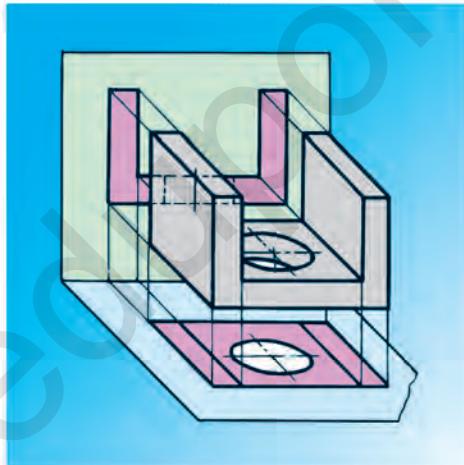


ИКРАМ РАХМАНОВ
ДИЛФУЗА ЮЛДАШЕВА
МОХИДИЛ АБДУРАХМАНОВА

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

«О'QITUVCNI» БАСПА-ПОЛИГРАФИЯ
ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ҮЙІ
ТАШКЕНТ – 2019

УҮК 744(075.3)=512.122

КБК 30.11я72

Ч 55

Пікір білдірушилдер: А. АШИРБАЕВ, М. ХАЛИМОВ – Низами атындағы ТМГУ-дің доценттері;
С. УСМАНОВ – А. Авлоний атындағы ХБҚҚДБЖОИ доценті;
Г. ЗУЛХАЙДАРОВА – Республикалық білім беру орталығының әдіскері;
З. ХАШИМОВА – Та什кент қаласындағы 16-мектептің 1-санатты сыйзу пәнінің мұғалімі;
А. ФАЙЫПОВ – Зенгіата ауданындағы 25-мектептің 1-санатты сыйзу пәнінің мұғалімі.

Шартты белгілер:



– сұрақтар



– жаттығулар



– тестер



– тапсырмалар



|| – өзара параллель сзықтар (жазықтықтар)



⊥ – өзара перпендикуляр сзықтар (жазықтықтар).

Республикалық мақсатты кітап қоры қаржылары есебінен басылды.

ISBN 978-9943-5749-3-9

© И. Рахманов, т.б., 2019.

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

© «O'qituvchi» БПШУ, 2019.



СӨЗ БАСЫ

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

И. Рахманов

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

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

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

Интернет әлемі өте кең, оның шекарасы жоқ сияқты! Оған кірген адам бір сэтте Жер шарын айналып шығу мүмкін. Бұл керемет дүниенің жаратылуы бабаларымыз әл-Хорезміге 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 сизуға тұра келген. Себебі, сызбаларсыз ешқандай нәрсе анық жасалмайды. Сондықтан, қазіргі заманғы машина мен жабдықтар жасап шығу технологияларының сызбаларын сизуды және окуды білмей тұрып менгеруге болмайды. Өйткені әрбір маман мен жоғары тәжірибелі жұмысшы техника көмегімен түрлі бұйымдар мен олардың тетіктерін жасау және бақылау жасауда сызбалардан пайдаланады.

Сизуға тиісті білімдерді толық менгерудің негізгі шарттарының бірі графикалық сауаттылық (сызбалар сизу және окуды білу) болып табылады. Сызбаны оқу және сизуды білудің негізі сизуда әрбір нәрсенің шартты әрі ықшамдалип көрсетілуін жетік менгеруден құралады.

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

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

Нәрсенің анық пішіні мен өлшемдерін толық көрсететін және бұйымды бақылай алатын жазықтықтағы сурет **сизба** деп аталады. Ал сизба 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 сыйып, дағдылан. Сонда қолыңың сурет (сызба) сызуға бейімділігі жақсарып жатқандығын сезесің де өзінде қеңістіктік ой ойлау қабілеті мен қысынды пікірлеу дами түскеніне көз жеткізесің. Үйіндегі жас балалардың қолына қалам, қағаз, беріп, сурет сызуға үйрет. Балалар ой жүгіртіп, түрлі нәрселердің суретін ойша сызуға әдеттендірлсе, оларда фантазия (қияли шығармашылық) жасаудамытылады. Сонда балалар жастайынан-ақ графикалық сауаттылықты меңгере бастайды.

Күрметті оқушы! Мұғаліміңнің айтқандарын жазып отыруың үшін төмендегілерге ие болуың керек:

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

2. Сызу альбомы (қағазы). Сызу альбомының параптарына мұғалімің берген тапсырмалар сызылады. Олардың параптары қалыңдау болып, бетінде ешқандай сзықтар 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 үйім ISO (International Standards 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 , ..., H , V , W ; сзықтар жазба – a , b , c , d , e , ..., x , y , z ; бұрыштар жазба α , β , γ , δ , ε , ... әріптерімен белгіленеді.



1-§. СЫЗУ КУРСЫНА КІРІСПЕ

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

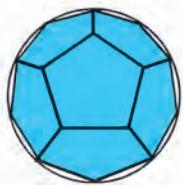
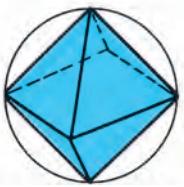
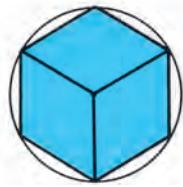
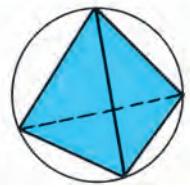
Алғашқы адамдар өздерінің ой-сезімдерін үнгірлердегі қабырғаларға, таулардағы жартастарға сызу көмегімен түрлі суреттер арқылы таңбалауға әрекет еткен. Бұл сзық-суреттер сыйудың алғашқы басталуы болып есептеліп, сол дәуірдегі адамдарды ой жүгіртуге мәжбүр етіп, сана-сын дамытуға тұртқи болған және қисынды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

Ертеде мысырылықтар тұрғылықты мекенжайларды, сарайларды, ғибадатханаларды құрғанда ең қарапайым тәсілмен болса да бұл құрылымдардың кескіні мен өлшемдерін көрсете алған. Көне заман папиустары, жартастарға ойып жасалған суреттер, қабырғалардағы өрнек-нақыш, көркем жазу өнері, тағы соған ұқсас суреттер сол дәуірдегі халықтардың сызу саласындағы алғашқы түсініктерін көрсетеді. Қалалардың сакталып қалған қалдықтары, ғимараттардың жобасы мен қасбеттері және түрлі құжаттар мұның айғағы болып табылады. Сызу пәніне тиісті бастанқы мәліметтер әрамыздан 300 жыл алдын пайда болған. Рим сәулеткери мен инженері **Марк Витрувий** (біздің заманымызға дейін I ғасырдың екінші жартысы) жазықтықта ғимараттардың жобасы мен қасбеттерін сыйуды жасаған. Өзбекстанда Қуйимазар 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 сыйбалар арқылы дәлелдеп берген. Ол шығармаларында түрлі мемлекеттер, теңіз бен таулар, үлкен өзен мен көлдердің карталарын көрсеткен. Ғалымның сыйған 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 сыйбалар арқылы жан-жақты баяндаған.

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



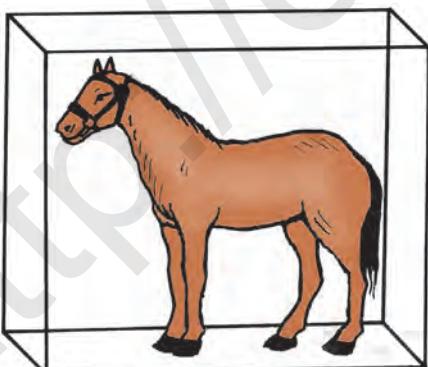
1.1-сызба.

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

Орта Азияда сызудың болғанын Әбу Райхан Берунидің «Денелер көлемі кеңістіктегі үш жаққа: біріншісі ұзындық, екіншісі кеңдік, үшіншісі терендік немесе биқтік, бойлай кеткен болады. Дененің дерексіз созылуы (проекциясы) емес, сондай-ақ мәнді созылуы (ақырат шама) сол үш сзыықпен анықталады. Бұл үш жақтың сзыықтары арқасында дene алты жаққа ие болып, сонша жақтарымен ол кеңістіктегі 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, он, 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 Эли ибн Сина (980–1037) езінің «Ақылдар мөлшері» шығармасында аз құш жұмысап, ауыр жүктөрді жоғарыға көтеру, қатты денелерді бөлшектеу, денелерді тегістеу, тағы басқа мақсаттар үшін жұмысалатын механикалық құралдар бес түрлі екендігін жазады. Бұлар ось, рычак, шығыр (блок), бұранда мен пона болып есептеледі. Ғалымның сипаттаған механикалық құралдарынан кейбіреулері 1.3-сызбада көрсетілген.

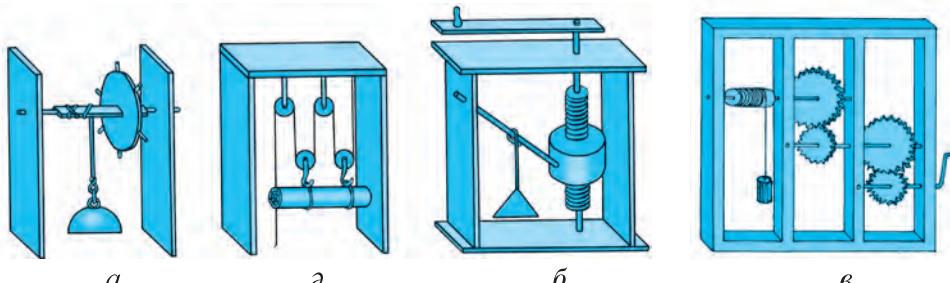
Мырза Ұлықбек (1394–1449) жұлдыздар картасын өте анықтықпен сыйған әйгілі астроном ғалым екендігі бүкіл дүниеге белгілі.



1.2-сызба.

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

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



1.3-сызба.

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 сакталып қалған.

Ғылым мен техниканың дамуымен сызбалар да жетілдіріліп отырған. Сызбалар өз тарихына ие болумен бірге, халықтар мәдениетінің өркендеуіне тиісті тарихты да сактап 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 айналысадын 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-құрылымсыз 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 *илюстрациялық* сыйудың негізін құрайды.

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

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

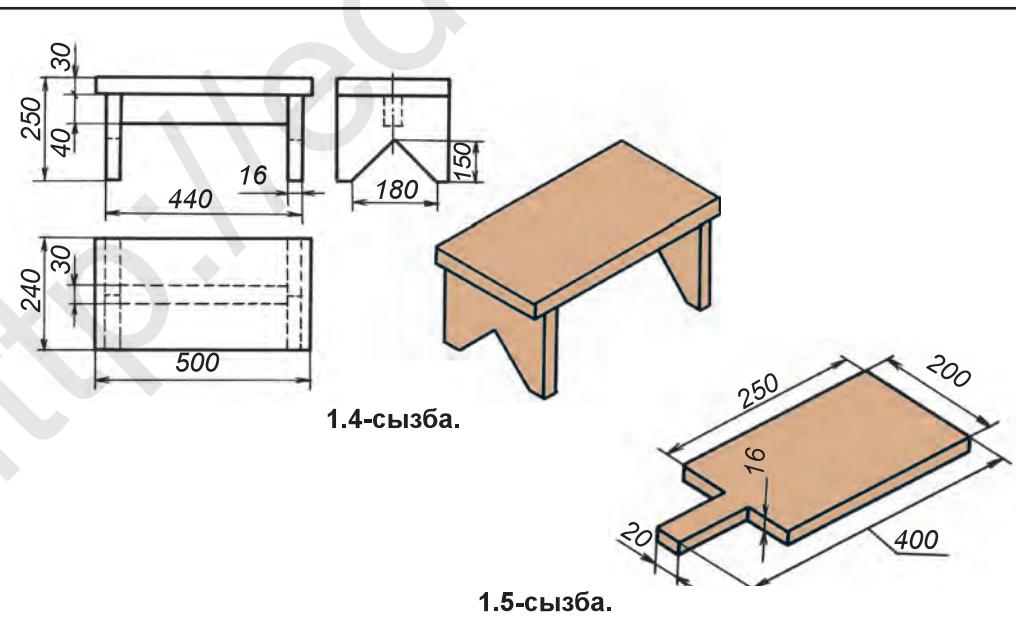
Сызба стандарттары заң құшіне ие. Сызбаларды стандарттандыру мен сыйбаны сыйзуда көп түрлілікке шек койылады. Нәтижеде сыйбаларды әзірлеуде біркелкілікке қол жеткізіледі, сыйбалар қайда, қашан және кім сыйғанына қарамай, дұрыс түсінілуі қамсыздалады.

1.4-сыйбада оқу шеберханаларында сабак кезінде жасалатын орындықтың сыйбасы және көмекші көрінісі ретінде оның айқын суреті де берілген. Кейде нәрсенің құрастырылуы ықшам болса, оның айқын көрінісінің өлшемдерімен беру жеткілікті болады (1.5-сыйба).

Сызу құралдары. Сызу жабдықтары мен құралдарына готовольня, сыйғыш, үшбұрыштар, лекалолар, рейсшина, транспортирлер жатады. Сызу жиһаздарына сыйзу үстелдері, сыйзу тақталары, сыйзу тетіктері; ал сыйба құралдарына сыйба қағазы, қалам, өшіргіш, тушь, қағазқадағыштар кіреді.

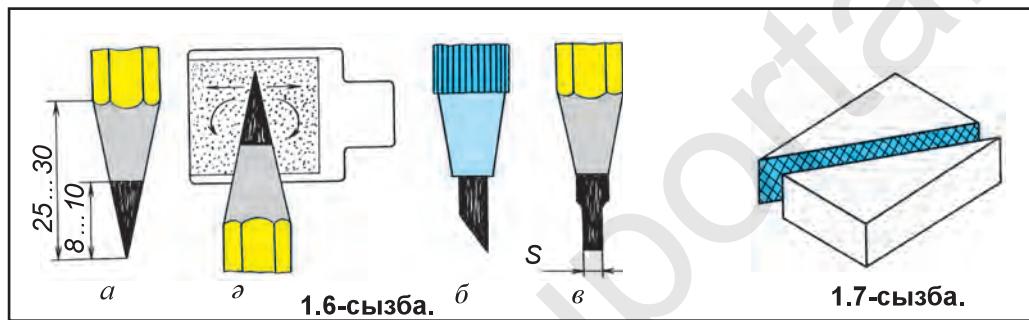
Қаламдар және оларды іске әзірлеу. Сыйзуда пайдаланылатын қаламдар үш түрлі – жұмсақ, қатты, орташа қатты қаламдар болып бөлінеді.

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



Басқа мемлекеттерде даярланған «КОН-I-NOOR» белгісі бар қаламдардың жұмсақтықтары В, 2В, 3В; қаттылықтары Н, 2Н, 3Н; орташасы НВ-мен белгіленеді. Сызбалар Т немесе 2Т қаламда сзызылады. Сызбаның үстінен бастырып сзызу 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 өткірленеді. Циркульда жіңішке сзықтарды сзызу үшін 1.6-сызба, б да көрсетілгендей қаламның өзегін бір жақтама түрпі қағазға егеулеп өткірленеді. Сызылған сызбаның үстінен басып сзызуда қаламның ұшы күрек пішінінде даярланады (1.6-сызба, в). Казіргі кезде сызбалар сзызу түрлі жуандықтағы графит өзекмі қаламдардан пайдаланылады. Жіңішкерек өзекмерден жіңішке сзықтарды, жуанырақ өзекмерден сұлба сзықтарды сзызу пайдалану мүмкін.

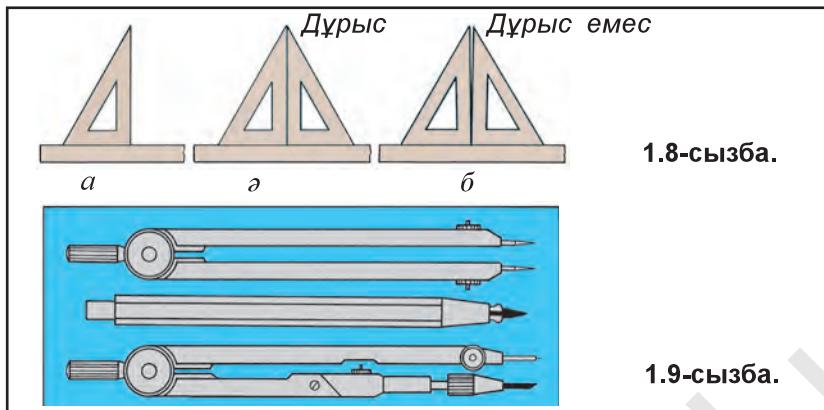


Өшіргіш (резенке). Сызуда, негізінен, жұмсақ өшіргіштер пайдаланылады (1.7-сызба). Артықша сзықтарды өшіру кезінде сол қолмен басып тұрып өшіріледі.

Сызғыш. Сызба сзызуда сзығыштың миллиметрленген қырынан пайдаланылады. Сызғыштың екі сзыба сзыплатын қырлары тегіс және түзу болуы керек.

Үшбұрыштар. Сызу сабактары үшін $45^\circ \times 45^\circ \times 90^\circ$ және $30^\circ \times 60^\circ \times 90^\circ$ бұрышты екі үшбұрыштық сзығыш болуы ұсынылады. Үшбұрыштықтың тік бұрыши анық жасалғаны төмендегідей тексеріледі. Үшбұрыштықтың бір қабырғасын сзығыштың түзу қырына қойып (үшбұрыштықтың 1-жағдай, 1.8-сызба, а), тік катеті бойынша сзық сзызылады, соң сзығыштың қалпын өзгертпей, яғни сзығышты қозғалтпай үшбұрыштықтың басқа қабырғасымен қойылады (2-жағдай, 1.8-сызба, ә). Сонда үшбұрыштықтының катеті алдыңғы сзыылған сзыққа бетпе-бет түссе (1.8-сызба, ә), 90° -ты бұрыш анық жасалған болып есептеледі. Егер үшбұрыштықтың катеті алдыңғы сзыылған сзыққен беттесіп түспесе (1.8-сызба, б), 90° -ты бұрыш қате болып есептеледі. Үшбұрыштық сзығыш дұрыс жасалмаған болып, оның қабырғасын түрпі қағазбен ыскалап дұрыстау мүмкін.

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



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

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

Сызу циркулі. Сызатын (1.10-сызба, *a*) 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 үштарын төң етіп алу керек (1.11-сызба, *a*). олардың бұрыс жайласуы 1.11-сызба, *ә*-де көрсетілген.

Белгілегіш циркулі немесе өлшегіш. Өлшемдерді өлшеу сзығышынан сызбаға және сызбадан өлшеу сзығышына 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*).

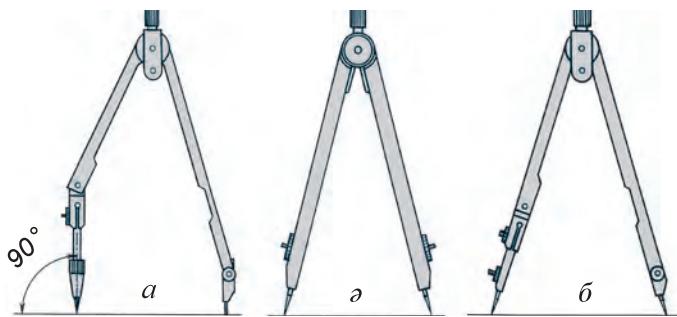
Сызба қағазы. DS 597 бойынша жоғары сапалы В белгісінде және жай О белгісінде сызба қағаздары жасап шығарылады.

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

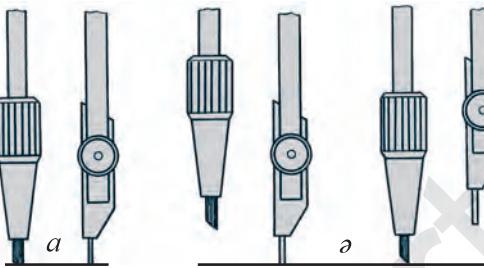
Жұмыс орнын жабдықтау. Жұмыс орны ең алдымен жақсы жарықтанадырылған болуы керек. Жұмыстың сапасы мен өнімі, негізінен, соған байланысты.

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

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



1.10-сызба.



1.11-сызба.

Дұрыс

Дұрыс емес

Көкіректі партага немесе сызба үстеліне тіреп отыруға болмайды. Көкірек пен партада 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?

- A. Перспектива.
- B. Қысық бұрышты аксонометрия.
- C. Фронталь диметрия.
- D. Фронталь изометрия.

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

Сызбаны даярлау. Қаламмен сызба сыйзу. Сызба сызудың бірінші басқышы сызықтарды қаламмен жіцишке етіп сыйып шығудан құралады.

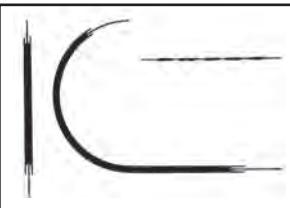
Қаламмен сызба сыйзуда негізгі ережелер. Өлшемдер сызбаға өлшеу сызығышы немесе белгілігіш циркул арқылы өлшеп қойылады. Егер сызылатын пішін симметриялы болса, онда алдын симметрия осі сыйылады. Берілген өлшемнің жартысы симметрия осінің екі қабырғасына өлшеп қойылады. Көмекші сызықтарды сыйзуда қалам ұшы 1.6-сызба, а сияқты немесе графит өзегі жіцишке болған санга қаламнан пайдаланылады.

Сызба сызудың екінші басқышында сызылған сыйбаның үстінен бастырып сыйылады. Сыйбаны бастырып сыйуда қалам қағаздың сапасына қарап таңдалады. Қағаз беті кедір-бұдыр болса, қаттылау қалам, тегіс болса, жұмсақтау қалам таңдалады.

Сыйбаны ең алдымен орталық, симметриялық ось сыйықтары және жіңішке сыйықтарды сыйудан бастау керек. Соң шеңберлер, радиусты доғалар, кейін дұрыс сыйықтар үстінен бастырып сыйу ұсынылады.

Негізгі сұлба, яғни сыйбадағы барлық жуан сыйықтар көмекші жіңішке сыйықтар үстінен 2.1-сыйбада көрсетілгендей, ортада қалдырып сыйылады. Айта кету керек, жуан сұлба, яғни жуан сыйықтар жіңішке сыйықтар ішінен сыйылса, деталь сұлбасы кішірейіп, сыртынан сыйылса, үлкейіп кетеді.

Циркульға орнату үшін дұрыс сыйықтардың үстінен бастырып сыйылатын



2.1-сыйба.

қаламға қарағанда біраз жұмсақтау қалам алу тиіс. Сонда сыйықтар анық сыйылады әрі қағаздағы шеңберлер орталықтары жайласқан нүктесі шамадан тыс кенейіп кетпейді. Орталықтарды сактап қалу үшін циркуль аяғындағы иненің сыйба жазықтығына перпендикуляр болуына және иненің доғал қабырғасындағы шығып тұрған ұшынан пайдалануға үлкен мән беріледі. Шеңбер радиусының шамасына қарап инені керекті қалыпқа өзгерту тұру тиіс. Бір орталықты концентрлік шеңберлерді сыйуда центрік деген құрылғыдан пайдаланылады.

