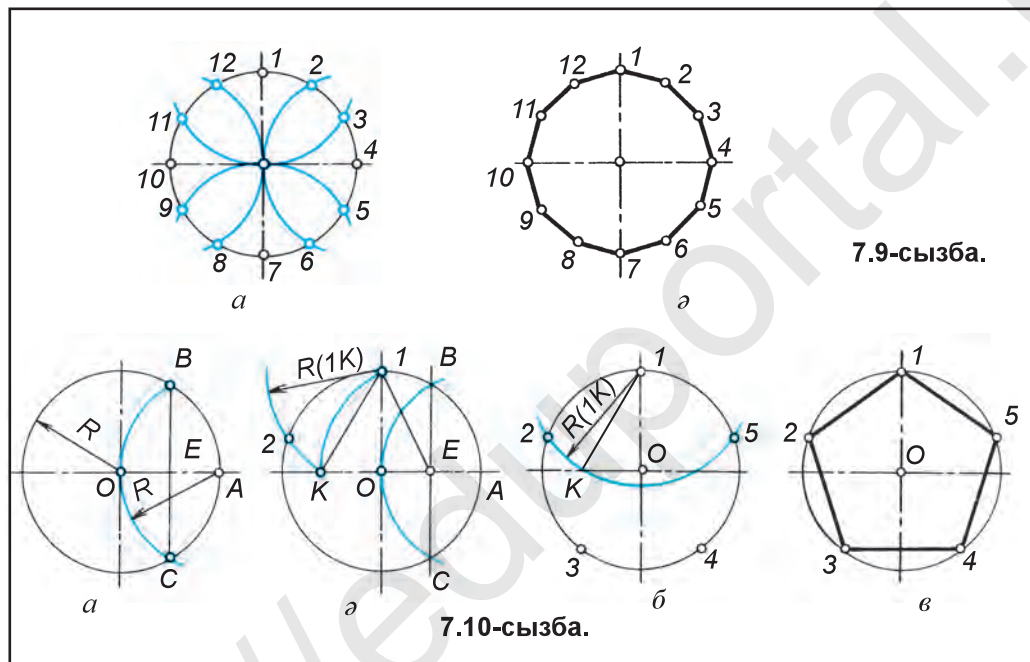
Шеңберді тең он екі бөлікке бөлу. Бұл үшін шеңбер бастапқыда тең алты бөлікке бөліп алынады (7.8-сызба, а). Содан соң көлденең орталық сызығы мен оның шеңбермен қиылысатын 4- және 10-нүктелерінен циркульде шеңбер радиусына тең доғалар сызылса, шеңбер өзара тең 12 бөлікке бөлінеді (7.9-сызба, а). Барлық нүктелер бірінен соң бірі өзара ұштастырылса, дұрыс он екі бұрыш жасалады (7.9-сызба, ә).

Шеңберді тең бес бөлікке бөлу. Шеңбер радиусы OA тең екіге бөліп алынады. Бұл үшін A нүктеден циркульде шеңбер радиусына тең доға мен шеңбер қиылыстырылады. Жасалған B мен C нүктелер ұштастырылады, Сонда OA радиуста E нүкте анықталады. E нүкте OA радиусты тең екіге



бөледі (7.10-сызба, *a*). E нүктеден $E1$ радиуста доға сызылса, көлденең орталық сызықта K нүкте жасалады. I мен K нүктелер ұштастырылса, шеңберді тең бес бөлікке бөлетін кесінді, яғни шеңбердің бестен бір бөлегі (ватары) жасалады (7.10-сызба, *ә*). IK кесінді мен шеңбер сызығы беске бөліп алынады (7.10-сызба, *б*). Барлық нүктелер бірінен соң бірі ұштастырылса, бесбұрыш жасалады (7.10-сызба, *в*).

Шеңберді транспортир көмегімен де тең бес бөлікке бөлуге болады. Бізге белгілі, шеңбер 360° -қа тең. Мысалы, шеңберді беске бөлсек, $360:5=72^\circ$ -ты орталық бұрыш жасалады. Шеңбер орталығы O -дан басталатын бұл орталық бұрыштарды транспортир көмегімен жасау мүмкін.



7.9-сызба.

7.10-сызба.

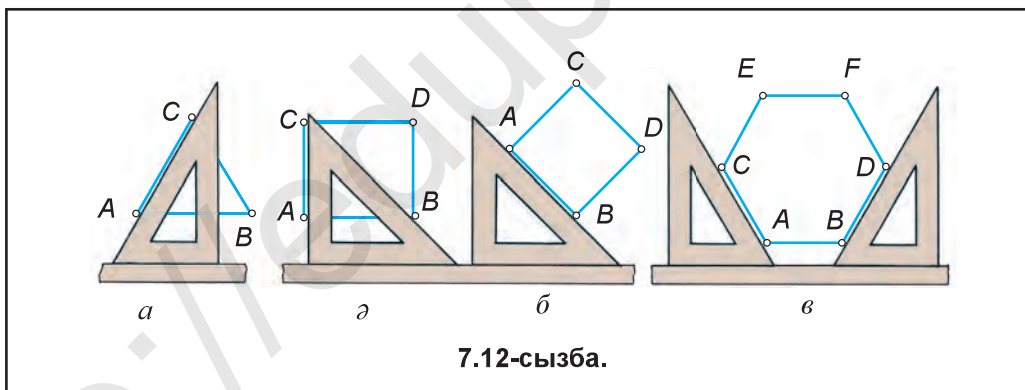
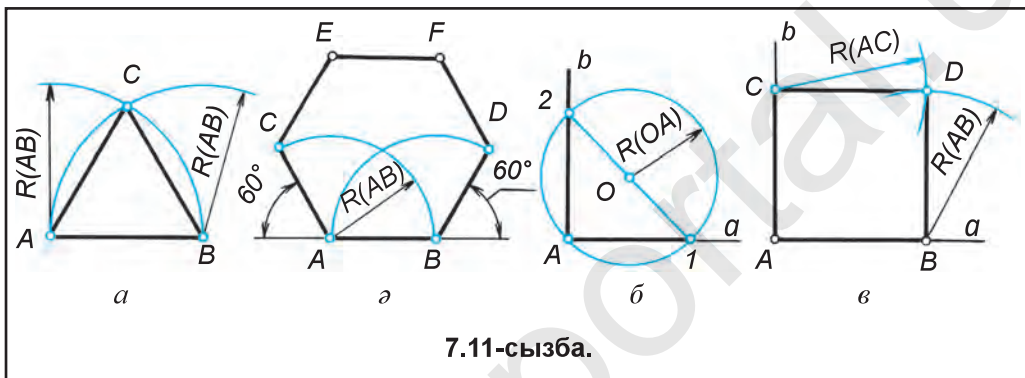
Дұрыс көпбұрыштарды тек циркульда жасау да мүмкін. Мысалы, AB кесіндінің A мен B нүктелерінен AB -ға тең радиуста доғалар сызылса, олар өзара қиылысады. A мен B нүктелер C -мен ұштастырылса, дұрыс үшбұрыш жасалады (7.11-сызба, *a*).

Дұрыс алтыбұрыш жасау үшін A мен B нүктелерден 60° бұрышта сызықтар сызылады да оларға AB -ға тең кесінділер өлшеп қойылып, C және D -мен белгіленеді. Оның жоғары бөлігі де сол тәртіппен орындалуы мүмкін (7.11-сызба, *ә*).

Квадратты сызу үшін геометриядан белгілі болған тік бұрышты жасау әдісінен пайдаланылады. Мысалы, a сызыққа оның A ұшынан перпендикуляр түзу сызық жүргізу үшін a сызықтан тыс кез келген O нүкте таңдап алынады да одан OA радиуста шеңбер сызылады. Шеңбер мен a сызық қиылысатын I -нүктеден шеңбер диаметрі жүргізіледі, яғни I -нүктені O -мен

ўштастырып, шеңберде 2-нүкте табылады. A мен 2-нүкте ўштастырылса, тік бұрыш жасалады (7.11-сызба, б). Енді, тік бұрыш қабырғаларына өзара тең AB және AC кесінділер өлшеп қойылады, B мен C нүктелерден a және b сызықтарға параллель сызып, D нүкте анықталады. Немесе циркульда B мен C нүктеден AB немесе AC радиустарда доғалар сызылып, олар өзара қиылыстырылады. Сонда D нүкте табылады (7.11-сызба, в).

Сызғыш және үшбұрыштар көмегімен де дұрыс көпбұрыштарды жасау мүмкін. Олардың бір қабырғасын жасау сызбада көрсетілген (7.12-сызба, а, ә, б, в). Сол тәртіпте қалған қабырғаларын да жасау мүмкін (7.10, 11, 12-сызбалар мәлімет үшін берілді).



1. Шеңбердің қайсы элементі оның алтыдан бір бөлігіне тең?
2. Шеңберді оның қандай элементі тең екіге бөледі?



Шеңбердің өзара перпендикуляр екі диаметрі оны неше тең бөлікке бөледі?

- А. Екі. В. Төрт. С. Алты. D. Бес.



1. Циркуль және транспортир көмегімен шеңберді тең бес бөлікке бөл.
2. Түрлі үлкендіктегі шеңберлерді 3, 6, 12 бөліктерге бөл.
3. Түрлі көріністегі дұрыс көпбұрыштықтар сыз.



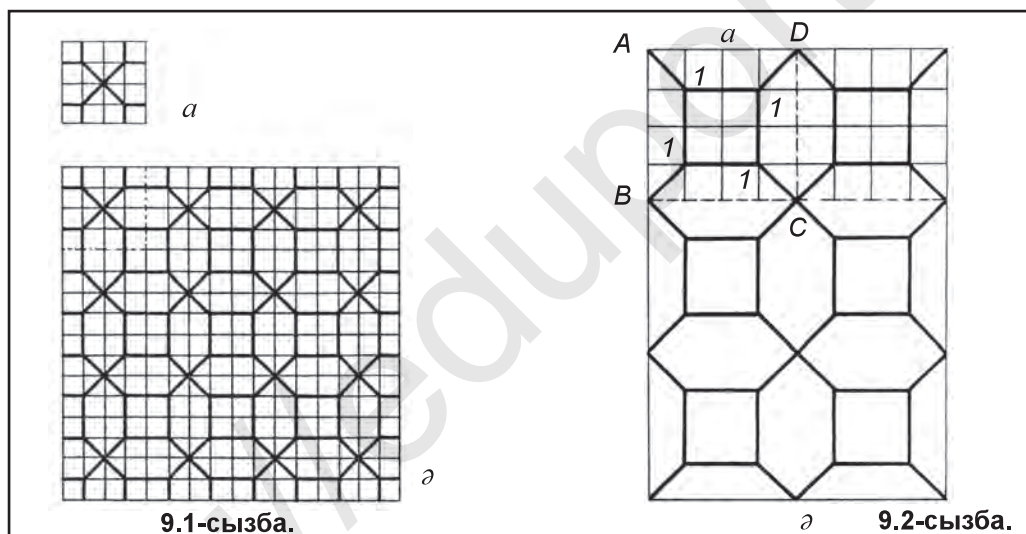
8-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ



9-§. ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ НАҚЫШ – ГИРИХ СЫЗУ

Орта Азияда және Қиыр Шығыста, Африка (араб) мемлекеттері әшекей өнерінде гирих IX–XII ғасырларда дамыған. Археологияның мәліметтеріне қарағанда, Орта Азия әшекейлерінде хандасавий (геометриялық) гирих нақыштың жүзеге келуі VIII ғасырдың бастарына тура келеді. Құрылыс жұмыстарындағы жетістіктер әшекей өнерінің түрі гирихке үлкен жол ашып береді. Гирих – парсыша «түйін», деген мағынаны білдіреді.

Гирих құрылысына қарай белгілі бір өлшемде қайталанатын бөлектерден құралады. Бұл әрбір бөлек *бөліну* деп аталады, яғни панно (композиция) ның бір бөлігі болып есептеледі. Гирих, негізінен, төртбұрыш ішінде орындалады. Бөліну өлшемі квадратпен белгіленеді, мысалы, 9.1- және 9.2-сызбаларда бөлінулерді (квадраттарды) жасау көрсетілген.



Гирих жасау әдістері. Гирих орындалатын орын, яғни панноның орны белгілеп алынады. Жайға қарап гирих түрі таңдалады. Гирихті жасау әдістері көп болып, әрқайсысы өзіне тән жанасуды талап етеді.

Квадрат торлар әдісі.

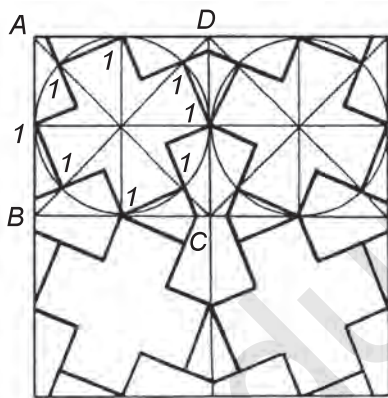
1. Квадрат сызылып, оның іші квадрат торлармен толтырылады және олар жұп санды болуы тиіс.

2. Квадрат торларының ішіне гирих элементі, яғни кілт сызып алынады (9.1-сызба, *a*).

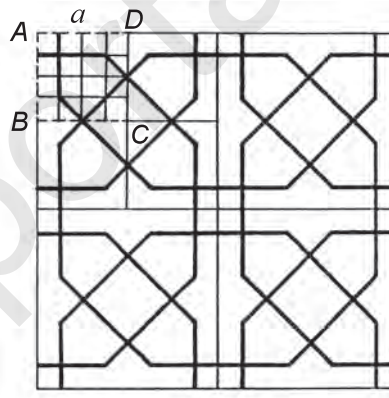
3. Сол кілттен (бір бөліну ішіндегі гирих элементінен) панно жасалады. Сондықтан кілт жайтты өзгертпей қайта көшіріп сызылады (9.1-сызба, *ә*). Мұндай әдістің екінші үлгісі 9.2-сызба, *a*, *ә*-да көрсетілген.

9.3-сызбада кілт аударып қайталау арқылы панно жасалуы берілген.

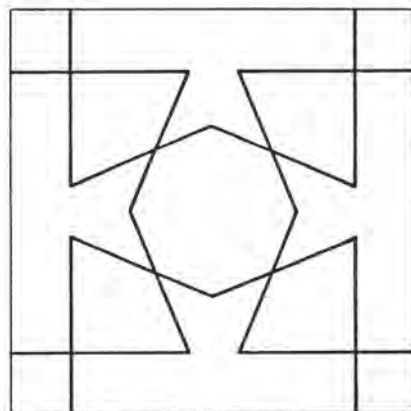
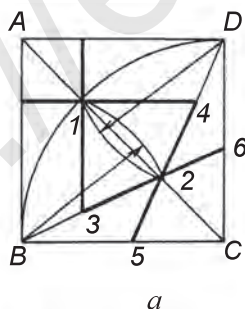
Дайын гирихті паннодан нұсқа көшіру үшін оның кілтін анықтауға тура келеді. 9.4-сызба, *ә*-да төрттен бір бөлігі берілген, деп ойлаймыз. Бұл бөліктің өзі де төртке бөліп алынады да оның бір бөлігі тағы төрт бөлікке бөлінеді. Енді $ABCD$ квадратта торлар сызып алынады да кілт табылады (9.4-сызба, *а*). 9.5-сызба, *а*-да кілтті циркуль көмегімен сызу арқылы жасау көрсетілген. Квадраттың AC диагонали жүргізіледі де циркульде C нүктеден BD доға сызылады. AC диагональ CD доғамен қиылысқан 1-нүктеден өтетін доға B мен D нүктелерден сызылып, 2-нүкте анықталады. 1-нүктеден AB және AD -лерге параллель сызықтар жүргізіліп, $B2$ сызықта 3- және 6, $D2$ сызықта 4- және 5-нүктелер табылады. Солайша кілт жасалады (9.5-сызба, *а*). Бұл кілтті оңға және солға, сондай-ақ жоғарыдан төменге немесе диагональ бойынша аударып көрсету арқылы панно жасалынады (9.5-сызба, *ә*).



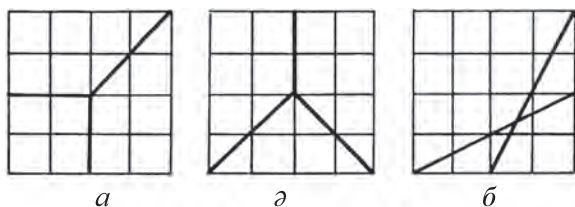
9.3-сызба.



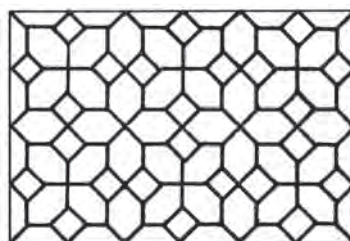
9.4-сызба.



9.5-сызба.



9.6-сызба.



9.7-сызба.



1. Эшекейлеу өнері ретінде гирих қашан пайда болған?
2. Гирих сызуда оның кілті қалай анықталады?
3. Бөліну деген не?



9.6-сызба, *a*, *d*, *b*-ларда гирих кілттері берілген болып, гирихті панноларды орында.



Гирих деген сөз қандай мағынаны білдіреді?
А. Нақыш. В. Мадохили. С. Түйін. D. Бөліну.

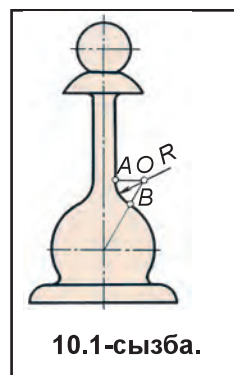
3-графикалық жұмыс. Гирихті панно сызу (9.7-сызда мысал келтірілді). Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.



10-§. ТҮЙІНДЕСУЛЕР. ТІК, ДОҒАЛ ЖӘНЕ СҮЙР БҰРЫШ ҚАБЫРҒАЛАРЫН ТҮЙІНДЕСТІРУ

Тұрмыста (техникада) қолданылатын әрбір бұйым оның пайдаланылу жағдайына сәйкес, ықшам, қолайлы және көркем болуы керек. Мұндай бұйымдарда түйіндесулер көп кездеседі.

Машина, тетіктерін сызуда көбінесе бір сызықты екінші сызық немесе шеңбермен, шеңберді доғалармен айқын түйіндестіруге тура келеді. Мұндай түйіндестіру *түйіндесу* деп аталады. Мысалы, 10.1-сызда шахмат тастарынан бірі көрсетілген, түзу сызық және шеңбер доғасы, сондай-ақ, шеңбер доғалары өзара тегіс түйіндескен. Түзу сызықты шеңбер доғасымен, доғалардың тегіс жүретін орындары *A* мен *B* нүктелер *түйіндестіру нүктесі* деп аталады. Түзу сызықты шеңбер доғасымен, шеңберді шеңбер доғасымен түйіндестіретін доға орталығы *O* нүкте *түйіндестіру орталығы* делінеді. *O* нүктеден сызылған доға *түйіндестіру радиусы* деп аталады. Түйіндесулер түзу сызықты шеңберге жүргізуін және шеңберлердің өзара жанасу нүктелерін анықтауға негізделген.



10.1-сызба.

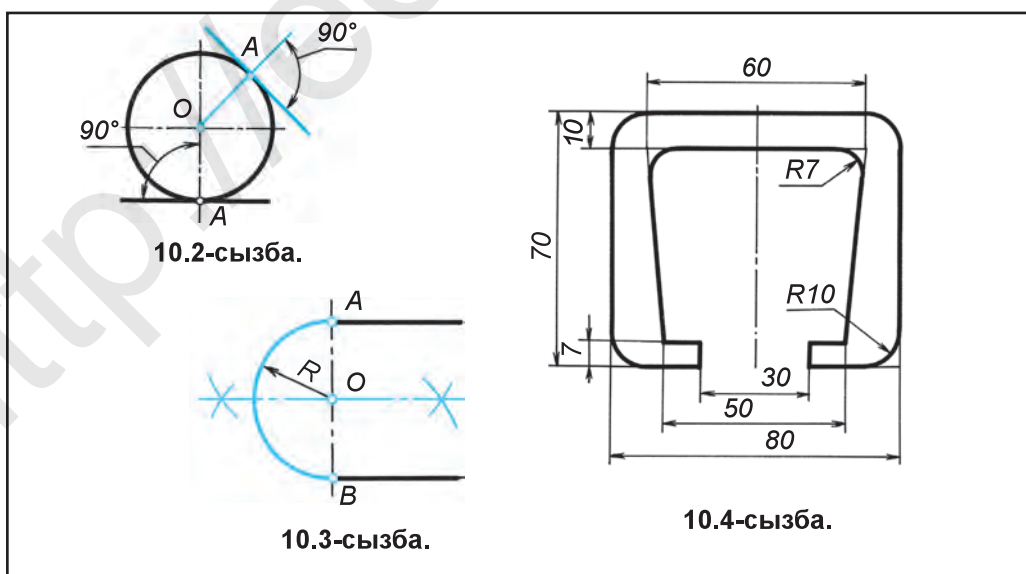
Түйіндесулер түрлерін меңгеруден негізгі мақсат деталь көріністерін сызуда домалақтау орталығы мен өту нүктесін тез және анық табу тәжірибесіне ие болу болып табылады. Түйіндесулер циркуль көмегімен сызылады. Сол себепті бұл сызықтар *циркуль қисық сызықтары* деп те аталады.

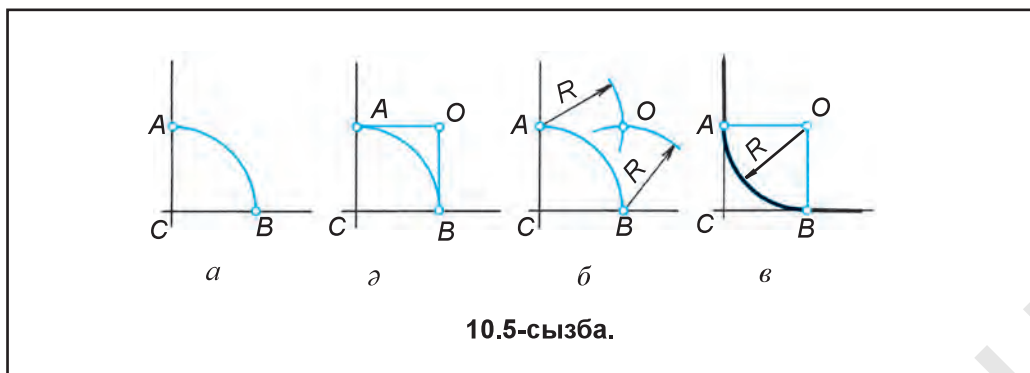
Шеңберге жанама түзу сызык жүргізу. Шеңберге жанап өтетін түзу сызықтың жанама нүктесі A -ны шеңбер орталығы O -мен түйіндестіріледі де жанама түзу сызык OA -ға перпендикуляр етіп жүргізіледі (10.2-сызба). Немесе түзу сызыққа шеңберді жанама етіп жүргізу үшін түзу сызықтағы A нүктенен оған перпендикуляр сызык жүргізіледі де жанастырылатын шеңбер радиусы A -дан бастап өлшеп қойылып, O нүкте анықталады. Кейін O нүктенен түзу сызыққа жанама шеңбер жүргізіледі (10.2-сызба).

Екі түзу сызықты шеңбер доғасымен түйіндестіру. Түзу сызықтар өзара параллель, перпендикуляр, доғал және сүйір бұрыш орналасуы мүмкін. Өзара параллель түзу сызықтарды R радиусты доғамен домалақтау үшін екі түзу сызыққа перпендикуляр көмекші түзу сызык жүргізіледі. Пайда болған A мен B нүктелер аралығы тең екіге бөлінеді де O нүкте табылады. O нүкте арқылы R радиусты доғамен өзара параллель түзу сызықтар түйіндестіріледі (10.3-сызба).

Тік, сүйір және доғал бұрыш қабырғаларын түйіндестіру. Техникада детальдардың анық даярланғандығын тексеру мақсатында түрлі калибрлардан пайдаланылады. Солардан бірі талданса, оның тік, сүйір сияқты бұрыштары домалақтанған болады (10.4-сызба).

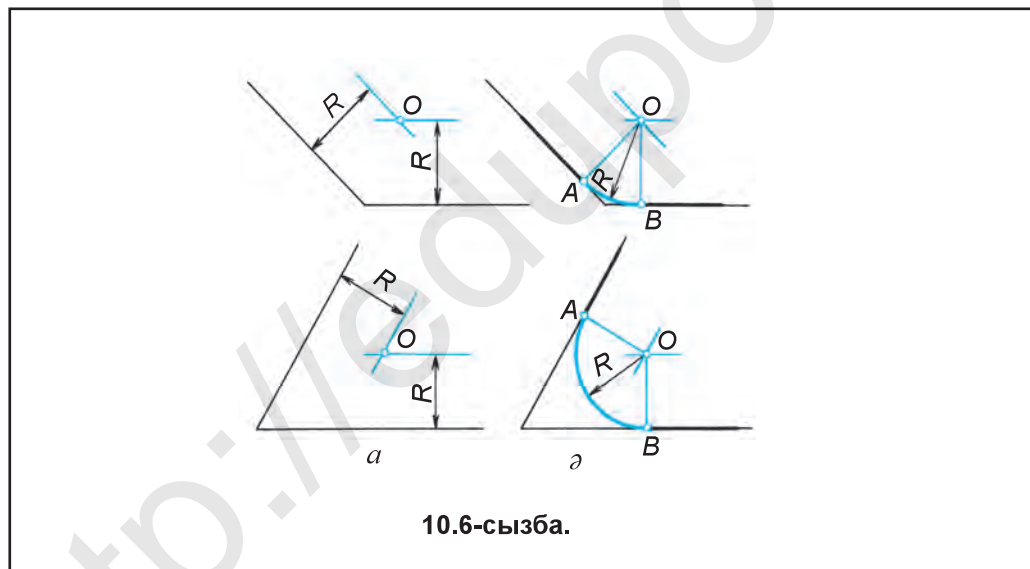
Дұрыс бұрыштарды домалақтау үшін олардың қиылысқан орны C нүктенен түйіндестіру радиусы R -ға тең радиуста доға сызылады. Сонда тік бұрыш қабырғаларында A мен B нүктелер жасалады (10.5-сызба, *a*) A мен B нүктелерден бұрыш қабырғаларына перпендикуляр көмекші сызықтар жүргізілсе, олар өзара қиылысып түйіндестіру орталығы O пайда болады (10.5-сызба, *ә*). Немесе A мен B нүктелерден циркульда түйіндестіру радиусы R -ға тең доғалар сызылса, олар өзара қиылысып түйіндестіру орталығы O анықталады (10.5-сызба, *б*). Содан кейін O нүктенен бұрыш A мен B нүктелер арқылы домалақтанады (10.5-сызба, *в*).





10.5-сызба.

Доғал мен сүйір бұрыштарды домалақтау да тік бұрышты домалақтау сияқты амалға асырылады. Түйіндестіру радиусынан R қашықтықта бұрыштың қабырғаларына параллель көмекші түзу сызықтар жүргізіледі. Бұл көмекші сызықтар өзара қиылысып, түйіндестіру орталығы O -ны жасайды. (10.6-сызба, а). O нүктеден бұрыш қабырғаларына көмекші перпендикуляр сызықтар жүргізілсе, бұрыш қабырғаларына A мен B өту нүктелері анықталып (10.6-сызба, б), O нүкте арқылы бұрыш домалақтанады.



10.6-сызба.



1. Түйіндесу деп нені айтады? Мысал келтір.
2. Түйіндестіру орталығы деп нені айтады және ол қалай анықталады?
3. Түйіндестіру нүктесін қалай анықтау мүмкін?
4. Бұрыштарды түйіндестіру орталығы қалай анықталады?



1. Кез келген шамада шеңбер сызып, оған жанама түзу сызық жүргіз.
2. Түзу сызықтан 30 мм қашықтықтағы O нүктеден жанама шеңбер сыз.

3. Аралығы 40 мм-лі өзара параллель екі түзу сызықты шеңбер доғасымен түйіндестір.
4. Тік бұрышты $R30$ мм-ге тең радиуспен домалақта.



Шеңберге жанама түзу сызық оның радиусына қатысты қандай жағдайда болады? А. Параллель. В. Көлбеу С. Кез келген. D. Перпендикуляр.



11-§. ЕКІ ШЕҢБЕРДІ ҮШІНШІ ШЕҢБЕР КӨМЕГІМЕН ТҮЙІНДЕСТІРУ

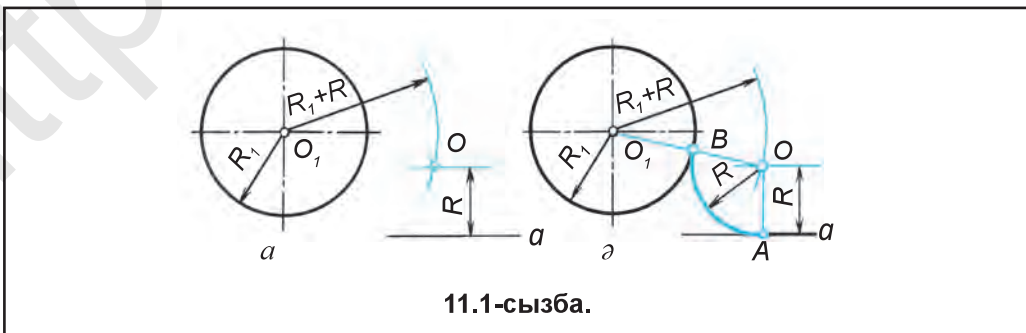
Техникада пайдаланылатын сомын кілтiнiң қолда ұсталатын сабы мен кесiгi өзара доғамен тегiс түйiндестiрiлген болады. Әрбiр әдеми бұйымға көңiл бөлiнсе, оның сыртында түрлi көрiнiстегi доғалар, түзу сызық немесе батыңқы (ойыс) доғалармен түйiндестiрiлген жерлердi көру мүмкiн.

Шеңбер мен түзу сызықты түйiндестiру. Сол үшiн берiлген түйiндестiру радиусы R қашықтықта түзу сызыққа параллель көмекшi сызық жүргiзiледi. Шеңбер радиусы R_1 -қа түйiндестiру радиусы R -ты қосып, R_1+R радиуста шеңбер орталығы O_1 -дан көмекшi доға сызылып, көмекшi түзу сызық қиюластырады. Нәтижеде түйiндестiру орталығы O пайда болады (11.1-сызба, *a*). O -дан түзу сызыққа перпендикуляр жүргiзiлсе, түзу сызықтағы өту нүктесi A табылады. O мен O_1 ұштастырылса, шеңбердегi өту нүктесi B анықталады. O арқылы түйiндесу жасалады (11.1-сызба, *ә*). 11.2-сызбада шелек құлағы түйiндесуге мысал етiп берiлдi.