Сыйба даяр болған соң артықша сыйықтар өшіріледі, қателері дұрысталады. Артықша немесе қате сыйылған сыйықтарды өшіргендеге 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:

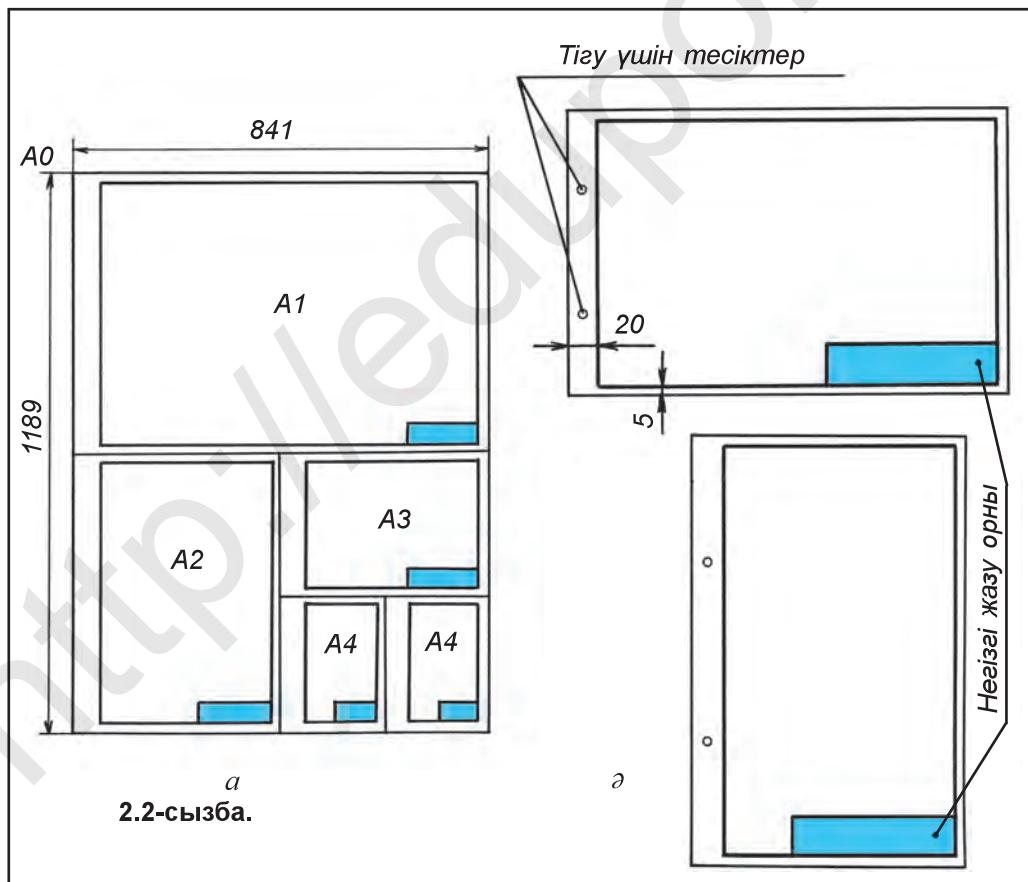
Өз МСТ 2. 0 01 :2003

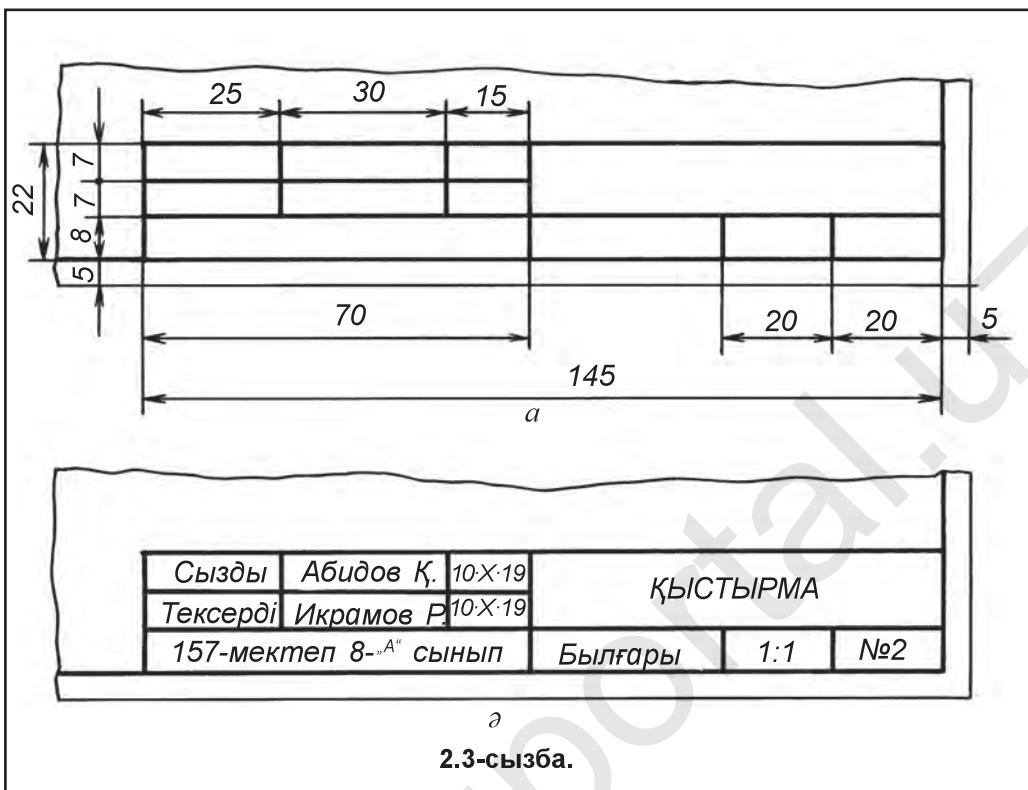


(Уз КХЯТ) стандарттарының барлығы стандарттандыру салаларалық жүйесінің 2-сыйныбына кіреді және ол тек сыйбаларды сыйуға арналған. Бұйым (деталь)дарды даярлау үшін арнайы стандарттар бар.

Формат латынша сөз, «қалыптастыру» деген мағынаны білдіреді. Өз МСТ 2.301:2003 нұсқауына сәйкес, барлық сыйбалар белгілі форматтағы стандартта енгізілген өлшемдерінде қағазға сыйылады. Стандартта негізгі бес – A4, A3, A2, A1 және A0 (2.2-сызба, *a*) формат бекітілген. Барлық форматтар үшін өлшем бірлігі ретінде өлшемдері 210×297 мм болған A4 формат қабылданған. Қалған форматтар A4-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 сыйбаларында негізгі жазулар сыйба қағаз жиектемесінің төменгі оң қабыргасы бұрышына жайғастырылады. Негізгі жазуға сыйбада бейнеленген дененің аты, сыйбаны кім жасағаны және қашан сыйылғандығы, кім тексергені мен қабылданғаны, сыйылған дененің материалы, масштабы сияқтылар жазылады. Сыйбаны альбом немесе кітап етіп тігу мақсатында оның жиектемесі сыйба қағаздардың сол жағынан 20 мм, қалған үш жағынан 5 мм-ден орын қалдырып сыйылады (2.2-сызба, *ә*). 2.3-сызба, *a*-да оку сыйбасының негізгі жазуының өлшемдері мен пішіні, ал 2.3-сызба, *ә*-да оның графаларын толтыру тәртібі көрсетілген.



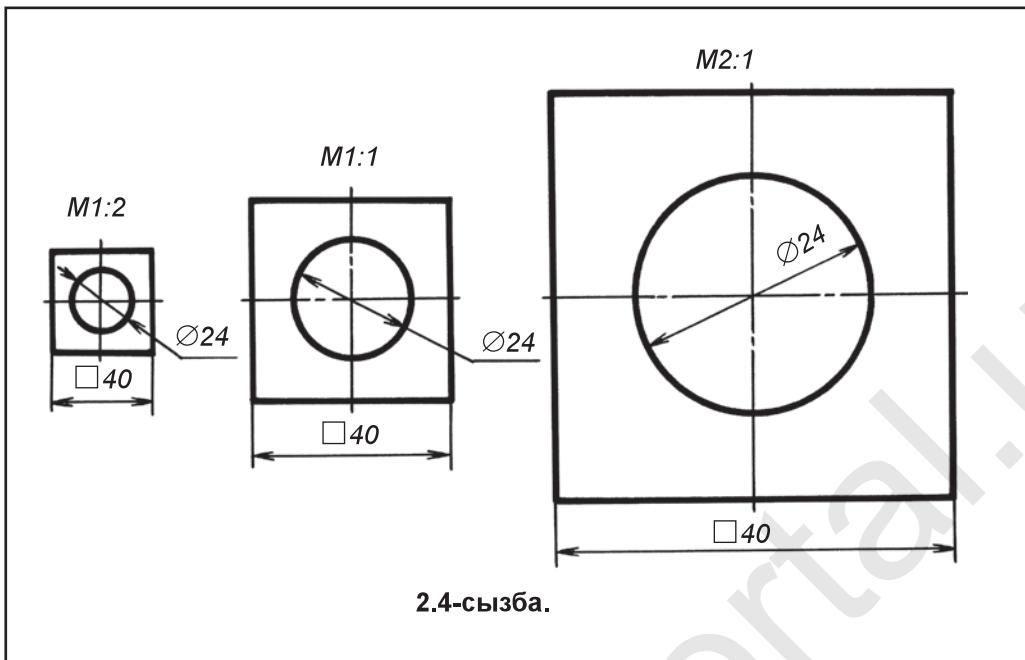


Сызба масштабтары. Техникада өте майда сағат тетіктері немесе өте үлкен, мысалы, мақта тери комбайнының бункері, үйлер, көпір сияқтылардан пайдаланылады. Олар өте үлкен өлшемдерге ие. Бірақ оларды сызбада ақиқат шамасында сыйып болмайды. Сызба қағазына сыйғызу мақсатында үлкен нәрселерді кішірейтіп,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

Көбінесе, нәрселердің сызбаларын өзінің ақиқат өлшемі, яғни нақты көрінісінде 1:1 (бірге бір) масштабта сыйзуға әрекет етіледі. Масштабта жазылған сандарға қарап сызба қалай сыйылғаны білінеді. Деталь екі есе кішірейтіп сыйылған болса, 1:2 (бірге екі) деп белгіленеді. Деталь екі есе үлкейтіп сыйылған 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 сыйзуда 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.



2.4-сызба.

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 арнағы арналған графаға М белгі қойылмай 1:1 немесе 1:2, не болмаса 2:1 сияқты көріністе жазылады. Басқа жерлерге М әрпі қосып жазылады. Мысалы, M1:1 немесе M2:1, немесе M1:2 сияқты көріністе жазылады.

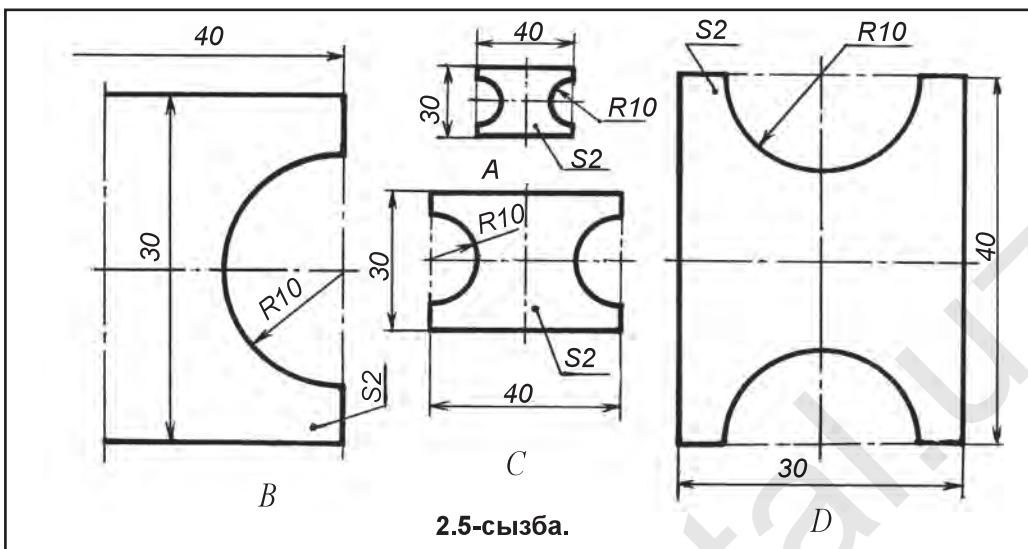
2.4-сызбада қыстырыма әр түрлі масштабтарда сзыылған. Ортада ақиқат шамасында яғни M1:1-де, сол жақта екі есе кіші, яғни M1:2-де, оң жақта екі есе үлкен, яғни M2:1 масштабтарда көрсетілген. Қандай масштабта сзыылғанына қарамай, сзыбада оның ақиқат шамасындағы өлшемдері қойылған.



1. Сызбадағы артықша және қате сзықтар қалай өшіріледі?
2. Масштаб деген не? Масштабтар сзыбада қандай көріністе жазылады?
3. A4 формат қандай өлшемдерге ие?
4. Жиектеме сзықтары формат шекараларынан қандай қашықтықта сзыылады?
5. Негізгі жазу сзыбаның қай бұрышына сзыылады? Оған нелер жазылады?



1. Екі A4 формат даярла және оған жиектеме мен негізгі жазуын сиз.
2. «Қыстырыма» түрлі масштабтарда бейнеленген. Олардан бірі (2.5-сызба, C) M1:1-де берілген, A, B, D-лар қандай масштабта сзыылғанын анықта.



2.5-сызба.



Қандай масштаб берілген: M2:1?

- A. Кішірейту. B. Ақиқат (нақты). C. 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.

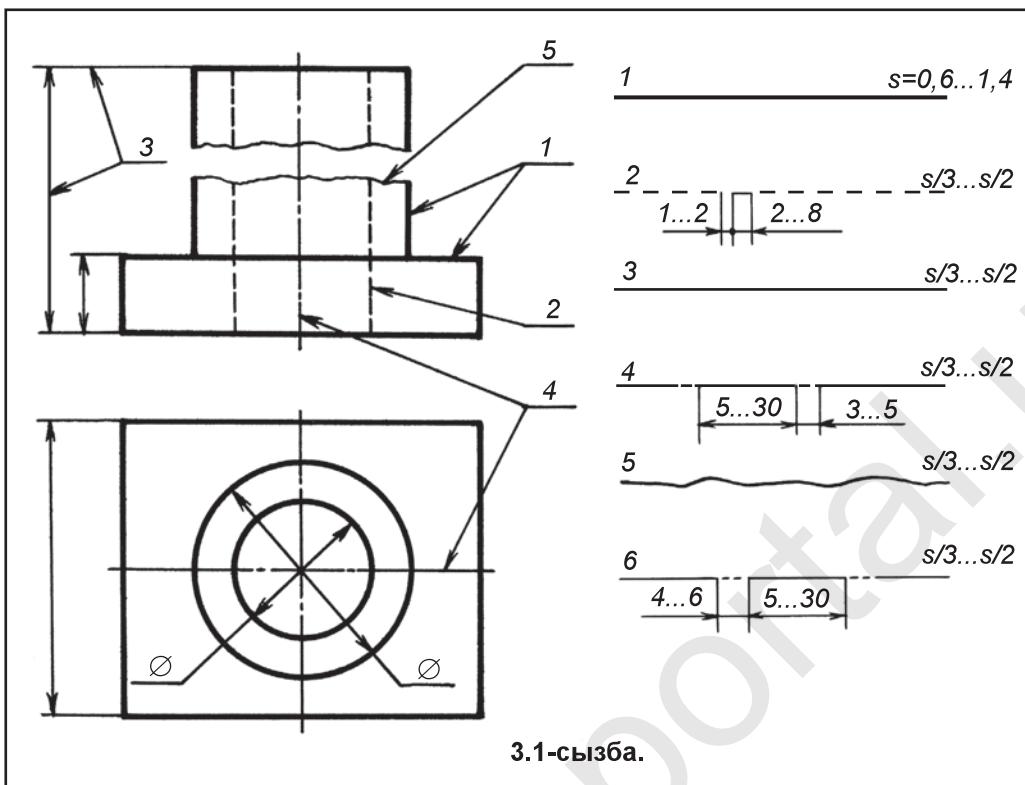
Өз МСТ 2.303:2003 сызба сызықтарының төмендегі түрлерін белгілеген:

1. Негізгі тұтас, жуан.
2. Көрінбейтін сұлба, штрих (түр сызық).
3. Жіңішке тұтас.
4. Орталық және ось штрих-пунктир (нұктес сызық).
5. Тұтас толқын.
6. Екі нұктелі 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 ажыратын 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 дene 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 таңдағы алынған қалыңдығына байланысты болады. Жіңішке тұтас сызықтар өлшем сызықтары, шетке шығару өлшем сызықтары сызбаларды сызуда пайдаланылады. *Тұтас толқын сызықтардан* деталь толық көрсетілмеген,

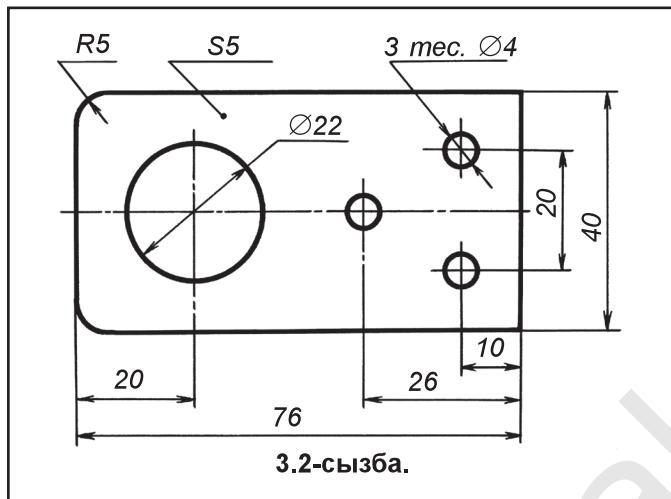


үзіп көрсетілген жерлерде, екі нүктелі штрих-пунктир сызықтан деталь жайылмаларында оның қырлы (бұқтелең) жерлерін көрсетуде пайдаланылады. Сызбадағы суреттің шамасы мен күрделілігіне қарап, негізгі жуан тұтас сызық арқылы көрсетілетін сұлба сызықтың жуандығы $s=0,6$ мм-ден $1,4$ мм-ге дейін алынады.

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 нүктесінде біраз созылған нүктеден көрінісінде көрсетіледі. Штрих-пунктир сызықтар шеңбер орталығында нүктемен емес, сондай-ақ штрихтардың өзара қылышы, сонында 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 созылғанын анықтауға жәрдем беретін өлшемдер *сызба өлишемдері* деп аталады.

Өлшемдер өлшем сызықтары және өлшем сандары арқылы көрсетіледі.

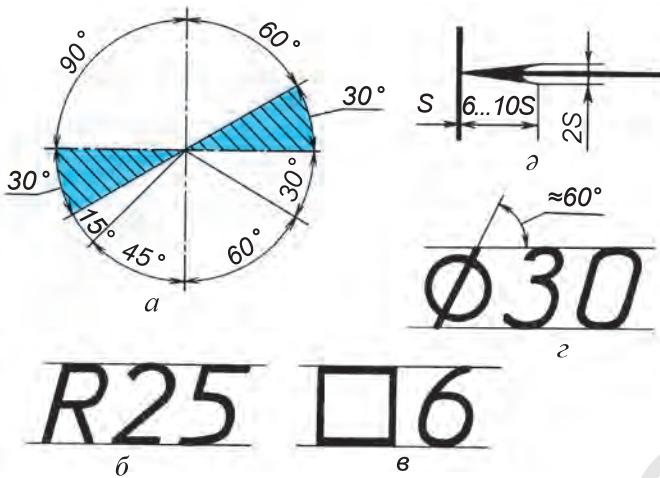


Машина жасау сыйбаларында сзықты өлшемдер әрқашан миллиметр есебінде қойылады. Бірақ мм белгісі сыйбада түсіріп қалдырылады. Бұрыш өлшемдері дәреже белгілерімен көрсетіледі. Сыйба қандай масштабта сзылғанына қарамай, оған әрқашан сол детальдың ақырат өлшемдерінің мәні қойылады. Өлшем сзықтары детальдың сұлбасынан оған параллель етіп, 7–10 мм қашықтықта жүргізіледі (3.2-сызбадағы 26, 76, ... өлшемдер). Өлшем сандары өлшем сзығының үстінен ортасында немесе оған жақындау жерде көрсетіледі. Өлшем сзықтары басқа сзықтармен қылышпауы тиіс. Соның үшін ең алдымен кіші, кейін үлкен өлшем қойылады (3.2-сызбадағы 10, 26, 76 өлшемдер). Сыйбадағы тік өлшем сзықтарының үстіне қойылған өлшем сандарын оку және оларды жазу қолайлы болуы үшін сыйба сағат тілі бағытында, солдан оңға 90° -қа бұрып қаралады және жазылады.

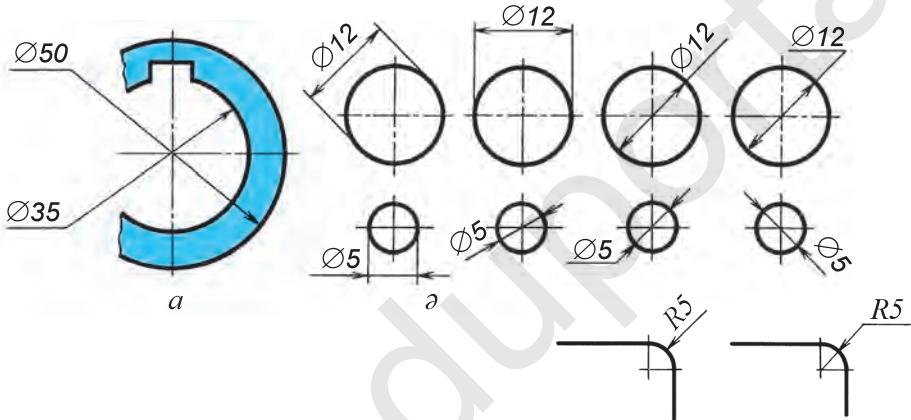
Сыйбада әрбір өлшем бір рет көрсетіледі. Детальдың ең үлкен өлшемдерін, яғни кеңдігін, биіктігін, енін немесе қалыңдығын көрсететін өлшемдер *габарит өлшемдер* деп аталады (3.2-сызбадағы 5, 40, 76 өлшемдер). Габарит өлшемдерді көрсететін өлшем сзықтары тік және көлденең сзықтарға параллель алынады. Өлшем сзықтары шығару сзықтарына стрелка ұшымен тиіп тұруы керек. Стрелканың құрылымы 3.3-сызба, ә-де көрсетілген. Стрелканың үлкендігі үлбап сзықтардың жуандығына байланысты болып, сыйбаның барлық жерінде бірдей шамада болады. Шығару сзықтарының 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 \emptyset қойылады (3.3-сызба, г). Радиустардың өлшемдерін көрсететін өлшем санының алдына әрқашан радиус белгісі R жазылады (3.3-сызба, б). 3.4-сызбадағы шеңбер және радиус өлшемдеріне назар аудар.