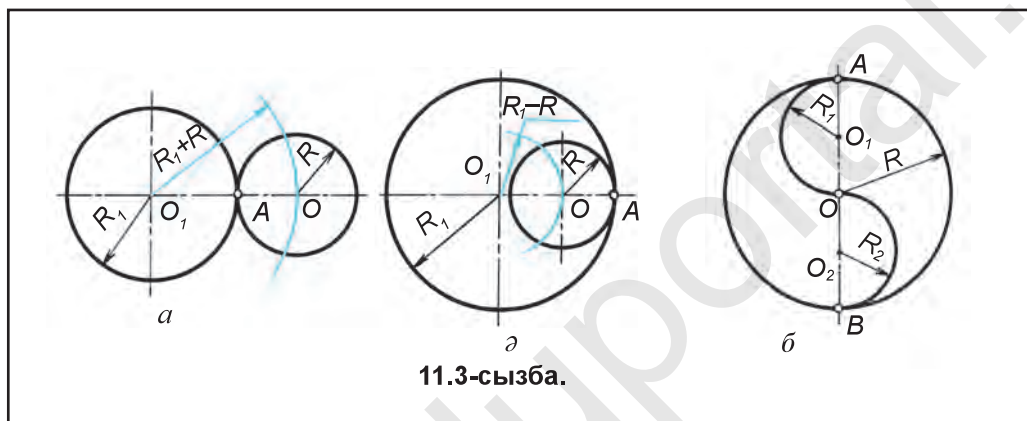
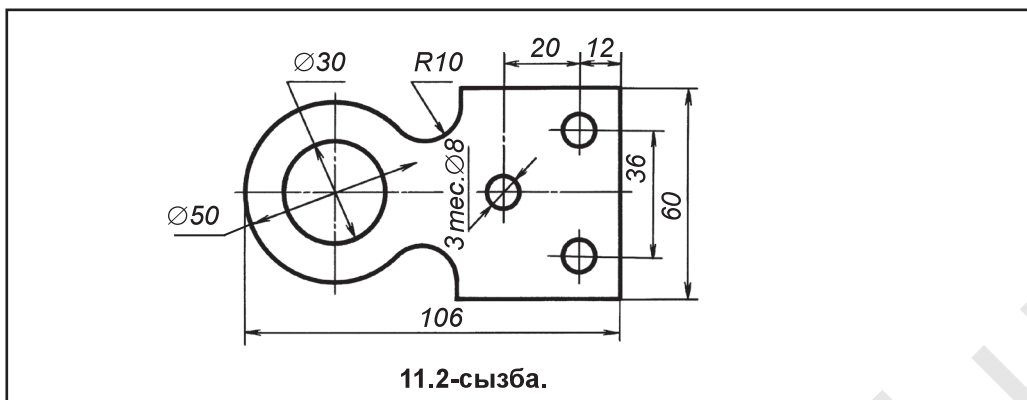
Шеңберге шеңбердi жанастыру. Шеңберге шеңбердi жанастыру екi түрлi көрiнiсте болады. Бiрiншiсi сырттай жанасу R_1+R , екiншiсi, iштей жанасу R_1-R (11.3-сызба, *a*, *ә*).

Шеңберге шеңбердi сырттай жанастыру. R_1 радиусты шеңберге R радиусты шеңбердi жанастырып сызу үшiн O_1 орталықтан R_1+R радиуста доға сызылса, O орталық табылады. Мұндай шеңберлердiң орталықтары арасындағы қашықтық олардың радиустары қосындысына тең. O орталықтан O_1 орталықты шеңберге A нүктеде жанасатын R радиусты шеңбер сызылады (11.3-сызба, *a*).

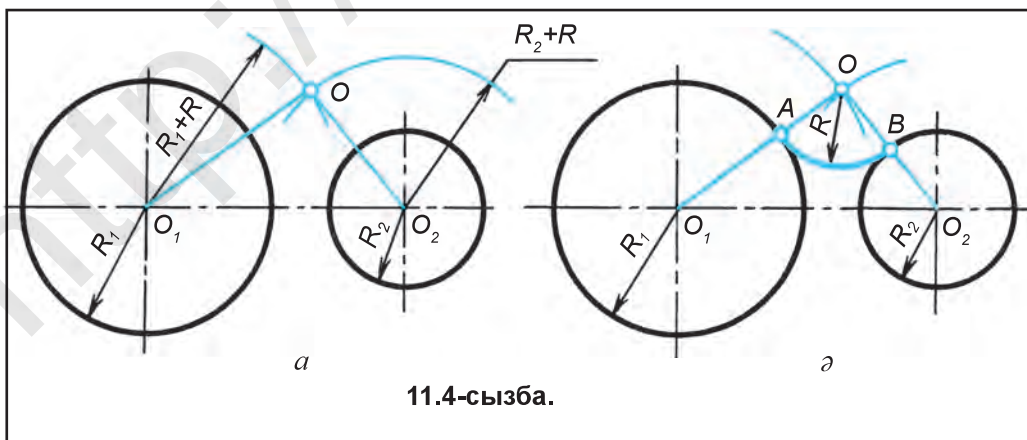
Шеңберге шеңбердi iштей жанастыру. R_1 радиусты шеңберге оның iшкi қабырғасынан жанама сызу үшiн R_1 -тан R радиус азайтылады. Мұндай шеңберлердiң



11.1-сызба.



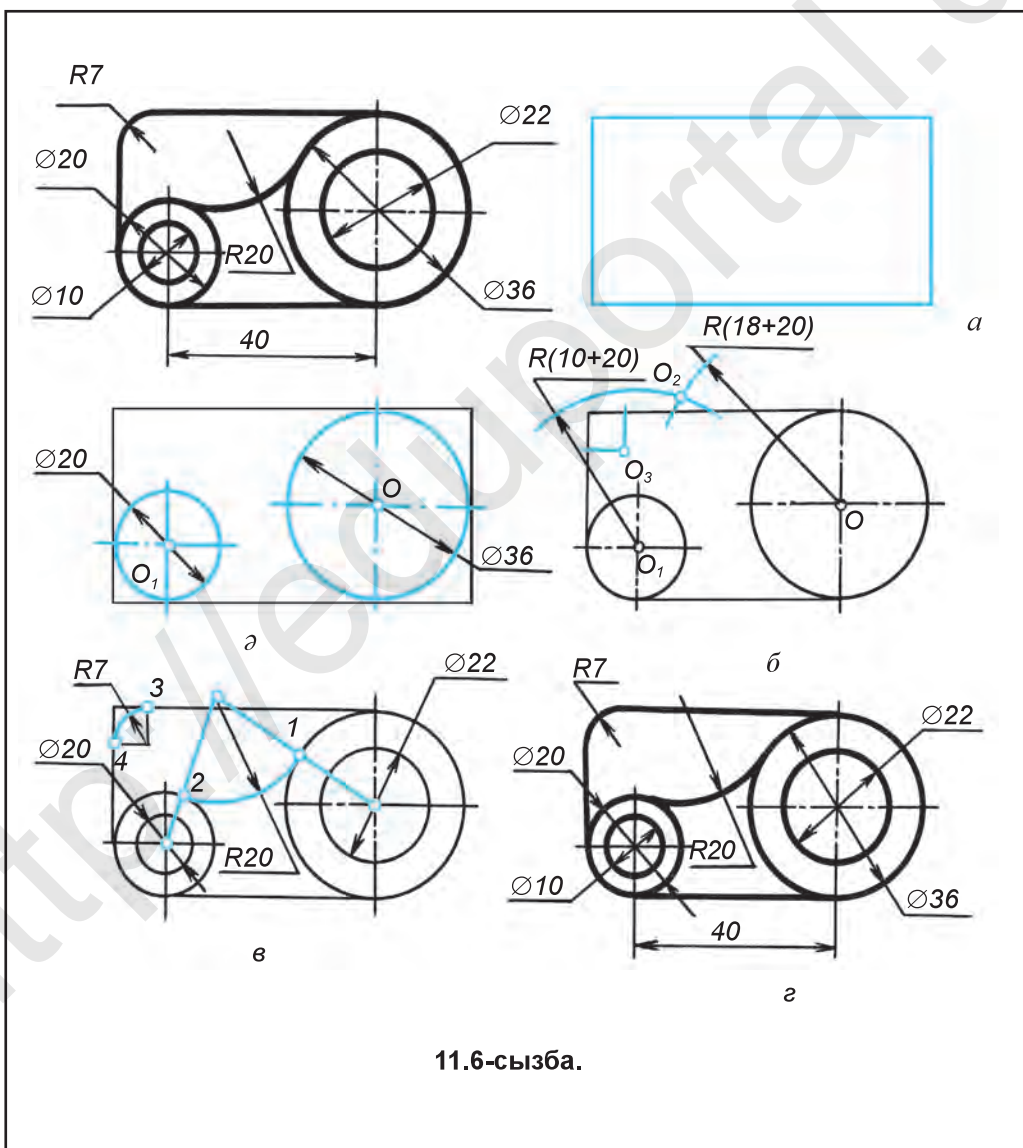
орталықтары арасындағы қашықтық олардың радиустары айырмасына тең. O_1 -дан $R_1 - R$ радиуста доға сызылса, O орталық анықталады. O -дан R радиуста O_1 орталықты шеңберге A нүкте арқылы жанасатын шеңбер сызылады (11.3-сызба, а). O_1, O_2 орталықтардан шеңбердің A және B нүктелеріне және өзара орталық O -да жанасатын R_1, R_2 доғалар сызылса, олар сырттай жанама, R радиусты шеңбермен A және B нүктелер арқылы іштей түйіндесу жасайды (11.3-сызба, б).

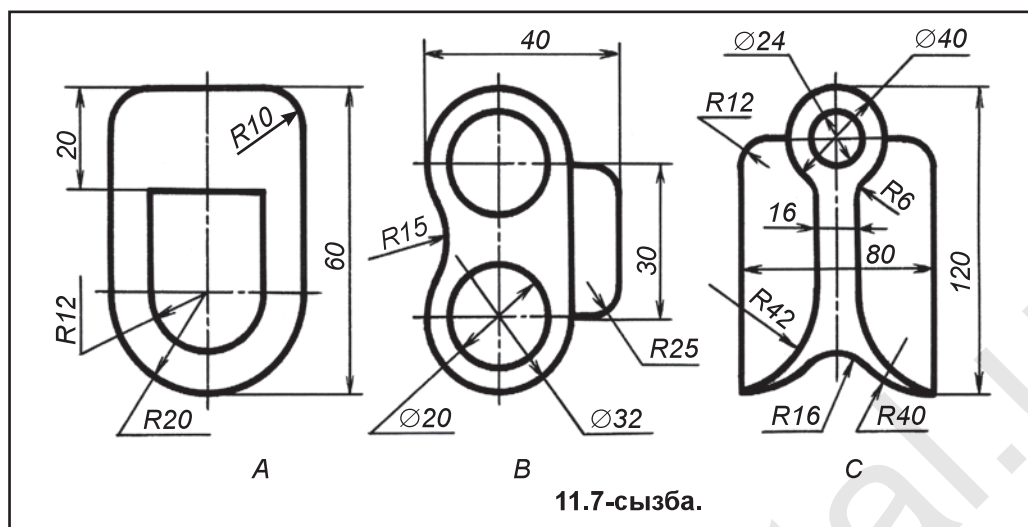


Екі шеңберді үшінші шеңбер доғасымен сырттай түйіндістіру. Екі O_1 мен O_2 орталықты шеңберлерді берілген түйіндістіру радиусы R -мен түйіндістіру үшін алдын $R_1 + R$ радиуста O_1 -ден кейін, $R_2 + R$ радиуста O_2 -ден көмекші доғалар сызып, олар қиылыстырылады. Сонда түйіндістіру орталығы O анықталады (11.4-сызба, *а*). O мен O_1 , O мен O_2 орталықтар ұштастырылса, шеңберлерде өту нүктелері A мен B -лар табылады. O арқылы A мен B нүктелер түйіндістіріледі (11.4-сызба, *ә*). 11.5-сызбада бұл түйіндесу түріне мысал келтірілген.



11.6-сызбада түйіндесулі детальды басқыштарда сызылғаны көрсетілген.





1. Түйіндестіру орталығы қалай анықталады?
2. Түйіндестіру нүктелері қалай анықталады?
3. Түйіндесулердің түрлерін білесің бе?
4. Айналаңа назар аудар, түйіндесулерге мысалдар көрсете аласың ба?



1. 11.7-сызда берілген түйіндесулері бар детальдардан біреуін сызу дәптеріңе көшіріп сыз.
2. $R40$ шеңбер мен түзу сызықты $R30$ доға көмегімен түйіндестір. Түзу сызықты шеңбер орталығынан 45 мм қашықтықта кез келген бағытта ал.



- R_1 және R_2 радиусты шеңберлерді R радиусты шеңбер доғасымен сырттай түйіндестіру анықталсын.
- A. R_1+R_2 , R_1+R . B. R_2+R_1 , $R+R_2$. C. R_1+R , R_2+R . D. $R+R_1$, $R-R_2$.

4-графикалық жұмыс. Масштапта түйіндесулер фигурасы көшіріп сызылады да өлшемдері қойылады. Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.



12-§. ПРОЕКЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІ. ОРТАЛЫҚ ЖӘНЕ ПАРАЛЛЕЛЬ ПРОЕКЦИЯЛАУ

Кез келген қарапайым немесе күрделі бұйым сызбасы бойынша даярланады. Сызбалар геометриялық жасаулардың анықтығымен өзгешеленеді. Бұйымның пішіні, өлшемдері туралы толық мәлімет беретін құрал *сызба* болып есептеледі. Сызба бейнелеу әдістері арқылы жасалады. Көрініс жасаудың негізі *проекциялау әдісі* болып есептеледі.

Нәрселерді сызбаларда бейнелеу әдістері. Нәрселердің жазықтықтағы бейнесі *проекция* деп аталады. «Проекция» латынша сөз болып, «алға, ілгеріге тастау» деген мағынаны білдіреді. Проекциялау әдісі екі түрлі: *орталық проекциялау* және *параллель проекциялау* көрінісінде болады.

Орталық проекциялау. Бір нәрсенің жазықтықтағы проекциясын жасау үшін сол нәрсенің өзі бейне (проекция) түсіру үшін жазықтық пен жарық көзі болуы керек. 12.1-сызба, *a*-да дәл солар бар болып, бейне жасау үшін үстелдегі құтаның бұрыштары арқылы шырақ сәулесі жүргізіледі. Шырақ сәулесі үстел жазықтығымен қиылысып, құтыдан түсетін саяның сұлбасын жасайды. Бұл жерде: нәрсе – құты, жазықтық – үстелдің үсті, жарық көзі – шырақ, құтыдан түсіп тұрған сая – бейне (проекция) болып есептеледі.

Енді құтыны ABC үшбұрышты кескінімен, үстел үстін H жазықтығымен, шырақты S нүктемен алмастырып, S нүкте арқылы үшбұрыштың ABC нүктелерімен өтетін көмекші сызықтар жүргізілсе, H жазықтықпен қиылысып, ABC -ның проекциясын жасайды (12.1-сызба, *ә*).

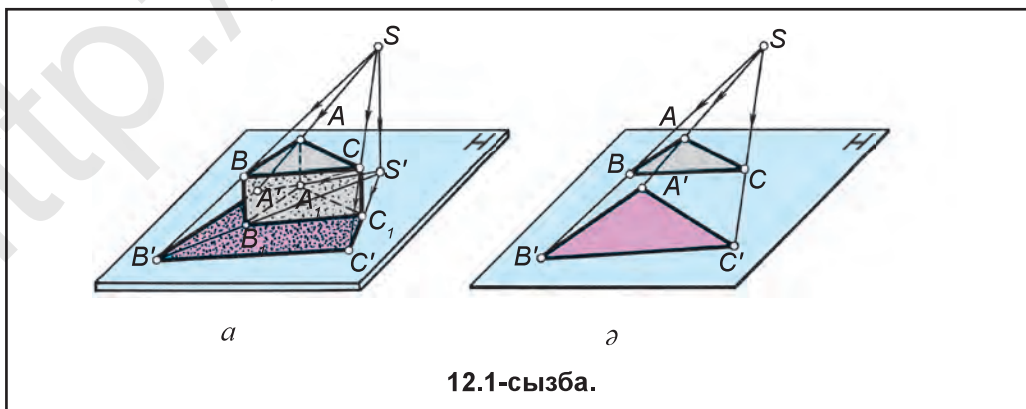
Бұл жерде S проекциялау орталығы, ABC нәрсе, $A'B'C'$ проекция, H проекция жазықтығы, SA', SB', SC' проекциялау сәулелері деп аталады. Проекциялаудың бұл көрінісі *орталық проекциялау* деп аталады.

Сызуда нәрсенің нүктелерін латын әліппесінің бас әрпі, оның проекциясын сол әріпке штрих белгісі қойып жазылады.

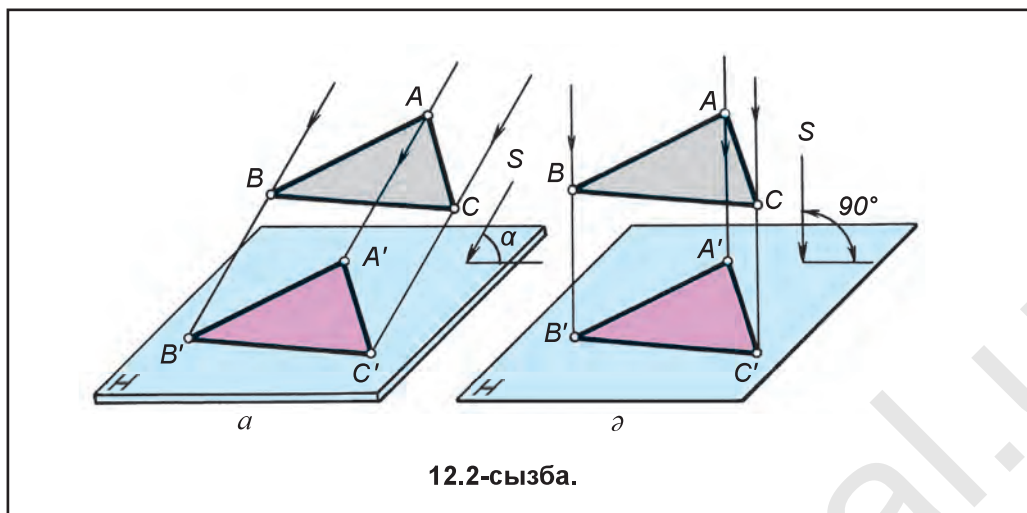
Параллель проекциялау. Жарық көзі ретінде Күн немесе Ай алынса, параллель проекциялау жасау мүмкін. Өйткені жарық орталығы бұл жерде шексіздікте болып, Күн мен Айдан келетін жарық сәулелері өзара параллель есептеледі. Параллель проекциялау, сонымен бірге, екі түрлі көріністе: *қисық бұрышты* және *түзу бұрышты* болады.

Проекциялау сәулесі s проекциялар жазықтығы H -ға қатысты сүйір бұрыш астында берілген болса, оған параллель етіп кескіннің ABC нүктелерінен көмекші проекциялаушы сәулелер жүргізіледі. Нәтижеде бұл сәулелер H -мен қиылысып, ABC -ның проекциясы $A'B'C'$ қисық бұрышты проекциясын жасайды (12.2-сызба, *a*).

Егер проекциялау сәулесі s проекциялар жазықтығы H -ға қатысты перпендикуляр, яғни тік бұрышта берілген болса, тік бұрышты проекциялау



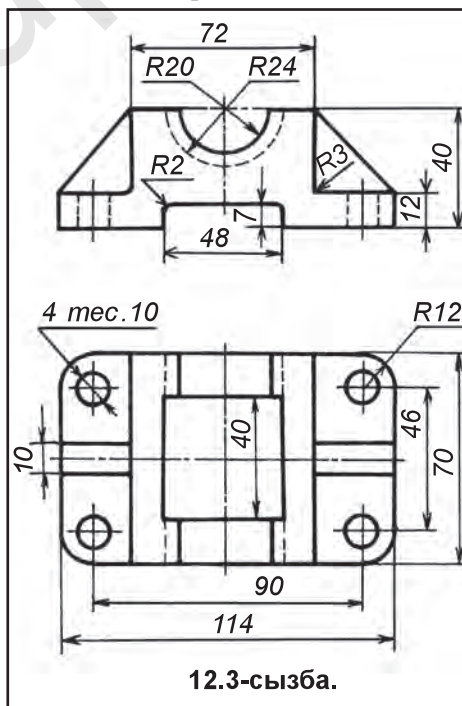
12.1-сызба.



жасалады (12.2-сызба, б). Бұл жерде ABC – нәрсе, s – проекциялау бағыты, H – проекциялар жазықтығы, $A'B'C'$ – нәрсенің H -тағы проекциясы, AA' , BB' , CC' – проекциялау сәулелері деп аталады.

Тік бұрышты параллель проекциялауды ортогонал (грекше *orto* – тік, *гонал* – бұрыш, яғни тік бұрышты) проекциялау деп те аталады. Енді орталық және параллель (қисық және тік бұрышты) проекцияларды өзара салыстырып көреміз. Орталық проекцияда нәрсенің проекциясы өзінен үлкен. Демек, бұл проекцияда детальдың сызбасы арқылы оның ақиқат шамасы туралы ойлау қиын. Қисық бұрышты параллель проекция алынса, бұл жерде нәрсенің бұрыштары бұзылып проекцияланады. Мұндай проекциялауда да детальдың ақиқат көрінісі сызбада дұрыс салынбайды.

Тік бұрышты параллель проекцияда нәрсе мен оның проекциясы бір-біріне тең. Демек, мұндай проекциялау түрінде орындалған деталь сызбасына қарап оның конструкциясы, яғни құрылысы туралы толық мәлімет алу мүмкін. Мұндай сызба туралы мәлімет 12.3-сызбада берілген. Бұдан кейін проекциялаудың бұл түріне, яғни тік бұрышты параллель проекциялауға негізделіп сызбалар сыза-мыз. Өйткені кез келген сызбалар тік бұрышты параллель проекцияға негізделіп сызылады. Тік бұрышты параллель проекциялау орнына қысқа-



ша проекциялау деп аталады. Сонда тік бұрышты параллель проекциялау түсініледі.



1. Қандай проекциялау түрлері бар?
2. Орталық проекция мен параллель проекция деп нені айтады?
3. Проекция дегеннің өзі не?



Сызу дәптеріңе проекциялау түрлерін сызып, білімдіңді пысықта.



Проекциялайтын сәулелер бір орталықтан шықса, қандай проекциялау әдісі деп аталады?

- А. Параллель. В. Орталық. С. Аксанометриялық. D. Қисық.



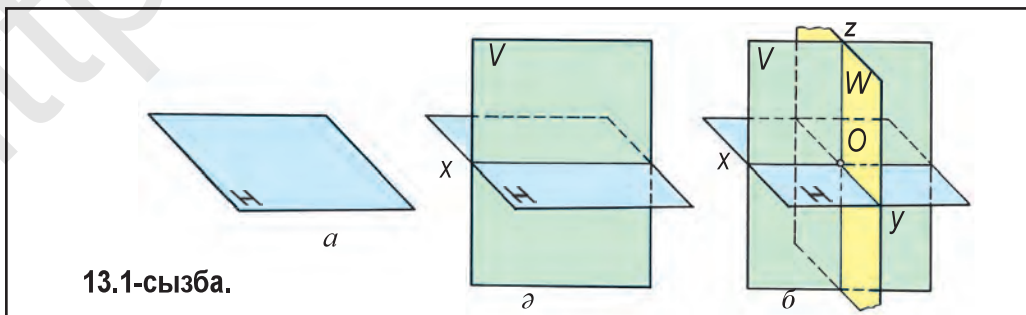
13-§. ОКТАНТ ЖӘНЕ ЭПЮР ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ ТҮСІНІК

Дененің кеңістіктегі күйін анық білу үшін кеңістік өзара перпендикуляр H , V және W проекциялар жазықтықтары қатысуында сегіз бөлікке бөлінеді. Жасалған аппарат *октант* (*окта* – грекше сегіз, латынша – сегіздік) деп аталады. H , V , W проекциялар жазықтықтары қысқаша H , V және W жүйесі деп аталады.

Октант және эпюр. Көлденең жазықтық H -тың (13.1-сызба, *a*) ортасынан оны қиып өтетін перпендикуляр фронталь жазықтық V жүргізіледі (13.1-сызба, *ә*). Екі H және V жазықтықтарға перпендикуляр болған үшінші профиль жазықтық W олардың ортасынан жүргізілсе (13.1-сызба, *б*), кеңістікті шартты түрде сегіз бөлікке бөлетін октант жасалады.

H және V жазықтықтардың өзара қиылысқан сызығы x -пен, H және W -лердің өзара қиылысу сызығы y -пен, V және W -лардың өзара қиылысу сызығы z -мен белгіленеді. x , y , z -лардың басы, яғни олардың өзара қиылысу нүктесі O -мен белгіленеді. Ox , Oy , Oz -лар *координата осьтері*, O *координата басы* деп аталады. Бірінші октант мысалында эпюр жасаймыз.

V жазықтықты өз орнында қалдырып, H -ты x осі төңірегінде төменге, яғни V -нің астына, W -ні z осі төңірегіне, яғни V -нің оң бүйіріне V -мен бір жазықтық жасағанша айналдырылады (13.2-сызба, *a*). Сонда үш H , V , W жазықтық бір жазықтық көрінісіне өтеді де ол *эпюр* деп аталады. *Эпюр*



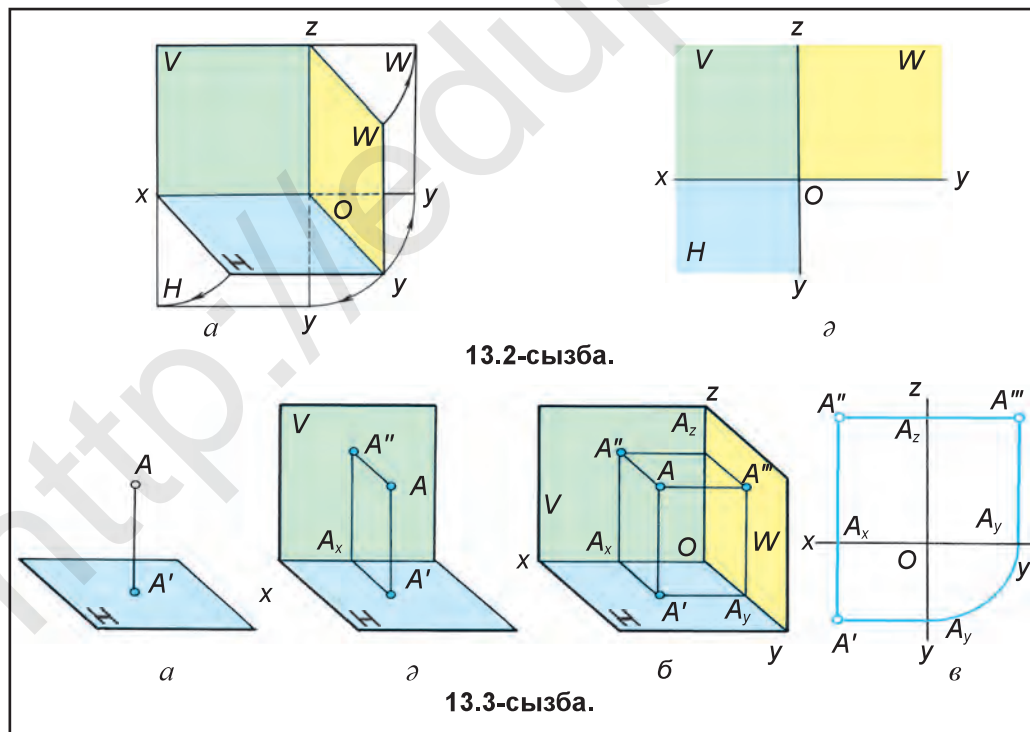
13.1-сызба.

французша сөз болып, *жазық сызба* деген мағынаны білдіреді. Жазықтықтарды шектейтін сызықтарсыз көрсету қабылданған (13.2-сызба, ә).

Нүктені бір, екі және үш жазықтыққа проекциялау. Кеңістіктегі A нүкте арқылы H -ға перпендикуляр сәуле (көмекші сызық) жүргізілсе, A нүктенің H -тағы проекциясы A' жасалады (13.3-сызба, а). H -ға перпендикуляр етіп V жазықтығы жүргізіліп, оған да A -дан перпендикуляр сәуле жүргізілсе, онымен қиылысып, A нүктенің V -дағы проекциясы A'' -ны жасайды (13.3-сызба, ә), H пен V -ларға перпендикуляр етіп W жазықтық жүргізілсе, бірінші октант жасалады. Бұл жерде де A -дан W -ға перпендикуляр сәуле жүргізілсе, A -ның W -дағы A''' проекциясы анықталады (13.3-сызба, б). V -да нүктенің A'' проекциясын анық белгілеу үшін A' -дан H жазықтығында x -ке перпендикуляр сызық жүргізіліп, A_x табылады да одан x -ке тік сызық сызылса, A'' -дан V -ға жүргізілген перпендикуляр сызықта A'' белгіленеді. W -дағы A''' -ны анық белгілеуде A' -дан y -ге, A'' -дан z -ге перпендикулярлар сызып, A_y , A_z -лар тартылады да олардан пайдаланып A''' анықталады. Эпюрде у екіге бөлінгенде Oy және Oy -лар өзара теңдігін сақтап қалады.

H – көлденең проекциялар жазықтығы; V – фронталь проекциялар жазықтығы; W – профиль проекциялар жазықтығы; A' – A нүктенің көлденең проекциясы; A'' – A нүктенің фронталь проекциясы; A''' – A нүктенің профиль проекциясы және AA' , AA'' , AA''' -лар проекциялайтын сәулелер деп аталады.

Эпюрде $A'A'' \perp x$, $A''A''' \perp z$, $A'A''' \perp y$ -лар проекцияларды *байланыстырушы сызықтар* деп аталады (13.3-сызба, в). Бұдан кейін эпюрдің орнына жазық сызба деп қолданамыз.





1. Октант деген не?
2. Октант қалай жасалады?
3. Эпюр деген не және ол қалай жасалады?
4. H пен V жазықтықтар өзара қиылысуынан жасалған сызық қалай белгіленеді? H мен W -лардың қиылысуынан жасалған сызық ше? V мен W -лардың қиылысуынан жасалған сызық ше?



Қабырғалары 200×200 мм-лі үш квадрат кескініндегі қалыңырақ қағаздан бірінші октант-проекциялау макетін жаса. O , x , y мен z координата осьтерін және H , V , W -лерді белгіле.



Эпюр деген не?
 А. H жазықтық. В. V жазықтық. С. W жазықтық. D. Жазық сызба.



14-§. ТҮЗУ СЫЗЫҚТЫҢ ПРОЕКЦИЯЛАРЫ

Кез келген бұйым геометриялық фигуралардан құрылғаны белгілі. Сонымен қатар, геометриялық фигуралар түзу немесе қисық сызықтардан құралған болып, түзу сызық екі нүкте арқылы жүргізіледі. Түзу сызық нүктелермен шектелген болса, ол *түзу сызық кесіндісі* деп те аталады.