3.3-сызба.

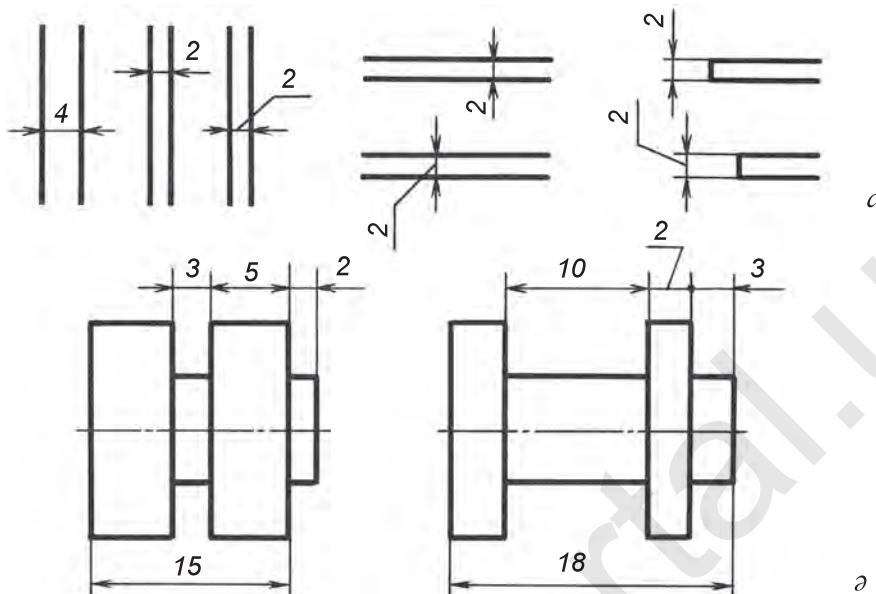


3.4-сызба.

Сызбада квадрат тесік немесе квадрат шығыңқы (дөңес) 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. $\varnothing 4$ 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 $\varnothing 5$). Егер радиустардың өлшемдері 5 мм-ден кіші болса, өлшем стрелкасын 3.4-сызба, б-дағы $(R5)$ доға



3.5-сызба.

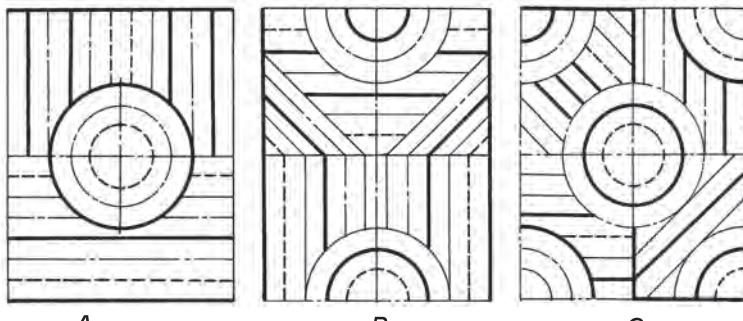
сыртынан қою мүмкін. Шығару сзықтары мен көрінетін сұлба сзықтары арасындағы жай өлшем санын жазу үшін жеткілікті болмаса, өлшем сзығын және олардағы стрелкаларды 3.5-сызба, *a*-да көрсетілгендей қою мүмкін. Өлшем сзығындағы стрелкаларды қою үшін жай жеткілікті болмаған жағдайларда шығару сзығындағы кейбір стрелкаларды нұктемен алмастыру мүмкін (3.5-сызба, *d*).



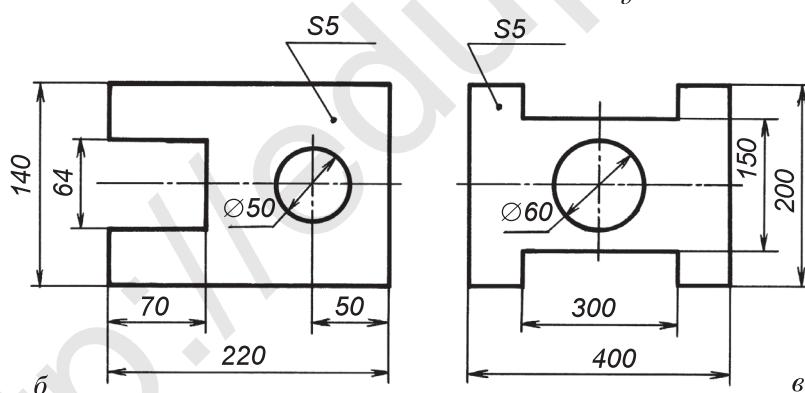
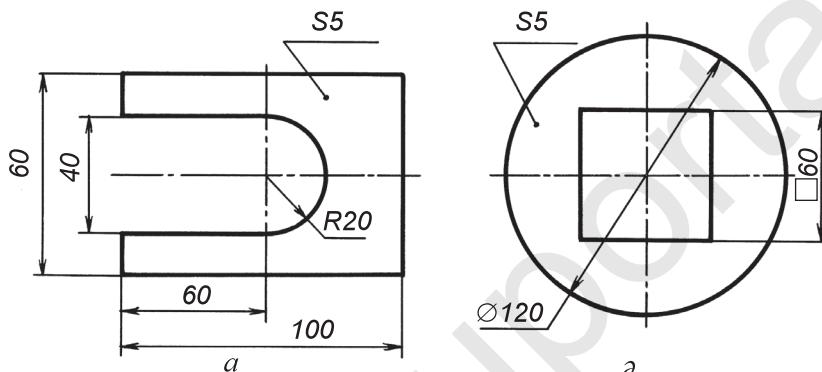
1. Сызба сзықтарының аттары мен олардың жуандықтары қалай таңдалады?
2. Шеңбер орталықтарындағы сзықтар қалай сзылады?
3. Неліктен сызбаларға өлшем қойылады?
4. Қандай жағдайларда өлшем сандарының алдына шартты белгілер қойылады? Бұл белгілер қалай жазылады?
5. Сызбалардағы өлшемдер қандай бірлікте өрнектеледі?



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



3.6-сызба.



3.7-сызба.



Детальдың ең үлкен (біектік, ұзындық, ені) өлшемдері қалай аталады?
A. Диаметр. B. Радиус. C. 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. Әrbіr әріп пен цифр көп сзыылған сзыбалар нәтижесінде конструкцияланғандығынан олар шағын сзыбаларға жатады.

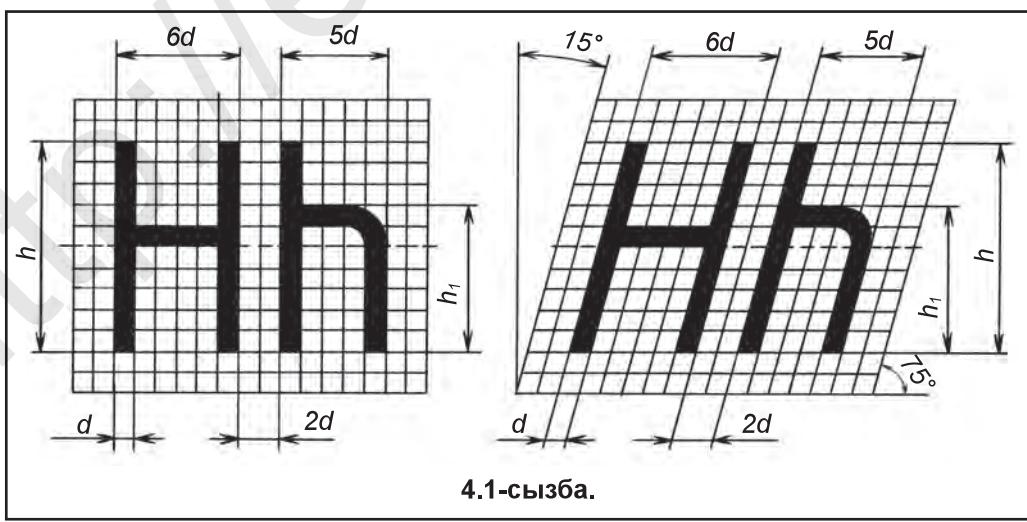
Сызу шрифтері. Жалпы түсініктер. Сызбалардағы әrbіr жазу Өз МСт 2.304:2003 талабына сәйкес анық әрі айқын жазылуы тиіс. Мемлекет стандарты сзыылатын сзыбалардың барлығында жазылатын жазуларды сол шрифтерде жазуды талап етеді. Сызба шрифті өзінің ықшамдылығы, әріп пен цифрлардың бірдей жуандықта болуы 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 сзызып алу керек болады. Торкөздердің кеңдігі (d) сол торкөзге жазылатын әріптер сзығының 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 үстінгі бөлігі тар болған әріппен іргелес жайласқан жағдайларда олардың арасындағы қашықтық кемейтіледі (4.3-сызба). Көпшілік бас әріптердің ені тәртіп бойынша алдыңғы шрифтің өлшеміне тұра келеді. Мысалы, 10 шрифтің кеңдігі, яғни ені 7 мм болады. Бас әріп сзықтарының жуандығы $1/10 h$ алынады. Мысалы, 10 өлшемді шрифт сзықтарының жуандығы 1 мм-ге тұра келеді.



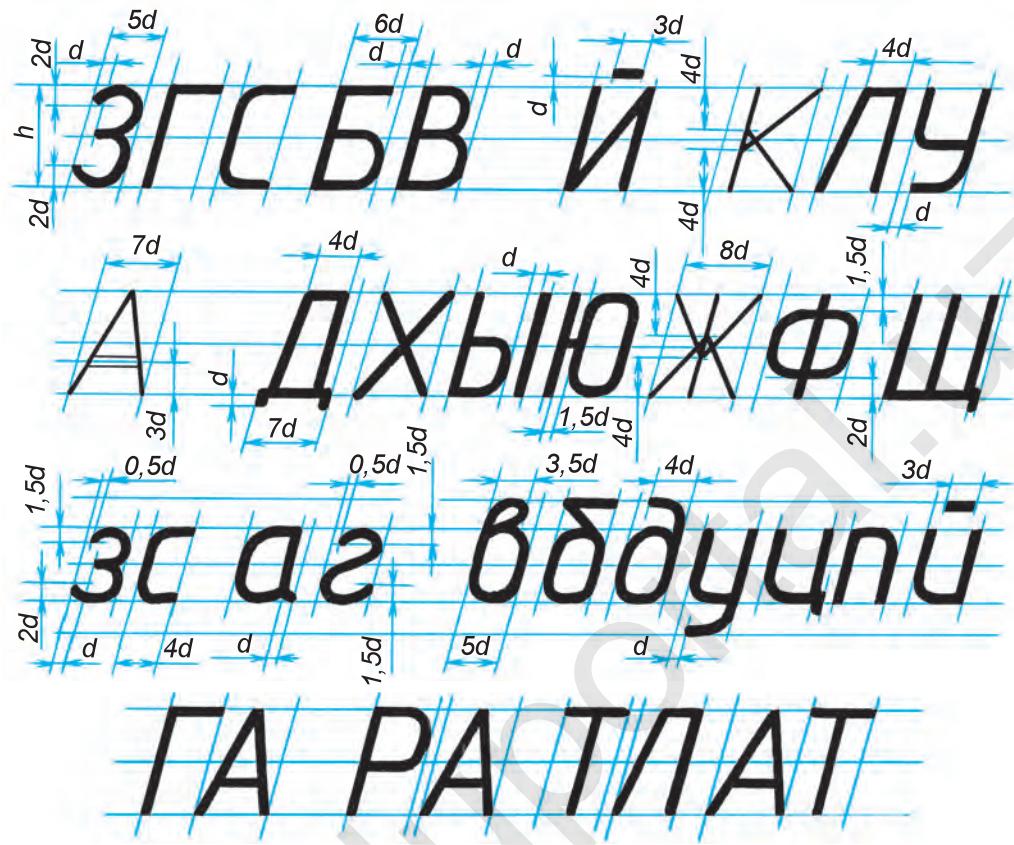


4.2-сзыба.

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 сзықтары жуандығы $1/10 h$ алынады. 10 өлшемді шрифтегі жазба әріп сзығының жуандығы 0,7 мм-ге тен болады. Жазба әріптермен жазылғанда бас әріптер де жазба әріптер сзықтарының 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?



4.3-сызба.



1. Эріп сзықтарының жуандығы d оның биіктігі h -қа қандай қатынаста жазылады? A. 1/6. B. 1/8. C. 1/10. D. 2/5.
2. Эріптер арасындағы қашықтық қанша d етіп алынады? A. 1d. B. 1,5d. C. 2,5d. D. 2d.



Жоғарыда аталған сұраптарға жазбаша жауап дайында.



5-§. БАС ЖӘНЕ ЖАЗБА ЭРІПТЕР МЕН ЦИФРЛАРДЫҢ ЖАЗЫЛУЫ

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

5.1-сызбада латын шрифтіне негізделген сзыба жазулары, араб және рим цифrlарының құрылышы мен жазылуы көрсетілген. Цифрлардың биіктігі мен ені (1-ден басқалары) бас әріптердің биіктігі мен еніне тең болады. 1 цифрының сзығы оның жазылу сзығына, ені 3d-ға тең етіп жазылады.



5.1-сызба.

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

АБВГДЕЖЗИЙК

ЛМНОПРСТУФХ

ЦЧШЩЬЫЬЭЮЯ

абвгдежзиийклм

нопрстуфхцчш

щьыъэюя

5.2-сызба.

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

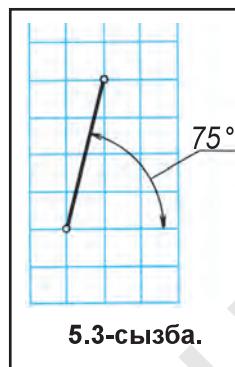
Кейбір әріптердің жазуда көмекші шатыраштардың ортасынан өтетін, яғни $1/2 h$ сызықты белгілеп алуға тұра келеді. Әріптердің ортасындағы тұзу немесе қайрылу сызықтарының жуандығы орта сызықтың үстінде немесе астында орналасқан болады. Сөздер арасындағы қашықтық $e = 6d$, жазудағы қатарлардың арасындағы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

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

шатыраш және бір торкөз диагоналы бойымен сзызық 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 цифrlарды жаз.



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

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

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



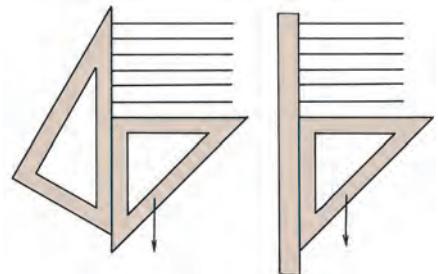
6-§. ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ СЫЗБА ЖАСАУ. СЫЗБАЛАР СЫЗУДЫҢ ТҮРЛЕРІ

Кез келген сызбаны сызуда өзара параллель және перпендикуляр сзызықтарды сзызуға тұра келеді. Бір сзызықта орталықтары бір-бірінен өзара тең қашықтықта орналасқан бірнеше тесіктері бар детальдар да ұшырайды.

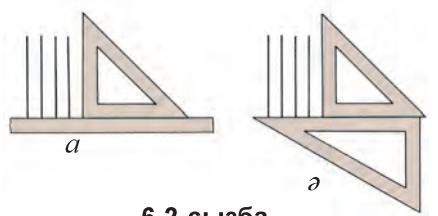
Көлденен сзызықтар жүргізу. Көлденең тұзу сзызықтар әрқашан горизонт (көкжиек) сзызығына параллель алынады. Соның үшін де көлденең сзызық сызбада сызба қағазының көлденең жағына параллель жүргізіледі.

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

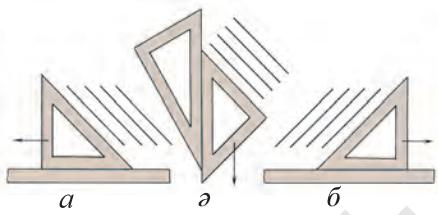
Тік сзызықтар сызу. Тік сзызықтар горизонт (көкжиек) сзызығына перпендикуляр жүргізіледі. Жерде тіке тұрған нәрселер, әдетте, *tіk тұрған нәрселер* деп аталады. Соған орай, мұндай сзызықтар *tіk сзызықтар* деп аталады. Сызбада тік сзызықтар сызба қағазының тік бүйір қабырғаларына параллель немесе көлденең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



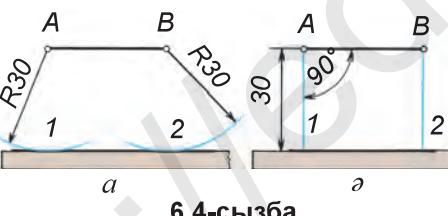
6.1-сызба.



6.2-сызба.



6.3-сызба.



6.4-сызба.

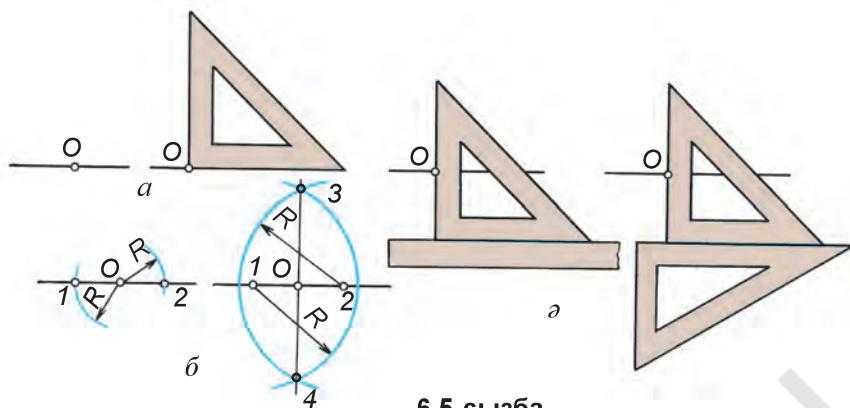
Мұндай сызықтарды анық сыйзу үшін алдын көлденең немесе тік, немесе кез келген күйдегі көлбеу сызық сыйып алынады. Көлденең сызыққа O нүктесі арқылы оған перпендикуляр сызық жүргізу үшін үшбұрыштықтың 90° -ты бұрышы түзу сызықта O нүктеден 6.5-сызба, a -да көрсетілгендей сыйылады. Сызғыш немесе үшбұрыштық көмегімен көлденең сыйықтан параллель сырғып, екінші үшбұрыштықтың бүйір қыры O нүктеге 6.5-сызба, a -дағыдай қойып сыйылады. Немесе циркуль көмегімен O нүктеден екі қабыргаға бірдей радиуста доғалар сыйылып, түзу сызықпен қылышқан нүктелер 1 және 2-ден $O1$ немесе $O2$ -ден үлкенірек бірдей доғалар сыйылады. Доғалардың өзара қылышатын 3- және 4-нүктелері өзара ұштастырылса, берілген сыйыққа перпендикуляр сызық жасалады (6.5-сызба, b).

Тік сыйықтар төмennен жоғарыға қарап сыйылады. Тік параллель сыйықтар сыйудың ең қолайлы әдісі сызғыш пен үшбұрыштықтан немесе екі үшбұрыштықтан пайдаланып сыйылады (6.2-сызба, a , ϑ).

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

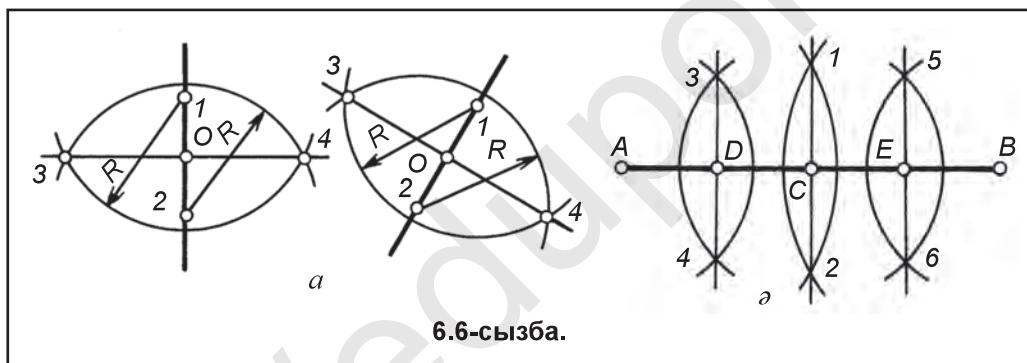
Көлбеу сыйықтар, сыйбадағы күйіне қарай, жоғарыдан төмениңе немесе төмennен жоғарыға қарап сыйылады (6.3-сызба). Өзара параллель сыйықтарды циркуль көмегімен немесе өлшеп қою жолымен де сыйзу мүмкін. Мысалы, AB түзу сыйық кесіндісіне 30 мм қашықтықта оған параллель түзу сыйық жүргізу үшін циркульде 30 мм өлшеп, A және B нүктелерден доғалар сыйылады да оларға жанама жүргізіледі (6.4-сызба, a). Немесе A және B нүктелерден түзу сыйық кесіндісіне 90° бұрышта жіцишке сыйық сыйылады да оларға 30 мм өлшем қойылады. Содан соң жасалған 1- және 2-нүктелер өзара түйіндестіріледі (6.4-сызба, ϑ).

Өзара перпендикуляр сыйықтар сыйзу. Екі сыйық бір-біrine қатысты 90° бұрыш жасап жатса, оларды өзара **перпендикуляр сыйықтар** деп атайды.



6.5-сызба.

Тік және көлбейу сзықтарға да перпендикуляр сзық дәл көлденең сзыққа жүргізілген перпендикуляр сзық сияқты жүргізіледі (6.6-сызба, а). Сол әдісте AB кесіндін төртке бөлу үшін алдын ол екіге, кейін әрбір бөлігін тағы екіге бөлу арқылы AB кесінді тең төртке бөлінеді (6.6-сызба, ә).



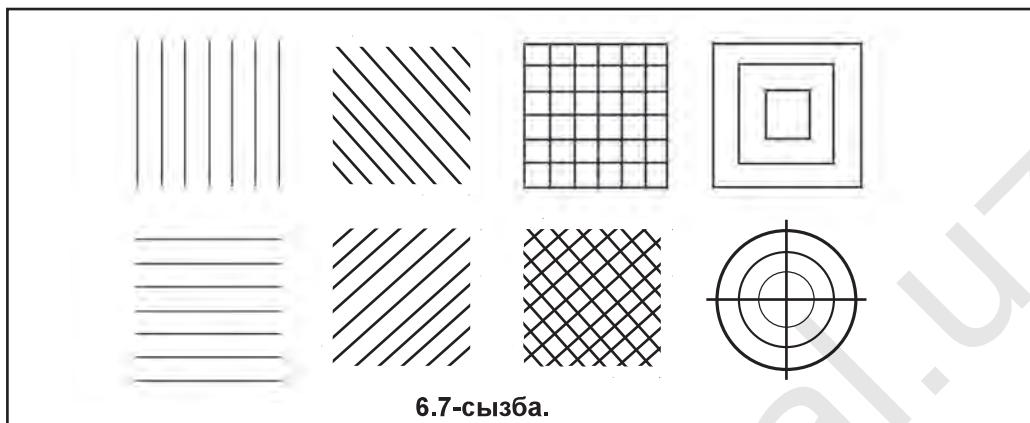
Конструкциялау туралы мәлімет.

Кез келген бұйым (нәрсе) алғаш жасалудан алдын оның пішіні мен элементтерінің көрінісі сзыу арқылы анықталады. Түрлі көріністерде (варианттарда) орындалған бұйымның ең оптимальдық (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 сзықтарды, сондай-ақ фигуralарды қолда, көзде шамалап сзызуға машиқтанумен 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) сзызуда түсінбеушілік болмайды.

Оқышылар, сендер де түрлі түрлі қалыптағы өзара параллель түзу сзықтар, квадрат, шеңберлерді (6.7-сызба) сзызу альбомыңа қолда, көзде

шамалап сзыуға жиі-жиі жаттығып тұрсан, қолыңың кинестетикалық (сурет сзыуға бейімділігі) әрекет етуін дамыта түсүің мүмкін болады.



6.7-сызба.



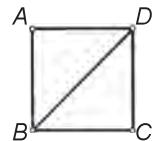
1. Қандай сзықтар көлденең сзықтар деп аталады? Қандай сзықтар тік сзықтар деп аталады? Көлбей сзықтар ше?
2. Өзара параллель сзықтар қалай жүргізіледі? Өзара перпендикуляр сзықтар ше?



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



- Квадраттың қайсы сзықтары тік есептеледі?
A. BC , AD . B. AB , CD . C. AD , BD . D. BD .



7-§. БҮРЫШТАР СЫЗУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТЕҢ БӨЛІКТЕРГЕ БӨЛУ. ДҮРІС КОПБҮРЫШТАР ЖАСАУ

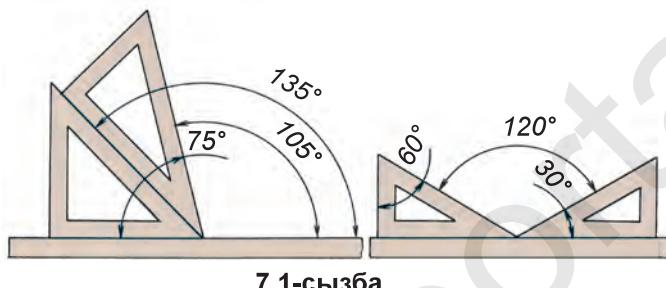
Техникалық детальдар, құрылғылар мен басқа құралдарда түрлі бұрыштар ұшырайды. Оларды сызбада көрсетуде белгілі ереже мен сызба жасаулардан пайдаланылады.

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

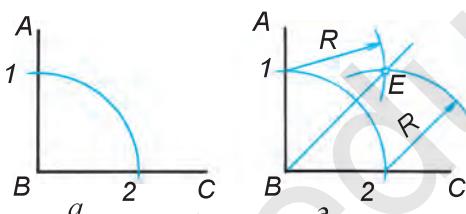
Бұрыштарды циркуль көмегімен бөлу. Тік бұрыш ABC -ны *тең екіге бөлуде* B нүктеден кез келген шамадағы радиус R -мен дуга сзыллады да оның бұрыш жактарымен қылыштырылады (7.2-сызба, a) 1- және 2-нүктелерден өзара қылышатын бір түрлі дугалар сзылса, олар қылышып E нүктені жасайды. E нүкте B -мен үштастырылса, бұрыш теңдей екіге

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

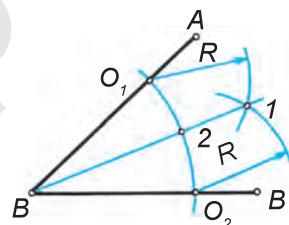
Тік бұрышты *тең үшке* бөлу үшін B нүктеден кез келген шамадағы көмекші шеңбер доғасы циркульде сзыылады. Сол доғаның шамасын өзгертпей 1- және 2-нүктелерден циркульде тағы доғалар сзызылса, 3- және 4-нүктелер жасалады. 3- және 4-нүктелер B -мен ұштастырылады, сонда тік бұрыш тең үшке бөлінеді (7.4-сызба). 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).



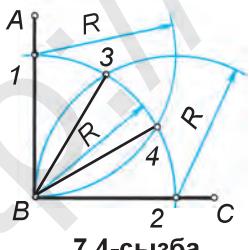
7.1-сызба.



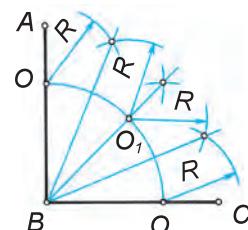
7.2-сызба.



7.3-сызба.



7.4-сызба.



7.5-сызба.

Шенберлерді өзара тең бөліктерге бөлу және дұрыс көпбұрыштар жасау. Әрбір шенбердің диаметрі оны тең екіге бөледі (7.6-сызба, а). Өзара перпендикуляр екі шенбер 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 бөлгендеге жасалған нүктелер өзара бірінен соң бірі ұштастырылса, дұрыс көпбұрыштар жасалады (7.6-сызба, в, г).

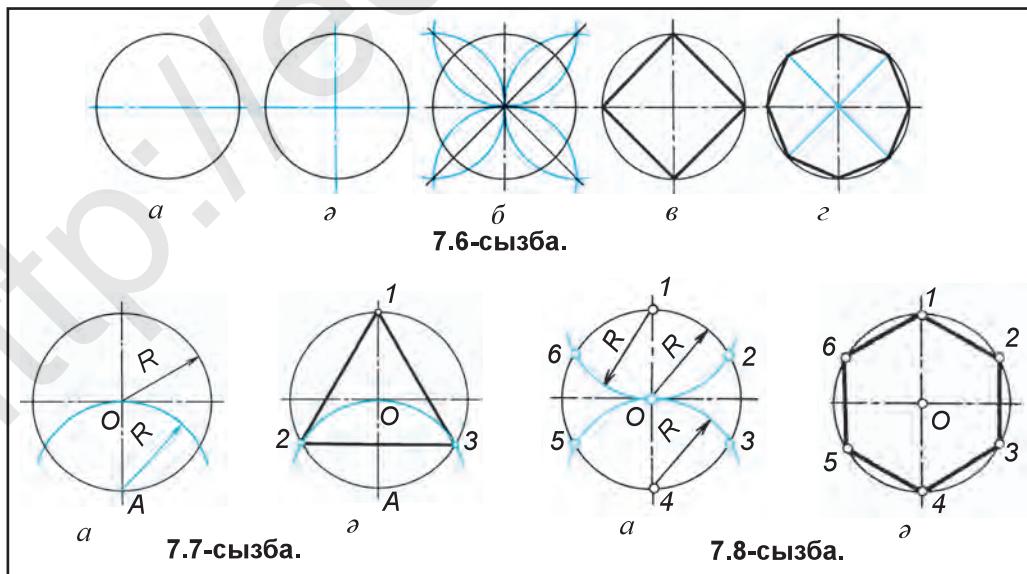
Шеңберді тең үш бөлікке бөлу. Шеңберді циркуль көмегімен өзара тең үш, алты, он екі бөліктеге бөлуде тік бұрышты тең үш бөлікке бөлудегі әдістен пайдаланылады.

Шеңберді тең үш бөлікке бөлуде оның орталығы арқылы тік орталық сзығы жүргізіледі. Бұл сзығытың шеңбермен қиылышатын A нүктесі арқылы циркульда шеңбер радиусына тең R доғамен шеңбер екі нүктеде қиылыштырылады (7.7-сызба, а). Сонда шеңбер тең үш бөлікке бөлінеді. Тік орталық сзығындағы 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 сзылады. 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).

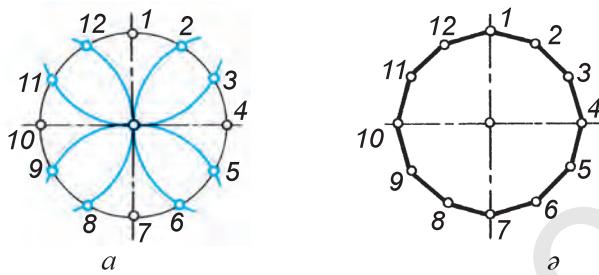
Шеңберді тең он екі бөлікке бөлу. Бұл үшін шеңбер бастапқыда тең алты бөлікке бөліп алынады (7.8-сызба, а). Содан соң көлденең орталық сзығы мен оның шеңбермен қиылышатын 4- және 10-нүктелерінен циркульде шеңбер радиусына тең доғалар сзылса, шеңбер өзара тең 12 бөлікке бөлінеді (7.9-сызба, а). Барлық 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 қиылыштырылады. Жасалған B мен C нүктелер ұштастырылады, Сонда OA радиуста E нүктесі анықталады. E нүктесі OA радиусты тең екіге

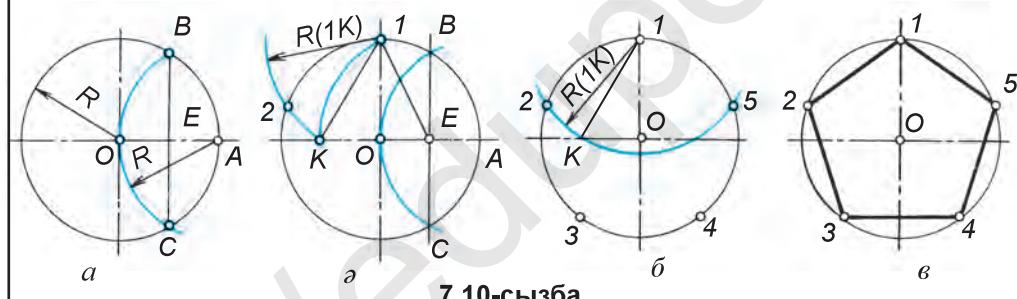


бөледі (7.10-сызба, а). Е нүктеден EI радиуста доға сзызылса, көлденең орталық сзызықта K нүктесінде жасалады. I мен K нүктелер ұштастырылса, шеңбердің тең бес бөлікке бөлөтін кесінді, яғни шеңбердің бестен бір бөлөгі (ватары) жасалады (7.10-сызба, ә). IK кесінді мен шеңбер сзызығы беске бөліп алынады (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.

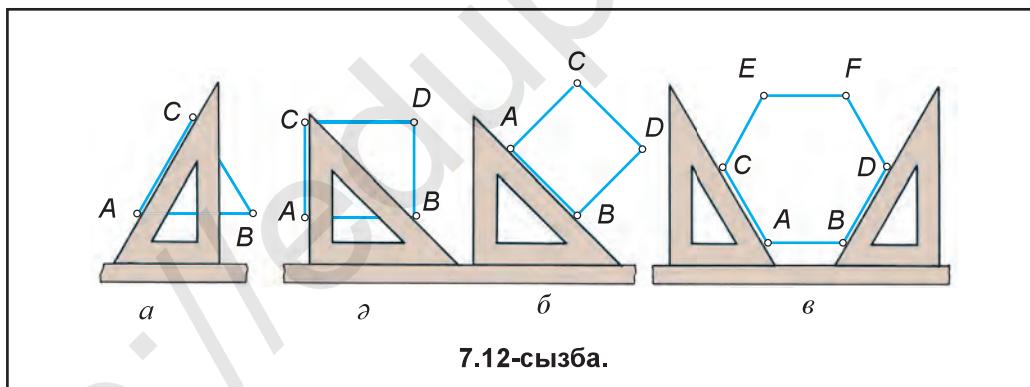
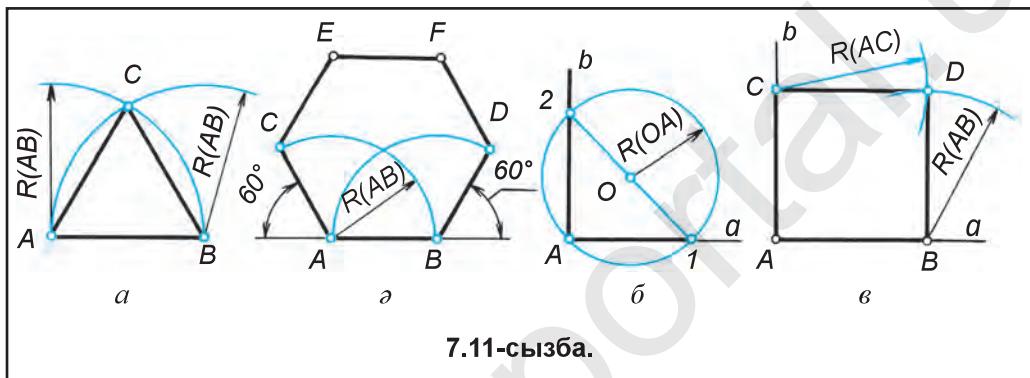
Дұрыс көпбұрыштарды тек циркульда жасау да мүмкін. Мысалы, AB кесіндінің A мен B нүктелерінен AB -ға тең радиуста доғалар сзызылса, олар өзара қылышады. A мен B нүктелер C -мен ұштастырылса, дұрыс үшбұрыш жасалады (7.11-сызба, а).

Дұрыс алтыбұрыш жасау үшін A мен B нүктелерден 60° бұрышта сзызықтар сзызылады 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 созу үшін геометриядан белгілі болған тік бұрышты жасау әдісінен пайдаланылады. Мысалы, a сзызықта оның A үшінан перпендикуляр түзу сзызық жүргізу үшін a сзызықтан тыс кез келген O нүктесінде таңдалғанда одан OA радиуста шеңбер сзызылады. Шеңбер мен a сзызық қылышатын I -нүктеден шеңбер диаметрі жүргізіледі, яғни I -нүктені O -мен

ұштастырып, шенберде 2-нүктеде табылады. A мен 2-нүктеде ұштастырылса, тік бұрыш жасалады (7.11-сызба, δ). Енді, тік бұрыш қабырғаларына өзара тең AB және AC кесінділер өлшеп қойылады, B мен C нүктелерден a және b сызықтарға параллель сыйып, D нүктеде анықталады. Немесе циркульда B мен C нүктеден AB немесе AC радиустарда доғалар сыйылып, олар өзара қылыштырылады. Сонда D нүктеде табылады (7.11-сызба, ϵ).

Сызғыш және ұшбұрыштар көмегімен де дұрыс қөпбұрыштарды жасау мүмкін. Олардың бір қабырғасын жасау сыйбада көрсетілген (7.12-сызба, a , σ , δ , ϵ). Сол тәртіпте қалған қабырғаларын да жасау мүмкін (7.10, 11, 12-сызбалар мәлімет үшін берілді).



- Шенбердің қайсы элементі оның алтыдан бір бөлігіне тең?
- Шенберді оның қандай элементі тең екіге бөледі?



Шенбердің өзара перпендикуляр екі диаметрі оны неше тең бөлікке бөледі?

- Екі.
- Төрт.
- Алты.
- Бес.



- Циркуль және транспортир көмегімен шенберді тең бес бөлікке бөл.
- Түрлі үлкендіктегі шенберлерді 3, 6, 12 бөліктерге бөл.
- Түрлі көріністегі дұрыс қөпбұрыштықтар сыйз.



8-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ



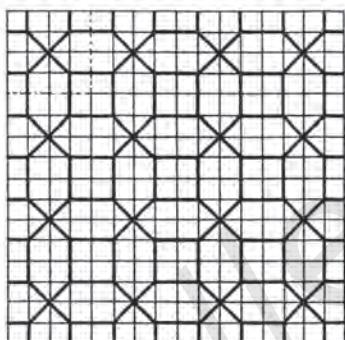
9-§. ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ НАҚЫШ – ГИРИХ СЫЗУ

Орта Азияда және Қыыр 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 тұра келеді. Құрылымыстарындағы жетістіктер әшекей өнерінің түрі гирихке үлкен жол ашып береді. Гирих – парсыша «түйін», деген мағынаны білдіреді.

Гирих құрылымына 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 бөлінудерді (квадраттарды) жасау көрсетілген.

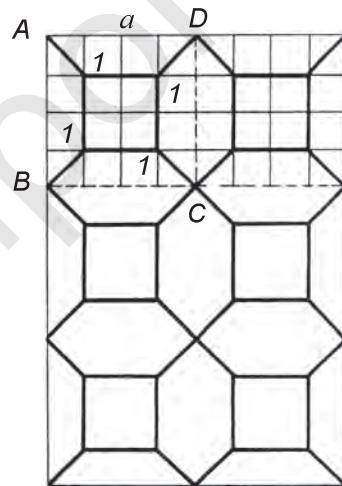


a



a

9.1-сызба.



a

9.2-сызба.

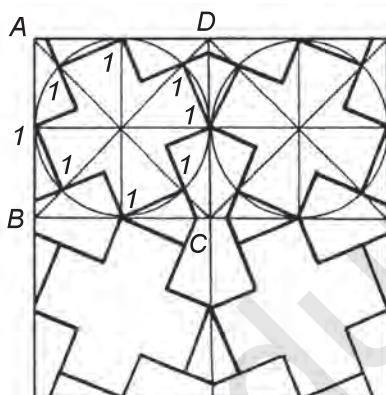
Гирих жасау әдістері. Гирих орындалатын орын, яғни панноның орны белгілеп алынады. Жайға қарап гирих түрі таңдалады. Гирихті жасау әдістері көп болып, әрқайсысы өзіне тән жанасуды талап етеді.

Квадрат торлар әдіси.

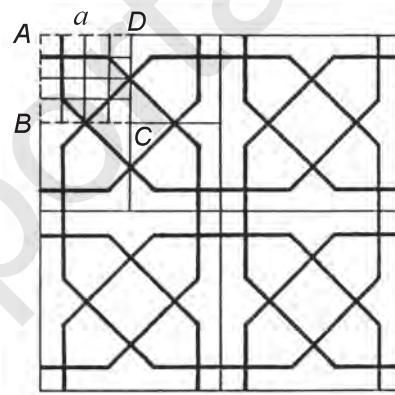
1. Квадрат сызылып, оның іші квадрат торлармен толтырылады және олар жұп санды болуы тиіс.
2. Квадрат торларының ішіне гирих элементі, яғни кілт сызып алынады (9.1-сызба, *a*).
3. Сол кілттен (бір бөліну ішіндегі гирих элементінен) панно жасалады. Сондықтан кілт жайтты өзгертуей қайта көшіріп сызылады (9.1-сызба, *a*, *a*-да көрсетілген).

9.3-сызбада кілт аударып қайталу арқылы панно жасалуы берілген.

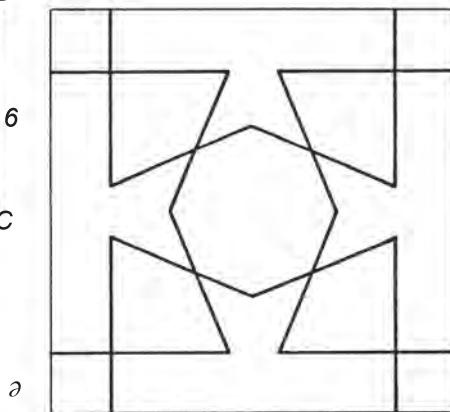
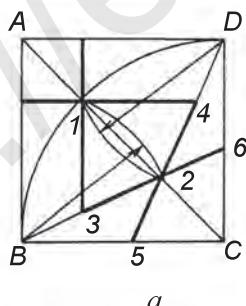
Дайын гирихті паннодан нұсқа көшіру үшін оның кілтін анықтауға тұра келеді. 9.4-сызба, α -да төрттен бір бөлігі берілген, деп ойлаймыз. Бұл бөліктің өзі де төртке бөліп алынады да оның бір бөлігі тағы төрт бөлікке бөлінеді. Енді $ABCD$ квадратта торлар сыйып алынады да кілт табылады (9.4-сызба, a). 9.5-сызба, a -да кілтті циркуль көмегімен сыйзу арқылы жасау көрсетілген. Квадраттың AC диагоналды жүргізіледі де циркульде C нүктеден BD доға сыйылады. AC диагональ CD доғамен қылышқан I -нүктеден өтетін доға B мен D нүктелерден сыйылып, 2 -нүктеде анықталады. I -нүктеден AB және AD -лерге параллель сыйықтар жүргізіліп, $B2$ сыйықта 3 - және $D2$ сыйықта 4 - және 5 -нүктелер табылады. Солайша кілт жасалады (9.5-сызба, a). Бұл кілтті онға және солға, сондай-ақ жоғарыдан төменге немесе диагональ бойынша аударып көрсету арқылы панно жасалынады (9.5-сызба, α).



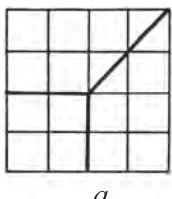
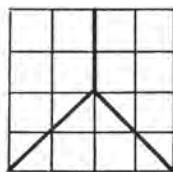
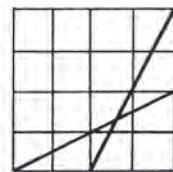
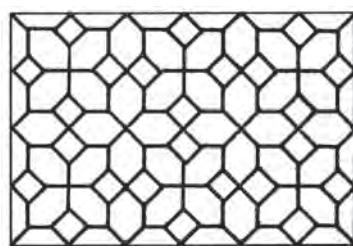
9.3-сызба.



9.4-сызба.
 α



9.5-сызба.
 α

*a**ә**б***9.6-сызба.****9.7-сызба.**

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



9.6-сызба, *a*, *ә*, *б*-ларда гирих кілттері берілген болып, гирихті панноларды орында.



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

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

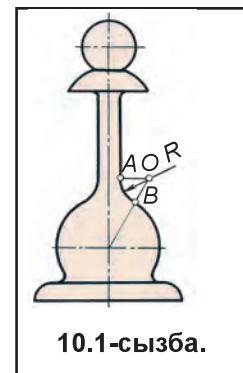


10-§. ТҮЙІНДЕСУЛЕР. ТІК, ДОҒАЛ ЖӘНЕ СҮЙІР БҰРЫШ ҚАБЫРҒАЛАРЫН ТҮЙІНДЕСТИРУ

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

Машина, тетіктерін сұзуда көбінесе бір сзықты екінші сзық немесе шеңбермен, шеңберді доғалармен айқын түйінестіруге тұра келеді. Мұндай түйінестіру *түйіндер* деп аталады. Мысалы, 10.1-сызбада шахмат тастарынан бірі корсетілген, тұзу сзық және шеңбер доғасы, сондай-ақ, шеңбер доғалары өзара тегіс түйіндерекен. Тұзу сзықты шеңбер доғасымен, доғалардың тегіс жүретін орындары *A* мен *B* нүктелер *түйінестіру нүктесі* деп аталады. Тұзу сзықты шеңбер доғасымен, шеңберді шеңбер доғасымен түйінестіретін доға орталығы *O* нүктесі *түйінестіру орталығы* делінеді. *O* нүктеден сзызылған доға *түйінестіру радиусы* деп аталады. Түйіндерлер тұзу сзықты шеңберге жүргізуін және шеңберлердің өзара жанасу нүктелерін анықтауға негізделген.