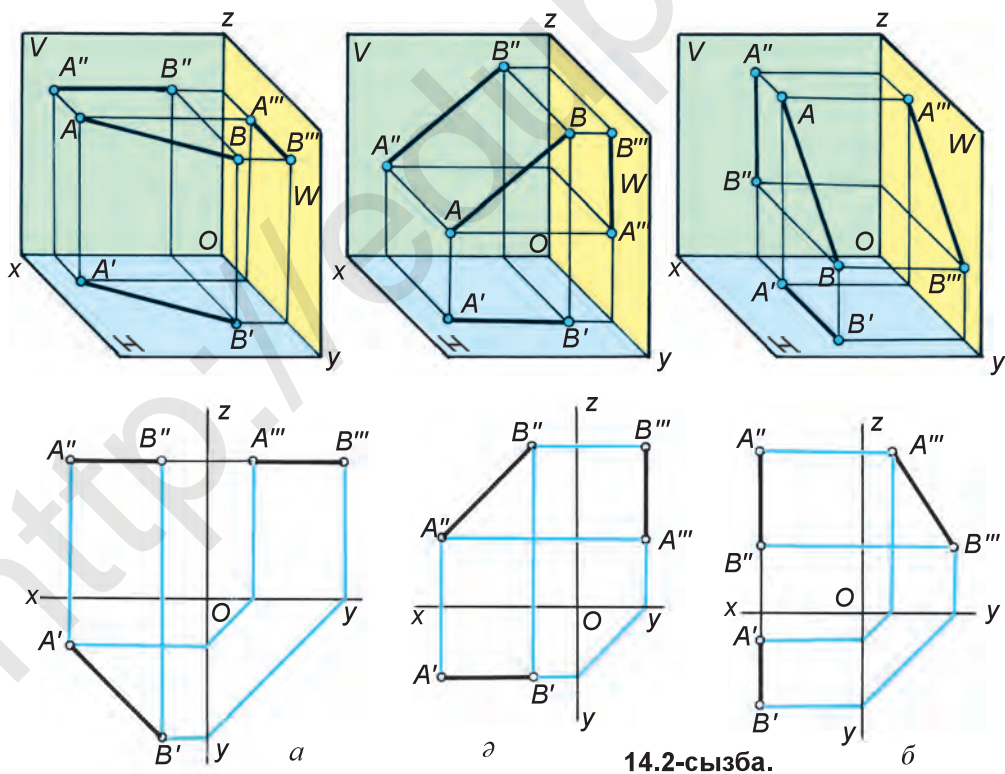
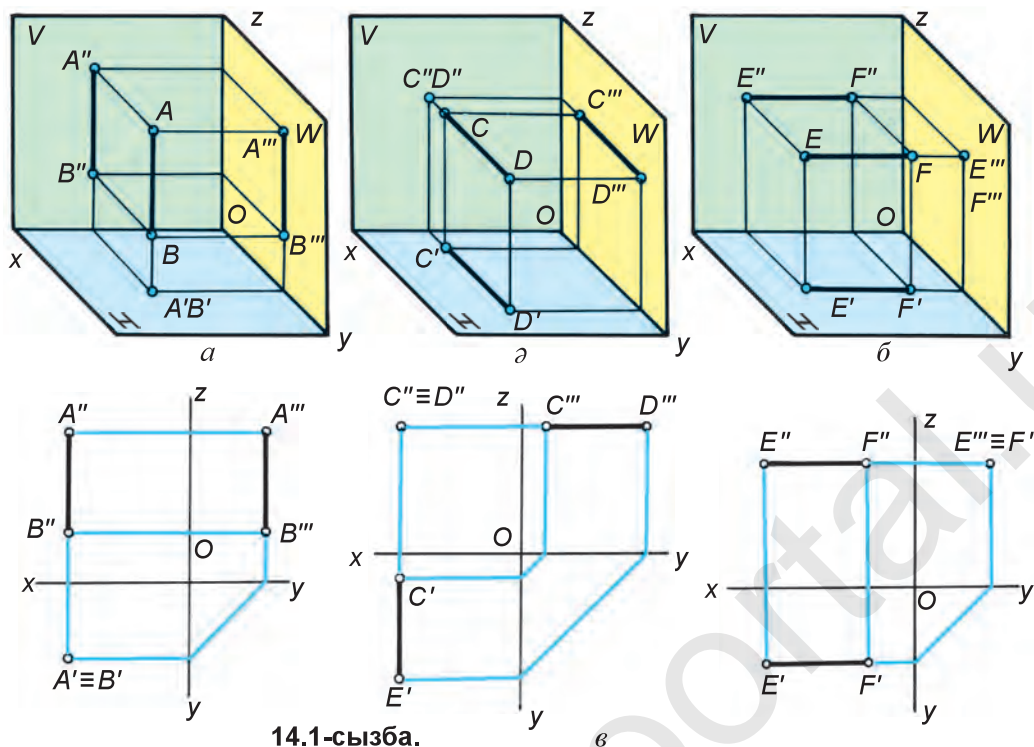
Түзу сызық проекциялар жазықтықтарына қатысты параллель, перпендикуляр, көлбеу болуы мүмкін.

Түзу сызық тек бір проекциялар жазықтығына перпендикуляр болса, мысалы, $AB \perp H$ – көлденең проекциялайтын (14.1-сызба, *a*), $AB \perp V$ – фронталь проекциялайтын (14.1-сызба, *b*), $AB \perp W$ – профиль проекциялайтын сызық деп аталады (14.1-сызба, *б*). Түзу сызық қайсы проекциялар жазықтығына перпендикуляр болса, сол жазықтыққа нүкте көрінісінде, қалғандарына өзінің ақиқат шамасында проекцияланады (14.1-сызба, *a*, *b*, *б*). 14.1-сызба, *в*-де проекциялайтын түзу сызықтардың сызбалары берілген.

Түзу сызық тек бір проекциялар жазықтығына параллель болса, сол жазықтыққа ақиқат шамада проекцияланады, ал қалғандарына, көлбеу болғандығы үшін қысқарып проекцияланады (14.2-сызба, *a*, *b*, *б*). Түзу сызық қайсы жазықтыққа параллель болса, сол жазықтықтың атымен аталады, яғни $AB \parallel H$ – көлденең (14.2-сызба, *a*), $AB \parallel V$ – фронталь (14.2-сызба, *b*), $AB \parallel W$ – профиль (14.2-сызба, *б*) сызықтар деп аталады.

Егер түзу сызық проекциялар жазықтықтарына көлбеу күйде орнаған болса, ондай түзу сызық – *жалпы күйдегі түзу сызық* деп аталады. 14.3-сызда жалпы күйдегі AB түзу сызық кесіндісінің H , V мен W -да проекциялануы көрсетілген болып, оның проекциялары ақиқат ұзындығына қатысты өзгеріп (қысқарып көрсетілген) кескінделген.

Есте сақта! Түзу сызық проекциялар жазықтықтарынан біріне перпендикуляр болса, нүкте көрінісінде, параллель болса, өзінің ақиқат ұзындығына тең, жалпы күйде болса, қысқарып проекцияланады.





1. Түзу сызык нүктелермен шектелген болса, ол қалай аталады?
2. Түзу сызык қалай сызылады?
3. H -ға перпендикуляр сызык қалай аталады? V мен W -ларға перпендикулярлары ше? H -ға параллельдері ше? V мен W -ларға параллельдері ше?
4. H -ға перпендикуляр сызык оған қандай көріністе проекцияланады? V мен W -ға перпендикулярлары ше?



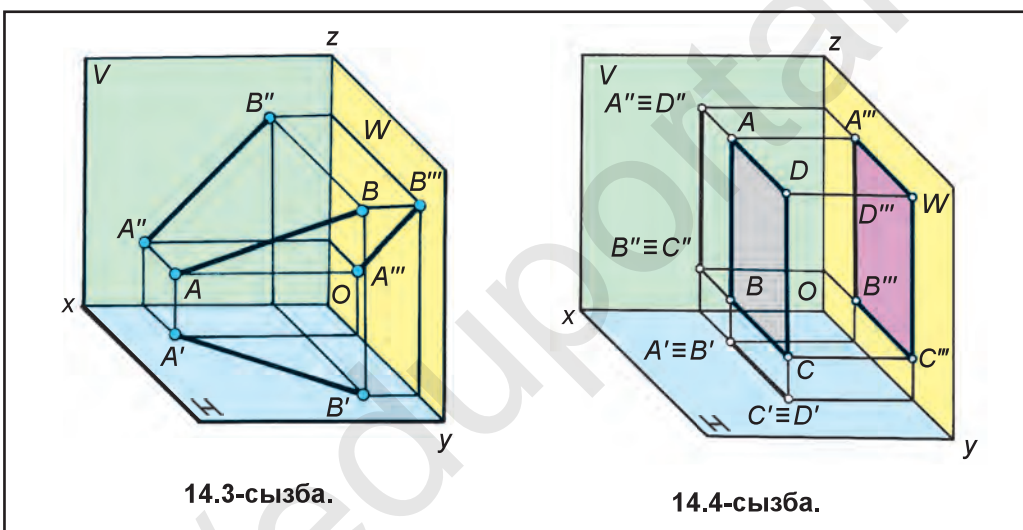
1. 14.3-сызбада көрсетілгеннен жалпы күйдегі AB кесіндінің сызбасын (эпюрін) мұғалім көмегімен орында.

2. 14.4-сызбадағы $ABCD$ төртбұрышты фигура қандай сызықтардан құралғандығын талда.



H -ға перпендикуляр түзу сызык қалай аталады?

А. Көлденең. В. Фронталь. С. Көлденең проекциялайтын. D. Профиль.



14.3-сызба.

14.4-сызба.



15-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ

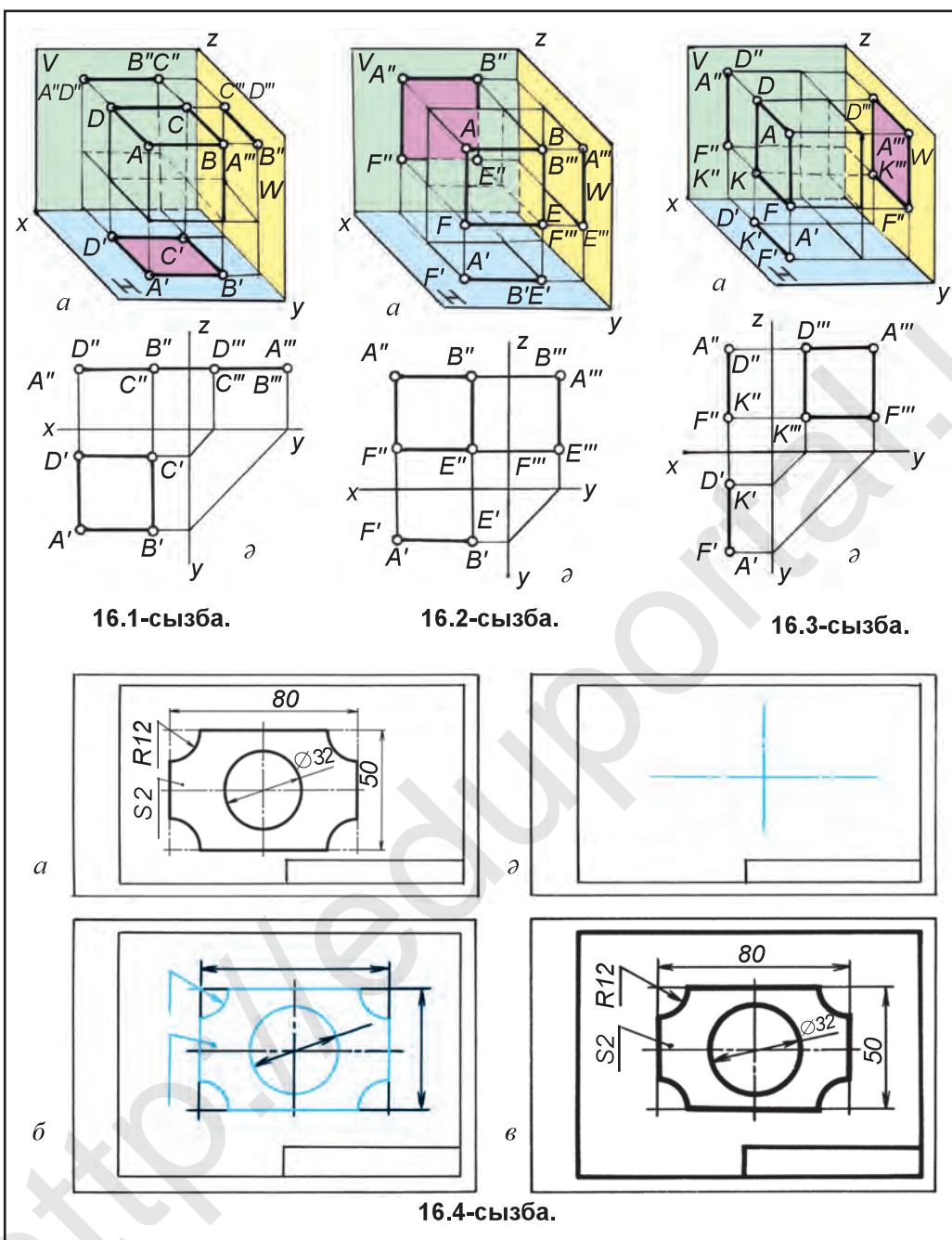


16-§. ЖАЗЫҚ ФИГУРАЛАРДЫҢ ПРОЕКЦИЯЛАРЫ

Егер кубтың әрбір жақтары жазық фигуралар деп қаралса, олардың үшеуін алдын H -ға, кейін V -ға, содан соң W -ға проекциялауды қарастырамыз.

1. $ABCD$ жазық фигура H -ға параллель ($ABCD \parallel H$) болғаны үшін оған өзіне тең ақиқат шамада проекцияланады, яғни $A'B'C'D' = ABCD$ болғаны үшін бұл жазық фигура көлденең делініп, ол V мен W -ларға түзу сызык кесіндісі көрінісінде проекцияланады (16.1-сызба, а).

2. $ABEF$ жазық фигура V -ға параллель болып, оған өзінің ақиқат шамасында ($A''B''E''F'' = ABEF$), H пен W -ға түзу сызык кесіндісі көрінісінде проекцияланады да ол фронталь деп аталады (16.2-сызба, а).



3. $ADKF$ жазық фигура W -ға параллель болғаны үшін оған өзінің ақиқат көрінісінде ($A''D''K''F'' = ADKF$) проекцияланып, ол профиль деп аталады. H пен V -ларға түзу сызық кесіндісінде бейнеленеді (16.3-сызба, а).

4. 16.1, 16.2, 16.3-сызба, ә-ларда жазық фигуралардың эпюра көрінісі берілген.

Жазық фигураның берілген проекциясы (16.4-сызба, *a*) бойынша оны басқыштарда көшіру (16.4-сызба, *a*, *б*, *в*-лерде) көрсетілген.



1. $ABCD$ квадрат V немесе W -ға перпендикуляр болса, ол H -ға қандай көріністе проекцияланады?
2. $ABCD$ квадрат V немесе W -ға параллель болса, ол H -ға қандай көріністе көрінеді?



Дәптер, түрлі сызғыштар сияқты жазық фигуралардан біреуін жұмыс дәптеріне H , V , W -дегі проекцияларын сыз.



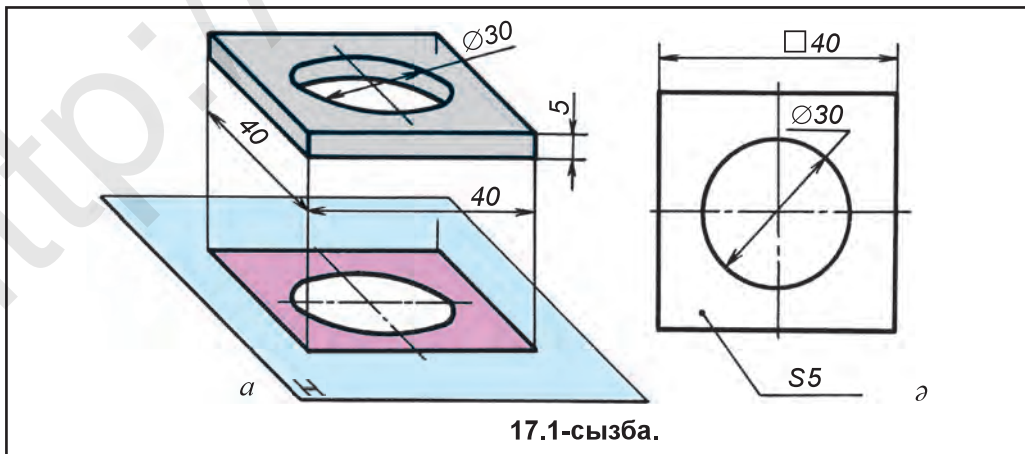
H -ға параллель жазық форма (жазықтық) не деп аталады?
 А. Профиль. В. Көлденең. С. Фронталь. D. Көлбеу.



17-§. МОДЕЛЬДІ БІР, ӨЗАРА ПЕРПЕНДИКУЛЯР ЕКІ ЖӘНЕ ҮШ ЖАЗЫҚТЫҚҚА ПРОЕКЦИЯЛАУ

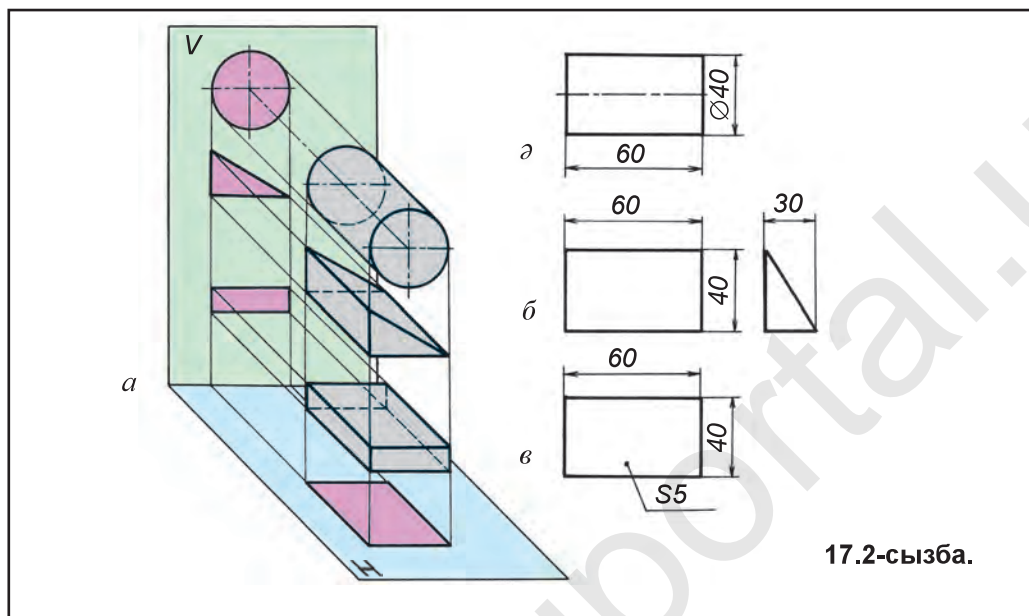
Конструкциясы ықшам детальдарды бір жазықтықта көрсету мүмкін. Мысалы, «қыстырма» деп аталатын детальды H жазықтығына проекциялау үдерісі 17.1-сызбада көрсетілген. Қыстырма H -ға параллель болғаны үшін оның қалыңдығы көрінбейді. Ортасындағы цилиндр тесік пен қыстырма сұлбасының суреті өзіне тең бейнеленген. Сызбада H жазықтығы фронталь күйге келтірілсе, 17.1-сызба, *a*-дағыдай көрініске өтеді. Бұл жерде қыстырманың қалыңдығы ($S5$) көрсетілсе, ол туралы толық мәліметке ие болу мүмкін.

Өзара перпендикуляр екі проекциялар жазықтығында көріністер жасау. Кейбір детальдар өзінің конструкциясы ықшам болуына қарамай, екі проекцияда бейнеленуі талап етіледі. Мысалы, 17.2-сызба, *a*-да, H жазықтығына проекцияланатын параллелепипед, үшбұрышты призма және цилиндрлерге назар аударсақ, олардың барлығы бір түрлі тік төртбұрыш кескінінде проекцияланады. олардың бір-бірінен айырмашылығын V -дағы проекциялары арқылы анықтауға болады. Бірақ параллелепипедті бір



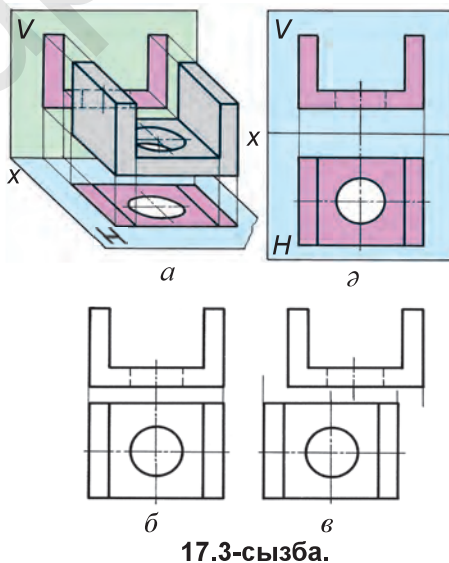
17.1-сызба.

проекцияда бейнелеп, оның қалыңдығын көрсету жеткілікті (17.2-сызба, в) Цилиндрді де бір проекцияда бейнелеуде оның диаметріні сипаттайтын шартты белгіден пайдаланудың өзі жетерлі. (17.2-сызба, ә). Бірақ үшбұрышты призманың бұрыштары өзара қалай жайласқанын тек екінші жазықтықты енгізу арқылы анықтау мүмкін (17.2-сызба, б).



17.2-сызба.

Модель көлденең проекциялар жазықтығы H -ға, сұлбасы тік төртбұрыш (17.3-сызба, а) V -ға өзінің фронталь сұлбасы бойынша проекцияланады. Модельді алып қойып, H жазықтығын төменге x ось айналасына фронталь күйге келгенше айналдырса, жазық сызба, яғни эпюр жасалады (17.3-сызба, ә). Проекцияларды байланыстырушы көмекші сызықтар мен жазықтықтарды шектейтін сызықтар да стандартқа сәйкес салынбауы мүмкін (17.3-сызба, б). Бұдан кейін нәрселердің сызбасы сызылғанда, олардың проекцияларын байланыстыратын сызықтар түсіріліп қалдырылады. Проекциялар сызылғанда оларды байланыстырушы сызықтар бар, деген ой болады. Бірақ проекцияларды әр түрлі орында бейнелеуге жол берілмейді (17.3-сызба, в).



17.3-сызба.

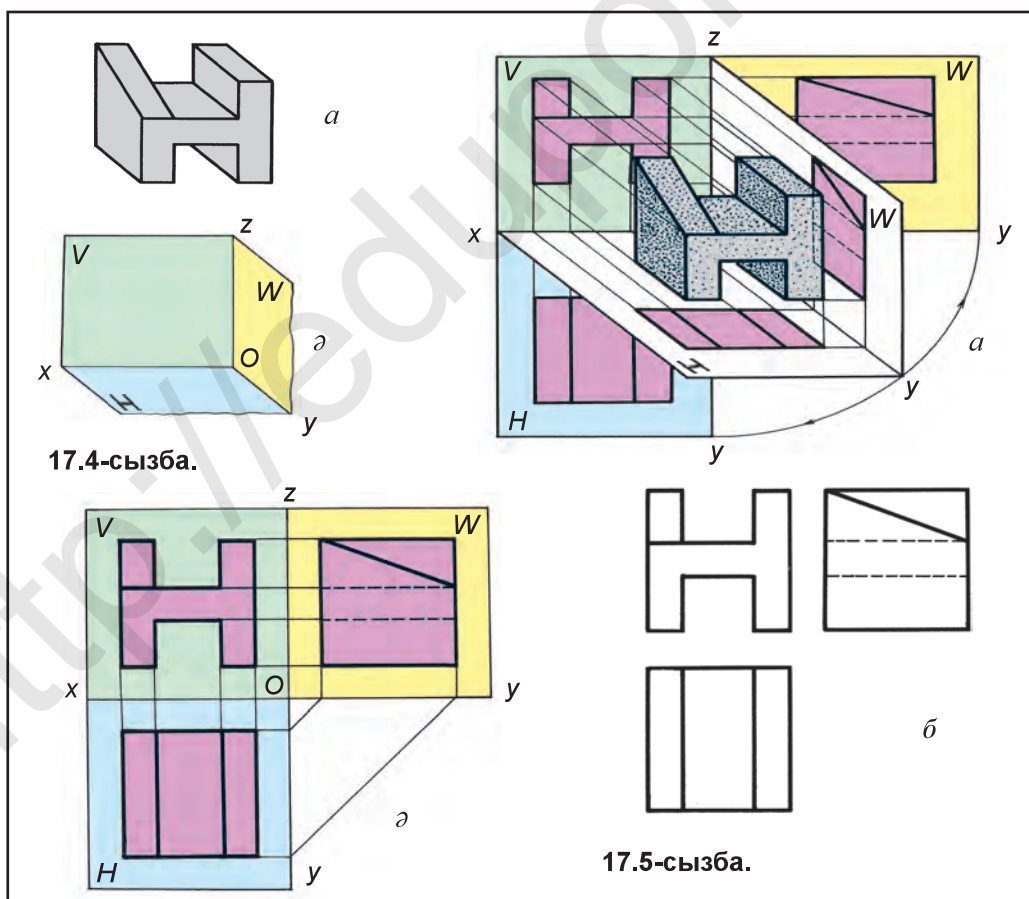
17.3-сызбадағы детальдың проекцияларына мән берілсе, көлденең проекциясында детальдың ортасындағы цилиндр тесік шеңбер, V жазықтықта көрін-

бегені үшін ол көрінбейтін сұлба-штрих сызықта сызылған. Бұдан кейін сызбада детальдың көрінбейтін элементтері *штрих сызықта* көрсетіледі.

Техникада кейбір детальдарды үш және одан да көп проекцияларда бейнелеуге тура келеді.

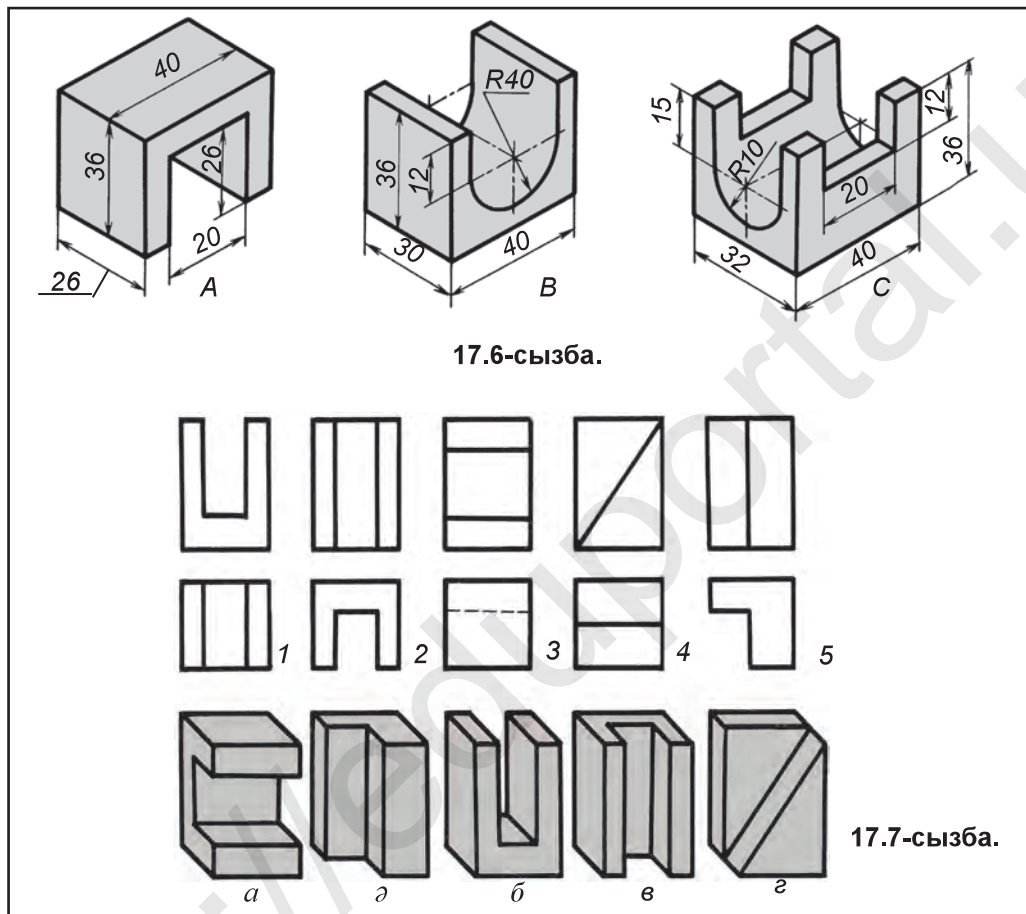
Кейде детальдың екі проекциясы арқылы оны толық түсіну қиын. Мысалы, 17.4-сызба, *a*-да айқын суретте берілген деталь алынса, оның құрылысы недәуір күрделі, екі бүйіріндегі қабырғаларынан бірі көлбеу етіп кесілген. Бұл қабырғаның кескіні тек профиль проекциялар жазықтығында анық көрінеді. Өйткені ол сол жазықтыққа параллель болып, оған өзінің ақиқат шамасында проекцияланады. Бұдан тыс, детальдың формасын оның бүйір және астыңғы табандарының өзара орналасуы тік бұрышты екендігі *W* жазықтығында анық көрінеді. Алдыңғы *H* және *V* жазықтықтарына үшінші проекция жазықтығы оларға перпендикуляр етіп енгізіледі (17.4-сызба, *ә*). *W* жазықтық *профиль проекциялар жазықтығы* деп аталады. «Профиль» сөзі французша болып, *бүйір қабырғасы* деген мағынаға тура келеді.

Детальды үш проекциялар жазықтықтарының кеңістігіне қойып, *H*, *V*, *W* проекциялар жазықтықтарына проекциялары түсіріледі (17.5-сызба, *a*) *H* жазықтығын *x* ось айналасында төменге, *W* жазықтығын *z* осі айналасында



оңға айналдырып, *V*-мен бір жазықтық жасалады (17.5-сызба, *ә*) детальдың профиль проекциясы мен фронталь проекциясы көлденең сызықта бір-бірімен байланысқанына мән бер.

Стандарт талабына қарай, детальдың сызбасында проекцияларды байланыстырушы сызықтар түсіріп көрсетіледі (17.5-сызба, *б*). Мұндай бейнелеуді *жиынтық сызба* деп атайды.



1. Сызбада деталь қалыңдығы қалай көрсетіледі?
2. 17.1-сызбадағы деталь көрінісінде не үшін 30 санының алдына \varnothing , 40 санының алдына \square белгілері қойылған?
3. Детальдың сызбада көрінбейтін бөліктері қандай сызықта сызылады?
4. *W* проекциялардың жазықтығы қалай аталады?
5. Не себептен *W* жазықтығы енгізіледі?



17.6-сызбада берілген детальдардан бірінің керекті проекцияларын сыз.

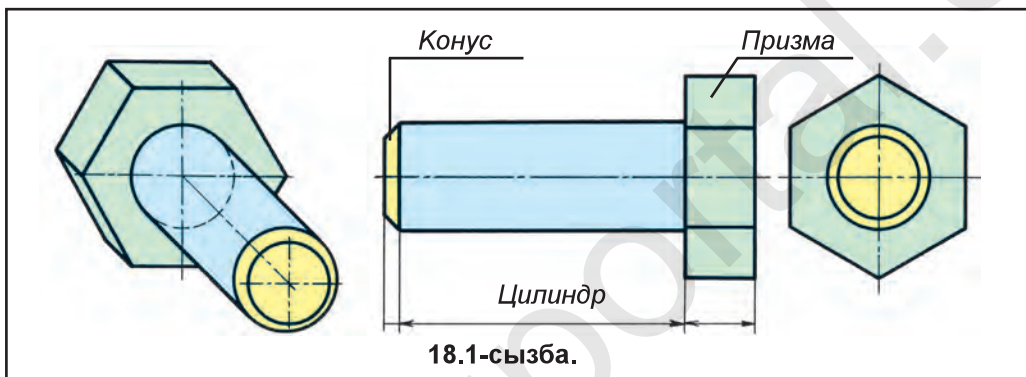


17.7-сызбада детальдардың көрінісі 1, 2, 3, 4, 5 цифрларда, олардың айқын көріністері *a*, *ә*, *б*, *в*, *г* әріптермен белгіленген. Бір-біріне сәйкес келетін детальдардың айқын көріністерінің проекцияларын салыстыру жолымен анықта.



18-§. ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ДЕНЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ПРОЕКЦИЯЛАРЫН ЖАСАУ

Кез келген деталь белгілі тәртіпте орналасқан геометриялық денелерден құралған болады. Мысалы, бұрандасы ойылмаған бұрандаманы (болт) алайық. Бұранданың басы – алтыбұрышты призма, стержені – цилиндр, цилиндрдің ұшындағы фаскасы қиық конустардан құралған. Ой жүгіртіп әрбір геометриялық денені бір-бірінен айырып, яғни әрқайсысын жеке қарастырамыз (18.1-сызба). Сонда бұрандама призма, цилиндр және конустан құралғандығы белгілі болады.



Геометриялық дене өзінің таза көрінісінде де кездеседі. Мысалы, кірпіш – параллелепипед (призма), қалам – призма немесе цилиндр, құбыр – цилиндр, доп – шар, тағы сол сияқты. Бұдан белгілі, тұрмысымызда айналамызды қоршап тұрған нәрселер түрлі геометриялық денелер көрінісінде, белгілі тәртіпте олардың қосындысынан құралған.

Қарапайым геометриялық денелерге төмендегілер кіреді: призма (куб, параллелепипед), цилиндр, конус, пирамида, шар.

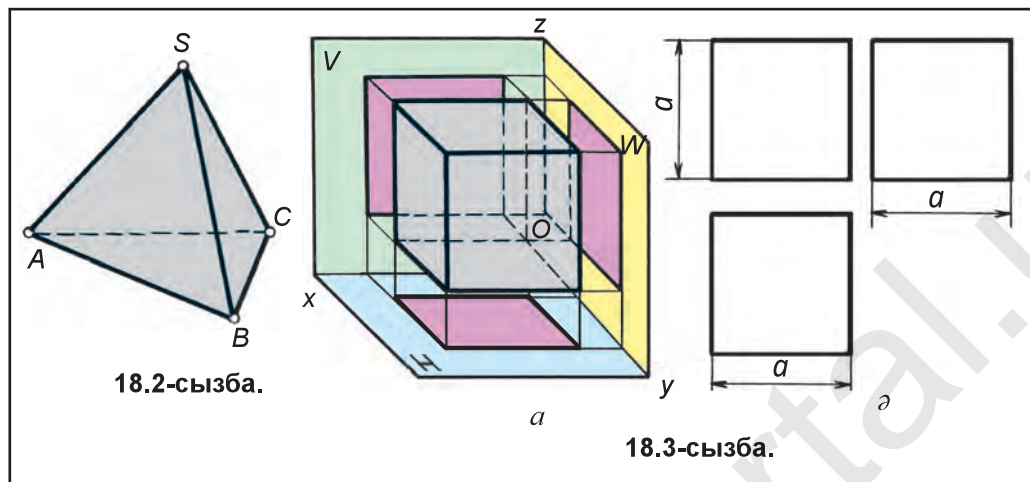
Көпжақтылар. Бір түрлі немесе түрлі көріністегі көпбұрыштылардан құралған геометриялық дене *көпжақты* деп аталады. олардан тек куб, параллелепипед, призма, пирамидалар үйреніледі.

Көпжақтылардан пирамида (tetraedr) мен оның элементтері 18.2-сызбада көрсетілген. S, A, B, C – төбелері, ABC – табан, SAB, SAC, SBC – жақтары, AS, BS, CS, AB, AC, BC – қырлары болып есептеледі.

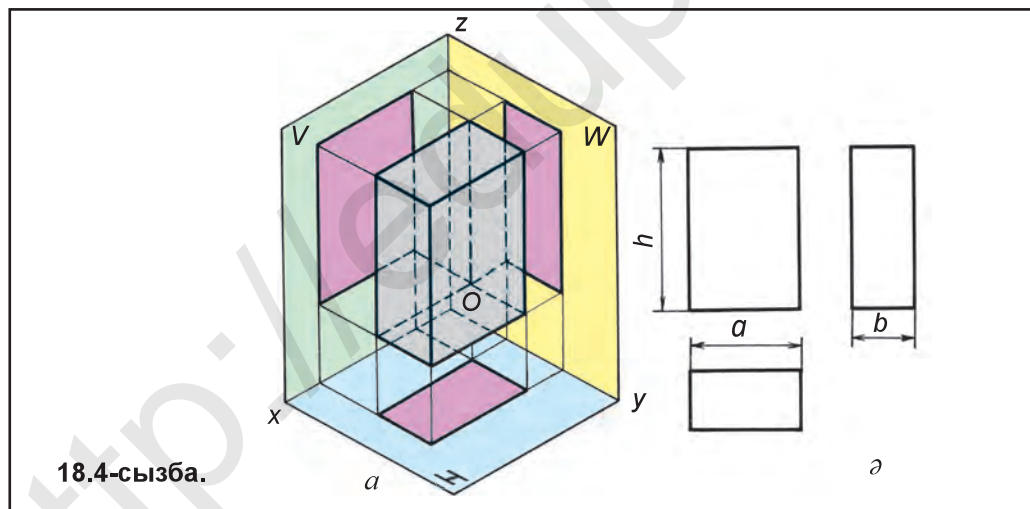
Демек, жақтарының өзара қиылысатын сызықтары – қырлар, қырлардың өзара қиылысатын нүктелері – ұштар, қырлары арқылы шектелетін жазық фигуралар – жақтар деп аталады.

Куб. Куб көпжақтылар тобына кіреді және ол алты бірдей шамадағы квадраттардан құралады. 18.3-сызба, a -да кубты H, V, W жазықтықтарына проекциялау көрсетілген. Оның үш (биіктігі, кеңдігі және ұзындығы) өлшемдері (a) бірдей. Сол үшін, оның сызбасында өзара тең болған үш квадрат көрсетіледі (18.3-сызба, a).

Куб он екі қырдан құралады және әрбір төрт өзара параллель қырлары H , V , W -ге перпендикуляр болғаны үшін нүкте көрінісінде, қалғандары параллель күйде болғандығы үшін өзінің ақиқат шамасында проекцияланады.



Параллелепипед. Параллелепипед көпжақтылардың бір көрінісі болып есептеліп, проекциялар жазықтықтарына тік төртбұрыш түрінде проекцияланады (18.4-сызба). Бірақ оның үш өлшемдері әр түрлі: биіктігі h , кеңдігі a , қалыңдығы b болады.

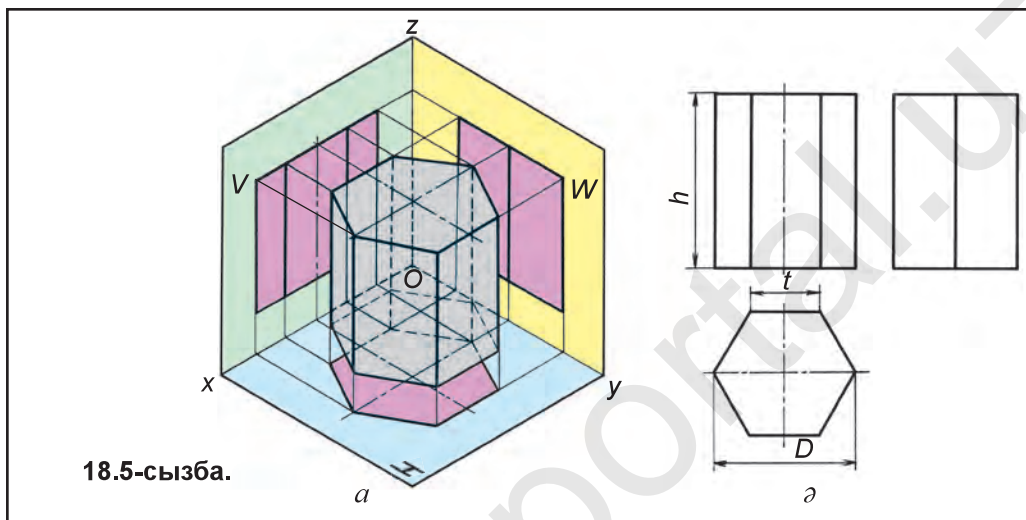


Призма. Көпжақтылардан бірі болып саналған призма түрлі көріністе болады. Призманың дұрыс алтыбұрыштығы техникалық детальдарда көп кездеседі. Мысалы, бұрандама, сомын сияқтылар.

Дұрыс алтыбұрышты призма H жазықтығына дұрыс алтыбұрыш, V жазықтығына екі бүйір жағымен параллель орналасқаны үшін сол жақтары ақиқат шамада, қалғандары қысқарып проекцияланады (18.5-сызба). Мұндай призманы сызбада ең алдын үстіңгі көрінісі, яғни H -дағы көлденең проек-

циясын сызудан бастау тиіс. Сонда оның V және W -дағы жақтарын көрсетуде қателік жіберілмейді. Мұндай призма, негізінен, екі D – диаметр, яғни барлық қырларының ұштарына жанама шеңбер мен биіктігі h өлшемге ие болады.

Бұл призма симметриялық дене болғаны үшін V -да алдыңғы жақтары артындағы жақтарын тосып проекцияланады. W -да екі бүйір жағы оған перпендикуляр болғаны үшін түзу сызық, алдыңғы екі жағы артындағы екі жағын тосып проекцияланады (18.5-сызба, a , α).

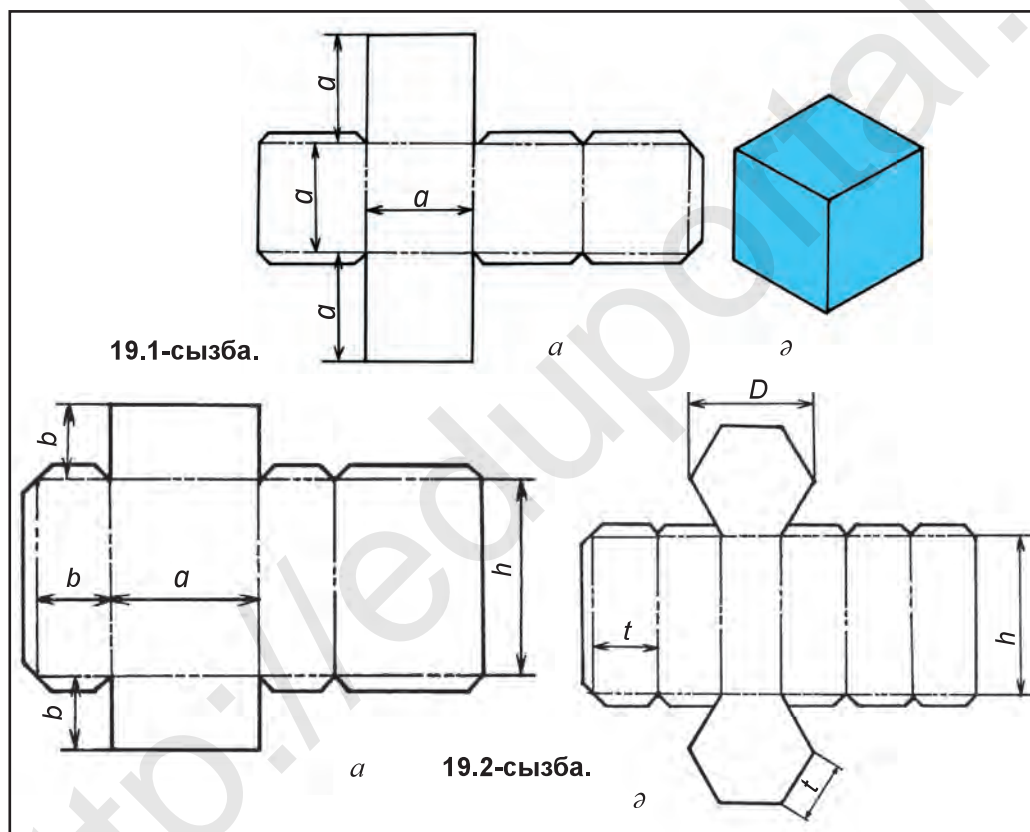


1. Қандай геометриялық дене көпжақты деп аталады?
 2. Куб қандай геометриялық дене түріне жатады? Оның қандай элементтері бар?
 3. Кубтың неше ұшы бар?
 4. Куб тағы қандай аттармен аталады?
1. $50 \times 50 \times 50$ өлшемдегі кубтың алдын H -тағы, кейін H пен V -дағы, одан соң H , V пен W -дағы проекцияларын жұмыс дәптеріне сыз.
 2. H , V және W -ға қатысты түрлі қалыптарды меңгерген параллелепипед пен призманы жұмыс дәптеріне сыз.
 3. 18.3-сызба, a -дағы кубтың, 18.4-сызба, a -дағы параллелепипедтің анық көрінісін қолда көшіріп сыз.
- Алты біркелкі квадраттардан құралған геометриялық дене қалай аталады?
 А. Призма. В. Тетраэдр. С. Куб. D. Параллелепипед.

19-§. КӨПЖАҚТЫЛАРДЫҢ ЖАЙМАЛАРЫ

Теледидар, торт сияқтыларды тасымалдағанда пайдаланылатын құтылар түрлі жұқа материал, қалың қағаз (картон), қаңылтыр сияқтылардан конструкцияланады. Құтыларды жасаудан алдын жазықтықтағы жаймалары сызып алынады да олар бүктеу, қырку, желімдеу, дәнекерлеу әдістерінде орындалады. Төменде көпжақтылардың сырттарын жазықтыққа жаймалауды және олардың модельдерін конструкциялауды үйренеміз.

Бізге белгілі, кубтың сырты алты өзара тең квадраттардан құралған. Оның сыртын жазықтыққа жаймалау үшін 18.3-сызба, a -дағы қабырғасы a квадраттың бір қатарға төртеуін сызып аламыз да біреуінің үстінде және астында тағы a -ға тең квадраттарды қосып сызамыз (19.1-сызба, a). Енді оның моделін конструкциялаудан алдын екі нүктелі штрих-пунктир сызықтарда сызылған, бүктелетін қырлардың орны моқал жүзді құралмен жайлап қырнанып кетпейтіндей етіп жаныштап шығамыз. Сонда бұл қырлар оңай әрі тегіс бүктеледі. Қырқылған жерлерді біріктіру оңай болуы үшін оларға жіңішке таспа сияқты орындар қосып сызылады. Бұл таспалар көмегімен куб жақтары ішкі қабырғасына желіммен жапсырып алынады (19.1-сызба, a). Параллелепипед пен призмалардың бүйір сырттары куб сияқты жаймаланады да модельдері конструкцияланады. 19.2-сызба, a , a -да олардың жаймалары берілді. Модельдерін конструкциялау оқушыларға тапсырылады.



1. Көпжақтының моделі қалай конструкцияланады?

2. Көпжақтылар қандай әдісте жаймаланады?



Кез келген шамадағы үшбұрышты призма моделін оның жаймасы негізінде конструкцияла.



Сіріңке құтысына ұқсаған көпжақты не деп аталады?

A. Куб. B. Призма. C. Параллелепипед. D. Пирамида.



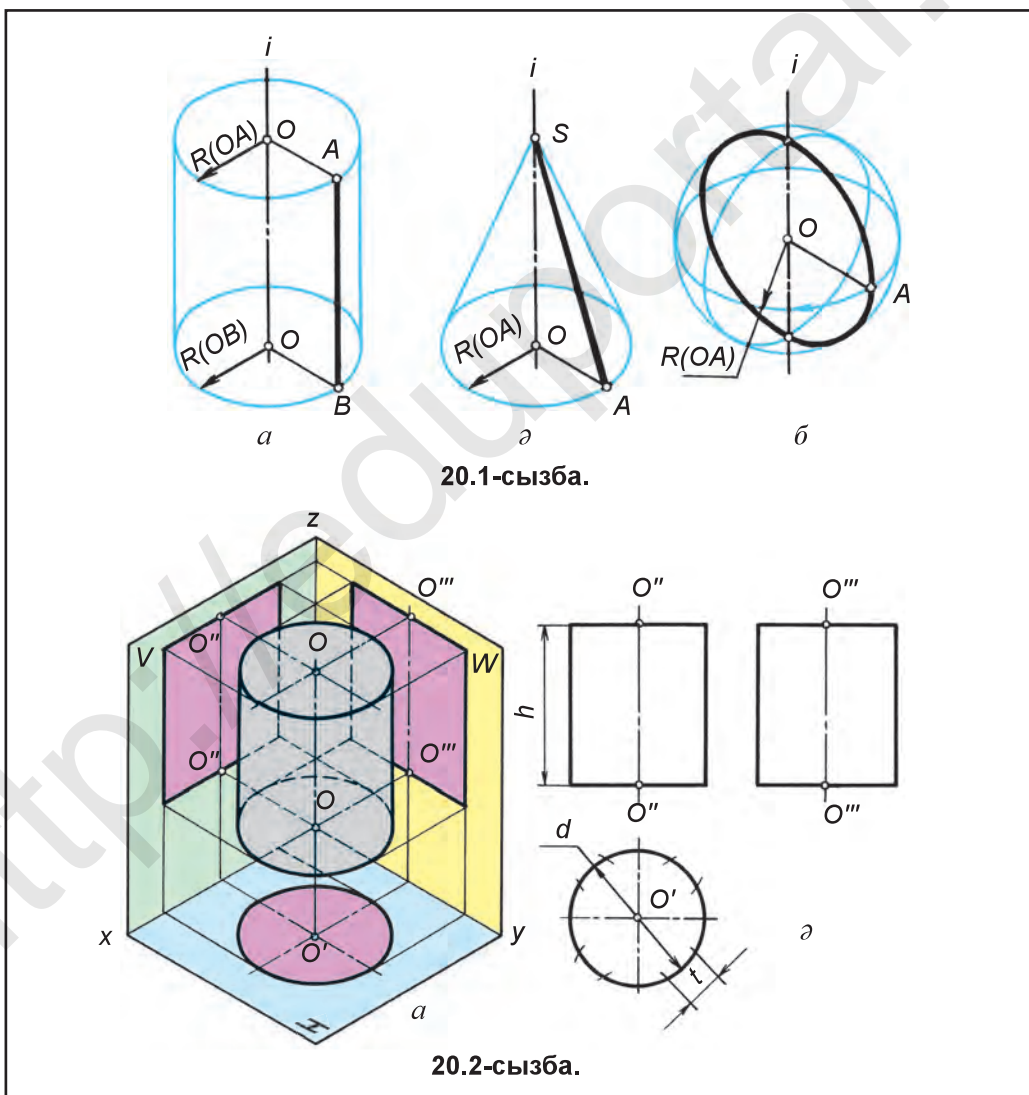
20-§. ЦИЛИНДР, КОНУС, ШАР ЖӘНЕ ПИРАМИДАНЫҢ ПРОЕКЦИЯЛАРЫ

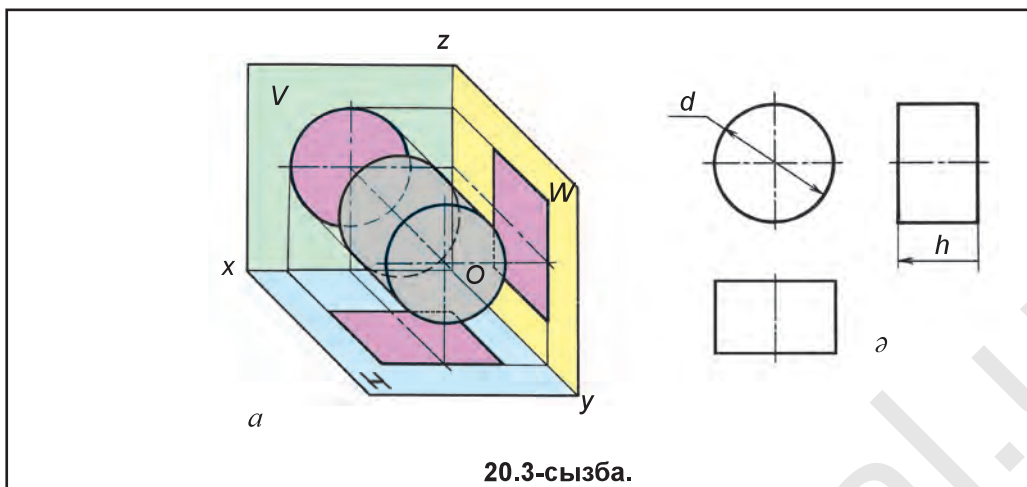
Техникада барша айналым эрекеттер айналу цилиндрі көмегімен орындалады.

Айналу сырттары, цилиндр, конус, шар (сфера) түзу және қисық сызықтың тұрақты осі i айналасында айналуынан жасалуы 20.1-сызбада көрсетілген.

Түзу сызықтар цилиндр мен конус жасаушылар деп аталады, сферадағы қисық (шеңбер немесе жарты шеңбер) сызық мердиандарды жасайды.

Цилиндр. Техникада түрлі көріністе кездесетін цилиндр техникалық детальдардың негізін құрайды. Кез келген айналым эрекет цилиндр арқылы іске асырылады.

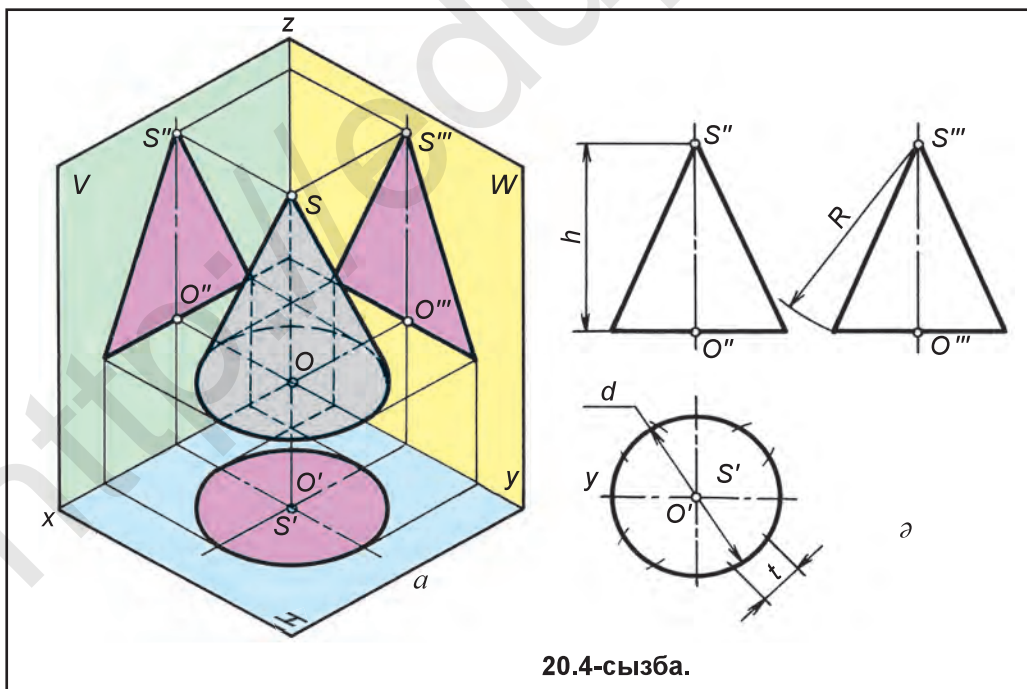




20.3-сызба.

Цилиндр 20.2-сызба, a -дағыдай проекциялар жазықтықтары жүйесіне орнаған болса, оның H -тағы проекциясы шеңбер, V мен W -дағы проекциялары бірдей тік төртбұрыш көрінісінде бейнеленеді. Цилиндр 20.3-сызба, a -дағыдай жайғасқан болса, оның V -дағы проекциясы шеңбер, H мен W -дағы проекциялары тік төртбұрыш көрінісінде сызылады. Егер цилиндрді W -ға перпендикуляр жайғастырса, оның W -дағы проекциясы шеңбер, H мен V -дағы проекциялары тік төртбұрыш көрінісінде сызылады. Цилиндр барлық күйде де тек екі – d диаметр мен h биіктікке ие болады.

Конус. Конус та цилиндр сияқты техникалық детальдарда өте көп қолданылады. Конустың төбесі кесілген болса, *қиық конус* (20.6-сызба) деп аталады.



20.4-сызба.

Конус 20.4-сызба, a -дағыдай проекциялар жазықтықтары жүйесінде орналасқан болса, H жазықтығында шеңбер, V мен W жазықтықтарында үшбұрыш көрінісінде сызылады. Конус та екі өлшемге – d диаметр мен h биіктікке ие.

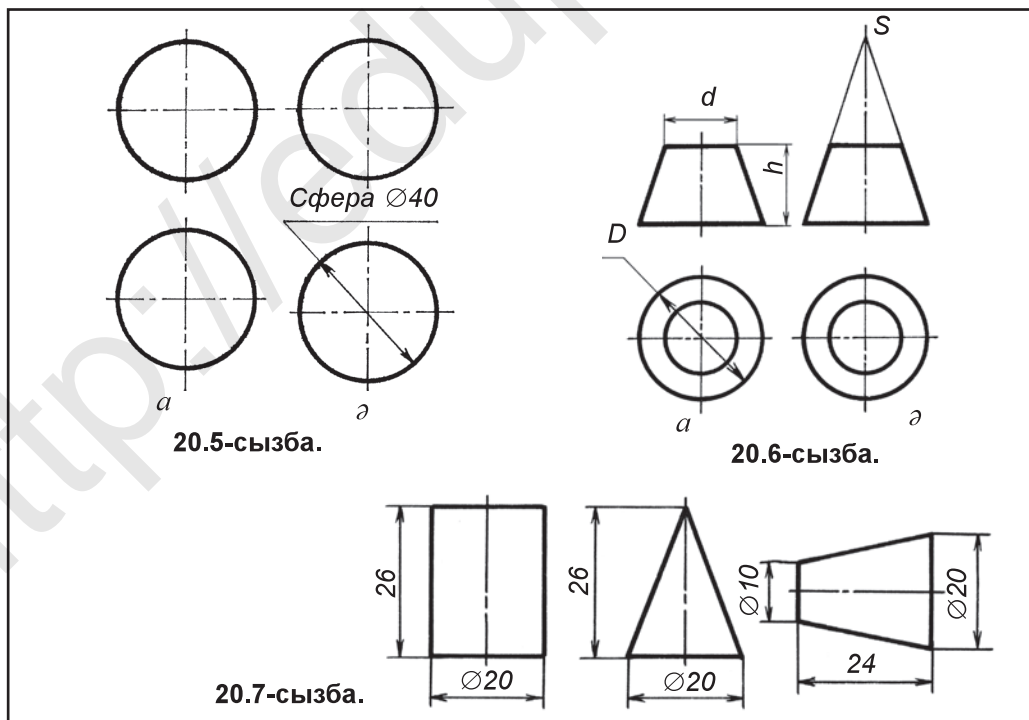
Шар (сфера). Ол техникада дөңгелейтін подшипниктерінде қолданылады. Сфера доп-домалақ сырт болғаны үшін барлық жазықтықта өзіне тең шеңбер көрінісінде проекцияланады (20.5-сызба, a). Шардың бір өлшемі болады, бірақ өлшем санының алдына «сфера» деген сөз жазылады. Мысалы, 20.5-сызба, a -дағыдай «Сфера $\varnothing 40$ ». Шар сырт ауданы ең кем болған геометриялық (сфералық) фигура болып есептеледі.

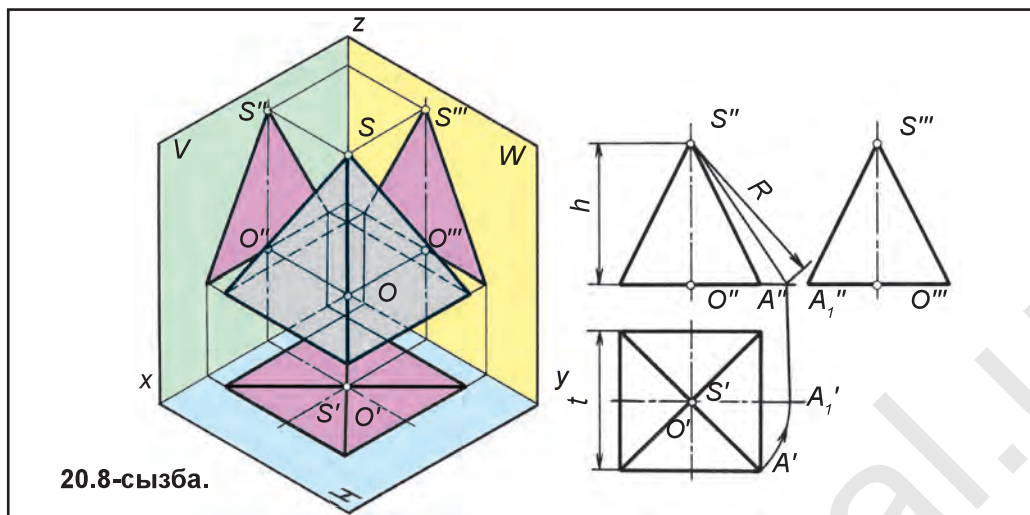
Қиық конус. Қиық конус үш өлшемге ие: D – үлкен диаметрі, d – кіші диаметрі және h – биіктігі. Конус осі қайсы проекциялар жазықтығына перпендикуляр болса, сол жазықтыққа екі үлкен және кіші шеңберлер, қалғандарына трапеция кескінінде проекцияланады (20.6-сызба, a). Бірақ трапеция көрінісіндегі қабырғалары созылса, конус осінің жалғасында бір нүкте (S) де өзара қиылысады (20.6-сызба, a).

Сызуда қабылданған шартты белгілерді қолданып, цилиндр мен конустарды бір проекцияда сызса да болады (20.7-сызба).

Пирамида. Мысыр пирамидасы формасының табаны тік бұрышты (квадрат) пирамидаларда құрылған. Пирамида әр түрлі: үшбұрышты, төртбұрышты, бесбұрышты, алтыбұрышты табанға ие болған дұрыс көпжақтыларға кіреді.