Түйіндерлер түрлерін менгеруден негізгі мақсат деталь көріністерін сұзуда домалақтау орталығы мен өту нүктесін тез және анық табу тәжірибесіне ие болу болып табылады. Түйіндерлер циркуль көмегімен сзызылады. Сол себепті бұл сзықтар циркуль қисық сзықтары деп те аталады.

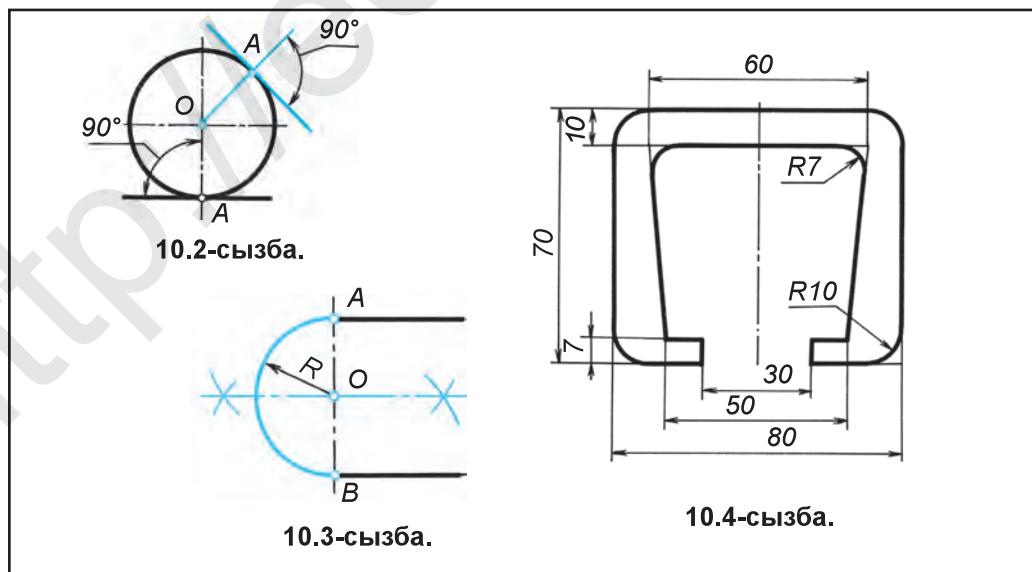
**10.1-сызба.**

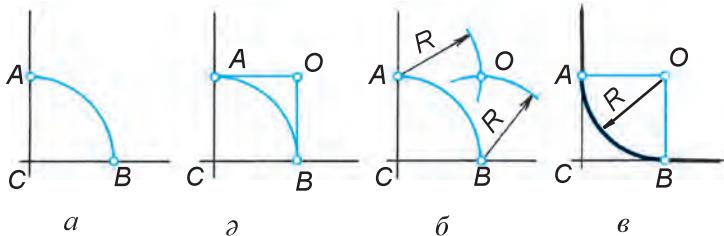
Шенберге жанама түзу сзық жүргізу. Шенберге жанап өтетін түзу сзықтың жанасу нүктесі A -ны шенбер орталығы O -мен түйіндестіріледі де жанама түзу сзық OA -ға перпендикуляр етіп жүргізіледі (10.2-сызба). Немесе түзу сзыққа шенберді жанама етіп жүргізу үшін түзу сзықтағы A нүктеден оған перпендикуляр сзық жүргізіледі де жанастырылатын шенбер радиусы A -дан бастап өлшеп қойылып, O нүктесі анықталады. Кейін O нүктеден түзу сзыққа жанама шенбер жүргізіледі (10.2-сызба).

Екі түзу сзықты шенбер дөғасымен түйіндестіру. Түзу сзықтар өзара параллель, перпендикуляр, дөғал және сүйір бұрыш орналасуы мүмкін. Өзара параллель түзу сзықтарды R радиусты дөғамен домалақтау үшін екі түзу сзыққа перпендикуляр көмекші түзу сзық жүргізіледі. Пайда болған A мен B нүктелер аралығы тең екіге бөлінеді де O нүктесі табылады. O нүктесі арқылы R радиусты дөғамен өзара параллель түзу сзықтар түйіндестіріледі (10.3-сызба).

Тік, сүйір және дөғал 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).

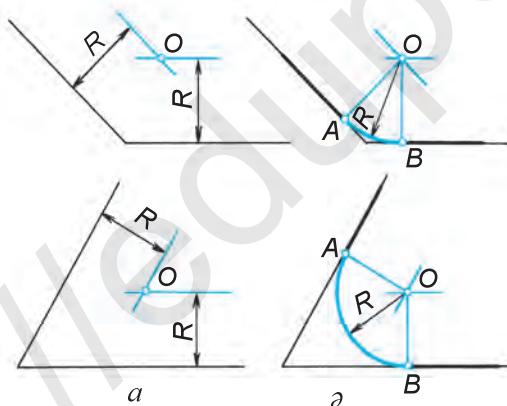
Дұрыс бұрыштарды домалақтау үшін олардың қыылышқан орны C нүктеден түйіндестіру радиусы R -ға тең радиуста дөға сзыылады. Сонда тік бұрыш қабырғаларында A мен B нүктелер жасалады (10.5-сызба, а) A мен B нүктелерден бұрыш қабырғаларына перпендикуляр көмекші сзықтар жүргізілсе, олар өзара қыылышып түйіндестіру орталығы O пайда болады (10.5-сызба, а). Немесе A мен B нүктелерден циркульда түйіндестіру радиусы R -ға тең дөғалар сзызылса, олар өзара қыылышып түйіндестіру орталығы O анықталады (10.5-сызба, б). Содан кейін O нүктеден 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. Түйіндеңстіру радиусынан R қашықтықта бұрыштың қабырғаларына параллель көмекші түзу сызықтар жүргізіледі. Бұл көмекші сызықтар өзара қиылысып, түйіндеңстіру орталығы O -ны жасайды. (10.6-сызба, a). O нүктеден бұрыш қабырғаларына көмекші перпендикуляр сызықтар жүргізілсе, бұрыш қабырғаларына A мен B өту нүктелері анықталып (10.6-сызба, ә), O нүктесі арқылы бұрыш домалақтанады.



10.6-сызба.



1. Түйіндеңсу деп нені айтады? Мысал келтір.
2. Түйіндеңстіру орталығы деп нені айтады және ол қалай анықталады?
3. Түйіндеңстіру нүктесін қалай анықтау мүмкін?
4. Бұрыштарды түйіндеңстіру орталығы қалай анықталады?



1. Кез келген шамада шенбер сымып, оған жанама түзу сызық жүргіз.
2. Түзу сызықтан 30 мм қашықтықтағы O нүктеден жанама шенбер сым.

- Аралығы 40 мм-лі өзара параллель екі түзу сзықты шеңбер дөғасымен түйіндестьір.
- Тік бұрышты $R30$ мм-ге тең радиуспен домалақта.



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



11-§. ЕКІ ШЕҢБЕРДІ ҮШІНШІ ШЕҢБЕР КӨМЕГІМЕН ТҮЙІНДЕСТИРУ

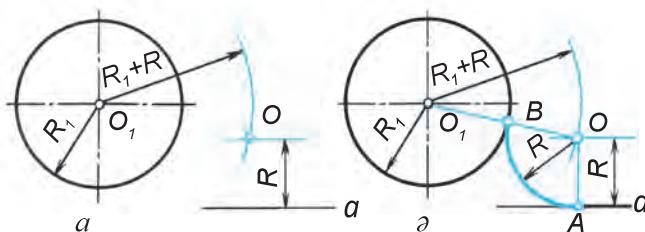
Техникада пайдаланылатын сомын кілтінің қолда ұсталатын сабы мен кесігі өзара дөғамен тегіс түйіндестірілген болады. Әрбір әдемі бұйымға көңіл бөлінсе, оның сыртында түрлі көріністегі дөғалар, түзу сзықтар немесе батынқы (ойыс) дөғалармен түйіндестірілген жерлерді көру мүмкін.

Шеңбер мен түзу сзықты түйіндестиру. Сол үшін берілген түйіндестіру радиусы R қашықтықта түзу сзыққа параллель көмекші сзық жүргізіледі. Шеңбер радиусы R_1 -ка түйіндестіру радиусы R -ты қосып, R_1+R радиуста шеңбер орталығы O_1 -дан көмекші дөға сзылып, көмекші түзу сзық қилюастырады. Нәтижеде түйіндестіру орталығы O пайда болады (11.1-сызба, а). O -дан түзу сзыққа перпендикуляр жүргізілсе, түзу сзықтағы өту нүктесі A табылады. O мен O_1 ұштастырылса, шеңбердегі өту нүктесі B анықталады. O арқылы түйіндеесу жасалады (11.1-сызба, ә). 11.2-сызбада шелек құлағы түйіндеесуге мысал етіп берілді.

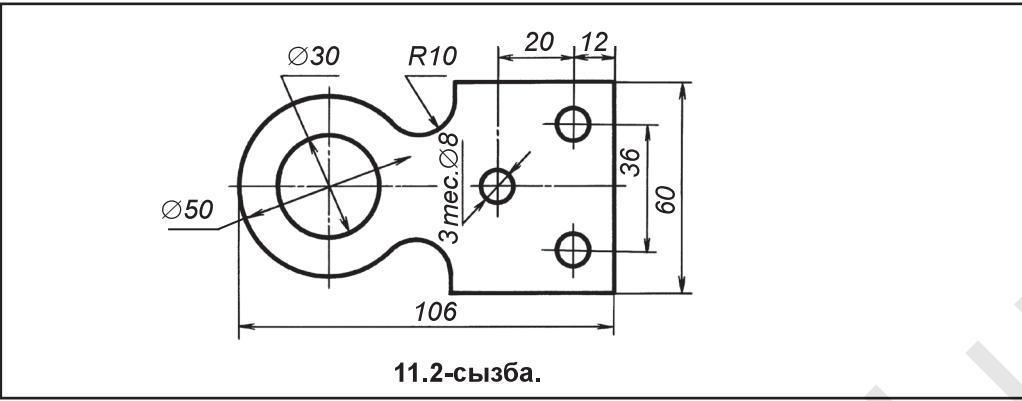
Шеңберге шеңберді жанастыру. Шеңберге шеңберді жанастыру екі түрлі көріністе болады. Біріншісі сырттай жанасу R_1+R , екіншісі, іштей жанасу R_1-R (11.3-сызба, а, ә).

Шеңберге шеңберді сырттай жанастыру. R_1 радиусты шеңберге R радиусты шеңберді жанастырып сзыу үшін O_1 орталықтан R_1+R радиуста дөға сзылыса, O орталық табылады. Мұндай шеңберлердің орталықтары арасындағы қашықтық олардың радиустары қосындысына тең. O орталықтан O_1 орталықты шеңберге A нүктеде жанасатын R радиусты шеңбер сзылыады (11.3-сызба, а).

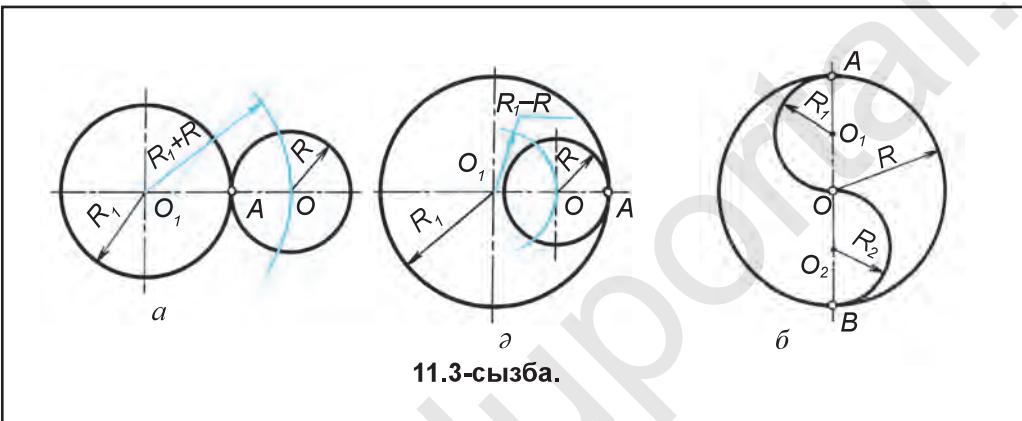
Шеңберге шеңберді іштей жанастыру. R_1 радиусты шеңберге оның ішкі қабырғасынан жанама сзыу үшін R_1 -тан R радиус азайтылады. Мұндай шеңберлердің



11.1-сызба.

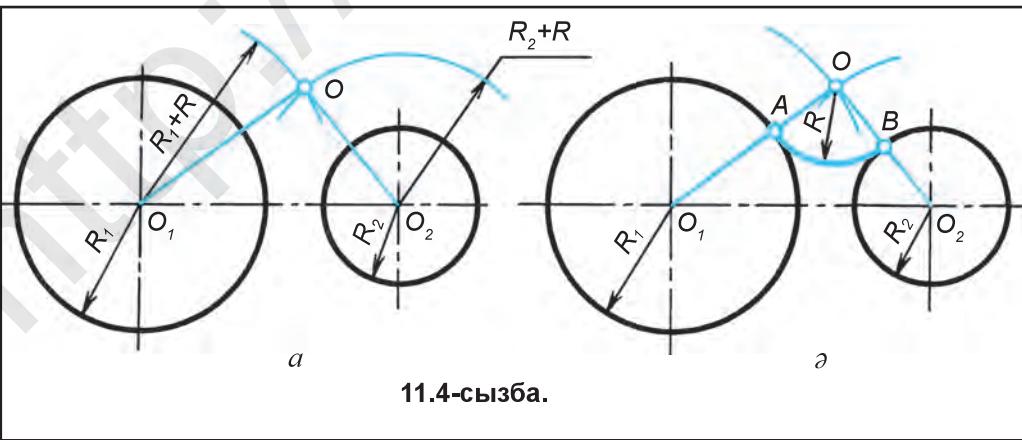


11.2-сызба.



11.3-сызба.

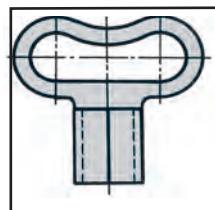
орталықтары арасындағы қашықтық олардың радиустары айырмасына тең. O_1 -дан R_1+R радиуста доға сзылса, O орталық анықталады. O -дан R радиуста O_1 орталықты шенберге A нүктесі арқылы жанасатын шенбер сзылады (11.3-сyzба, δ). O_1 , O_2 орталықтардан шенбердің A және B нүктелеріне және өзара орталық O -да жанасатын R_1 , R_2 доғалар сзылса, олар сырттай жанама, R радиусты шенбермен A және B нүктелер арқылы іштей түйіндесу жасайды (11.3-сyzба, β).



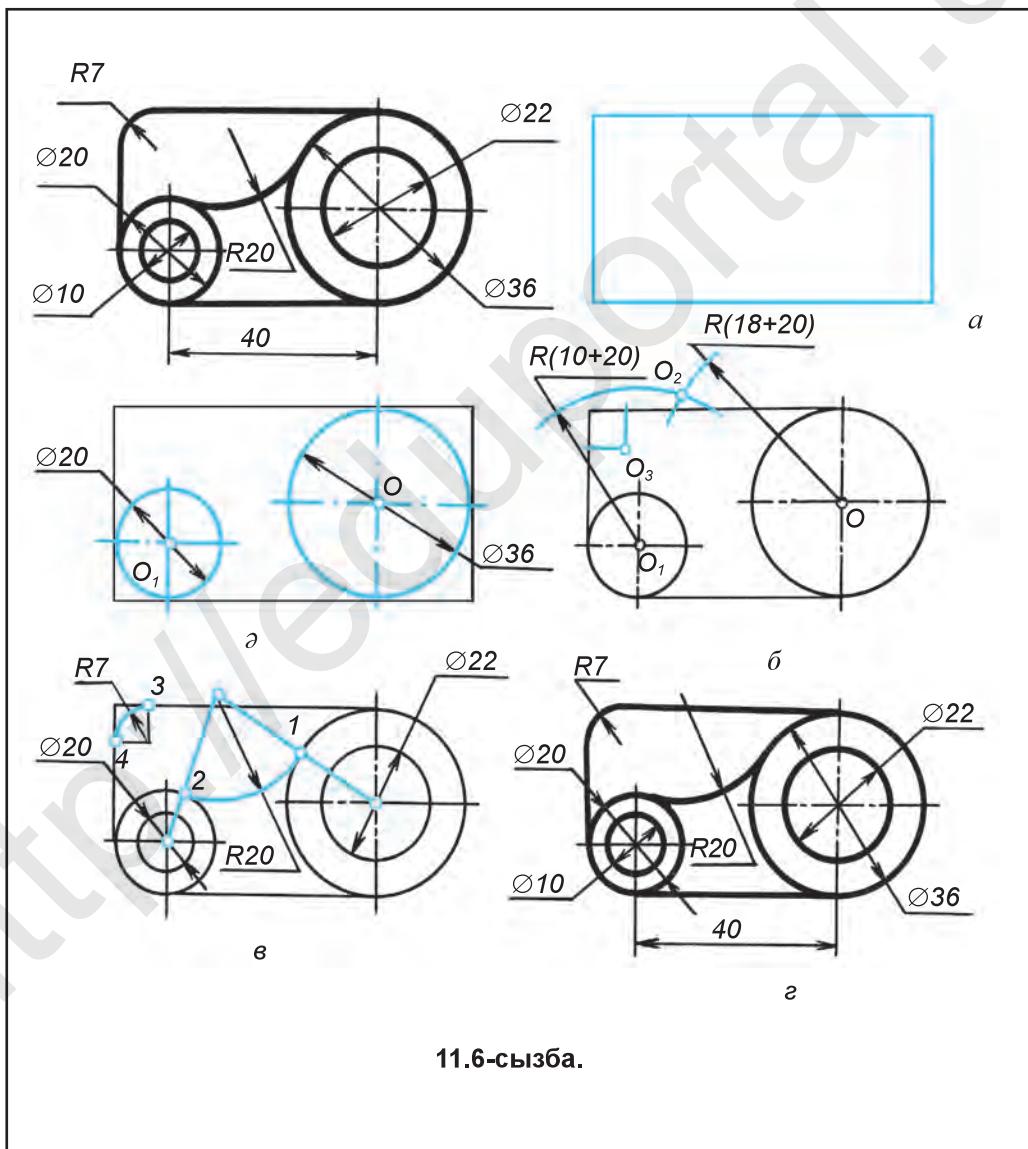
11.4-сызба.

Екі шенберді үшінші шенбер дөғасымен сырттай түйіндестіру. Екі O_1 мен O_2 орталықты шенберлерді берілген түйіндестіру радиусы R -мен түйіндестіру үшін алдын $R_1 + R$ радиуста O_1 -ден кейін, $R_2 + R$ радиуста O_2 -ден көмекші дөғалар сзызып, олар қиылыстырылады. Сонда түйіндестіру орталығы O анықталады (11.4-сызба, a). O мен O_1 , O мен O_2 орталықтар ұштастырылса, шенберлерде өту нүктелері A мен B -лар табылады. O арқылы A мен B нүктелер түйіндестіріледі (11.4-сызба, σ). 11.5-сызбада бұл түйіндесу түріне мысал келтірілген.

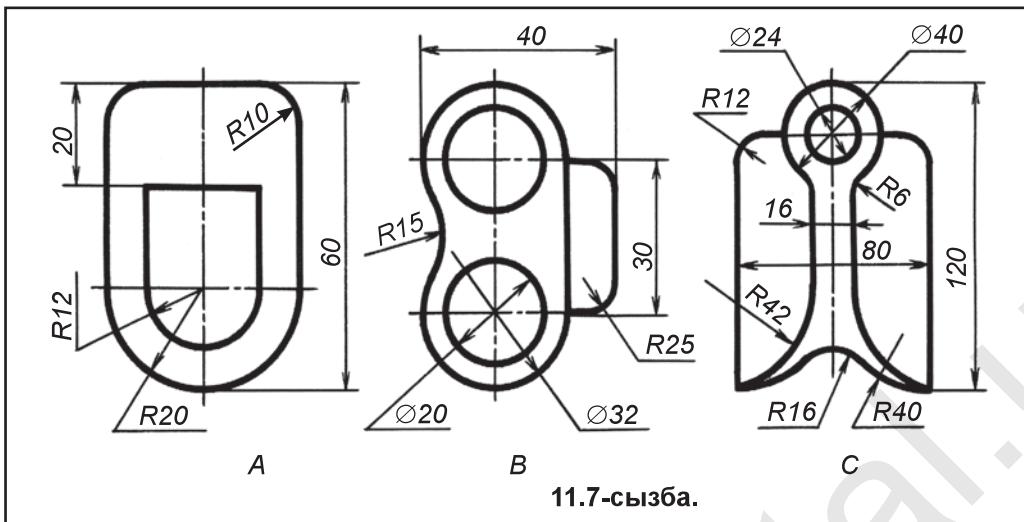
11.6-сызбада түйіндесулі детальды басқыштарда сзыылғаны көрсетілген.



11.5-сызба.



11.6-сызба.



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



1. 11.7-сызбада берілген түйіндесулері бар детальдардан біреуін сыйзу дәптеріңе көшіріп сыйз.
 2. $R\ 40$ шенбер мен түзу сызықты $R\ 30$ доға көмегімен түйіндестір. Түзу сызықты шенбер орталығынан 45 мм қашықтықта кез келген бағытта ал.



- R_1 және R_2 радиусты шенберлерді R радиусты шенбер 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. Масштабта түйіндесулер фигурасы көшіріп сыйылады да өлшемдері қойылады.

Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.



12-§. ПРОЕКЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІ. ОРТАЛЫҚ ЖӘНЕ ПАРАЛЛЕЛЬ ПРОЕКЦИЯЛАУ

Кез келген қарапайым немесе күрделі бұйым сыйбасы 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 сымбаларда 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-сыйза, *a*-да дәл солар бар болып, бейне жасау үшін үстелдегі құтының бұрыштары арқылы шырақ сәулесі жүргізіледі. Шырақ сәулесі үстел жазықтығымен қиылсызып, 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 нүктесінде арқылы үшбұрыштың ABC нүктеслерімен өтетін көмекші сымықтар жүргізілсе, H жазықтықпен қиылсызып, ABC -ның проекциясын жасайды (12.1-сыйза, *a*).