Табаны квадрат пирамида 20.8-сызбадағыдай проекциялар жүйесіне жайғасса, H жазықтығына квадрат, басқа жазықтықтарға үшбұрыш көрінісінде проекцияланады. H -дағы квадраттың бұрыштары арқылы өткен диагональдары





20.8-сызба.

пирамида төбеси мен түйіндескен кырларының көлденең проекциялары болып есептеледі.

Пирамиданың жақтары өзара қиылысқанда жасалған жерлері (сызықтар) *қырлары*, кырлары арасындағы жазық жерлер (үшбұрыш пен табанының формасына қарай көпбұрыш) *жақтар*, кырлары өзара қиылысқан жері (нүкте) *ұштары* деп аталады.



1. Цилиндр қалай жасалады? Конус пен шар ше?
2. Цилиндрдің қандай элементтері бар? Конустың ше? Шардың ше?
3. Қиық конус неше өлшемге ие?
4. Пирамида қандай көріністерде болады?
5. Пирамиданың қандай элементтері бар?



Геометриялық денелердің әрқайсысының проекцияларын қолда сызу дәптеріне сызып үйрен.



H -та бір орталықта екі үлкен және кіші шеңбер, V мен W -да трапеция кескінінде сызылатын геометриялық дене қалай аталады?

А. Цилиндр. В. Қиық конус. С. Пирамида. D. Сфера.



21-§. АЙНАЛУ СЫРТТАРЫ ФОРМАСЫНЫҢ ЖАЙМАЛАРЫ

Сұйықтық ағымын, түтін тартуды қамтамасыз ету сияқтыларда негізінен цилиндр құбырлардан пайдаланылады.

Цилиндр бүйір сыртының жазықтықтағы жаймасы 20.2-сызба, a -дағы өлшемдері d (t) мен h -ларда орындалады. Жайманың ұзындығы $\pi \times d$ теңдігінен немесе шеңбер диаметрін (ұзындығын) 12 бөлікке бөліп, оның бір бөлігі t -ні 12 есе өлшеп қойып анықталады, биіктігі h -қа тең етіп алынады (21.1-сызба).

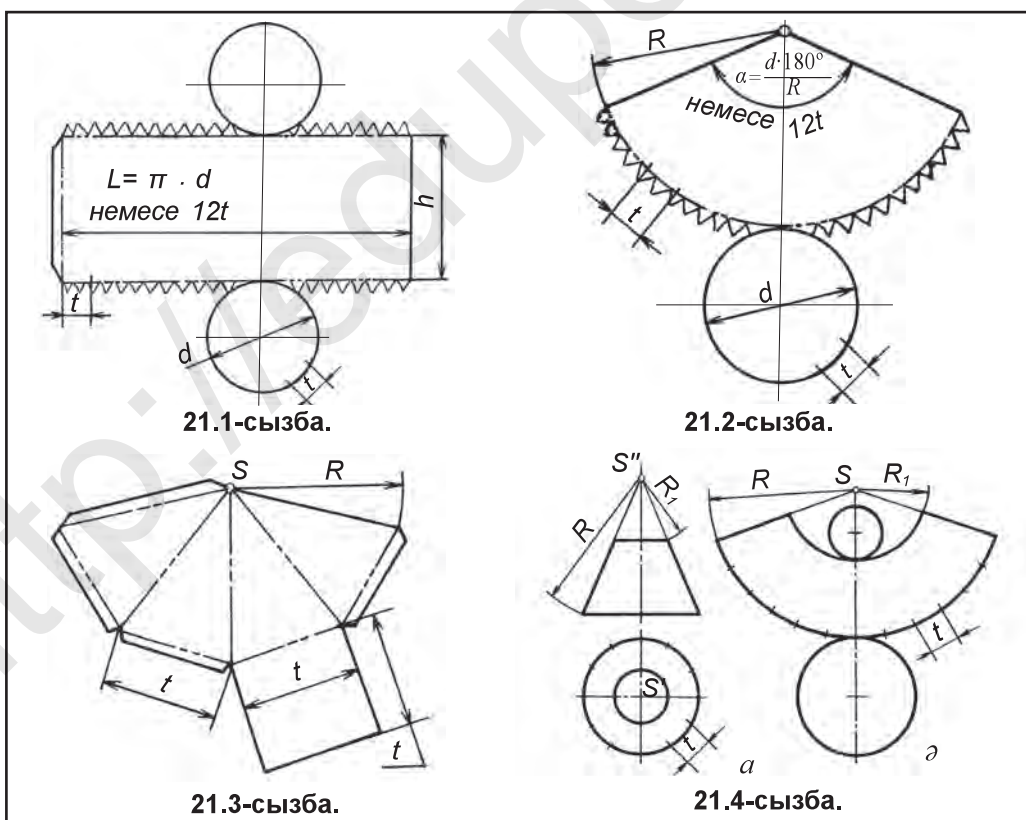
Цилиндрдің моделін конструкциялаудан алдын, жаймада еңсіздеу көмекші лента жайма биіктігіне қосып сызылады да ол бөлігі ара тістері сияқты

қырқып алынады. Бұл тістер бір жақтама бүгіп алынады. Жайманың бір жағына да біраз еңсіз таспа қосып сызылады, бірақ ол бүктелмейді, оған желім жағып, жайманы цилиндр күйіне келтіріп жабыстырылады. Кейін цилиндр астыңғы және үстіңгі табандарының ара «тістері» желімденіп, цилиндрдің ішіне жабыстырылады. Бұл жерде оның айқын суреті берілмеді. Шар жаймасынан сырттар түріне кіреді. Бірақ оның жаймасында, қарбызды (шардың меридиандары арқылы) тіліктеп кесу арқылы жуық жаймалау мүмкін (сызбасы берілмеді).

Конустың бүйір сырты жаймасын жасауда 20.4-сызба, α -дағы $d(t)$ мен R радиустан пайдаланылады. S нүкте таңдап алынады да одан R радиуста доға сызылады және оның α бұрышы $\alpha = \frac{d \cdot 180^\circ}{R}$ теңдіктен пайдаланып, немесе табаны шеңбер тең 12 бөлікке бөлініп, оның бір бөлігі t -ны 12 рет өлшеп қойып анықтау мүмкін (21.2-сызба). Конустың табаны – цилиндр табаны сияқты орындалады. Бұл жерде де конустың айқын бейнесі берілмеді.

Көпжақтыларға тиісті болған пирамиданың моделін конструкциялауда конус сияқты оның жаймасы орындалады.

Пирамида 20.8-сызбадағыдай берілген болса, алдын сызбада көрсетілгендей, бүйір қыры SA ($S'A'$ $S''A''$)ның ақиқат ұзындығы R анықтап алынады. Ол үшін $S'A'$ қыры $S'A_1''$ x күйге келгенше S' нүктеден айналдырылады. Сонда A'' x ось бойынша жылжып, A_1'' күйін меңгереді. Нәтижеде $S''A_1''$ (R) ақиқат ұзындық жасалады. Мұндай пирамиданың жаймасы 21.3-сызбадағыдай



орындалады. Бұл үшін S нүктеден доға сызып, оған төрт рет t шама өлшеп қойылады да әрбір нүкте S -мен түйіндестіріп алынады, табаны квадрат бір қабырғасына қосып сызылады (21.3-сызба). Оның моделін конструкциялауда көпжақтының шартынан пайдаланылады.

Қиық конустың жаймасы 21.4-сызба, a , α -да берілді.



1. Цилиндр сырты жазықтыққа қандай әдісте жаймаланады?

Конус ше?

2. Пирамида сыртын қандай сыртқа сәйкестендіріп жаймаландырады?



Кез келген шамадағы үшбұрышты пирамиданың моделін жаймасы негізінде конструкцияла.



Жасаушылары өзара параллель болған айналу сырты қалай аталады?

А. Конус. В. Цилиндр. С. Пирамида. D. Шар.

5-графикалық жұмыс. Геометриялық денелер проекцияларын сызу. Үшеуінің жаймалары негізінде модельдерді конструкциялау. Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.

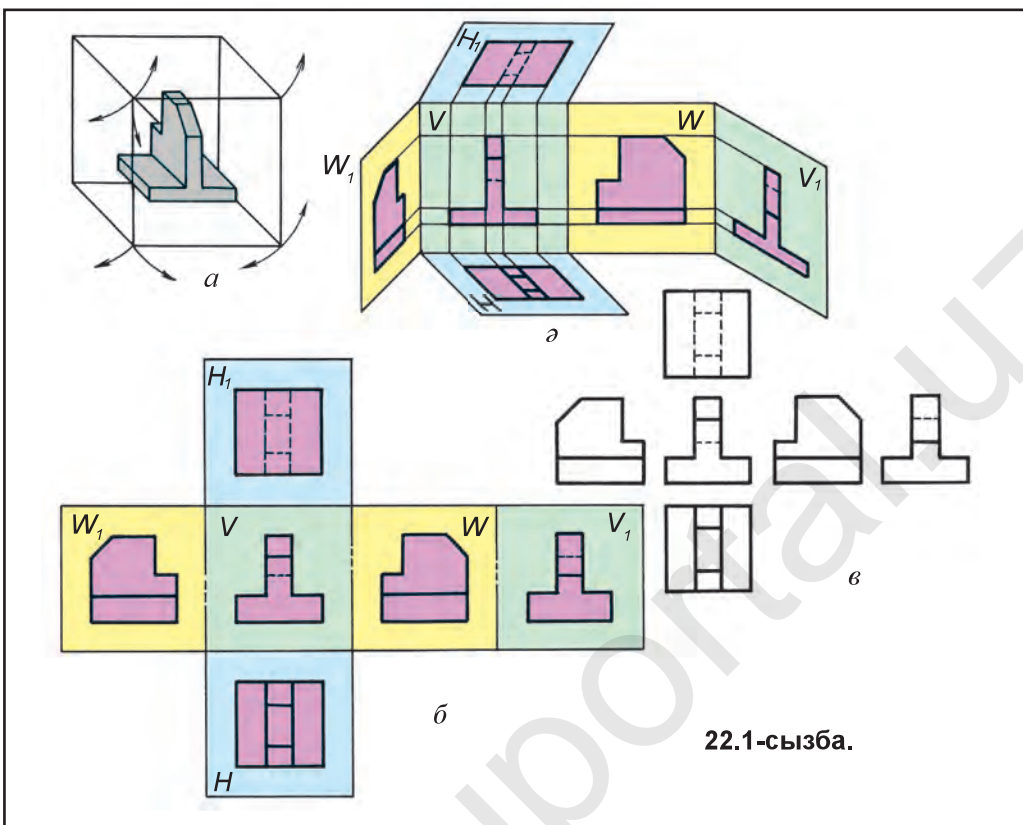


22-§. КӨРІНІСТЕР. НЕГІЗГІ, БАС ЖӘНЕ ЖЕРГІЛІКТІ КӨРІНІСТЕР

Өз МСт 2.305:2003-на сәйкес детальдың проекциялары *көрініс* деп қолданылады. Сызуда детальдың формасын толық сипаттау мақсатында түрлі суреттер (көрініс, кесік, қиық)ден пайдаланылады. Бақылаушыға қатысты детальдың көрініп тұрған жағының (сыртының) жазықтықтағы суреті *көрініс* деп аталады. Алты негізгі көріністерді жасау мақсатында 22.1-сызба, a -дағы детальдың іші бос кубтың ортасына жайғастырылады. Кубтың алты жақтарына тік бұрыш астында деталь проекцияланады. Сонда детальдың куб жақтарындағы көріністері (проекциялары) жасалады (22.1-сызба, a).

Негізгі және бас көріністер. Кубтың жаймасы орындалады (22.1-сызба, b). Сонда детальдың негізгі көріністері өзара қандай жайғасқаны анық көрінеді: V -дағы алдынан (бас), H -дағы үстінен, W -дағы солдан, H_1 -дағы үстінен, V_1 -дағы артынан, W_1 -дағы оңнан көріністер деп аталады. Стандарт талабына сәйкес куб жаймасының шекара сызықтары алып тасталып сызылады (22.1-сызба, b) да олар негізгі көріністер деп аталады.

Сызбада фронталь проекциялар жазықтығындағы сурет, бас көрініс ретінде алынады. Сонда детальды бұл жазықтыққа қатысты жайғастырғанда, детальдың формасы мен өлшемдері туралы анығырақ түсінік алуға мүмкіндік туады. Сол үшін де детальдың мұндай суреті бас көрініс деп аталады. Демек, деталь туралы ең көп мәлімет беретін сурет бас көрініс болып есептеледі. Деталь сызбасы сызылып жатқанда көріністер санының ең кем болуына, бірақ онда деталь туралы толық мәлімет беретін болуына әрекет жасалынады. Мұнда стандарттарда белгілеген шартты белгілер мен жазулардан тиімді пайдалану талап етіледі.



22.1-сызба.



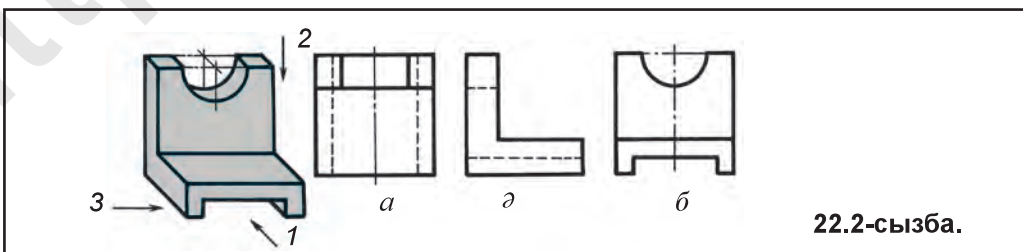
1. Көріністер қалай жасалады?
2. Негізгі көріністер нешеу?
3. Бас көрініс қандай көрініс болып есептеледі?



1. Негізгі көріністер нешеу?
А. Бір. В. Екі. С. Төрт. D. Алты.
2. Қайсы проекциялар жазықтығындағы көрініс бас көрініс деп, қабылданған?
А. H -тағы. В. V -дағы. С. W -дағы. D. P -дағы.



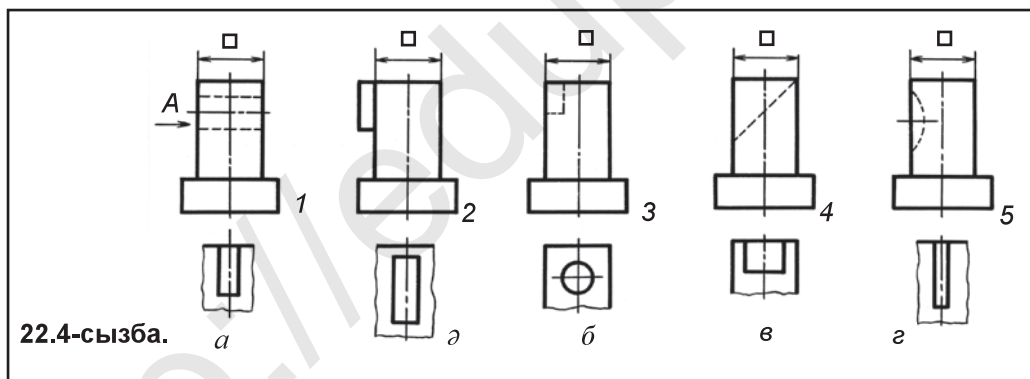
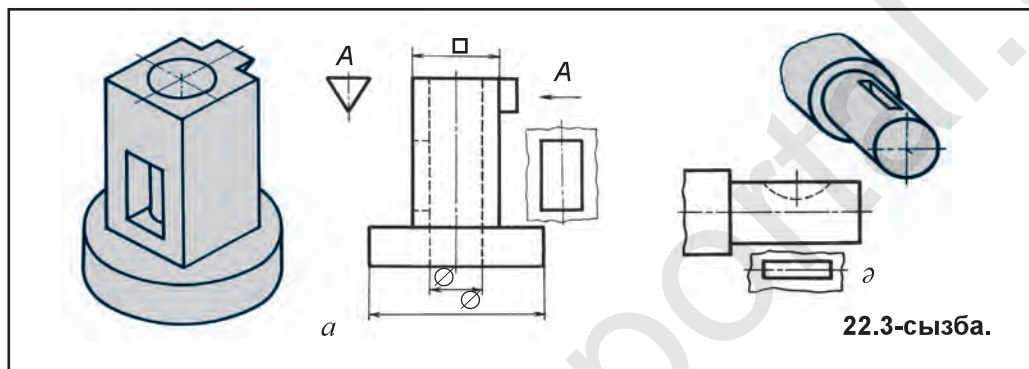
- 22.2-сызбада детальдың анық сурет пен көріністері сызылған. a , $ә$, $б$ көріністердің қайсы бірі 1-бағытқа сәйкес келетінін анықта. Сондай-ақ, 2- мен 3-бағыттарға сәйкес келетін көріністерді де тап.



22.2-сызба.

Бўйым сыртының бір бөлігінде жайғасқан элементін шектеп алып сызуға тура келсе, жергілікті көріністі енгізуге тура келеді.

Жергілікті көрініс. Сызбада көріністер санын кеміту мақсатында детальдың бір бөлігін арнайы көрсету үшін жергілікті көрініс қолданады. Жергілікті көрініс жіңішке толқын тәріздес сызықпен шекаралап қойылады. 22.1-сызба, *a*-да детальдың солдан көрінісін толық сызу орнына оның керекті элементі кескінделген. Кейде деталь элементінің кескін сұлбасын сызудың өзі де жеткілікті болады (22.1-сызба, *a*-дағы *A*). 22.1-сызба, *ә*-да және I бөлігінің шпонка орнатылған арықша (паз) бөлігі көрсетілуімен детальдың үстіңгі көрінісін сызуға қажеттілік қалмайды. Мұндай жартылай сызулар *жергілікті көрініс* деп аталады.



Жергілікті көрініс дегенде қандай көріністі түсінесің?



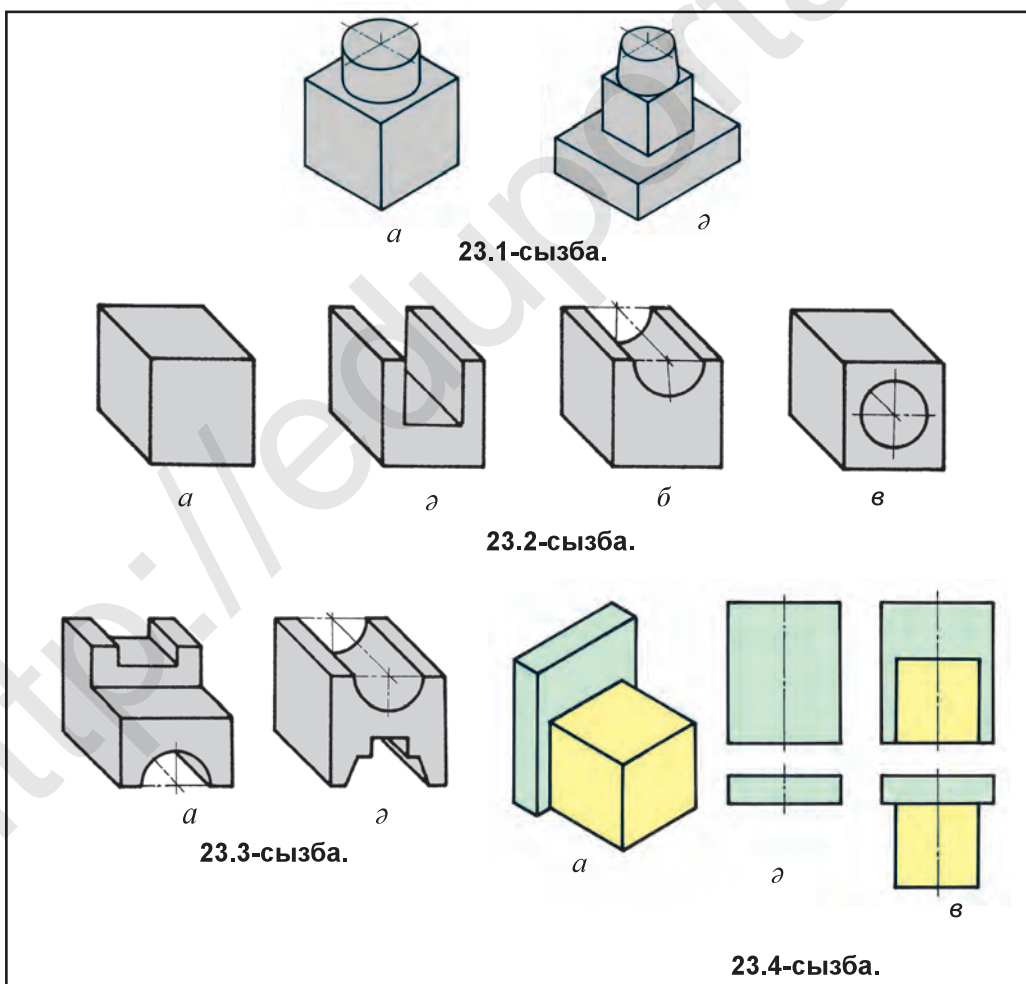
22.4-сызбада детальдар 1, 2, 3, 4, 5 цифрлармен, жергілікті көріністер *a*, *ә*, *б*, *в*, *г* әріптермен белгіленген. Барлығына тиісті *A* бағытқа сәйкес көріністі тап.

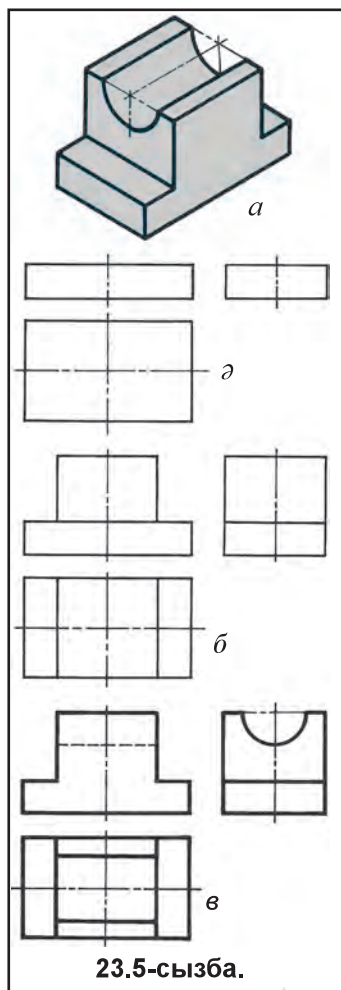


23-§. ТЕХНИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДІ КОНСТРУКЦИЯЛАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ КӨРІНІСТЕРІН СЫЗУ

Техникалық модель – техникада қолданатын детальды конструктор алғаш рет конструкциялаған нұсқасы болып есептеледі. Детальды жасап шығаруға енгізу үшін керекті көріністерде алдымен эскизі, кейін жұмыс сызбалары әзірленеді. Оқу орындарында техникалық модельдер геометриялық денелердің даяр модельдерінен пайдаланып жасалады. Мысалы, кубтың үстіне цилиндр қойылса (23.1-сызба, *а*), параллелепипедтің үстіне куб және оның үстіне қиық конус жайғастырылса (23.1-сызба, *ә*), техникалық модельдер конструкцияланған болып есептеледі.

Бір элементті денеден көп элементті техникалық модельді конструкциялау мүмкін. Әдетте, әрбір геометриялық дене бір элементті деп қабылданған. Одан көп элементті модель конструкциялау үшін кесу, ою сияқты жұмыстар орындалады. Мысалы, куб алынса (23.2-сызба, *а*), одан екі элементті





23.5-сызба.

модель конструкциялау 23.2-сызба *а, б, в*-лерде көрсетілген.

23.3-сызба *а, ә*-да кубтан көбірек элементті модельдерді конструкциялай түсу кескінделген.

Модельдің өзіне, яғни мәніне қарап, оның көріністерін сызудан алдын 18–20-§-та берілген геометриялық денелердің проекциялары қалай сызылуы көз алдына келеді.

1-мысал. 23.4-сызба, *а*-да анық көріністе берілген модельдің екі көрінісін сыз.

Модель талқыланса, ол екі геометриялық денеден құралған. Тік жайғасқан параллелепипед пен оның алдына куб қойылған. Алдын параллелепипедтің бас және үстіңгі көрінісі сызып алынады (23.4-сызба, *ә*). Кейін кубтың алдыңғы және үстіңгі көріністері қосып сызылады (23.4-сызба, *б*).

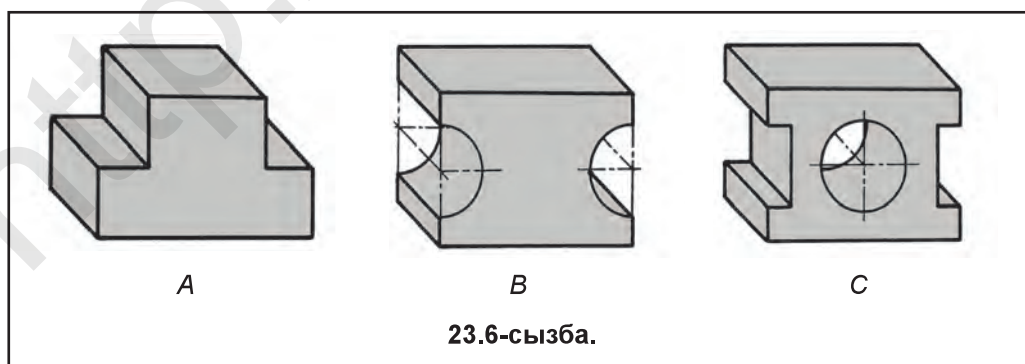
Сол тәртіппен кез келген модельдің (деталь) көріністерін сызу мүмкін.

Модельдің өзіне қарап көріністерін сызу оның кескінін талдаудан басталады.

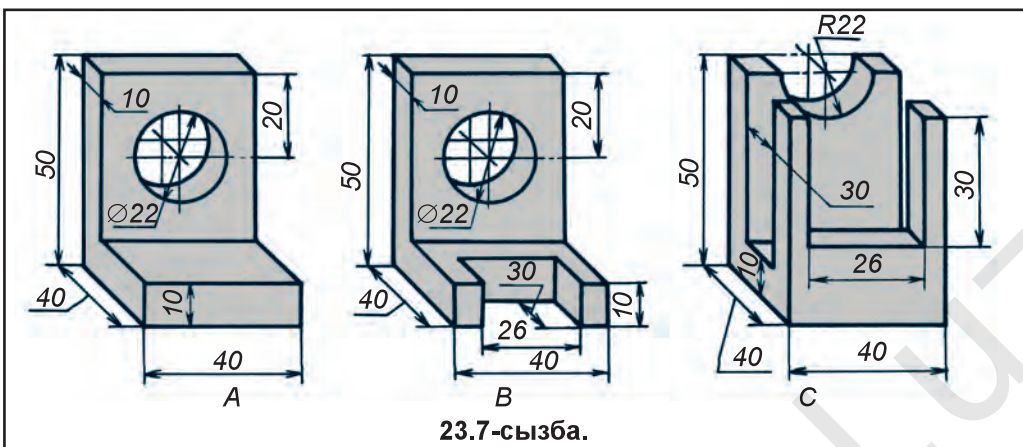
2-мысал. Модельдің өзіне қарап үш көрінісін сыз. Бұл жерде модельдің анық көрінісі талданса, оның табаны параллелепипед үстінде жартылай цилиндр ойыс призмадан құралып, үш геометриялық денеден, яғни үш элементті модельден тұрады (23.5-сызба, *а*).

Модель төмендегі басқыштарда сызылады:

1. Модельдің табаны үш көріністе сызып алынады (23.5-сызба, *ә*).
2. Табанының үстіне призма үш көріністе сызылады (23.5-сызба, *б*).
3. Призмадағы жартылай цилиндр ойыс үш көріністе сызып алынады (23.5-сызба, *в*). Артықша сызықтар өшіріліп, сызбаны дайындайды.



23.6-сызба.



23.7-сызба.



1. Техникалық модель деп нені айтады?
2. Техникалық деталь кескіні не үшін талданады?



1. Сызу бөлмесіндегі техникалық детальдардан пайдаланып, олардың керекті көріністерін сыз.
2. 23.6- және 23.7-сызбалардағы анық көріністе берілген детальдардан біреуін талда да көріністерін сыз.

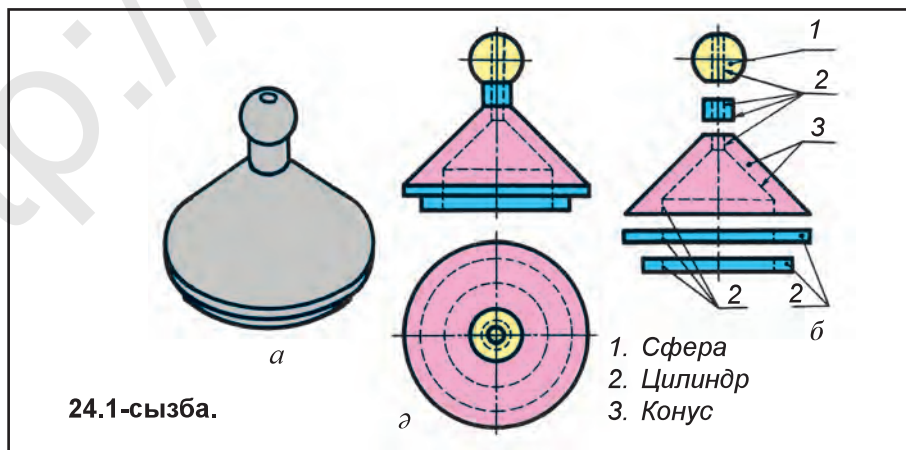


- Модельдің *H*-дағы проекциясы қандай көрініс деп аталады?
 А. Бас. В. Солдан. С. Үстінен. Д. Оңнан.



24-§. ҚАРАПАЙЫМ МОДЕЛЬ СЫЗБАЛАРЫН ТАЛДАУ, ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ДЕНЕЛЕРГЕ АЖЫРАТУ

Кез келген бұйым (деталь) түрлі геометриялық денелерді өзінде нақты көрсеткен болады. Сондықтан, детальды ұғуда оларды ой-пікірмен геометриялық денелерге ажырата білу өте маңызды болып есептеледі. Бұл үдеріс *детальды талдау* деп аталады. 24.1-сызба, *а*, *ә*-да шәйнек қақпағы анық көрініс және

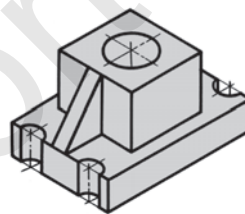


24.1-сызба.

екі көріністе сызылған. Сол деталь неше және қандай геометриялық сырт қосындысынан құралған? Бұл сұраққа жауап беру мақсатында әрбір геометриялық сырт бөлек ажыратып сызылады. Деталь алты геометриялық сырт қосындысынан жасалған (түбінде бұдан да көп, бірақ бұл сызбада ықшамдап алынған) болып, тек үш түрлі геометриялық дене түрі көрсетілген.

Детальдағы барлық денелер көзге анық көрінеді, бірақ бұдан да анық және анығырақ болуын көздеп, оларды бір осьте бір-бірінен ажыратып сызылған (24.1-сызба, б). Әрбір деталь кескіні оның орындайтын жұмысына қарап анықталады. Мысалы, дөңгелек айналу әрекетін жасау үшін ол шеңбер, кез келген сұйықтық немесе газ дөңгелек тесікте жақсы ағатын болған соң құбырлар домалақ цилиндр етіп жасалады. Детальдардағы алтыбұрышты призмалар оларды бұрап кіргізу және шығару үшін қызмет етеді, тағы сол сияқты.

Енді, техникалық детальдардың кескіні мен оның бөлектері не үшін керектігі туралы қысқаша пікірлесейік. 24.2-сызбада кескінделген деталь цилиндр тесікті призманың екі бүйір қабырғасында үшбұрыш кескінінде жайғасқан қабырғалары бар. Бұл қабырғалар призманың параллелепипед үстінде берік бірігіп тұруы үшін қызмет етеді. Детальдарда мұндай қабырғалар «нығайту қабырғасы» немесе қысқаша «қабырға» деп аталады. Сол детальдағы қабырғалар айналу әрекетін жасаушы цилиндр тесік қабырғаларын нығайту мақсатында қолданылады.



24.2-сызба.



1. Техникалық модельдер қалай жасалады?
2. Техникалық модельдер (детальдар) қалай талданады?
3. Модельдің өзіне қарап қайсы көрінісінен бастап сызылады?

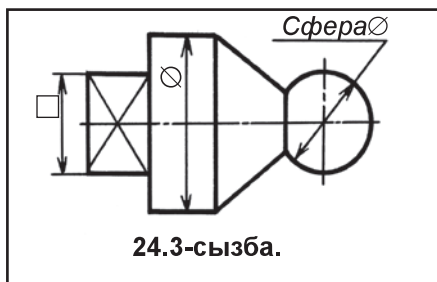


Сызу бөлмесіндегі модельдерден пайдаланып көріністерін сыз.



Деталь қандай тәртіптегі геометриялық денелерден құралған (24.3-сызба).

- A. Цилиндр, конус, шар, пирамида.
- B. Шар, конус, призма, пирамида.
- C. Призма, цилиндр, конус, шар.
- D. Пирамида, цилиндр, конус, шар.



24.3-сызба.



25-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ

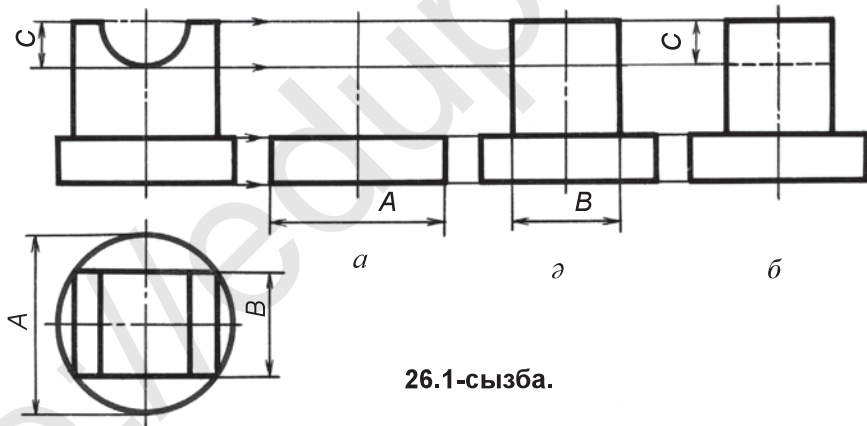


26-§. СЫЗБАЛАРДЫ ОҚУ ТӘРТІБІ МЕН ЕРЕЖЕЛЕРІ. СЫЗБАЛАРДЫ ОҚУ БОЙЫНША ІС ЖҰЗІНДІК ЖҰМЫС

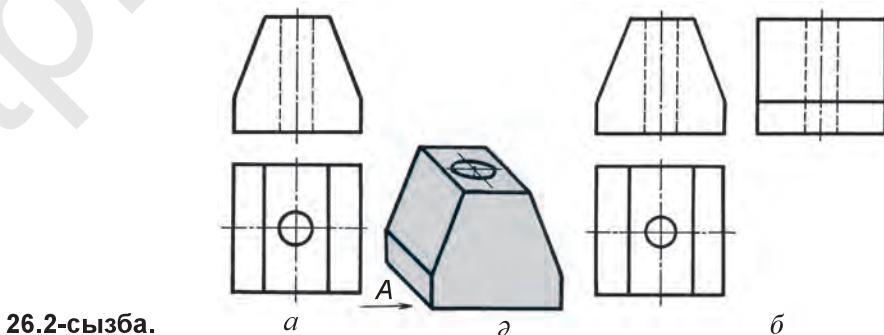
Бір бұйымның сызбасын оқу үшін алдын бұйым сызбасы жеке детальдарға ажыратылады. Содан соң әрбір деталь мұқият тексеріледі.

Сызбаларды оқу, көбінесе, детальдың берілген көріністері бойынша оның жетіспейтін көрінісін анықтау, оның анық көрінісін орындау арқылы іске асырылады. Мұндай үдеріс *графикалық әдіс көмегімен оқу* деп аталады.

Детальдың берілген екі көрінісіне негізделіп үшінші көрінісін анықтау. 26.1-сызда детальдың бас және үсткі көріністері берілген. Оның солдан көрінісін анықтау қажет болса, шұғыл деталь қандай геометриялық денелерден құрылғаны тексеріледі. Деталь табаны цилиндр, оның үстінде призма, призmanın үстіңгі табанынан төменге қарата жартылай цилиндр ойылған. Жалпы дайындықтан кейін детальдың үшінші, яғни солдан көрінісін анықтауға кірісіледі. Сызбада бұл үдеріс басқыштарда толық көрсетілген болып, әрбір басқыш сұлба сызықтарда сызылған. Деталь элементтерінің биіктігі V -дан, ені H -тан өлшеп алынады.



26.1-сызба.



26.2-сызба.

1-басқыш. Детальдың үстіңгі табаны A өлшемде сызылады (26.1-сызба, a).

2-басқыш. B өлшемдегі призма сызылады (26.1-сызба, $ә$).

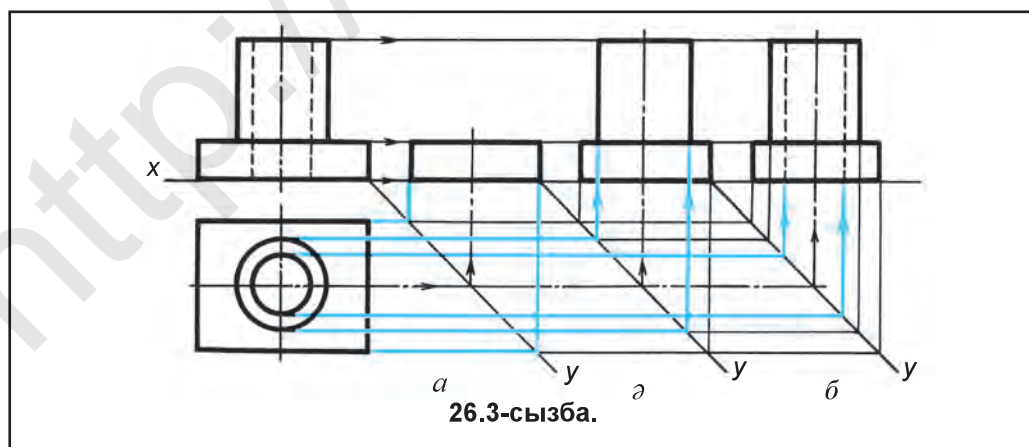
3-басқыш. B өлшемдегі призма үстіңгі табандағы жартылай цилиндр C штрих сызықта сызылады (26.1-сызба, $б$).

Егер сол детальдың алдын анық көрінісін сызып алғанымызда, оның үшінші көрінісін анықтап сызу оңайырақ болатын еді. 26.2-сызба, a -да көріністері берілген детальдың анық көрінісін сызу (26.2-сызба, $ә$) арқылы оның үшінші көрінісін A бағыт бойынша еркін сызу мүмкін (26.2-сызба, $б$).

Детальдың екі көрінісі берілген болса (26.3-сызба), оның үшінші көрінісін графикалық әдісте де анықтау мүмкін. Ол үшін 26.3-сызба, a -да көрсетілгендей, көмекші тұрақты сызық 45° бұрыш астында жүргізіледі. Деталь табанының солдан көрінісі бас көрініспен бір көлденең сызықта жатқаны үшін көмекші сызық сызылады. Детальдың үстіңгі көрінісі арқылы көмекші сызықтар жүргізіліп, 45° бұрыш астында жүргізілген тұрақты сызықпен қиылыстырылады да тік сызықтар сызып, элементтердің биіктігін анықтауда бас көріністен сызылған көлденең көмекші сызықтармен қиылыстырылады. Нәтижеде деталь табанының солдан көрінісі, сұлбасы жасалады. детальдың үстіңгі табанынан сызылған көмекші сызық арқылы оның үшінші көрінісі анықталады. Детальдың ортасынан өткен цилиндр тесік оның солдан көрінісінде орталық осі арқылы бас көріністегі сияқты штрих сызықта сызып қойылады (26.3-сызба, a , $ә$, $б$).

Сызбаны оқу үдерісі сызуды жақсы меңгеруге жәрдем береді. Кеңістіктік түсінікті жақсы өрбітуге және сызбалардағы барлық шарттылықтарды толық меңгеруге мүмкіндік туғызады және оқушының сызбаны тез оқи алу қабілетін өсіреді.

Жалпы, сызбаларды оқу – сызда кескінделген детальдың кескінін толық түсінуге және оның конструктивтік ерекшеліктерін анықтауға, сызбаға қойылған барлық өлшемдерді оқуға, олар детальдың қайсы бөлігіне тиістілігін анықтауға үйрену. Бұлардан тыс, сызбаны оқу нәтижесінде детальдың атын, ол қандай материалдан әзірленгенін және сызбаның масштабын анықтап алуға жәрдем береді. Сызбаны оқуда

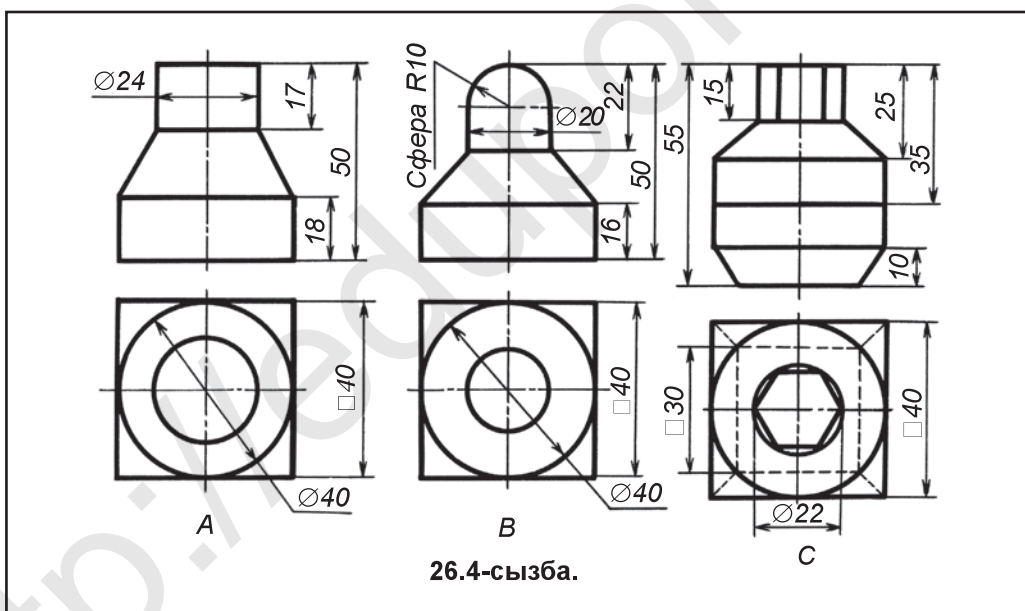


ең қиын жағы кескінделген детальдың жалпы көрінісін болжау болып табылады. Бұл үшін мүмкіндігінше көбірек сызбаларды талдауға үйрену керек. Көбінесе детальдар екі көріністе сызылады. Мұндай сызбаны оқу үшін онда кескінделген детальдың анық көрінісін (26.2-сызба) сызу немесе оның үшінші көрінісін жасау (26.1-сызба) жолымен іске асырады.

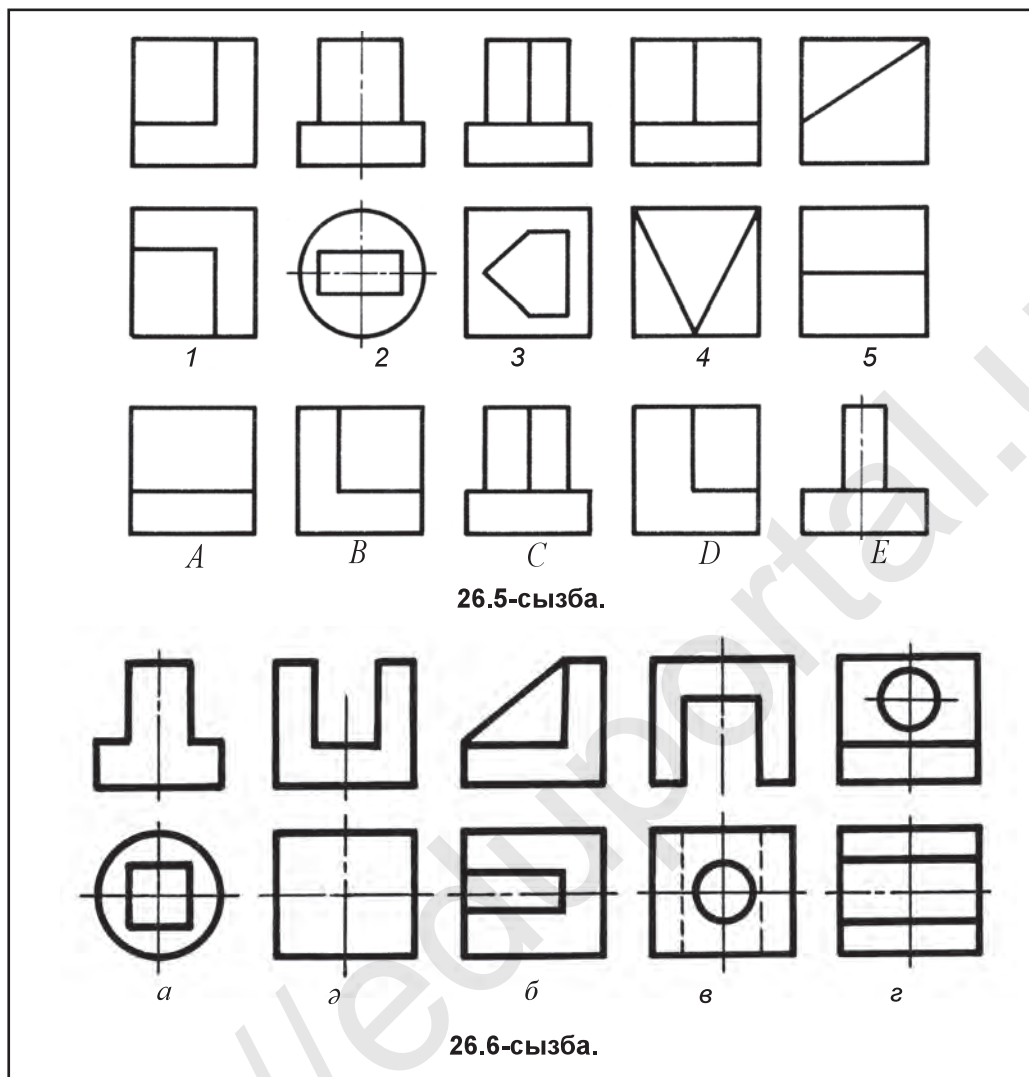
Бұл сабақты өту үдерісінде алдыңғы сабақтарда алынған білімдерді жетілдіру мақсатында әрбір оқушыға екі көріністе кескінделген модельдің карточкалары таратылады. Тек үшінші көрініс қалаған әдісте анықталуы түсіндіріледі.



1. Сызбалар қалай оқылады?
2. Неліктен модельдің берілген екі проекциясы бойынша үшінші көрінісі анықталады?
3. Үшінші көрініс жағдайға қарап қандай көрініс болып есептеледі?
4. Техникалық детальдардағы алтыбұрышты призма не үшін керек?
5. Деталь сызбасын оқу неден басталады?
6. Детальдың берілген екі көрінісі бойынша үшінші көрінісін анықтауда қандай әдістерден пайдаланылады?



1. 26.4-сызбада берілген детальдардан біреуінің көрінісін берілген өлшемдерде, масштабты сақтаған күйде көшіріп сыз және үшінші көрінісін тап. Конусты қызыл, цилиндрді көк, призманы жасыл, шарды сары, пирамиданы қызғыш реңге боя.
2. 26.5-сызбада детальдардың екі көріністері 1, 2, 3, 4, 5 цифрларымен белгіленген. Сол детальдардың солдан көріністері A, B, C, D, E әріптерімен белгіленген, детальдардың көріністеріне сәйкес келетін солдан көріністерін анықта.



26.3-сызбада детальдың үшінші көрінісі қандай әдісте анықталған?
 А. Басқыштарда. В. Анық көрініс. С. Графикалық. D. Талдау.



26.6-сызбада көрсетілген детальдар көрінісіндегі жетіспейтін сызықтарды тап.

6-графикалық жұмыс. Бір детальдың (26.6.-сызба) екі көрінісіндегі жетіспейтін сызықтарын анықта және үшінші көрінісін сыз. Өлшемдерін қой.
 Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.



27-§. АКСОНОМЕТРИЯЛЫҚ ПРОЕКЦИЯЛАР ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ ТҮСІНІК. ОСЬТЕРДІҢ ОРНАЛАСУЫ

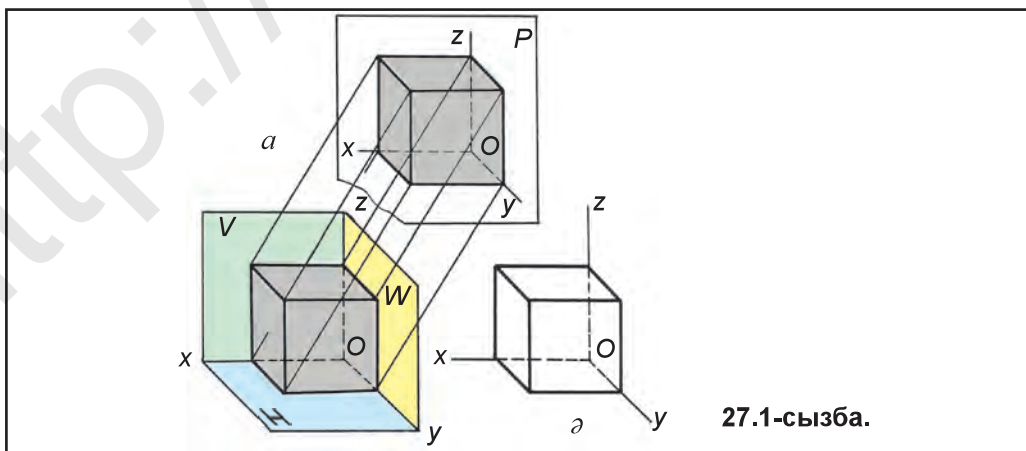
Ежелгі миниатюра шығармаларындағы перспективтік жасаулар заманалық аксонометрия заң-ережелеріне тура келеді. Оған дүние мәдениеті тарихында өзіне тән із қалдырған Камалиддин Бехзодтың миниатюралары мысал бола алады.

Жалпы түсінік. Машина тетіктерін жасауда, негізінен, олардың жұмыс сызбаларынан пайдаланылады. Бірақ бұл суреттердің негізгі кемшілігі сонда, деталь көрінісі түрлі жазықтықта орындалады. Мұндай жағдай сызбаның оқылуын қиындастырады. Сол үшін, іс жүзінде детальдың жұмыс сызбасымен бірге оның анық көрінісі де қосып беріледі. Детальдың анық көрінісі, яғни аксонометриялық проекциясы қосып берілген жұмыс сызбаларын тез әрі оңай оқу мүмкін болады.

Аксонометрия грекше сөз болып, *аксон* – ось және *metreo* – өлшеу деген мағынаға тура келіп, *осьтер бойынша өлшеу* дегені болып табылады.

Аксонометриялық проекциялар үш өлшемді анық көрініс болып есептеледі. Олар x , y , z координата осьтері жүйесінде жасалуына қарап түзу және қисық бұрышты түрлерге бөлінеді. Егер координата осьтері арасындағы бұрыштар өзара тең болса, яғни дене өлшемдері сол x , y , z осьтерге өзгермей бір түрде кескінделсе, *тік бұрышты аксонометрия* деп аталады. Егер x , y , z осьтері арасындағы бұрыштардан біреуі қалған екеуіне қатысты өзгеріп кескінделген болса, яғни дене өлшемдері x , y , z -лардан біреуіне өзгеріп (кішірейіп) проекцияланса, *қисық бұрышты аксонометрия* деп аталады. Аксонометрияда координата осьтері x , y , z -ларға бір түрде (шамада) кескінделетін дене ретінде куб алынып, оны қисық, содан соң тік бұрыш астында аксонометриялық проекциялар жазықтығы P -ға проекциялау үдерісін қарастырамыз.

Қисық бұрышты фронталь диметрия. Кубтың бір қабырғасын фронталь проекциялар жазықтығы V -ға параллель жайғастырып, аксонометриялық проекция жазықтығы P -ға проекциялаймыз (проекциялау үдерісі 27.1-сызба, a -да көрсетілген). Бұл жерде проекциялау сәулесін Oy ось үшін P жазықтығына



перпендикуляр сызылса, Oy ось P -ға нүкте көрінісінде проекцияланады. Соған орай, проекциялау сәулесін Oy үшін P -ға екі есе қысқартып проекцияланатын 45° бұрыш астында қисық алынады. Сол үшін бұл проекция қисық бұрышты фронталь диметриялық проекция деп аталады. Бұл проекцияны қисық бұрышты диметрия немесе фронталь диметрия деу мүмкін.

Диметрия – грекше, *екі есе кем өлшеу* деген мағынаны білдіреді.

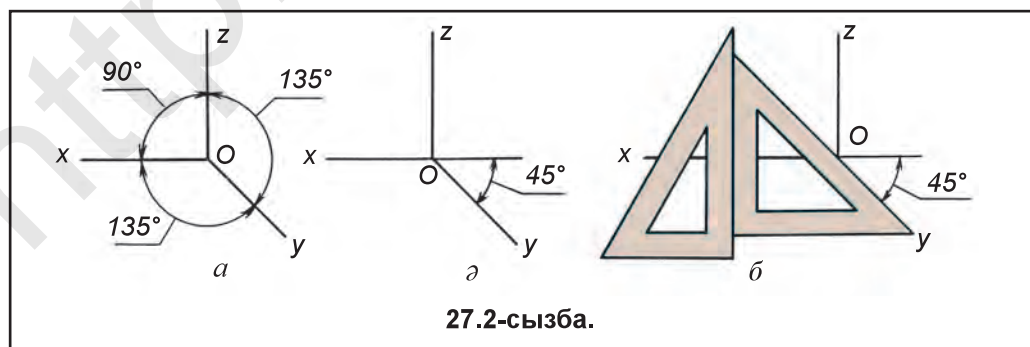
Дене бір қабырғасымен V -ға параллель жайғасқаны үшін де *фронталь диметрия* деп аталады. Фронталь диметрияда кубтың бір қабырғасы аксонометрия жазықтығы P -ға параллель жайғастырылғанда, кубтың V жазықтығына параллель жағы өзінің ақтқат шамасында көрсетіледі. Бұл жерде кубтың бүйір қабырға қырлары Ox пен Oz -ларға ақиқат өлшемінде қойылады. Ал Oy оське оның тең жартысы өлшеп қойылады. Сонда куб екі жағымен квадрат, басқа жақтары параллелограмм кескінінде сызылады (27.1-сызба, *а*).

Фронталь диметрияда осьтердің орналасуы. Бұнда x пен z осьтер өзара 90° бұрышта, ал y ось ол бұрышты тең екіге бөліп өтеді (27.2-сызба, *а*). Бұл осьтерді 27.2-сызба, *а*-дағыдай x -тің жалғасына 45° бұрышта немесе үшбұрыштар көмегімен 27.2-сызба, *б*-дағыдай сызу мүмкін. x пен z осьтер тік бұрышты құрамағаны үшін H пен W -ға дененің параллель қабырғалары екі есе қысқарып сызылады. Демек, x пен z осьтерге дене өлшемі 100 пайыз өлшеп қойылса, y оське оның 50 пайызы өлшеп қойылады екен.

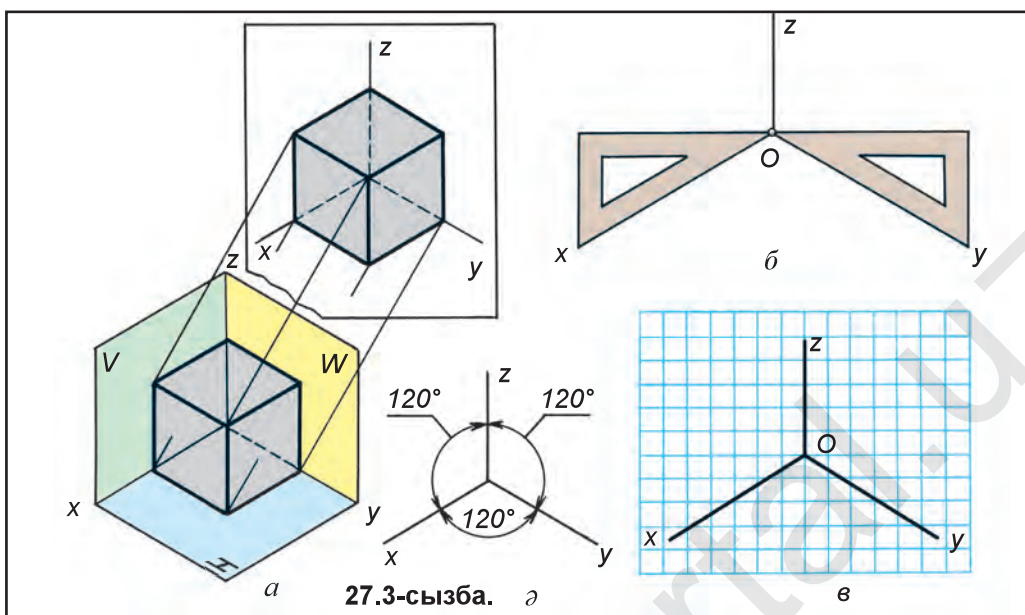
Тік бұрышты изометриялық проекция. Кубты 27.3-сызба, *а*-дағыдай аксонометриялық проекциялар жазықтығы P -ға қатысты бір түрлі көлбеулікте жайғастырып, оған кубтың төбелері арқылы проекциялау сәулесін перпендикуляр етіп жүргізілсе, кубтың тік бұрышты изометриялық проекциясы жасалады.

Тік бұрышты изометриялық проекция қысқаша *изометрия* деп аталады.

Изометрия грекше сөз болып, *isos* – бірдей (тең) деген мағынаны білдіреді. Изометрияда Ox , Oy , Oz осьтер арасындағы бұрыштар өзара тең болып, олар 120° -ты құрайды (27.3-сызба, *а*). Өйткені олар P жазықтығына қатысты бірдей көлбеулікте проекцияланады. Сонда, мысалы, куб өзінің ақиқат шамасына қатысты белгілі мөлшерде өзгеріп, яғни қысқарып проекцияланады. Бұл өзгеріс изометрияда үш осьтер бойынша бірдей болып, 0,82-ге тең. Бірақ деталь өлшемдерін изометриялық осьтерге 0,82 есе көбейтіп өлшеп қою біраз ыңғайсыз. Өз МСт 2.305:2003 тың ұсынуы бойынша, барлық



27.2-сызба.



27.3-сызба. а б в

осьтерге детальдан өлшеп қойылатын мәнді 0,82 есе кіші алмай, оның ақиқат шамасындағы өлшемдері қойылады. Сонда детальдың изометриясы $\frac{1}{0,82} = 1,22$ есе үлкен кескінделеді.

Изометриялық осьтерді үшбұрыштар көмегімен 27.3-сызба, б-дағыдай сызу мүмкін. Оларды сызу дәптеріне торкөздер көмегімен де сызу мүмкін. O нүктеден көлденең сызыққа 5 торкөз, содан соң төменге 3 торкөз алынып, O нүктемен түйіндестіріледі(27.3-сызба, в).



1. Аксонометрия деп нені айтады? Фронталь диметрия мен изометрия деп ше?
2. Фронталь диметрияда x пен z осьтерге қатысты y оське қанша өлшеп қойылады?
3. Изометрияда осьтер арасындағы бұрыштар қаншаға тең?



Аксонометрияда фронталь диметрия мен изометрия координата осьтерін жұмыс дәптеріне сыз.

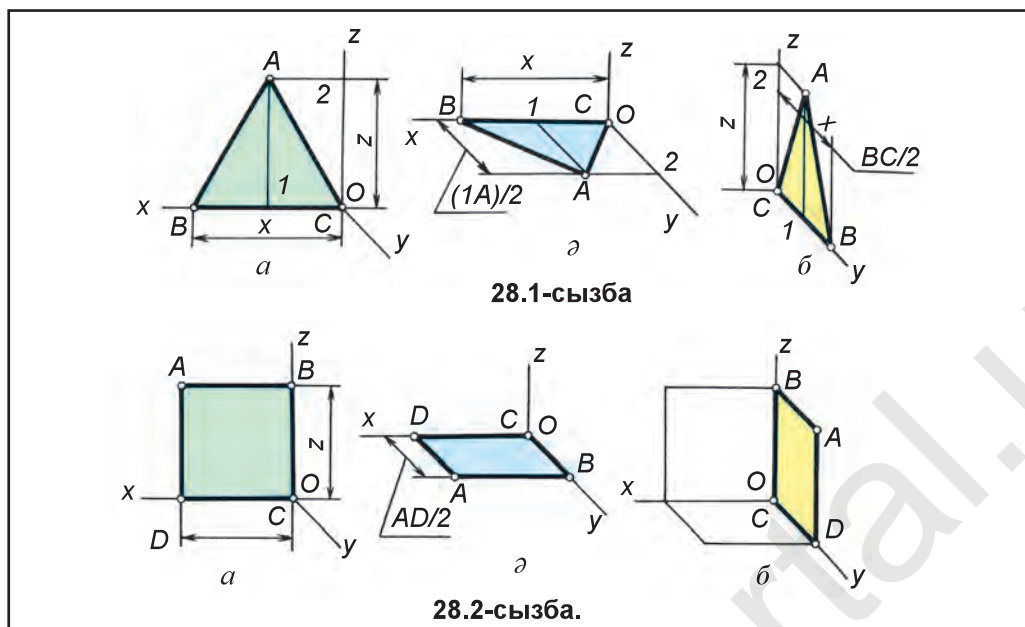


- Аксонометрия сөзінің мағынасы не?
- A. Осьтер бойынша тексеру. B. Осьтер бойынша өлшеу.
 - C. Осьтерді сызу. D. Осьтерді ажырату.