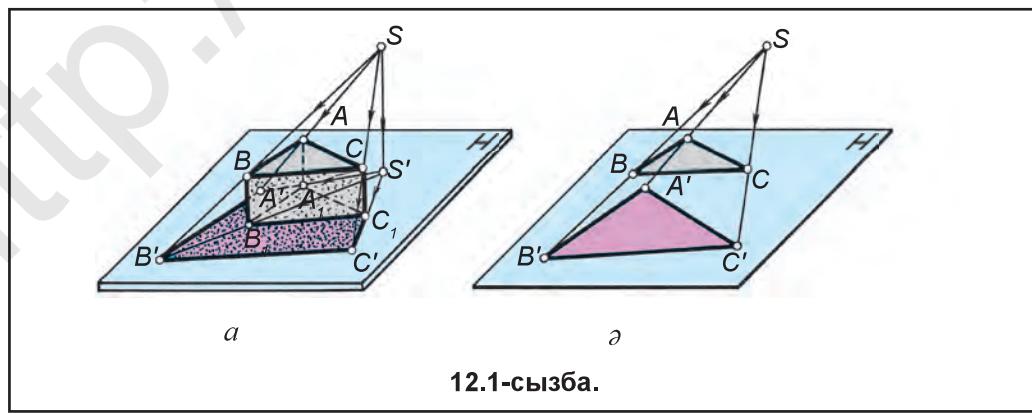
Бұл жерде S проекциялау орталығы, ABC нәрсе, $A'B'C'$ проекция, H проекция жазықтығы, SA' , SB' , SC' проекциялау сәулелері деп аталады. Проекциялаудың бұл көрінісі орталық проекциялау деп аталады.

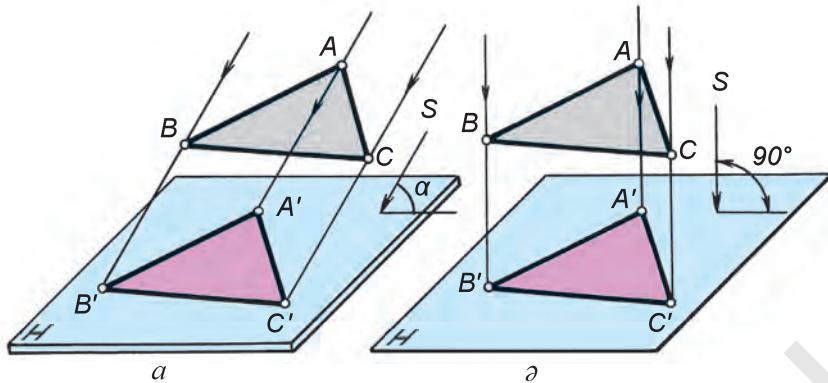
Сызуда нәрсенің нүктелерін латын әліппесінің бас әрпі, оның проекциясын сол әріпке штрих белгісі қойып жазылады.

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 қиылсызып, ABC -ның проекциясы $A'B'C'$ қисық бұрышты проекциясын жасайды (12.2-сыйза, *a*).

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



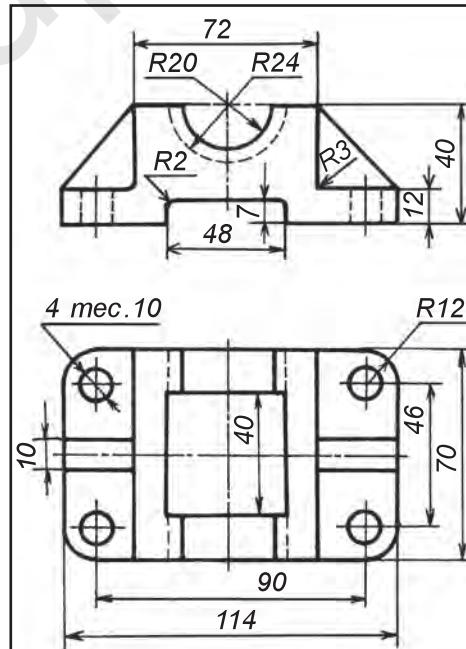


12.2-сызба.

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

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

Тік бұрышты параллель проекцияда нэрсе мен оның проекциясы бір-біріне тең. Демек, мұндай проекциялау түрінде орындалған деталь сырбасына қарап оның конструкциясы, яғни құрылышы туралы толық мәлімет алу мүмкін. Мұндай сырба туралы мәлімет 12.3-сызбада берілген. Бұдан кейін проекциялаудың бұл түріне, яғни тік бұрышты параллель проекциялауға негізделіп сырбалар сырмымыз. Өйткені кез келген сырбалар тік бұрышты параллель проекцияға негізделіп сырьлады. Тік бұрышты параллель проекциялау орнына қыска-



12.3-сызба.

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 дәптеріне проекциялау түрлерін сзызып, білімінді пысықта.



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

A. Параллель. B. Орталық. C. Аксанометриялық. D. Қисық.



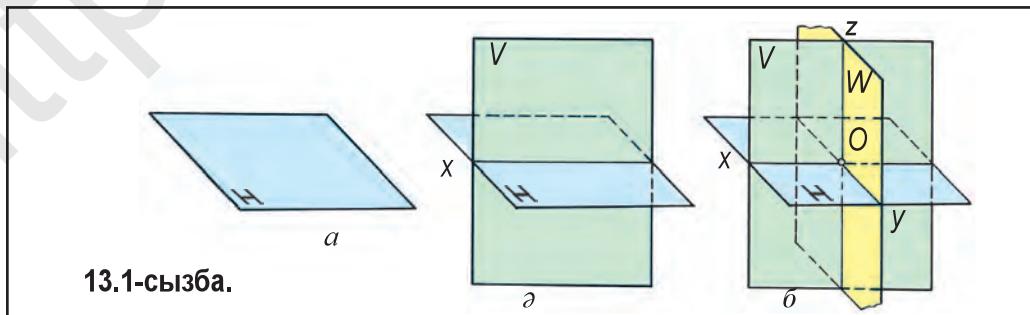
13-§. ОКТАНТ ЖӘНЕ ЭПЮР ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ ТҮСІНІК

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

Октант және эпюор. Көлденең жазықтық H -тың (13.1-сызба, a) ортасынан оны қызып өтетін перпендикуляр фронталь жазықтық V жүргізіледі (13.1-сызба, ∂). Екі H және V жазықтықтарға перпендикуляр болған үшінші профиль жазықтық W олардың ортасынан жүргізілсе (13.1-сызба, δ), кеңістікті шартты түрде сегіз бөлікке бөлетең өтеді оқтант жасалады.

H және V жазықтықтардың өзара қыылысқан сзызығы x -пен, H және W -лердің өзара қыылысу сзызығы y -пен, V және W -лардың өзара қыылысу сзызығы z -мен белгіленеді. x , y , z -лардың басы, яғни олардың өзара қыылысу нүктесі O -мен белгіленеді. Ox , Oy , Oz -лар координата осьтері, O координата басы деп аталады. Бірінші октант мысалында эпюор жасаймыз.

V жазықтықты өз орнында қалдырып, H -ты x осі төнірегінде төменге, яғни V -нің астына, W -ні z осі төнірегіне, 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 эпюор деп аталады. Эпюор



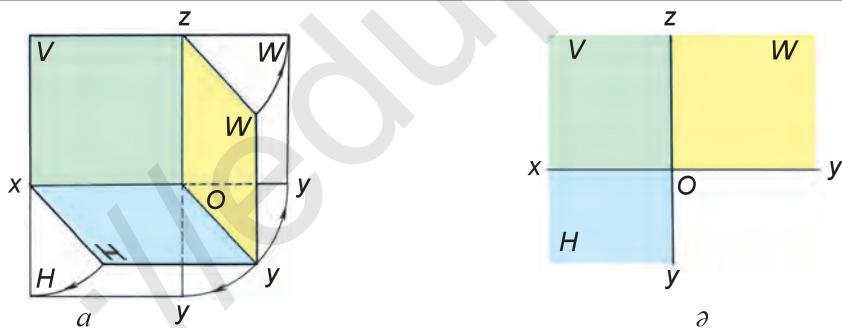
13.1-сызба.

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

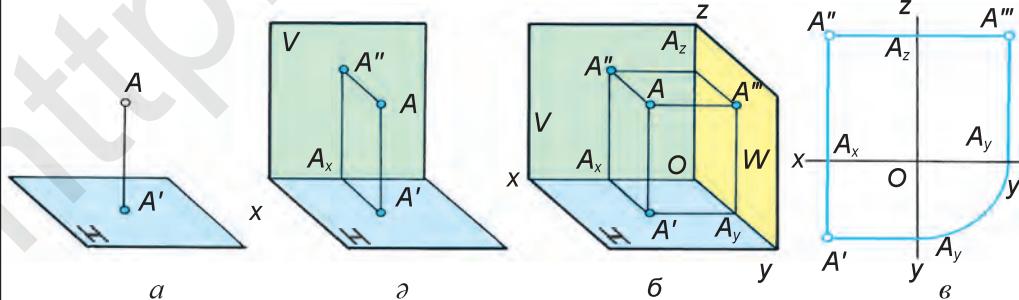
Нүктені бір, екі және үш жазықтықта проекциялау. Кеңістіктегі A нүктесі арқылы H -ға перпендикуляр сәуле (көмекші сызық) жүргізілсе, A нүктенің H -тағы проекциясы A' жасалады (13.3-сызба, α). H -ға перпендикуляр етіп V жазықтығы жүргізіліп, оған да A -дан перпендикуляр сәуле жүргізілсе, онымен қыылышып, A нүктенің V -дағы проекциясы A'' -ны жасайды (13.3-сызба, α). H пен V -ларға перпендикуляр етіп W жазықтық жүргізілсе, бірінші оқтант жасалады. Бұл жерде де A -дан W -ға перпендикуляр сәуле жүргізілсе, A -ның W -дағы A''' проекциясы анықталады (13.3-сызба, β). 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 перпендикуляrlar сызып, A_y , A_z -лар тартылады да олардан пайдаланып A''' анықталады. Эпюerde у екіге бөлінгенде Oy және Ou -лар өзара теңдігін сактап 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.

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



13.2-сызба.



13.3-сызба.



1. Октаант деген не?
2. Октаант қалай жасалады?
3. Эпюор деген не және ол қалай жасалады?
4. H пен V жазықтықтар өзара қылышуынан жасалған сзыық қалай белгіле-неді? H мен W -лардың қылышуынан жасалған сзыық ше? V мен W -лардың қылышуынан жасалған сзыық ше?



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



- Эпюор деген не?
- A. H жазықтық.
 - B. V жазықтық.
 - C. W жазықтық.
 - D. Жазық сзыба.



14-§. ТҮЗУ СЫЗЫҚТЫҚ ПРОЕКЦИЯЛАРЫ

Кез келген бұйым геометриялық фигуralардан құрылғаны белгілі. Сонымен қатар, геометриялық фигуralар түзу немесе қисық сзыықтардан құралған болып, түзу сзыық екі нүктे арқылы жүргізіледі. Түзу сзыық нүктелермен шектелген болса, ол *түзу сзыық кесіндісі* деп те аталады.

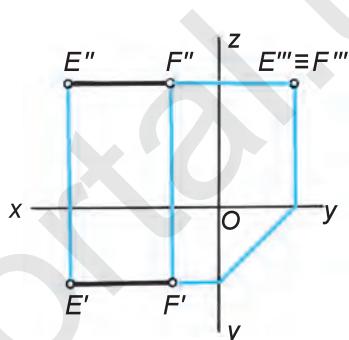
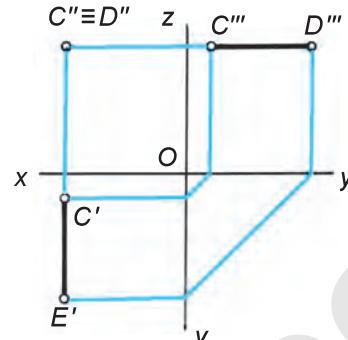
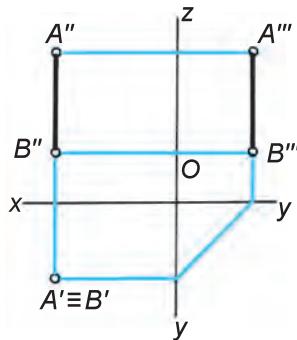
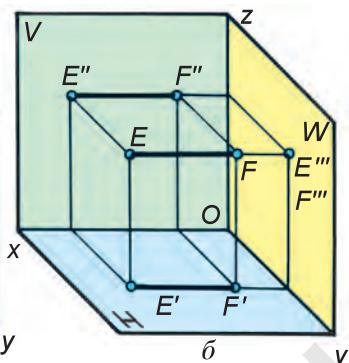
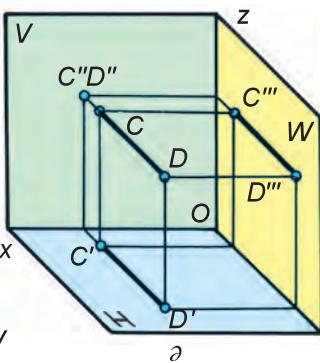
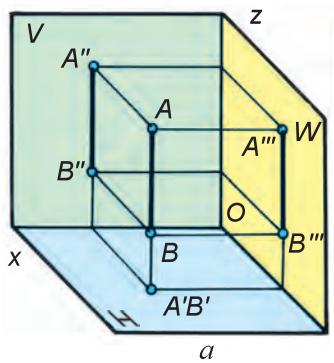
Түзу сзыық проекциялар жазықтықтарына қатысты параллель, перпендикуляр, көлбейу болуы мүмкін.

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

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

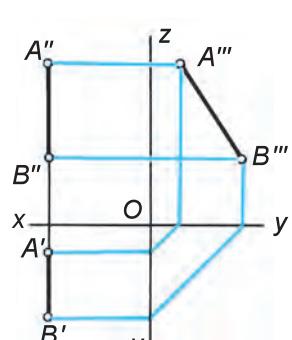
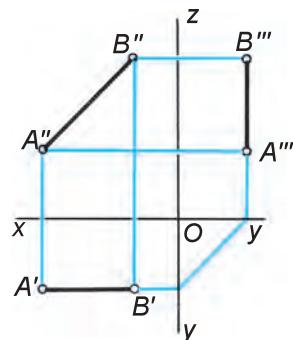
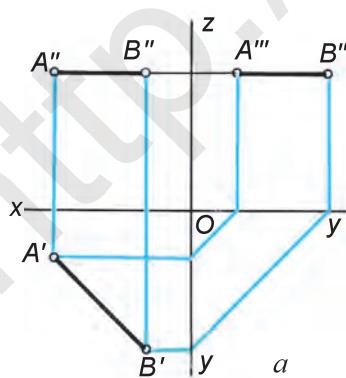
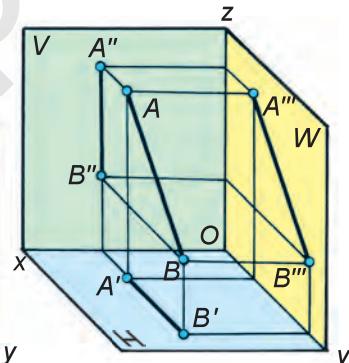
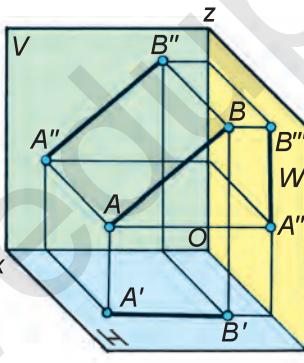
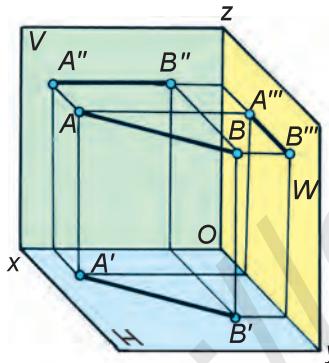
Егер түзу сзыық проекциялар жазықтықтарына көлбейу күйде орнаған болса, ондай түзу сзыық – *жалпы күйдегі түзу сзыық* деп аталады. 14.3-сзыбада жалпы күйдегі AB түзу сзыық кесіндісінің H , V мен W -да проекциялануы көрсетілген болып, оның проекциялары ақиқат ұзындығына қатысты өзгеріп (қысқарып көрсетілген)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

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



14.1-сызба.

а



14.2-сызба.

б



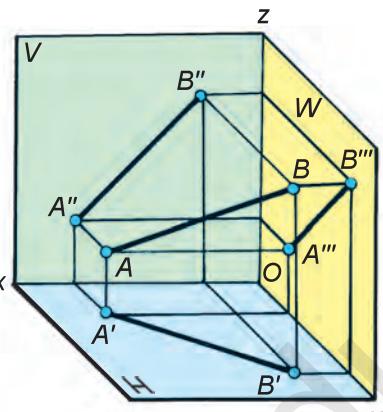
- Түзу сызық нүктелермен шектелген болса, ол қалай аталауды?
- Түзу сызық қалай сызылады?
- H -ға перпендикуляр сызық қалай аталауды? V мен W -ларға перпендикулярлары ше? H -ға параллельдері ше? V мен W -ларға параллельдері ше?
- H -ға перпендикуляр сызық оған қандай көріністе проекцияланады? V мен W -ға перпендикуляrlары ше?



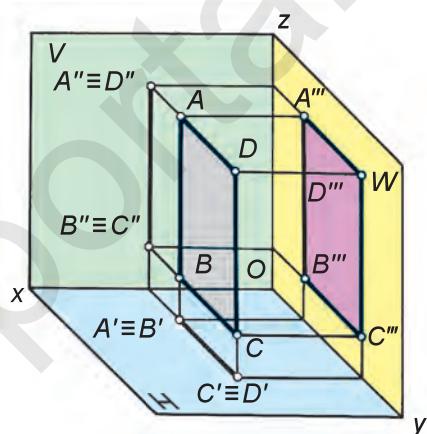
- 14.3-сызбада көрсетілгеннен жалпы күйдегі AB кесіндінің сызбасын (эпюорін) мұғалім көмегімен орында.
- 14.4-сызбадағы $ABCD$ төртбұрышты фигура қандай сызықтардан құралғандығын талда.



H -ға перпендикуляр түзу сызық қалай аталауды?
А. Көлденең. В. Фронталь. С. Көлденең проекциялайтын. Д. Профиль.



14.3-сызба.



14.4-сызба.



15-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ

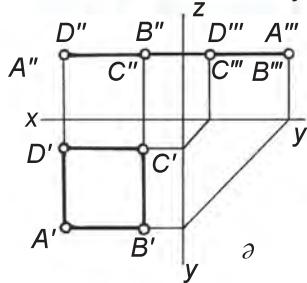
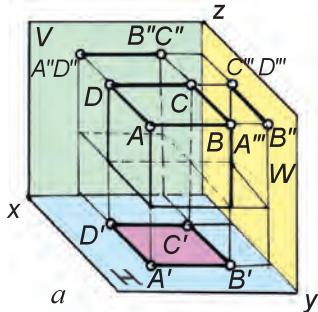


16-§. ЖАЗЫҚ ФИГУРАЛАРДЫҢ ПРОЕКЦИЯЛАРЫ

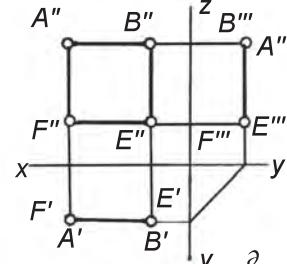
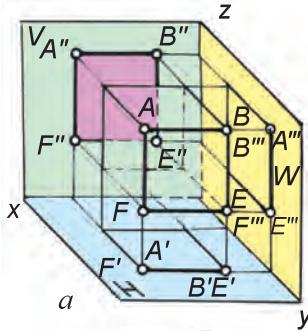
Егер кубтың әрбір жақтары жазық фигуralар деп қаралса, олардың үшшоғын алдын H -ға, кейін V -ға, содан соң W -ға проекциялауды қарастырамыз.

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 сызық кесіндісі көрінісінде проекцияланады (16.1-сызба, а).

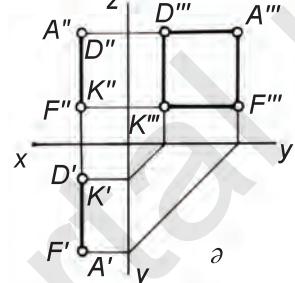
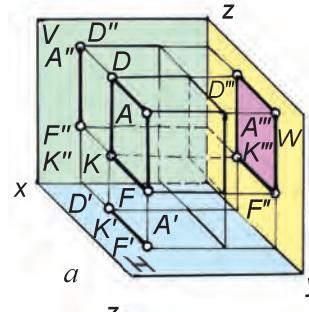
2. $ABEF$ жазық фигура V -ға параллель болып, оған өзінің ақиқат шамасында ($A''B''E''F''=ABEF$), H пен W -ға түзу сызық кесіндісі көрінісінде проекцияланады да ол фронталь деп аталауды (16.2-сызба, а).



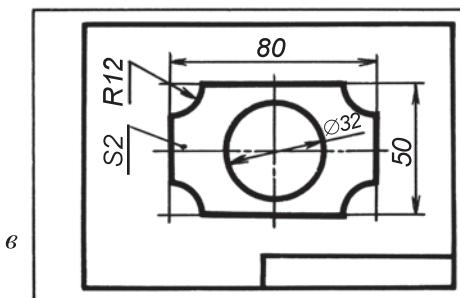
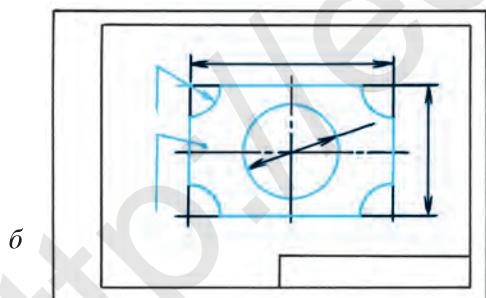
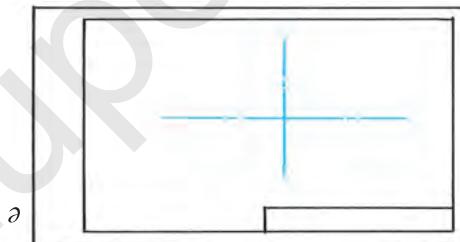
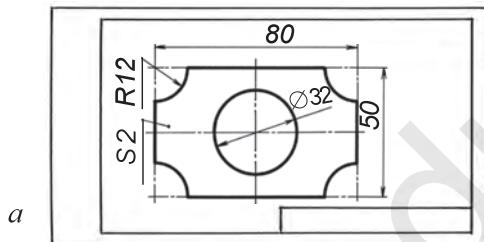
16.1-сызба.



16.2-сызба.



16.3-сызба.



16.4-сызба.

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

4. 16.1, 16.2, 16.3-сызба, α -ларда жазық фигураның эпюрда көрінісі берілген.

Жазық фигураның берілген проекциясы (16.4-сызба, *a*) бойынша оны басқыштарда көшіру (16.4-сызба, *ә*, *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 сыйкыстар сияқты жазық фигуralардан біреуін жұмыс дәптеріңе *H*, *V*, *W*-дегі проекцияларын сыз.