28-§. ЖАЗЫҚ ФИГУРАЛАРДЫҢ АКСОНОМЕТРЛЕРІН ФРОНТАЛЬ ДИМЕТРИЯ МЕН ИЗОМЕТРИЯДА ЖАСАУ

Көпжақты сырттарының жақтары, айналу сырттарының табандары жазық фигуралардан құралады. Жазық фигуралар көпбұрыштық, шеңберлер фронталь диметрияда V жазықтығында өзінің ақиқат шамадағы көрінісінде,



28.1-сызба

28.2-сызба.

яғни өзгөрмей кескінделсе, қалған H мен W жазықтықтарда y ось бойынша екі есе қысқарып кескінделеді.

Жазық фигуралар изометрияда H , V мен W жазықтықтарда бірдей көрініс пен шамада сызылады, тек олардың айырмасы өзара түрліше жайғасуы болады.

Жазық фигураларды фронталь диметрияда сызу. Жазық фигуралар H , V , W жазықтықтарда қандай көріністе кескінделуін салыстыру мақсатында, оларды алдын V , кейін H мен W жазықтықта сызылғанымен танысамыз.

Мысал. Тең қабырғалы үшбұрыштың фронталь диметриясын V , H пен W жазықтықта көрсет.

1. Үшбұрыштың V жазықтығында бұзылмай өзінің ақиқат шамадағы көрінісінде кескінделеді (28.1-сызба, *а*).

2. Үшбұрыштың H жазықтығында z өлшемін y -ға алмастырып сызылады. Сонда x өлшемі өзінің ақиқат шамасында, y өлшемі екі есе қысқарып қойылады (28.1-сызба, *ә*).

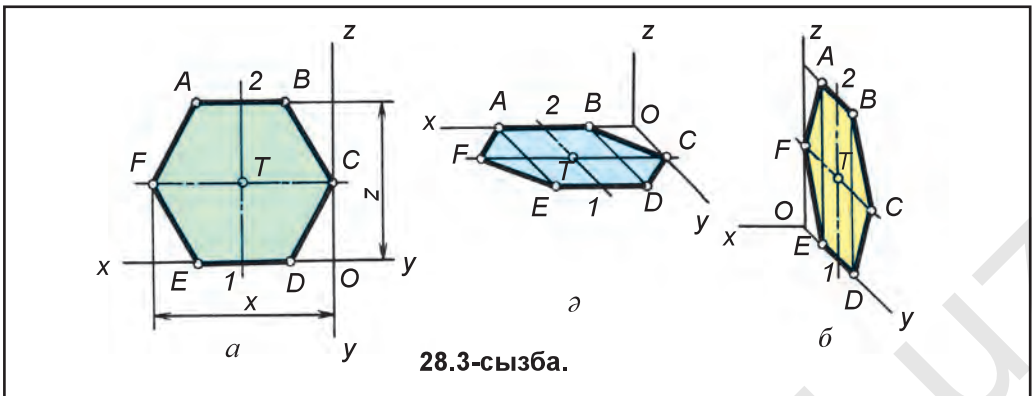
3. Үшбұрыштың W жазықтығында, $1A$ өлшемі өзінің ақиқат шамасында, ал BC y оське екі есе қысқартып өлшеп қойылады (28.1-сызба, *б*).

Дәл сол тәртіпте квадрат та V , H мен W жазықтықтарда сызылады.

Үшбұрыштық сияқты квадрат та V -да өзінің ақиқат шамасында кескінделеді (28.2-сызба, *а*). Квадратты H -да көрсету 28.2-сызба, *ә*-да көрсетілген. W -да квадратты H мен V жазықтықтардағы кескіндерімен бірге қосып сызылған (28.2-сызба, *б*).

Дұрыс алтыбұрыштық та V -да өзінің ақиқат көрінісінде бұзылмай сызылады (28.3-сызба, *а*).

H мен W жазықтықтарында y оське екі есе қысқартып өлшеп қойылады. H -да z -ны y оське алмастырып сызылады. Алдын y оське $IT2$ қашықтық екі есе қысқа өлшеп қойылады да x оське параллель сызылып, $TC=TF$ аралық өлшеп қойылады. T нүктеден y оське параллель сызылып, $T1=T2$ қашықтық



28.3-сызба.

өлшенеді де x -ке параллель сызылады. 1- және 2-нүктелерден $2D=2E$, $1A=1B$ кесінділер өлшеп қойылып, жасалған нүктелер өзара түйіндестіріледі (28.3-сызба, а).

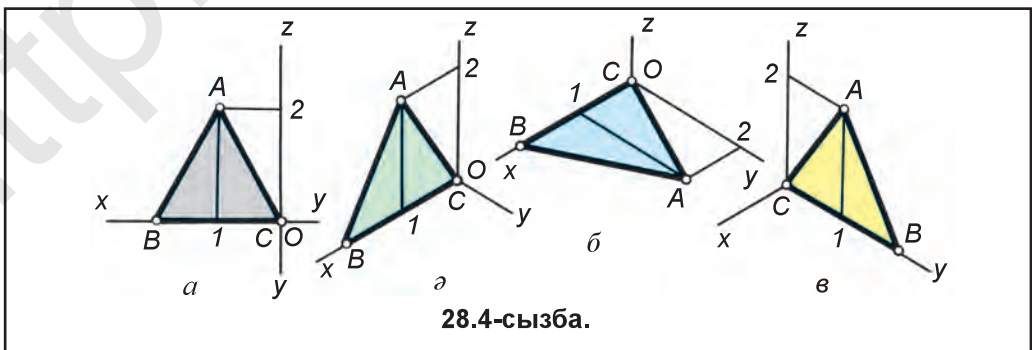
W жазықтығында да FTC қашықтық y оське екі есе қысқартып өлшеп қойылады да T нүктеден z -ға параллель сызылып, $T1=T2$ қысқартылмай өлшеп қойылады. T мен 2-нүктелерден y оське параллель сызықтар жүргізіліп, $2A=2B$, $TC=TF$, $1D=1E$ аралықтар шартқа сәйкес өлшеп қойылады. Жасалған нүктелер өзара түйіндестіріледі (28.3-сызба, б).

Жазық фигураларды фронталь диметрияда көрсетілуімен танысқан едік. Енді оларды **изометрияда** сызылғанын тексереміз. Бізге белгілі, изометрияда H , V , W жазықтықтарда фигураның өлшемдері өзгеріссіз, яғни өзінің ақиқат шамасында сызылады. Сонда H , V , W -ларда кез келген жазық фигура, түрлі дене мен бұйым бірдей көрініс пен шамада көрсетіледі.

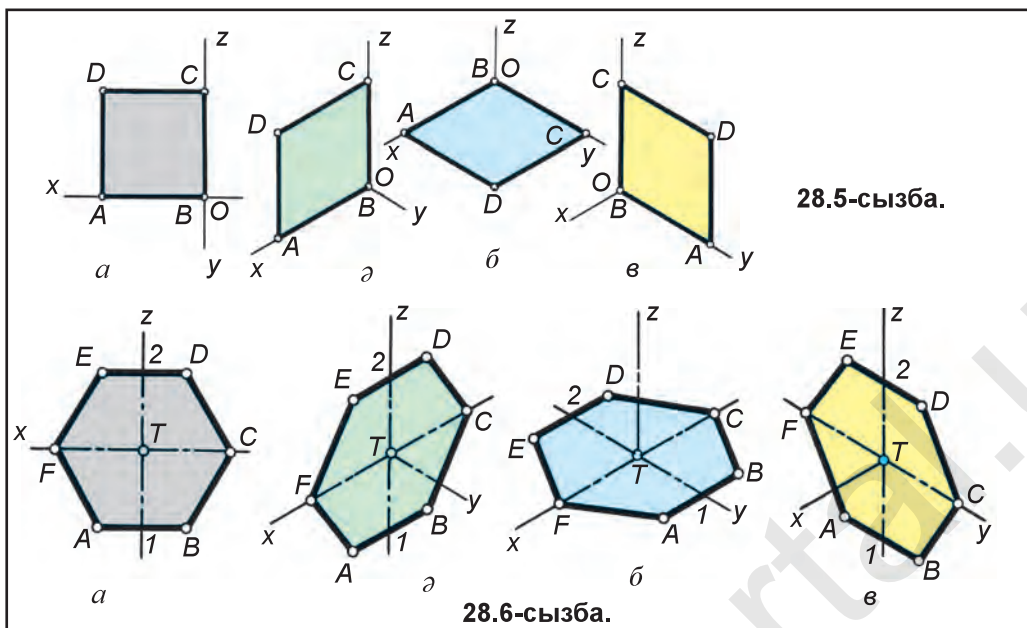
Мысал. Дұрыс үшбұрыштықты V , H мен W -ларда орында (28.4-сызба, а).

1. V -да x оське үшбұрыштықтың (28.4-сызба, а) BC және ондағы 1-нүкте x -ке 2-нүкте z -ға өлшеп қойылады. 1-нүктеден z -ға, 2-нүктеден x -ке параллель сызық сызып, A нүкте жасалады (28.4-сызба, а). Жасалған A нүкте B және C -мен ұштастырылады.

2. Үшбұрыштықты H -да сызу үшін BC және ондағы 1-нүкте x оське өлшеп қойылады. 1-нүктеден y оське параллель сызылып, оған $1A$ аралық алып жүргізіледі. A -ны B және C -мен ұштастырылса, үшбұрыштық жасалады (28.4-сызба, б).



28.4-сызба.



28.5-сызба.

28.6-сызба.

3. Осы үшбұрыштықты W -да сызуда BC және ондағы I -нүктені y оське алып өтіледі де I -нүктенен z оське параллель сызық жүргізіледі. IA биіктік өлшеп қойылып, жасалған A нүкте B және C -мен түйіндестіріледі (28.4-сызба, в).

Мысал. Квадраттың изометриясын V , H пен W жазықтықтарда сыз (28.5-сызба, а).

1. Квадрат (28.5-сызба, а) тың AB қабырғасы V -дағы x оське өлшеп қойылады. A мен B нүктелерден z оське параллель сызықтар жүргізіліп, оларға AB -ға тең кесінділер өлшеп қойылады да жасалған C мен D нүктелер түйіндестіріледі (28.5-сызба, ә).

2. Квадратты H -да сызу үшін AB қабырғасы x -ке өлшеп қойылады да A , B -дан y оське параллель сызылады. A мен B нүктелерден AB -ға тең кесінділер өлшеп қойылып, C мен D нүктелер жасалады және олар өзара түйіндестіріледі (28.5-сызба, б).

3. W жазықтықта квадрат V мен H -тардағы сияқты сызылады. AB кесіндіні y оське өлшеп қойып, A мен B нүктелерден z -ға параллель сызықтар жүргізіледі де оларға AB кесінді өлшеп қою арқылы C мен D нүктелер анықталады (28.5-сызба, в).

Мысал. Дұрыс алтыбұрыштықты V , H мен W жазықтықтарда сыз.

1. Дұрыс алтыбұрышты V жазықтықта сызу үшін орталық T нүкте таңдап алынады да одан x , y және z осьтері жүргізіледі (28.6-сызба а). T нүктенен x оське $TC=TF$, z оське 1 - мен 2 -нүктелер жүргізіледі де x оське параллель сызықтар жүргізіледі. 1 - мен 2 -нүктенен $2D=2E$ ($IA=IB$) аралықтар өлшеп қойылады және жасалған нүктелер өзара түйіндестіріледі(28.6-сызба, ә).

2. Сол алтыбұрышты H -та сызуда орталық T таңдап алынады да ол арқылы x , z және y осьтер жүргізіледі. T -дан x -ке $TC=TF$, y оське 1 - мен 2 -нүктелер жүргізіледі де олардан да x оське параллель сызықтар сызылады

және $IA=IB$, $2D=2E$ кесінділер өлшеп қойылады. Жасалған нүктелер өзара түйіндестіріледі (28.6-сызба, б).

3. Бұл алтыбұрыш W -да 28.6-сызба, б-дағы сияқты көріністе сызылады. Сол үшін таңдап алынған T нүктеден y мен z осьтері сызылып, z -ға $T1=T2$, y -ға $TC=TF$ көріністе өлшеп қойылады. 1 - мен 2 -нүктелерден y оське параллель сызықтар сызылады да оларға $IA=IB$ ($2E=2D$) өлшеп қойылады, жасалған нүктелер өзара түйіндестіріледі (28.6-сызба, в).

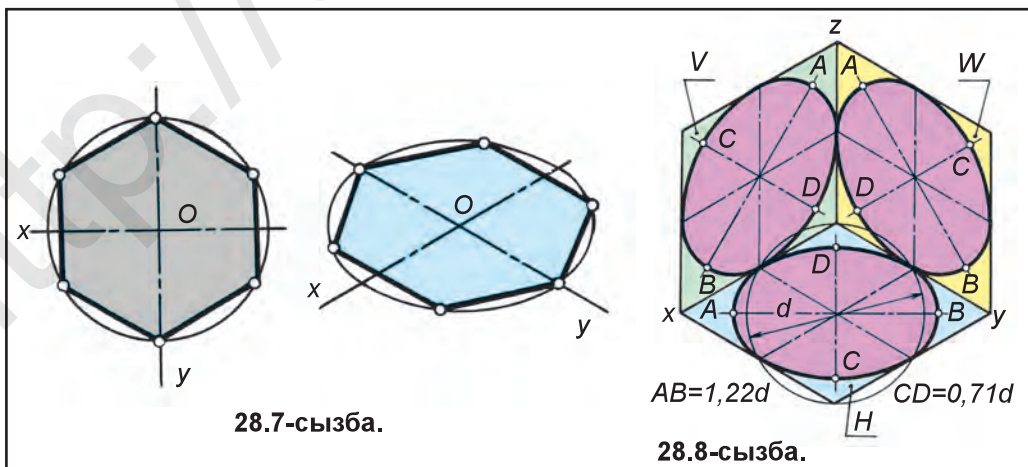
Фронталь диметрияда шеңбер V проекциялар жазықтығына параллель жайғасқаны үшін оған өзінің шынайы көрінісі шеңберлігі күйінде сызылады. H мен W -ларға y ось бойынша екі есе қысқарып кескінделгендігі үшін ол есіз эллипс формасында кескінделеді. Мұндай кескінделетін шеңбердің аксонометриясы сызылатын болса, шеңберді V -ға параллель етіп жайғастыру ұсынылады.

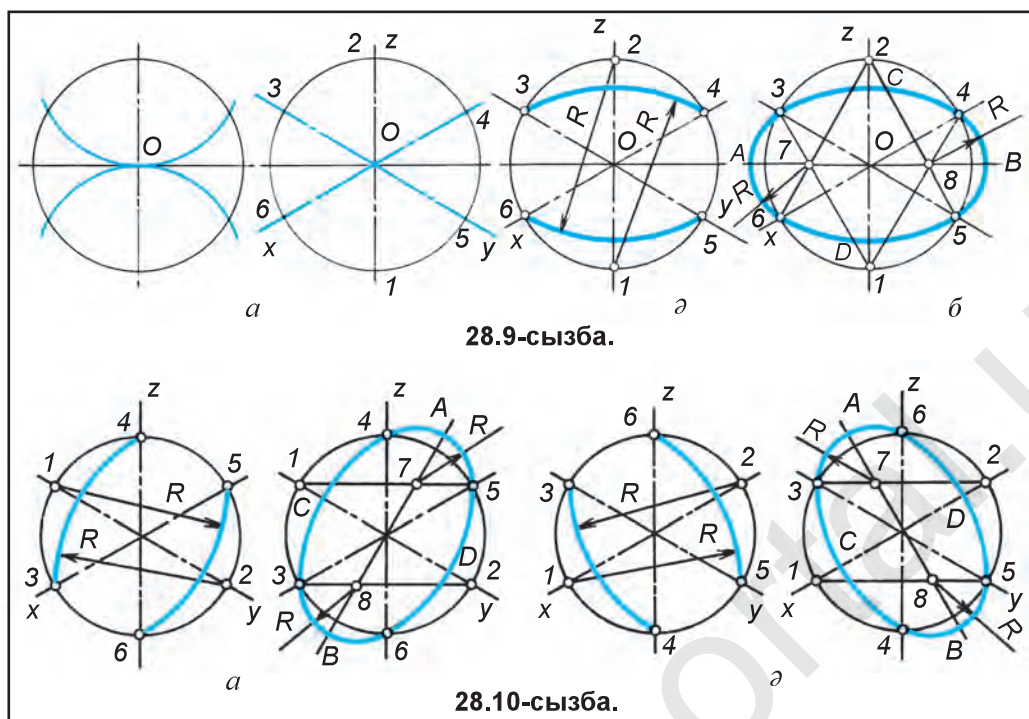
Бізге белгілі, дұрыс алтыбұрыш шеңберді тең алты бөлікке бөлу арқылы жасалады (28.7-сызба). Изометрияда сызылған алтыбұрыштың нүктелерін бірінен-соң бірі қисық сызықта тегіс етіп ұштастырылса, шеңбердің изометриясы – эллипс жасалады. Демек, шеңбер изометрияда эллипс көрінісінде көрсетіледі екен. Бірақ шеңберді мұндай сызу едәуір қиын. Стандарттың ұсынысына қарай, эллипс төрт орталықты иінге (овалға) алмастырып сызылады. Бұл иінді бұдан кейін, шартты түрде, эллипс деп қолданамыз.

Шеңберлер изометрияда H , V , W жазықтықтарда бірдей көріністегі эллипстерде кескінделеді (28.8-сызба). Бұл жерде эллипстің үлкен осі $AB=1,22d$ -ға тең көрсетіледі. Ең алдын эллипсті H жазықтығында сызылғанымен таныстырылады. Бұл үшін:

1. Кескінделетін шеңбер сызылып, оның орталығы арқылы x , y , z осьтері және z -ға перпендикуляр көлденең көмекші сызық жүргізіледі (28.9-сызба, а). Бұл көлденең сызық эллипстің үлкен осі есептеледі. Шеңбермен қиылысатын z ось белгілеп алынады.

2. z осіндегі 1 - мен 2 -нүктелерді орталық етіп 3 -, 4 - және 5 -, 6 -нүктелер циркульде түйіндестіріледі (28.9-сызба, ә).





28.9-сызба.

28.10-сызба.

3- мен 4-немесе 5- мен 6-нүктелер 1-немесе 2-нүктемен ұштастырылса, көлденең сызықта 7- мен 8-нүктелер жасалады. 7- мен 8-нүктелер арқылы 3- мен 6- және 4- мен 5-нүктелер циркульде түйіндестіріледі (28.9-сызба, б).

Бұл жерде H жазықтығындағы эллипстің үлкен осі $AB \perp z$ болады, кіші CD осі z осьпен қосылып қалады.

V жазықтығында да эллипс тап H жазықтығындағы сияқты орындалады. Бұл жерде эллипстің үлкен осі $AB \perp y$ болып, кіші CD осі y осьпен қосылып қалады. V жазықтығында эллипсті жасау 28.10-сызба, а-да берілген. Бірақ бұл жерде 1- мен 2-нүктелерді y осінің шеңбермен қиылысатын жерлерінде белгіленеді. Эллипстің үлкен осі y оське перпендикуляр етіп жүргізіледі.

W жазықтығындағы шеңбердің изометриясы 28.10-сызба, ә-да берілген. Бұл эллипсті жасауда үлкен осі $AB \perp x$, кіші CD осі x осьпен қосылып қалады. Мұндай эллипсті жасауда 1- мен 2-нүктелерді шеңбердің x осьпен қиылысатын жерлерінде белгіленеді. Эллипстің үлкен осі x оське перпендикуляр етіп жүргізіледі.



1. Дұрыс көпбұрыш фронталь диметрияда V -ға қандай көріністе сызылады? H -ға ше? W -ға ше?
2. Не үшін қисық бұрышты диметрия фронталь диметрия деп аталады?
3. Жазық фигуралардың изометриясын W -да сызуда x осі қатынаса ма?
4. Жазық фигураларды фронталь диметрияда орындауда y осі үшін қандай мөлшер алынады?



Жұмыс дәптеріне түрлі көріністегі жазық фигуралардың фронталь диметриясын сыз.



1. Жұмыс дәптеріне дұрыс көпбұрыштардың изометриясын H , V , W -ларда сыз.
2. 28.10-сызба, a , $ә$ -лардан пайдаланып кез келген шамадағы шеңберлердің изометриясын V мен W -да сыз.



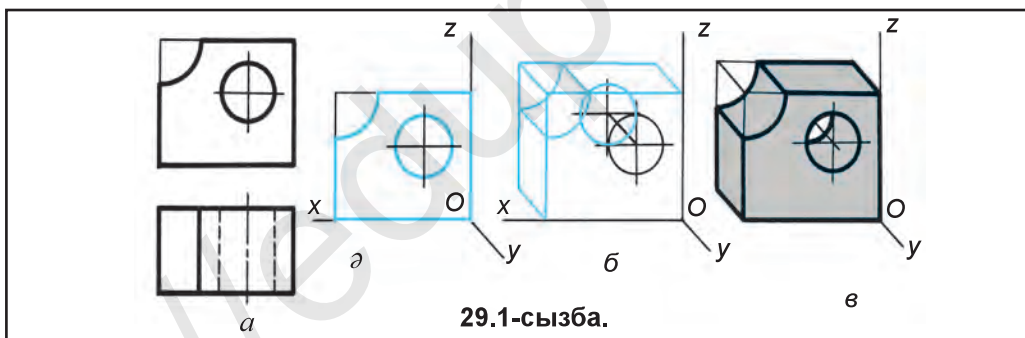
1. Шеңберді изометрияда сызуда эллипс неге алмастырылып сызылады?
А. Шеңберге. В. Иінге. С. Овоидқа. D. Орамға.
2. Фронталь диметрияда шеңбер қайсы проекция жазықтығына өзінің ақиқат көрінісінде бейнеленеді? А. H -ға. В. V -ға. С. W -ға. D. T -ға.



29-§. ДЕТАЛЬДЫҢ ФРОНТАЛЬ ДИМЕТРИЯЛЫҚ ПРОЕКЦИЯСЫ

Детальдың (модельдің) аксонометриясын жасаудан алдын ол қандай геометриялық денелерден, ал денелер қандай тегіс (қисық) фигуралардан құралғандығы зерттеледі. Сонда тегіс (қисық) фигуралардың аксонометриялары қалай орындалғаны есепке алынады. Көбінесе, детальдың аксонометриялық проекциясы оның берілген көріністерінен пайдаланып орындалады.

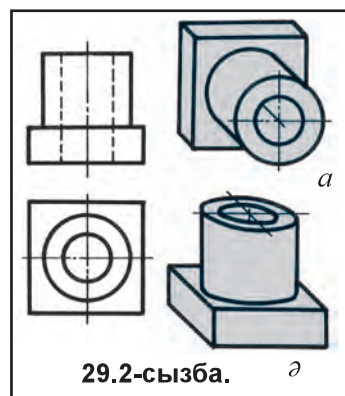
Мысал. Сухар деп аталатын детальдың фронталь диметриясын оның берілген бас және үстік көріністеріне қарай орында (29.1-сызба, a).



1. Фронталь диметриялық осьтер жүргізіледі және детальдың фронталь, яғни бас көрінісі көшіріп сызылады (29.1-сызба, a). Бұл детальдың алдыңғы қабырғасы болады.

2. Детальдың артқы қабырғасын жасау үшін алдыңғы қабырғасындағы бұрыш нүктелері мен шеңбер орталығынан y оське параллель көмекші сызықтар сызылады және оларға детальдың қалыңдығын екі есе қысқартып, яғни өлшеп қойылады (29.1-сызба, $б$) да сызба дайындалады (29.1-сызба, $в$).

Шеңбер V -дан басқа жазықтықтарға параллель тура келіп қалса, олар эллипс формасында кескінделеді. Сол үшін табандары

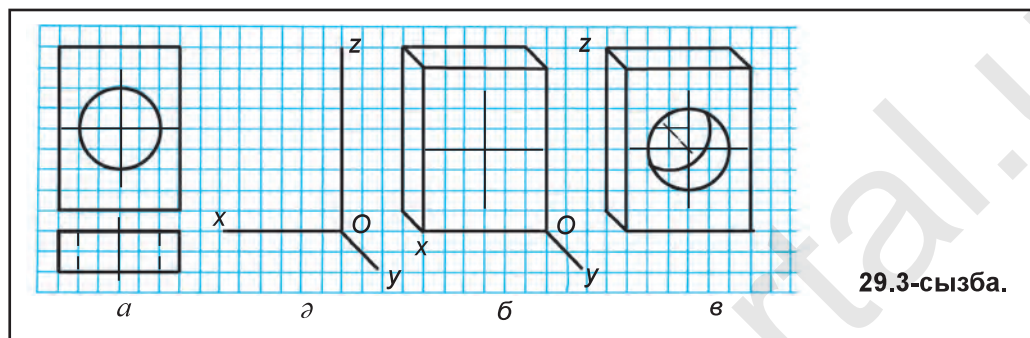


H жазықтығындағы конус пен цилиндрдің фронталь диметриясын сызуда олардың табандарын V -ға параллель қалыпқа алмастырып сызу ұсынылады (29.2-сызба, a), әйтпесе, 29.2-сызба, $ә$ -дағыдай сызуға тура келеді.

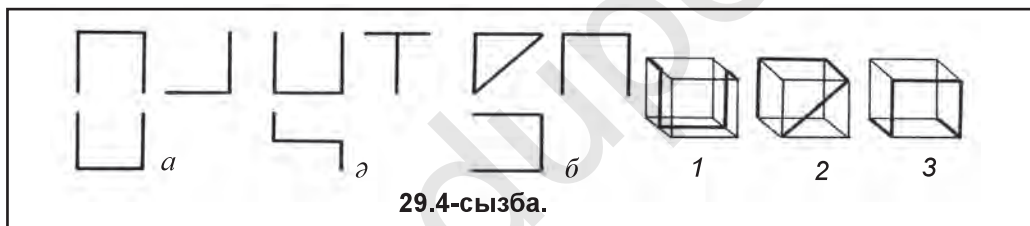
Детальды фронталь диметрияда торкөз дәптерге басқышпен сызу 29.3-сызбада көрсетілген.



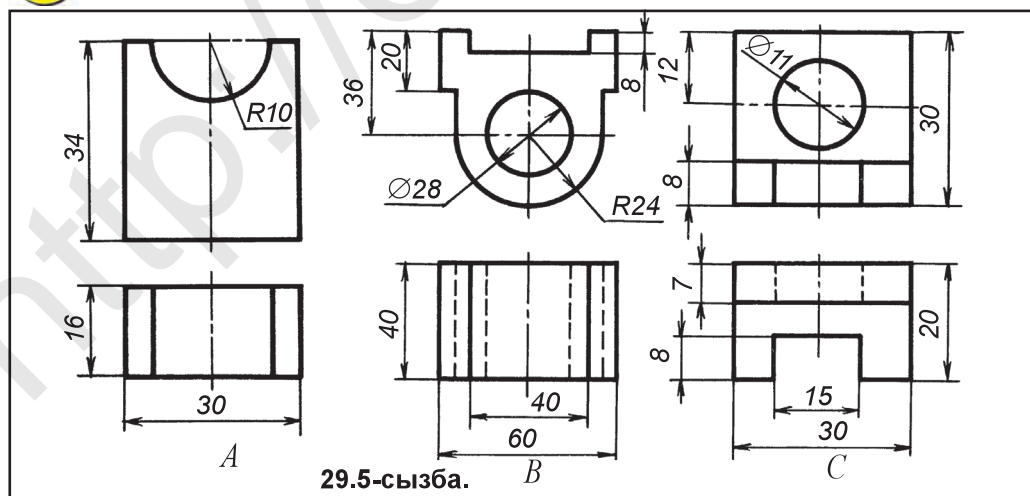
1. Не себептен фронталь диметрияда H немесе W -ға параллель шеңберлер V -ға алмастырып сызылады?
2. Неліктен шеңберлер H немесе W -да эллипс көрінісінде бейнеленеді?



29.4-сызбада сымнан жасалған көріністерге сәйкес фронталь диметриясын анықта.



29.5-сызбада берілген детальдан бірін фронталь диметрияда сыз.

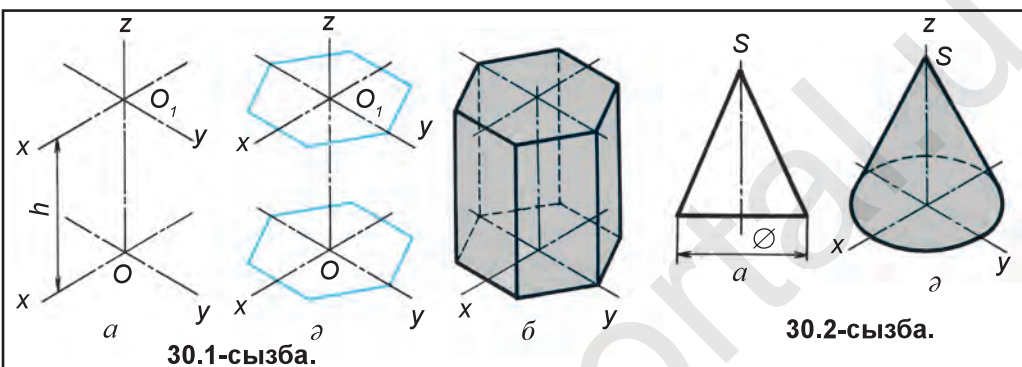




30-§. ДЕТАЛЬДЫҢ ИЗОМЕТРИЯЛЫҚ ПРОЕКЦИЯСЫ

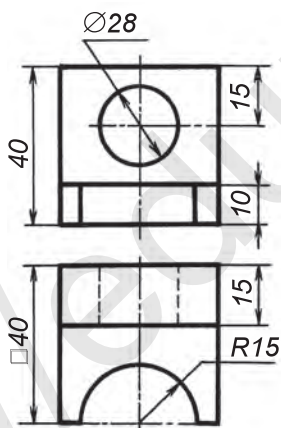
Детальды изометрияда сызудан алдын кейбір геометриялық денелердің изометриясын орындау тиіс. Геометриялық денелерден симметрия осі H жазықтыққа перпендикуляр жайғасқан дұрыс алтыжақты призманың изометриясын сызуда x пен y осьтер сызылады (30.1-сызба, *a*).

O мен O_1 орталықтарда дұрыс алтыжақты көпбұрыштық 28.6-сызбадағыдай сызылады (30.1-сызба, *a*). Содан соң 30.1-сызба, *б*-дағы сияқты даярланады.