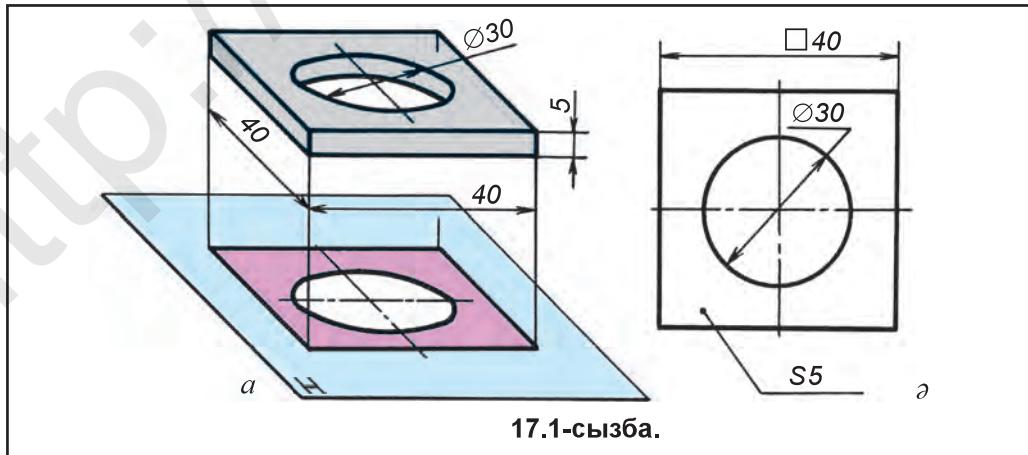
H-ға параллель жазық форма (жазықтық) не деп аталауды?
A. Профиль. B. Көлденен. C. Фронталь. D. Көлбей.



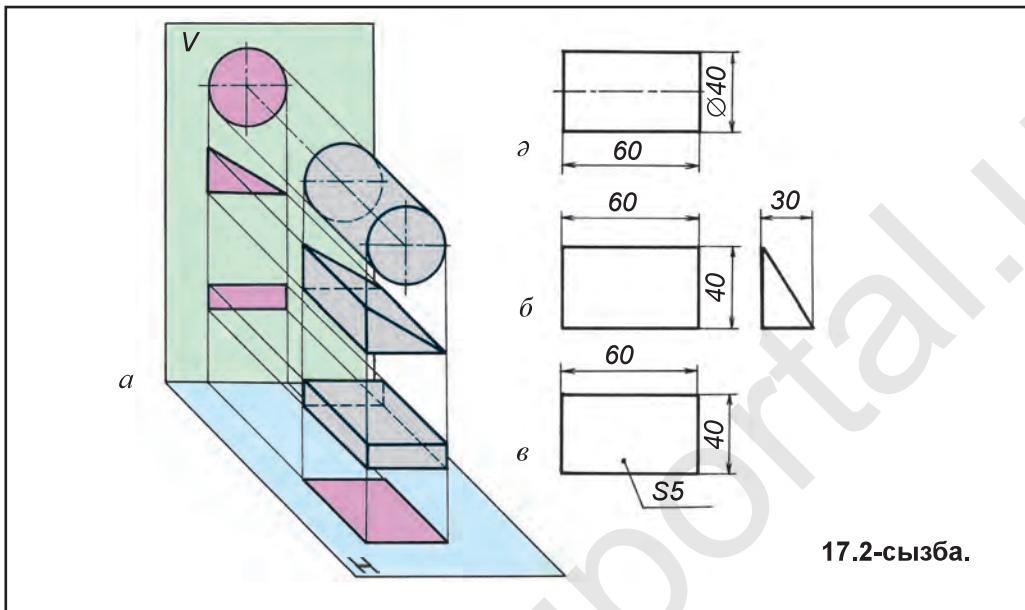
17-§. МОДЕЛЬДІ БІР, ӨЗАРА ПЕРПЕНДИКУЛЯР ЕКІ ЖӘНЕ УШ ЖАЗЫҚТЫҚЦА ПРОЕКЦИЯЛАУ

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 қалындығы көрінбейді. Ортасындағы цилиндр тесік пен қыстырма сұлбасының суреті өзіне тең бейнеленген. Сызбада *H* жазықтығы фронталь күйге келтірілсе, 17.1-сызба, *ә*-дағыдан көрініске өтеді. Бұл жерде қыстырманың қалындығы (*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, ушбұрышты 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

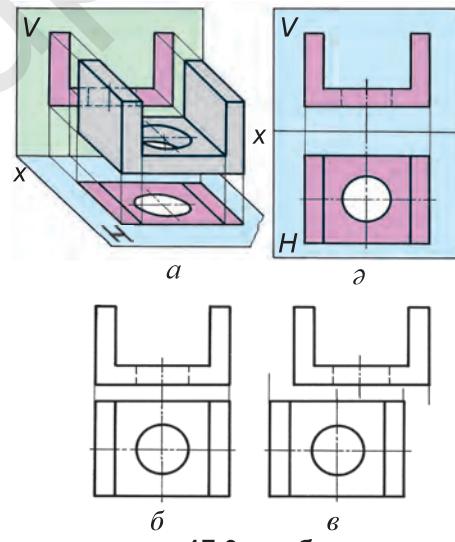


проекцияда бейнелеп, оның қалыңдығын көрсету жеткілікті (17.2-сызба, а). Цилиндрді де бір проекцияда бейнелеуде оның диаметрін сипаттайтын шартты белгіден пайдаланудың өзі жетерлі. (17.2-сызба, б). Бірақ ұшбұрышты призманың бұрыштары өзара қалай жайласқанын тек екінші жазықтықты енгізу арқылы анықтау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



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

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

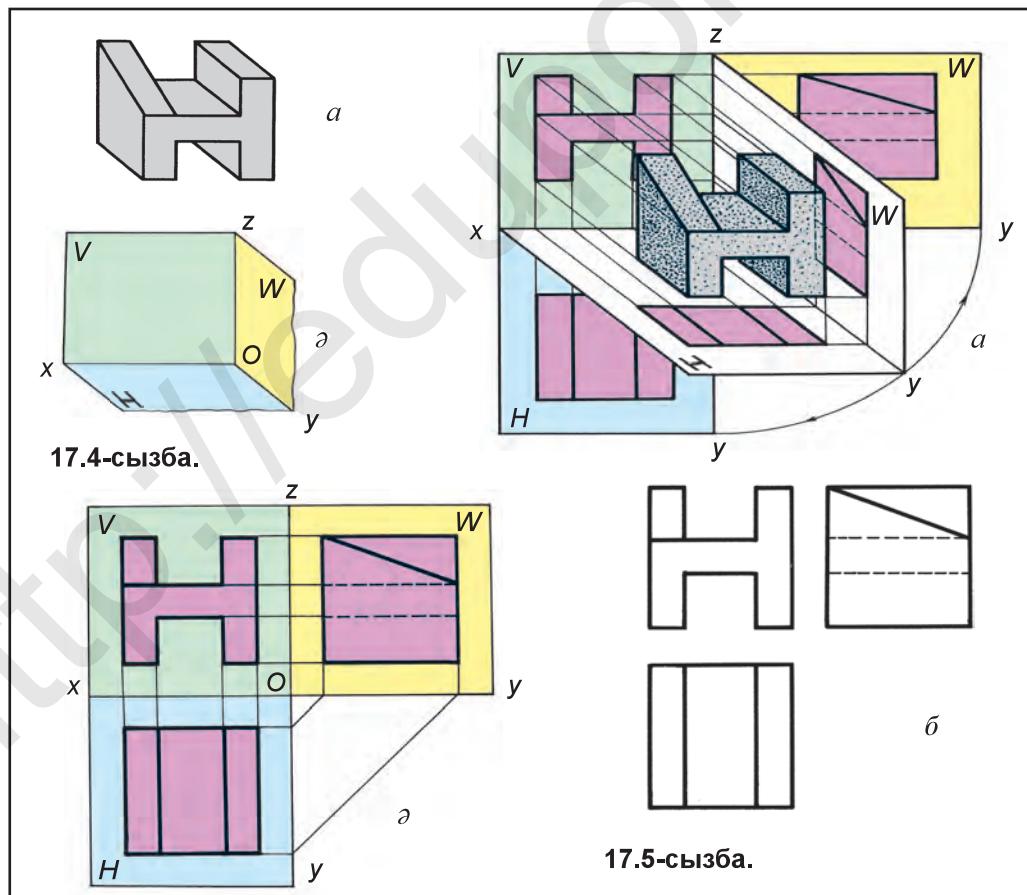


бегені үшін ол көрінбейтін сұлба-штрих сызықта сызылған. Бұдан кейін сыйбада детальдың көрінбейтін элементтері штрих сызықта көрсетіледі.

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

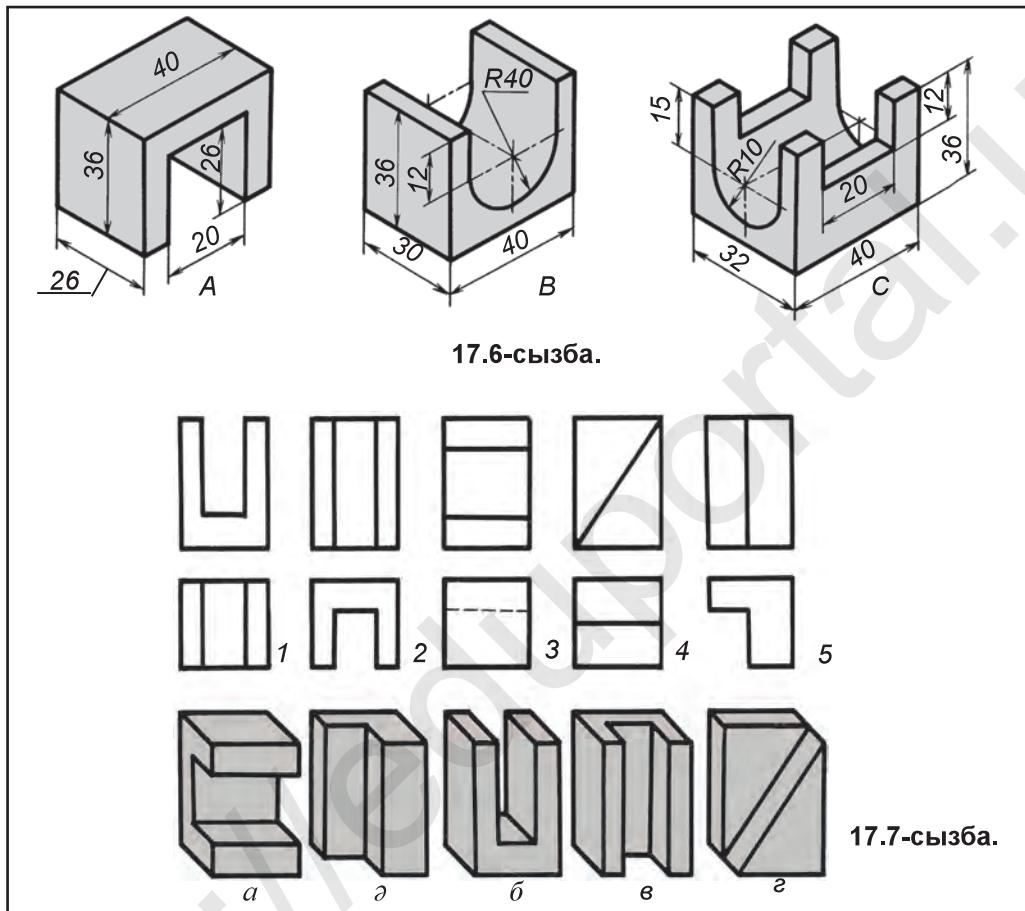
Кейде детальдың екі проекциясы арқылы оны толық түсіну қын. Мысалы, 17.4-сыйза, *a*-да айқын суретте берілген деталь алынса, оның күрылымы недеуір күрделі, екі бүйіріндегі қабыргаларынан бірі көлбеу етіп кесілген. Бұл қабырганың кескіні тек профиль проекциялар жазықтығында анық көрінеді. Өйткені ол сол 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-сыйза, *a*). *W* жазықтық профиль проекциялар жазықтығы деп аталады. «Профиль» сөзі французша болып, *бүйір қабыргасы* деген мағынаға турға келеді.

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



онға айналдырып, V -мен бір жазықтық жасалады (17.5-сызба, α) детальдың профиль проекциясы мен фронталь проекциясы көлденең сзықта бір-бірімен байланысқанына мән бер.

Стандарт талабына қарай, детальдың сзыбасында проекцияларды байланыстыруши сзықтар түсіріп көрсетіледі (17.5-сызба, β). Мұндай бейнелеуді жиынтық сзыба деп атайды.



- Сызбада деталь қалындығы қалай көрсетіледі?
- 17.1-сызбадағы деталь көрінісінде не үшін 30 санының алдына \varnothing , 40 санының алдына \square белгілері қойылған?
- Детальдың сзыбада көрінбейтін бөліктері қандай сзықта сзыялады?
- W проекциялардың жазықтығы қалай аталады?
- Не себептен W жазықтығы енгізіледі?



17.6-сызбада берілген детальдардан бірінің керекті проекцияларын сыз.

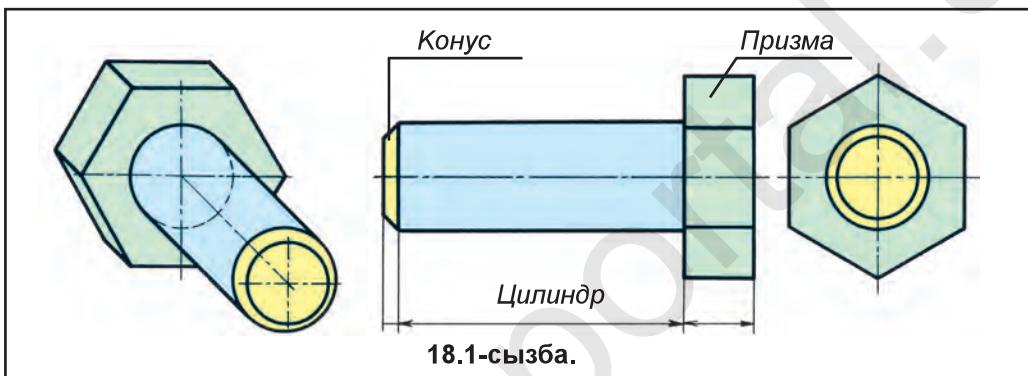


17.7-сызбада детальдардың көрінісі 1, 2, 3, 4, 5 цифrlарда, олардың айқын көріністері a , α , b , c , d әріптермен белгіленген. Бір-біrine сәйкес келетін детальдардың айқын көріністерінің проекцияларын салыстыру жолымен аныкта.



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 қызық конустандардан 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 дene 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 тәмендегілер кіреді: призма (куб, параллелепипед), цилиндр, конус, пирамида, шар.

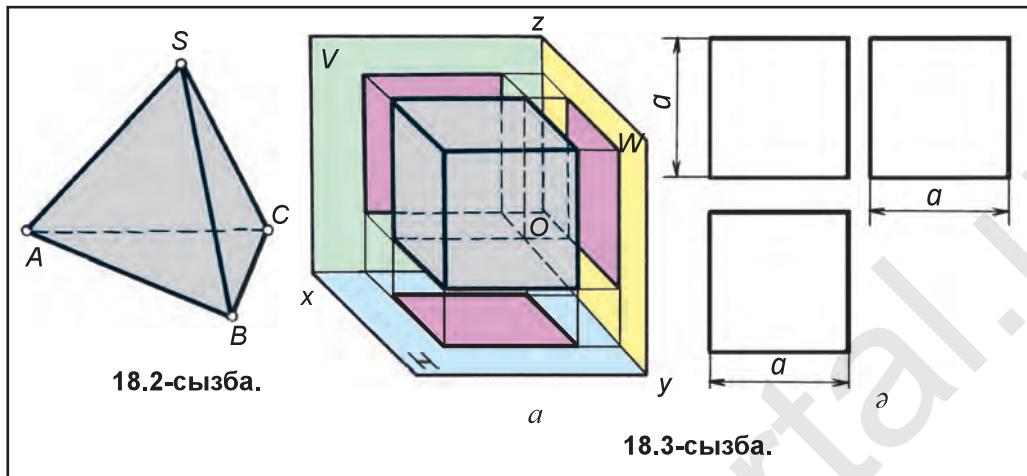
Көпжақтылар. Бір түрлі немесе түрлі көріністегі көпбұрыштылардан құралған геометриялық дene *көпжақты* деп аталады. олардан тек куб, параллелепипед, призма, пирамидалар үйреніледі.

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.

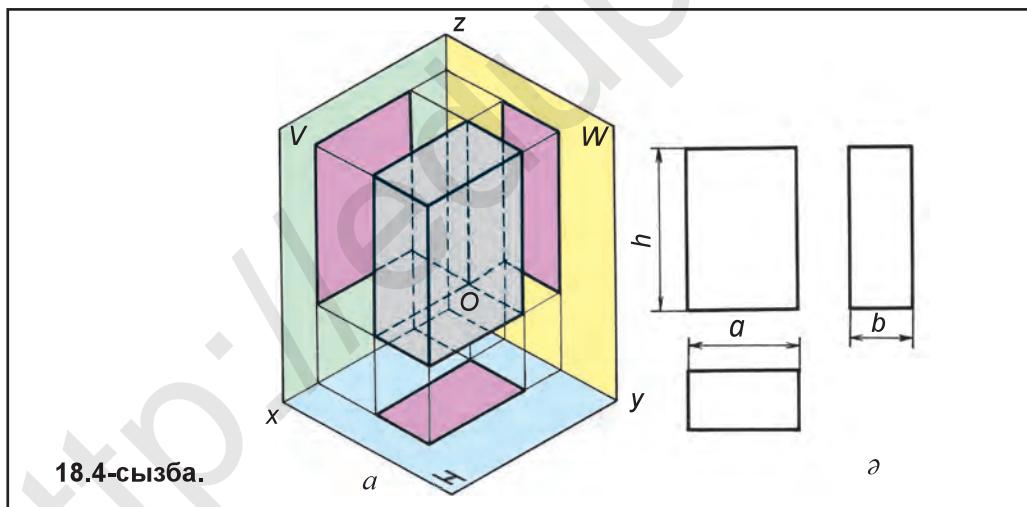
Демек, жақтарының өзара қызылсыратын сызықтары – қырлар, қырлардың өзара қызылсыратын нүктелері – үштар, қырлары арқылы шектелетін жазық фигуралар – жақтар деп аталады.

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 (бүйктігі, кеңдігі және ұзындығы) елшемдері (a) бірдей. Сол үшін, оның сызбасында өзара тең болған үш квадрат көрсетіледі (18.3-сызба, σ).

Куб он екі қырдан құралады және әрбір төрт өзара параллель қырлары H , V , W -ге перпендикуляр болғаны үшін нүктесінде 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.

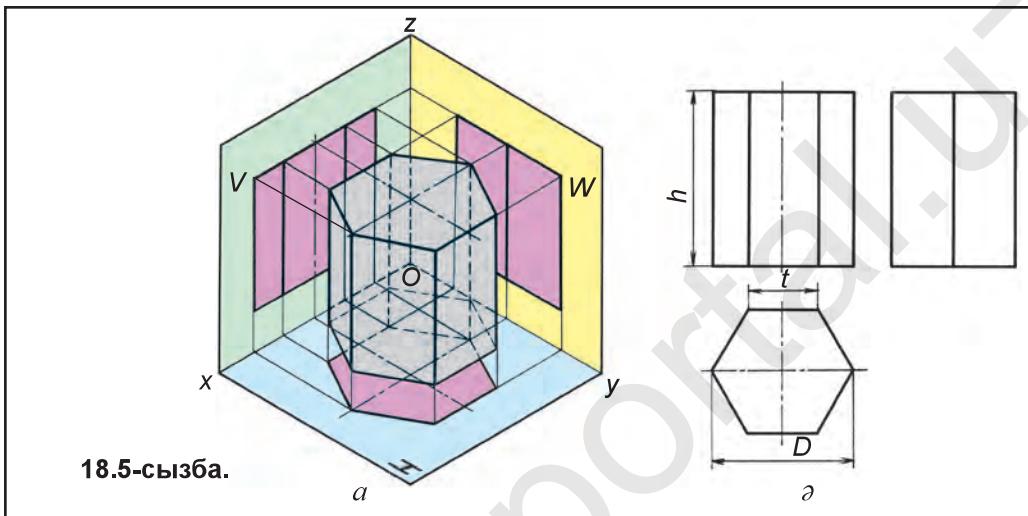


Призма. Көпжақтылардан бірі болып саналған призма түрлі көріністе болады. Призманың дұрыс алтыбұрыштық техникалық детальдарда көп кездеседі. Мысалы, бұрандама, сомын сияқтылар.

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 сыйзбада 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 дene 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 , ∂).



1. Қандай геометриялық дene көпжақты деп аталады?
2. Куб қандай геометриялық дene 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 сыйз.
2. H , V және W -ға катысты түрлі қалыптарды менгерген параллелепипед пен призманы жұмыс дәптеріне сыйз.
3. 18.3-сызба, a -дағы кубтың, 18.4-сызба, a -дағы параллелепипедтің анық көрінісін қолда көшіріп сыйз.



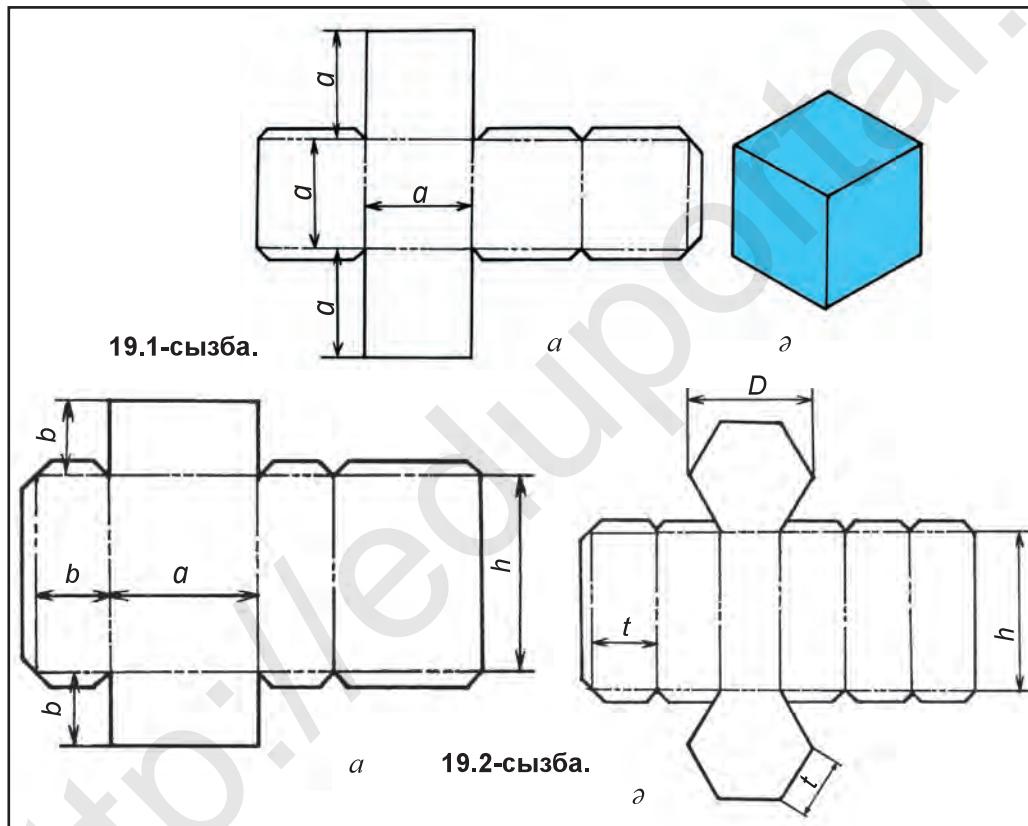
- Алты біркелкі квадраттардан құралған геометриялық дene қалай аталады?
- A. Призма. B. Тетраэдр. C. Куб. D. Параллелепипед.