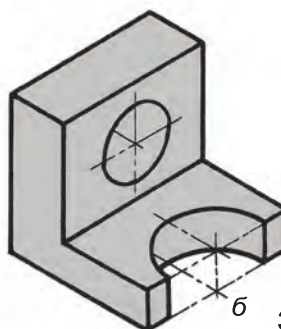
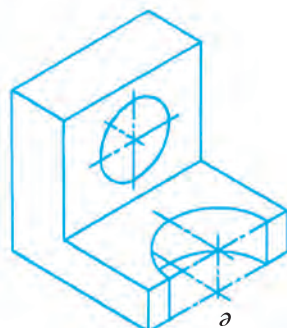
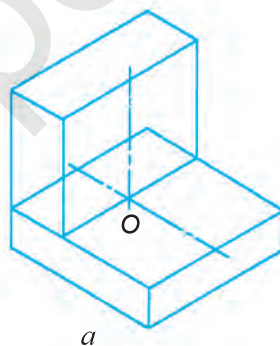


30.1-сызба.

30.2-сызба.



30.3-сызба.



30.4-сызба.

Геометриялық сырттардан осі H жазықтыққа тік жайғасқан конустың көрінісі берілген (30.2-сызба, a), оның изометриясын сызу үшін табаны шеңберін 28.9-сызбаға ұқсатып сызып алынады. Табанына биіктігі h өлшеп қойылады да жасалған нүкте S -дан конус табаны эллипске жанама жүргізіледі (30.2-сызба, a). Мысал қарастырамыз.

30.3-сызбада детальдың көріністері берілген, оның изометриясын сыз.

1. Изометрия осьтері мен детальдың табаны – квадрат призма сызылады (30.4-сызба, a) және табаны үстіне ені 15 мм, биіктігі 30 мм-лі призма қосып сызылады.

2. Үстіңгі призмада шеңбер орталықтары анықталады (30.4-сызба, a). Шеңбер орталықтарынан аксонометрия осьтері x пен z қосымша жүргізіледі. Бұл орталықтардан $\varnothing 20$ мм-лі эллипстер 28.9,10-сызбалардағыдай сызылады. Призманың қалыңдығы есебіне тесіктің артқы қабырғасы көрінбейді.

Үстіңгі табандағы $R15$ мм-лі жартышеңбер доғалары 28.9-сызба, b -дағыдай сызылады.

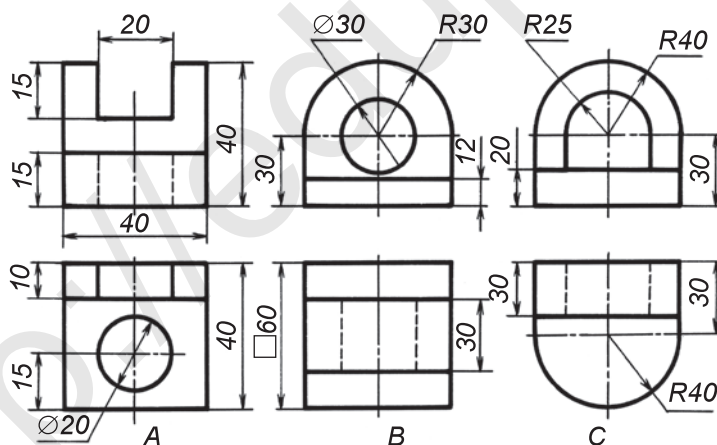
3. Артқыша сызықтар өшіріліп, сызба дайын етіледі (30.4-сызба, b).



1. Не себептен изометрияда H , V немесе W жазықтыққа параллель шеңберлер иінге алмастырып сызылады?
2. Изометрияда шеңберлер H -да қандай көріністе сызылады? V мен W -да ше?



1. 30.5-сызбада берілген детальдардан бірін изометрияда сыз.
2. Кубтың изометриясын кез келген шамада сыз және оның жақтарына шеңбердің изометриясын өз бетінше сызып машықтан.



30.5-сызба.



H -да сызылған эллипстің (иіннің) үлкен осі AB қайсы координата оське перпендикуляр болады? А. Ox -ке. В. Oz -ке. С. Oy -ке. D. Ot -ға.

7-графикалық жұмыс. Детальдың берілген екі көрінісіне қарай оның фронталь диметриясы немесе изометриялық проекциясын орында. Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.



31-§. АКСОНОМЕТРИЯЛЫҚ ПРОЕКЦИЯЛАР БОЙЫНША ІС ЖҮЗІНДІК ЖҰМЫС

Іс жүзіндік жұмыс сабағында детальдың екі көрінісі негізінде оның фронталь диметриясы немесе изометриясы сызылады. Детальдың екі көрінісі кескінделген карточкалар әрбір оқушыға жеке таратып беріледі де мұғалім карточкадағы детальдың көріністерін көшіріп сызбастан, тек оның фронталь диметриясы немесе изометриясы сызылғанын түсіндіреді. Мұғалім оқушылардың орындап жатқан аксонометриялық проекцияларын бақылап отырады да қиналып жатқан оқушыларға жәрдем береді. Карточкалардағы деталь көріністері тым күрделі болмауы және оқушылар оны бір сабақ барысында орындауға үлгерулері тиіс. Мұғалім сабақ үдерісінде оқушылардың жіберіп отырған кемшіліктері туралы сынып тақтасына сызып түсіндіреді.



Не себептен детальдың аксонометриясын фронталь диметрияда немесе изометрияда орындадың?



Модель қандай аксонометриялық проекцияда кескінделген (31.1-сызба)?

А. Изометрияда. В. Фронталь диметрияда.
С. Триметрияда. D. Перспективада.



31.1-сызба.



32-§. ЭСКИЗДЕР ТУРАЛЫ ТҮСІНІК ЖӘНЕ ОНЫ СЫЗУ БАСҚЫШТАРЫ. ОҚУ МОДЕЛІНІҢ ЭСКИЗІН СЫЗУ

Жалпы түсінік. Өндірісте бір рет қолданылатын сызбалар *эскиздер* деп аталады.

Детальдың барлық қатынастарын сақтаған күйде, сызба құралдарын жұмсамай қолда, көзде шамалап және масштабты сақтамай сызылған сызба *эскиз* деп аталады. Эскиз, әдетте, бұйымның сызбасын сызу үшін негіз болады. Детальдарды кейде эскизіне қарап та жасау мүмкін. Эскиз, негізінен, белгілі детальға қарап сызылады және ол *негізгі эскиз* деп аталады.

Конструкторлық бюросында жаңа машина, механизм, тағы басқаларды жобалағанда детальдардың конструкциясы эскиз көмегімен жасалады. Мұндай эскиздер *жоба эскиздері* деп аталады.

Эскиз сызу тәртібі. Эскиздер сызылатын деталь элементтерінің қатынастарын, формаларын сақтаған күйде сызылады. Деталь біраз үлкен болса кішірейтіп, біраз кіші болса, жуықтап үлкейтіп сызылады. Екі жайтте де масштаб қолданылмайды және ол сақталмайды. Бірақ деталь үлкейтіп немесе кішірейтіп сызылғанына қарамай, мұндай сызбаларға детальдың ақиқат өлшемдері қойылады.

Жұмысты жеделдету мақсатында эскиз сызуда шеңбер мен оның доғасын және шеңберді тең бөліктерге бөлуді циркульде орындау мүмкін. Бірақ кейін шеңбер мен оның доғасының үстінен қолда сызып шығады.

Деталь туралы барлық мәліметтер эскизге жазылады. Жетілмеген, өлшемдері түсіп қалған, шала орындалған эскиз деталь жасау және жұмыс сызбасын жасау үшін жарамсыз болып есептеледі.

Эскизді алдын қаттылау қаламда, кейін үстінен жұмсақ қаламда сызып шығады.

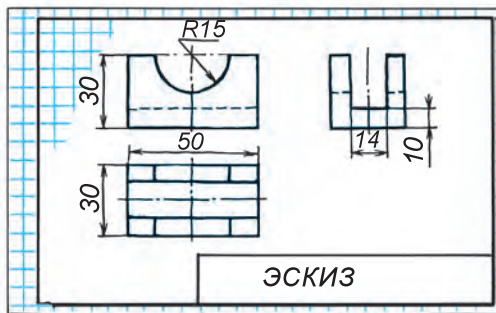
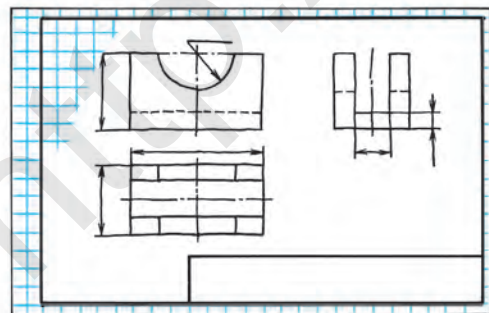
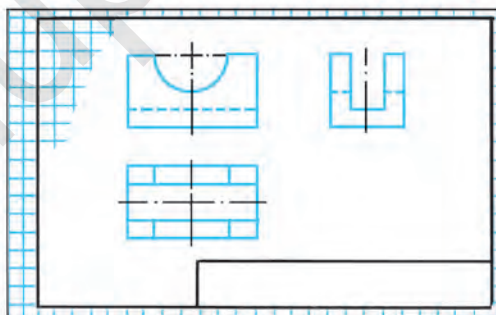
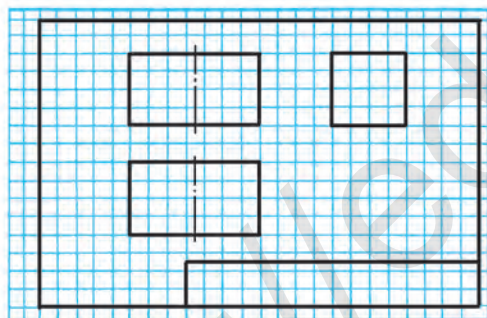
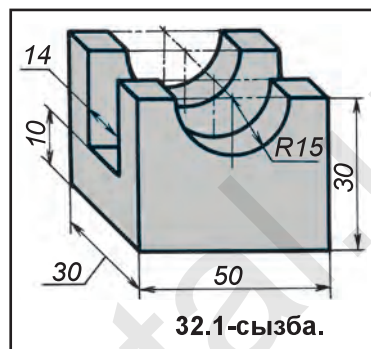
32.1-сызда эскизі сызылатын детальдың нұсқасы анық көріністе берілген. Оның эскизін сызу үшін:

1. Детальдың түпнұсқасына қарап ол жан-жақты зерттеледі; ішкі және сыртқы құрылысы мұқият тексеріледі.

2. Детальдың бас көрінісі және тағы қанша көріністе сызылғаны белгіленеді. Детальдың бас көрінісін таңдағанда, ол детальдың кескіні туралы толық түсінік берсін.

3. Шатыраш қағазға А4 формат жиектемесі, негізгі жазу сызылады да әрбір көріністің орны көмекші сызықтарда белгіленіп, орталық және ось сызықтары сызып қойылады (32.2-сызба, а).

4. Детальдың көрінетін сұлбасы сызып қойылады да көрінбейтін бөліктері штрих сызықтарда сызылады (32.2-сызба, ә).



32.2-сызба.

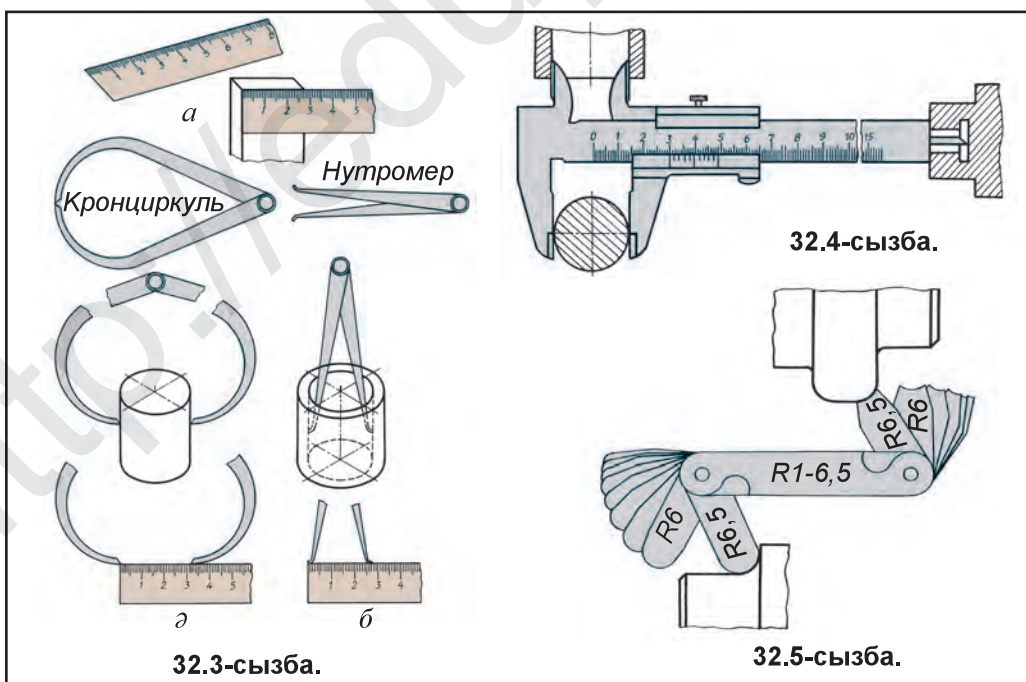
5. Детальға өлшем сызықтар сызылады (32.2-сызба, б).

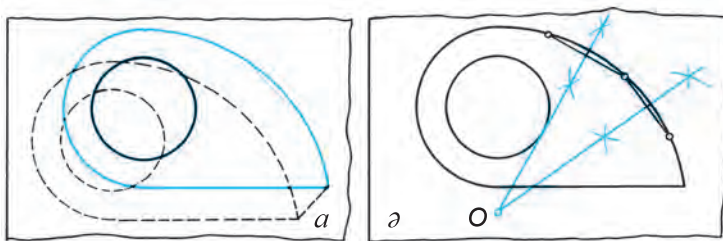
6. Детальға түпнұсқадан өлшеп алынған өлшемдері қойылады. Артықша сызықтар өшіріліп, эскиз дайындалады және негізгі жазу жазылады (32.2-сызба, в).

Детальды өлшеу тәртібі. Сызбаларға өлшемдер қоюда детальдардың өзін өлшеуге тура келеді. Детальдарды өлшеуде арнаулы өлшеу құралдарынан пайдаланылады. Олардан қалай пайдалану және олардың аттары 32.3-сызбада көрсетілген.

Болат немесе жай сызғышпен детальдың сызықты өлшемдері мен кейбір бөліктері өлшенеді. Кронциркульмен деталь цилиндр бөліктерінің диаметрлері, нутромермен әр түрлі тесіктер өлшенеді. Бір штангенциркуль барлық өлшеу құралдарының орнын басатын бесаспап құрал болып есептеледі. Бұлардан тыс, өте көп әр түрлі өлшеу құралдары да бар, мысалы, бұрыш өлшегіш, радиус өлшегіш тағы сол сияқты.

32.4-сызбада штангенциркульде сыртқы, ішкі цилиндр диаметрлерін және тереңдікті өлшеу көрсетілген. 32.5-сызбада детальдағы бір сыртынан екіншісіне өткендегі кішірек радиустарды өлшейтін құралмен өлшеу көрсетілген. Үлкендеу радиустарды құралмен өлшеудің мүмкіндігі болмағанда, деталь сұлбасы қағазға сызып алынады немесе қағаз ол сұлбаға қойып жанышалады. Сонда сұлбаның ізі қалады. Сұлбада кез келген үш нүкте таңдап алынады да олар ватар құралы көрінісінде бір-бірімен ұштастырылады. Жасалған кесінділердің ортасынан оларға перпендикуляр етіп жүргізілген көмекші сызықтардың өзара қиылысқан нүктесі сол доғаның орталығы O болады (32.6-сызба).





32.6-сызба.

Енді, эскиздер орындауды нығайту мақсатында модельдің түпнұсқасына қарап оның эскизі сызылады.

Сызу бөлмесіндегі модельдерді оқушыларға таратып бергеннен кейін олардан бірі оқушыларға көрсетіледі де оның эскизін басқыштарда сызылғаны тағы бір қысқаша түсіндіріп беріледі. Оқушылар қолдарындағы модельдің эскизін плакатқа қарап өз беттерінше сызады және мұғалім оқушылар қалай сызып жатқандығын бақылап тұрады. Керек болған орында жәрдем де береді.

Модель ені, биіктігі және ұзындығын өзара салыстырып, қатынастарын анықтап сызуларына үйрету керек. Эскиз сызу кезінде сызу құралдарынан пайдалануға жол бермеуі тиіс. Бірақ шеңберлерді циркульде жіңішке етіп сызып, оның үстінен қолмен жүргізіп сызуға рұқсат беруі мүмкін.



1. Эскиз қандай тәртіпте орындалады?
2. Өлшем қою үшін алынған табан жазықтығы не деп аталады?
3. Габарит өлшемдерге қандай өлшемдер кіреді?
4. Техниканың өркендеуінде эскиз қандай рөл ойнайды?
5. Эскиз сызу үдерісінде нелерге мән беріледі?

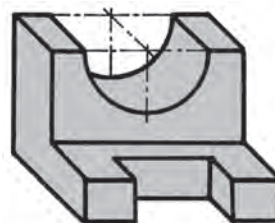


1. Детальдың түпнұсқасына қарап оның эскизін сыз.
2. Сызу бөлмесіндегі 32.7-сызбадағыға ұқсағандардан бірінің эскизін сыз.



Әр түрлі тесіктер диаметрі қандай өлшеу құралында өлшенеді?

- A. Кронциркуль. B. Нутромер.
C. Радиусомер. D. Бұрыш өлшегіш.



32.7-сызба.

8-графикалық жұмыс. Модельге қарап оның эскизін сыз. Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.



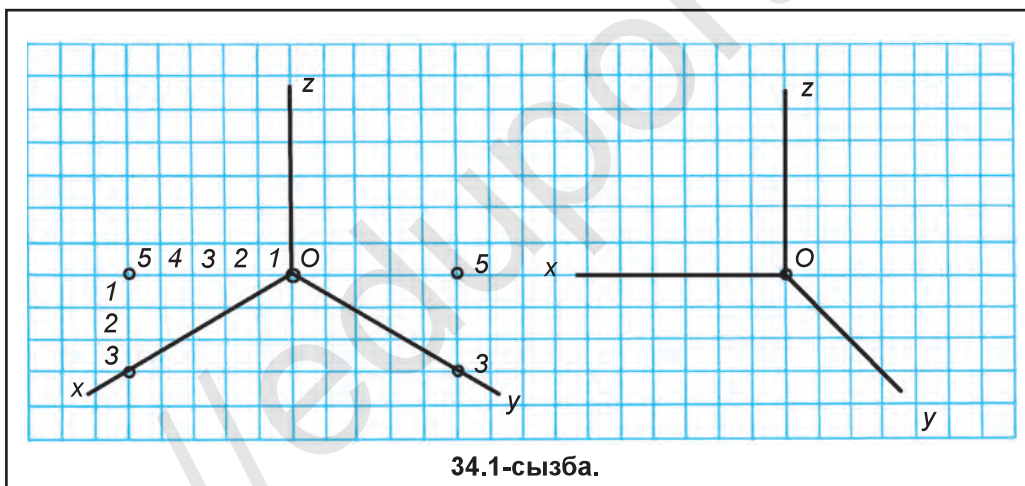
33-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ



34-§. ТЕХНИКАЛЫҚ СУРЕТ СЫЗУ

Түрлі сызбаларды оқуды жеңілдету үшін, жаңа табылған бұйымдардың формасын шұғыл қолда сызып, бұйым қатынастарын сақтаған күйде сызу құралынсыз сызылған аксонометриялық сурет *техникалық сурет* деп аталады.

Детальдың техникалық суреті, негізінен, изометрия немесе фронталь диметрияда орындалады. Оқу үдерісінде техникалық сурет тікелей модельдің өзіне қарап немесе оның берілген көріністеріне қарап сызылады. Техникалық суретті шатыраш парақтарда сызу ұсынылады. 34.1-сызбада изометриялық және фронталь диметриялық осьтердің шатыраш дәптерге сызылғаны берілген. Олардың негіздерін изометрия мен фронталь диметрияда сызылуымен алдынырақ таныстырылған. Техникалық суреттерде олардың сызылғаны алдыңғылар сияқты бірдей. Тек бұл жерде олар көзде шамалап қолда сызылады.

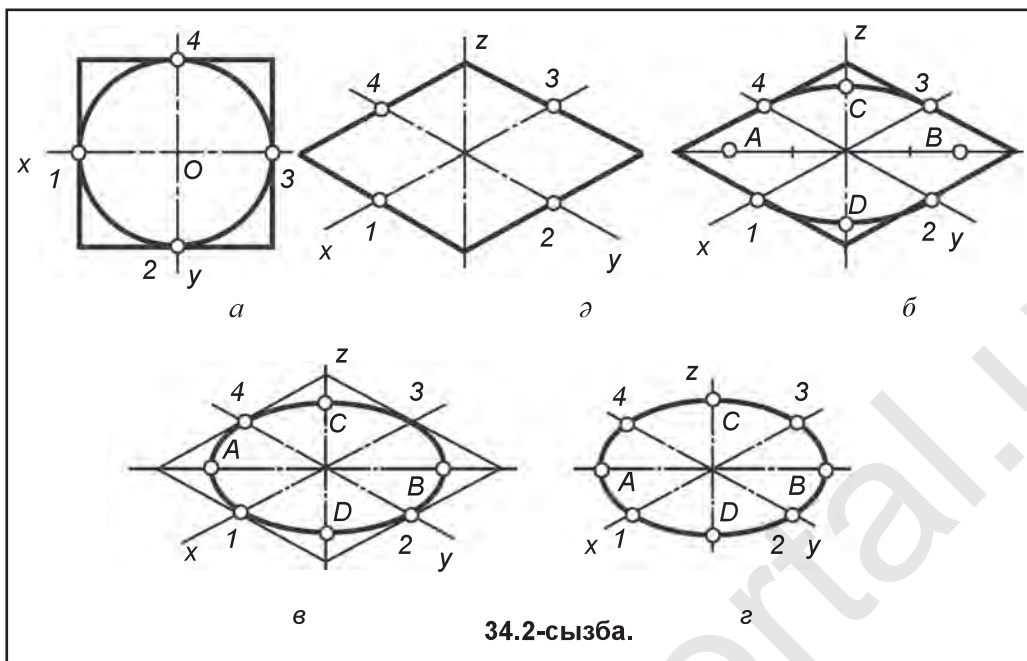


34.1-сызба.

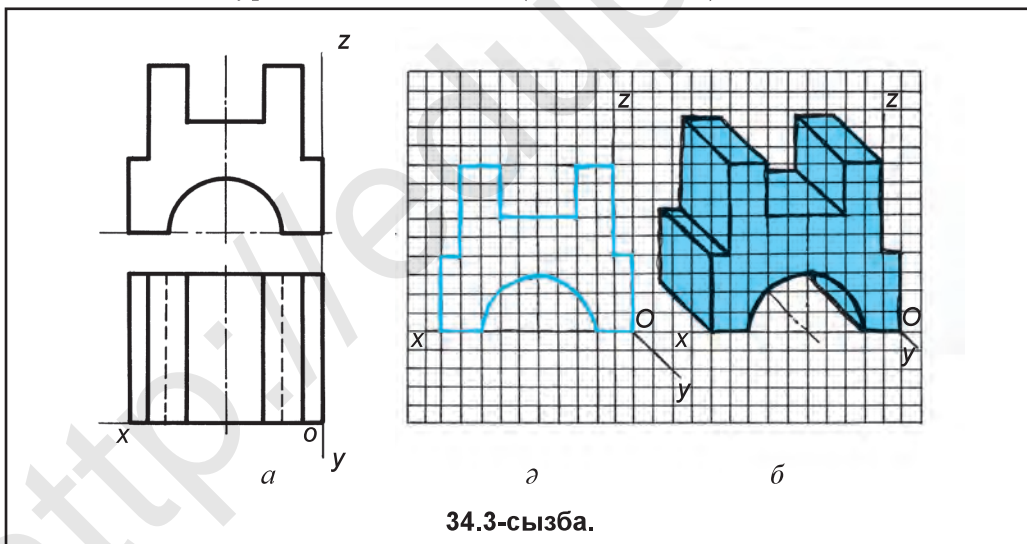
Жазық фигураның (шеңбердің) техникалық суретін изометрияда сызу. Техникалық суретте шеңбер эллипс формасында салынады, оны сызу басқыштарда көрсетілді (34.2-сызба).

1. Шеңбер квадрат ішіне алынады (34.2-сызба, *a*).
2. Изометриялық осьтер жүргізіліп, квадрат жасалады (34.2-сызба, *ә*).
3. Квадрат ішінде эллипстің нүктелері 1, 2, 3, 4 және A, B, C, D-лар белгіленеді. AB – эллипстің үлкен осі, CD – эллипстің кіші осі (34.2-сызба, *б*).
4. Эллипске тиісті барлық нүктелер анық тұтастырылады да артықша сызықтар өшіріліп дайын түрге келтіріледі (34.2-сызба, *в, г*).

Детальдың берілген көріністері (34.3-сызба, *a*) негізінде оның техникалық суретін фронталь диметрияда сызу үшін алдын фронталь диметрия осьтері сызып алынады. Содан соң детальдың алдыңғы жағы оның бас көрінісінен



көзде «шамалап» көшіріледі (34.3-сызба, а). Көшіріп сызуда торкөздерден пайдалану ұсынылады. Содан кейін детальдың артқы жағы у ось бағытында анықталады да сурет дайын болады (34.3-сызба, б).



Қандай суреттер техникалық суреттер деп аталады? Ол неге негізделіп сызылады?



Барлық геометриялық денелердің алдын фронталь диметриясын, кейін изометриясын сызуды дәптеріңде орында.

МАЗМУНЫ

Сөз басы.....	3
1-§. Сызу курсына кіріспе.....	5
2-§. Сызбаларды даярлау. Стандарт. Формат. Масштаб.....	11
3-§. Сызық түрлері. Өлшем қою ережелері.....	16
4-§. Сызба шрифтері мен олардың өлшемдері.....	22
5-§. Бас және жазба әріптер мен цифрлардың жазылуы.....	24
6-§. Геометриялық сызба жасау. Сызбалар сызудың түрлері.....	27
7-§. Бұрыштар сызу және оларды тең бөліктерге бөлу. Дұрыс көпбұрыштар жасау.....	30
8-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ.....	35
9-§. Геометриялық нақыш – гирих сызу.....	35
10-§. Түйіндесулер. Тік, доғал және сүйір бұрыш қабырғаларын түйіндестіру.....	37
11-§. Екі шеңберді үшінші шеңбер көмегімен түйіндестіру.....	40
12-§. Проекциялау әдістері. Орталық және параллель проекциялау.....	43
13-§. Октант және эпюр туралы жалпы түсінік.....	46
14-§. Түзу сызықтың проекциялары.....	48
15-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ.....	50
16-§. Жазық фигуралардың проекциялары.....	50
17-§. Модельді бір, өзара перпендикуляр екі және үш жазықтыққа проекциялау.....	52
18-§. Геометриялық денелер және олардың проекцияларын жасау.....	56
19-§. Көпжақтылардың жаймалары.....	58
20-§. Цилиндр, конус, шар және пирамиданың проекциялары.....	60
21-§. Айналу сырттары формасының жаймалары.....	63
22-§. Көріністер. Негізгі, бас және жергілікті көріністер.....	65
23-§. Техникалық модельді конструкциялау және оның көріністерін сызу.....	68
24-§. Қарапайым модель сызбаларын талдау, геометриялық денелерге ажырату.....	70
25-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ.....	72
26-§. Сызбаларды оқу тәртібі мен ережелері. Сызбаларды оқу бойынша іс жүзіндік жұмыс.....	72
27-§. Аксонометриялық проекциялар туралы жалпы түсінік. Осьтердің орналасуы.....	76
28-§. Жазық фигуралардың аксонометрияларын фронталь диметрия мен изометрияда жасау.....	78
29-§. Детальдың фронталь диметриялық проекциясы.....	84
30-§. Детальдың изометриялық проекциясы.....	86
31-§. Аксонометриялық проекциялар бойынша іс жүзіндік жұмыс.....	88
32-§. Эскиздер туралы түсінік және оны сызу басқыштары. Оқу моделінің эскизін сызу.....	88
33-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ.....	92
34-§. Техникалық сурет сызу.....	92

Ч 55

Рахманов Икрам, т.б.

Сызу 8: жалпы орта білім беретін мектептердің 8-сыныбына арналған оқулық/ И. Рахманов, т.б. Толықтырылған және қайта өңделген 3-басылым. Ташкент: «O'qituvchi» БПШҮ, 2019. 96 б.

ISBN 978-9943-5749-3-9

УЎК 744(075.3)=512.122

КБК 30.11я72

**IKRAM RAHMANOV
DILFUZA YULDASHEVA
MOXIDIL ABDURAXMANOVA**

CHIZMACHILIK

(Qozoq 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.

Редактор және аудармашы Р. Усорова

Корректор К. Мамбетова.

Көркемдеуші-дизайнер Р. Запаров

Компьютерде беттеуші Х. Сафаралиева

Мәтін теруші С. Ниязова

Баспа лицензиясы АІ № 012. 20.07.2018. Оригинал-макеттен басуға рұқсат етілді 23.07.2019. Пішімі 70×100 ¹/₁₆. Таймс гарнитурасы. Офсет баспа әдісінде басылды.

Офсеттік қағаз. Шартты баспа т. 7,74. Есептік-баспа. 7,6. Тиражы 5 691 нұсқа. Тапсырыс № 19-389.

Өзбекстан Республикасы Президенті Администрациясы қасындағы Ақпарат және бұқаралық коммуникациялар агенттігінің «O'qituvchi» баспа-полиграфия шығармашылық үйі. Ташкент –206. Янгишахар көшесі, 1-үй. Шарт № 66-19.

Өзбекстан Республикасы Президенті Администрациясы қасындағы Ақпарат және бұқаралық коммуникациялар агенттігінің «O'zbekiston» баспа-полиграфия шығармашылық үйі баспаханасында басылды. 100011, Ташкент қаласы, Ә.Науаи көшесі, 30.

Жалға берілген оқулықтың жағдайын көрсететін кесте

№	Оқушының аты-жөні	Оқу жылы	Оқулықтың алғандағы күйі	Сынып жетекшісінің қолы	Оқулықтың тапсырылғандағы күйі	Сынып жетекшісінің қолы
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

Оқулық жалға берілгенде және оқу жылының соңында қайтарып алынғанда жоғарыдағы кестені сынып жетекшісі төмендегі бағалау өлшемі негізінде толтырады:

Жаңа	Оқулықтың бірінші рет пайдалануға берілгендегі күйі.
Жақсы	Мұқабасы бүтін, оқулықтың негізгі бөлігінен ажыралмаған. Барлық парақтары бар, жыртылмаған, көшпеген, беттерінде жазулар мен сызықтар жоқ.
Орташа	Мұқабасы мыжылған, едәуір сызылып, шеттері жейілген, оқулықтың негізгі бөлігінен ажыралуы мүмкін, пайдаланушы тарапынан қанағаттанарлы қапталған, түсіп қалған беттері қайта тігілмеген, кейбір беттеріне сызылған.
Нашар	Мұқабасына сызылған, жыртылған, негізгі бөлігінен ажыралған яки түгелдей жоқ, қанағаттанарсыз қапталған. Беттері жыртылған, парақтарын, оқулықты тіктеп болмайды.