19-§. КӨПЖАҚТЫЛАРДЫҢ ЖАЙМАЛАРЫ

Теледидар, торт сияқтыларды тасымалдағанда пайдаланылатын құтылар түрлі жүқта материал, қалың қағаз (картон), қаңылтыр сияқтылардан конструкцияланады. Құтыларды жасаудан алдын жазықтықтағы жаймалары сыйзып алынады да олар бүктеу, қырқу, 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, ә-дағы қабырғасы a квадраттың бір қатарға төртеуін сзып аламыз да біреуінің үстінде және астында тағы a -ға тең квадраттарды қосып сымыз (19.1-сызба, a). Енді оның моделін конструкциялаудан алдын екі нүктелі штрих-пунктир сымықтарда сымылған, бүктелетін қырлардың орны моқал жүзді құралмен жайлап қырналып кетпейтіндей етіп жаңыштап шығамыз. Сонда бұл қырлар онай әрі тегіс бүктеледі. Қырқылған жерлерді біріктіру оңай болуы үшін оларға жіңішке таспа сияқты орындар қосып сымылады. Бұл таспалар көмегімен куб жақтары ішкі қабырғасына желіммен жапсырып алынады (19.1-сызба, ∂). Параллелепипед пен призмалардың бүйір сырттары куб сияқты жаймаланады да модельдері конструкцияланады. 19.2-сызба, a , ә-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.



- Сірінке құтысына үқсаған көпжақты не деп аталады?
- A. Куб. B. Призма. C. Параллелепипед. D. Пирамида.



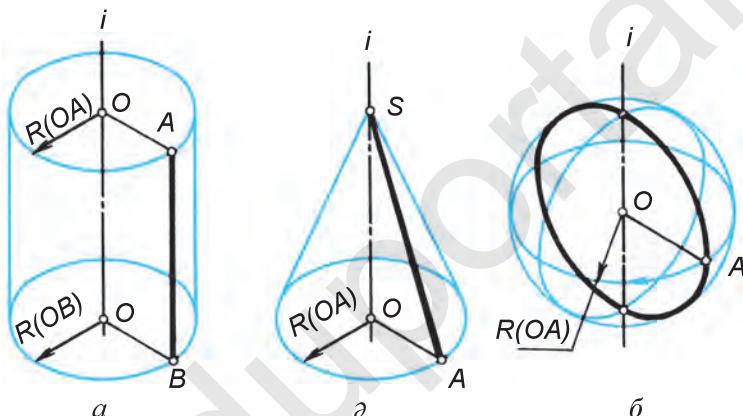
20-§. ЦИЛИНДР, КОНУС, ШАР ЖӘНЕ ПИРАМИДАНЫҢ ПРОЕКЦИЯЛАРЫ

Техникада барша айналым әрекеттер айналу цилиндрі көмегімен орындалады.

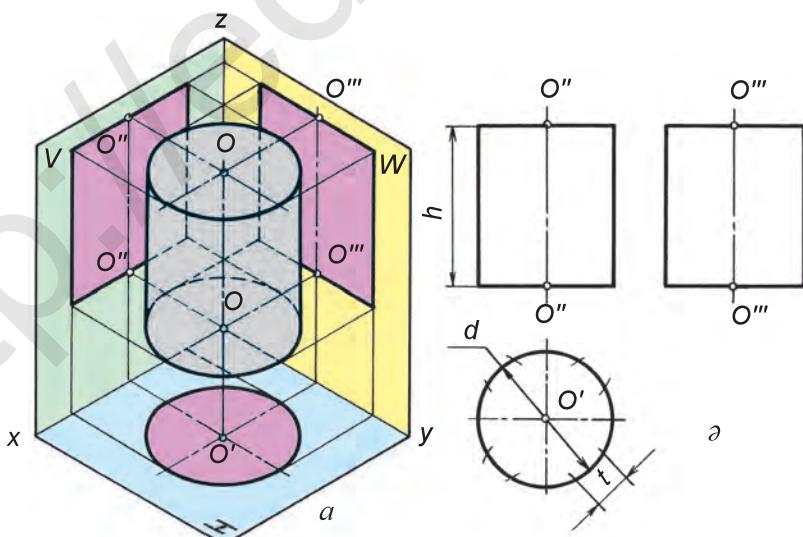
Айналу сырттары, цилиндр, конус, шар (сфера) түзу және қисық сзықтың тұрақты осі i айналасында айналуынан жасалуы 20.1-сызбада көрсетілген.

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

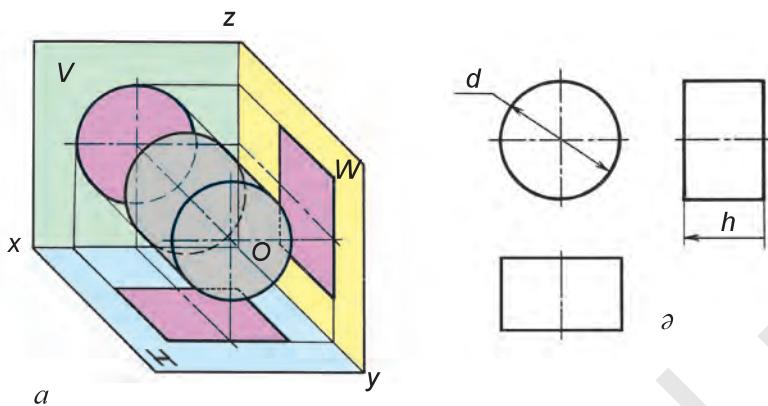
Цилиндр. Техникада түрлі көріністе кездесетін цилиндр техникалық детальдардың негізін құрайды. Кез келген айналым әрекет цилиндр арқылы іске асырылады.



20.1-сызба.



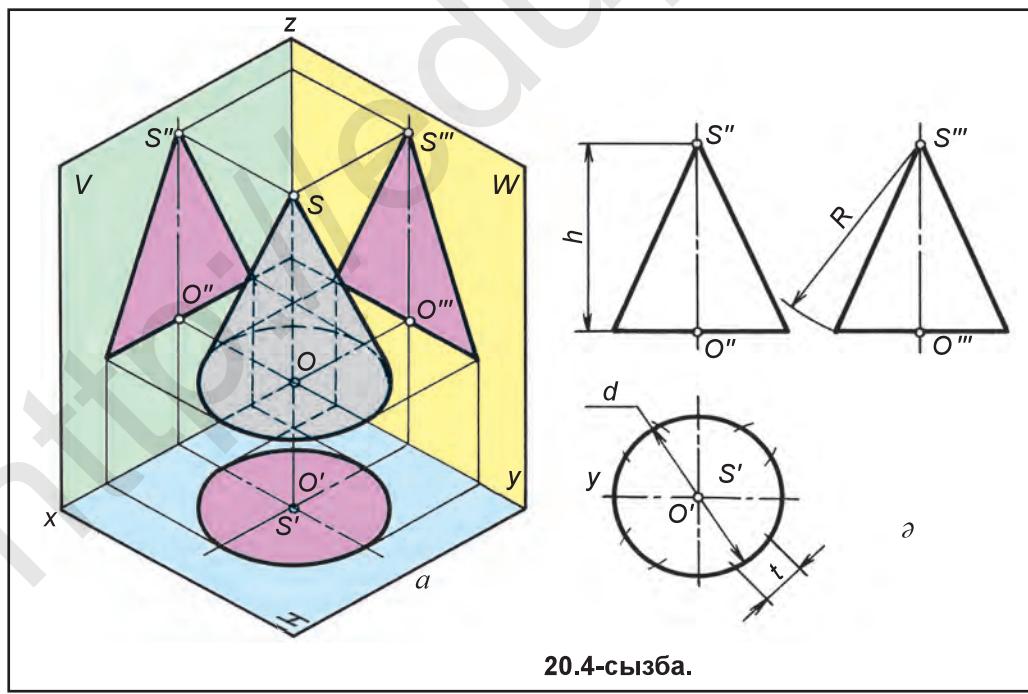
20.2-сызба.



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 сзыылады. Егер цилиндрді W -ға перпендикуляр жайғастырса, оның W -дағы проекциясы шеңбер, H мен V -дағы проекциялары тік төртбұрыш көрінісінде сзыылады. 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, қыық 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 ұшбұрыш көрінісінде сзылады. Конус та екі өлшемге – d диаметр мен h биіктікке ие.

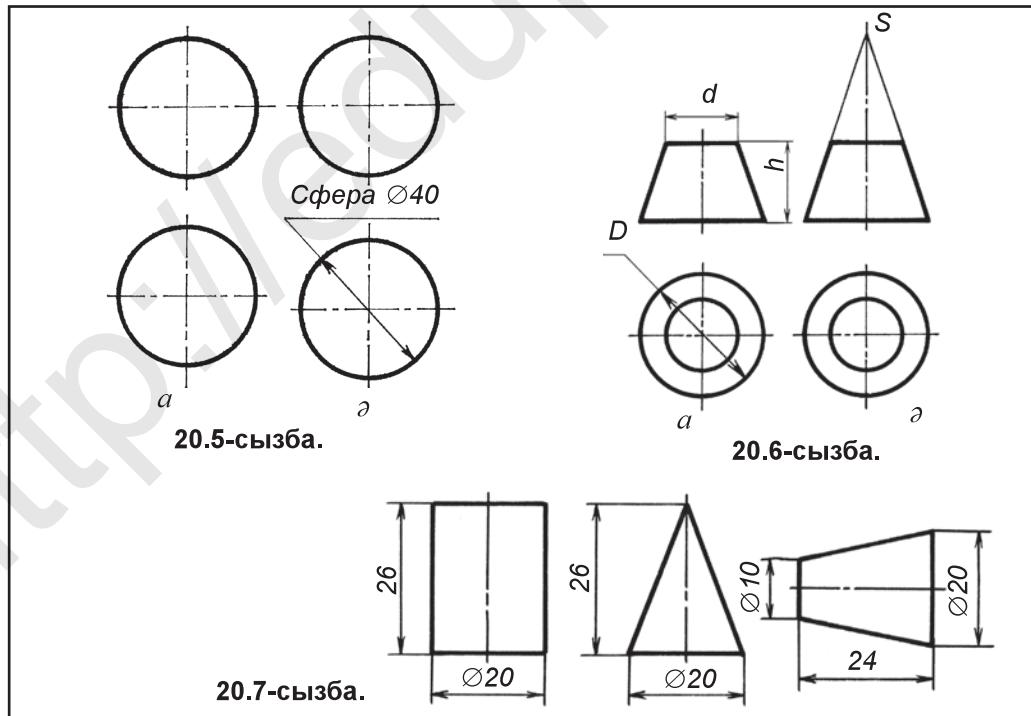
Шар (сфера). Ол техникада дөңгелейтін подшипниктерінде қолданылады. Сфера доп-домалак сырт болғаны үшін барлық жазықтықда өзіне тен шеңбер көрінісінде проекцияланады (20.5-сызба, a). Шардың бір өлшемі болады, бірақ өлшем санының алдына «сфера» деген сөз жазылады. Мысалы, 20.5-сызба, a -дағыдай «Сфера Ø40». Шар сырт ауданы ең кем болған геометриялық (сфералық) фигура болып есептеледі.

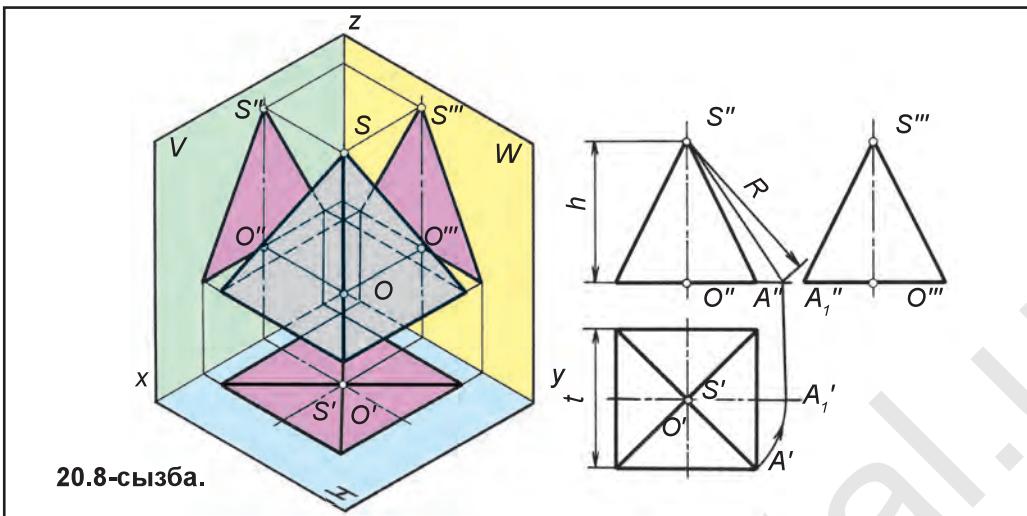
Қыық конус. Қыық конус үш өлшемге ие: D – үлкен диаметрі, d – кіші диаметрі және h – биіктігі. Конус осі қайсы проекциялар жазықтығына перпендикуляр болса, сол жазықтықта екі үлкен және кіші шеңберлер, қалғандарына трапеция кескінінде проекцияланады (20.6-сызба, a). Бірақ трапеция көрінісіндегі қабырғалары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

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

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

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





20.8-сызба.

пирамида төбесімен түйіндескен қырларының көлденең проекциялары болып есептеледі.

Пирамиданың жақтары өзара қылышқанда жасалған жерлері (сызықтар) қырлары, қырлары арасындағы жазық жерлер (ұшбұрыш пен табанының формасына қарай көпбұрыш) жақтар, қырлары өзара қылышқан жері (нүктө) үштары деп аталады.



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



Геометриялық денелердің әрқайсының проекцияларын қолда сыйзу дәптеріне сыйып үйрен.

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

A. Цилиндр. B. Қыық конус. C. 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, ә-дағы өлшемдері d (t) мен h -ларда орындалады. Жайманың ұзындығы $\pi \times d$ тендігінен 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).

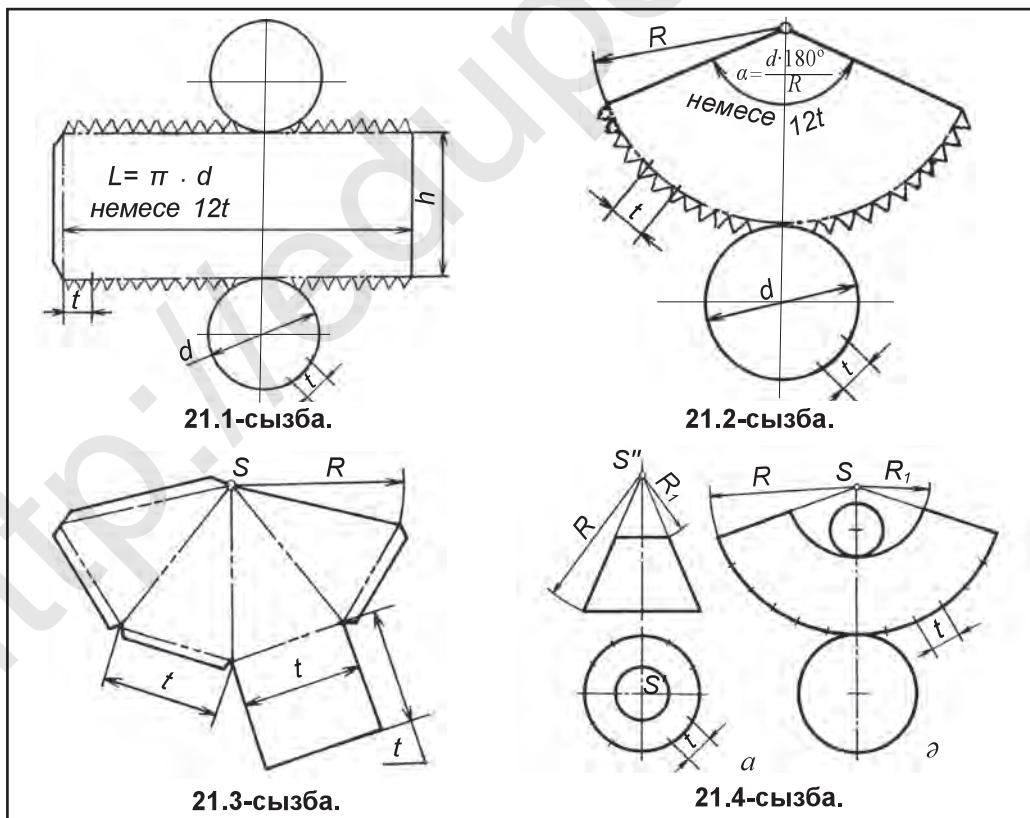
Цилиндрдің моделін конструкциялаудан алдын, жаймада енсіздеу көмекші лента жайма биіктігіне қосып сыйылады да ол бөлігі ара тістері сияқты

қырқып алынады. Бұл тістер бір жақтама бүгіп алынады. Жайманың бір жағына да біраз енсіз таспа қосып сзылады, 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 берілмегі).

Конустың бүйір сырты жаймасын жасауда 20.4-сызба, ә-дағы $d(t)$ мен R радиустан пайдаланылады. S нүктесі таңдалған болса, алдан R радиуста доға сзылады және оның α бұрышы $\alpha = \frac{d \cdot 180^\circ}{R}$ теңдіктен пайдаланып, немесе табаны шеңбер тен 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 берілмегі.

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

Пирамида 20.8-сызбадағыдан берілген болса, алдын сзыбада көрсетілгендей, бүйір қыры SA ($S'A'$ $S''A''$)ның ақиқат ұзындығы R анықталған болынады. Ол үшін $S'A'$ қыры $S'A_1 \parallel x$ күйге келгенше S' нүктеден айналдырылады. Сонда A'' x ось бойынша жылжып, A_1'' күйін менгереді. Нәтижеде $S''A_1''$ (R) ақиқат ұзындық жасалады. Мұндай пирамиданың жаймасы 21.3-сызбадағыдан



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.

Қыық конустың жаймасы 21.4-сызба, a , ϱ -да берілді.



1. Цилиндр сырты жазықтықка 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?

A. Конус. B. Цилиндр. C. Пирамида. D. Шар.

5-графикалық жұмыс. Геометриялық денелер проекцияларын сыйзу.

Үшеуінің жаймалары негізінде модельдерді конструкциялау.

Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.

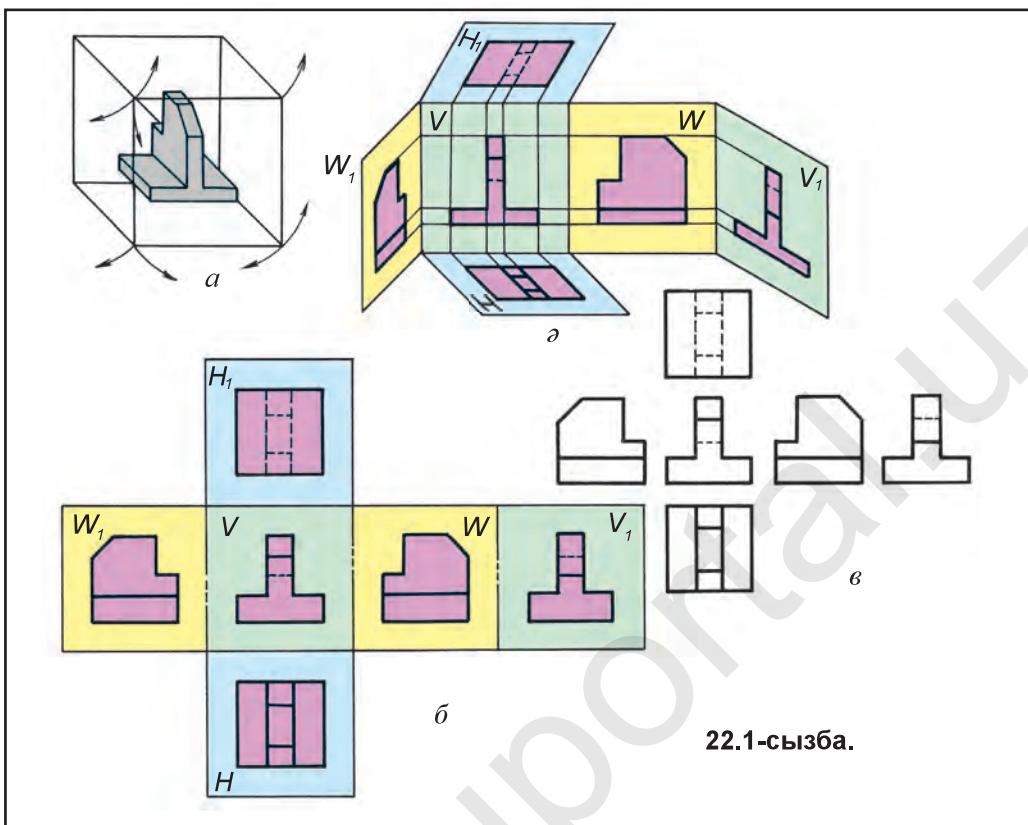


22-§. КӨРІНІСТЕР. НЕГІЗГІ, БАС ЖӘНЕ ЖЕРГІЛІКТІ КӨРІНІСТЕР

Өз МСТ 2.305:2003-на сәйкес детальдың проекциялары *көрініс* деп қолданылады. Сызуда детальдың формасын толық сипаттау мақсатында түрлі суреттер (көрініс, кесік, қыық)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, a). 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 оңдан көріністер деп аталады. Стандарт талабына сәйкес куб жаймасының шекара сыйықтары алып тасталып сыйылады (22.1-сызба, b) да олар негізгі көріністер деп аталады.

Сызбада фронталь проекциялар жазықтығындағы сурет, бас көрініс ретінде алынады. Сонда детальдың бұл жазықтыққа қатысты жайғастырылғанда, 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 сыйбасы сыйылып 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.



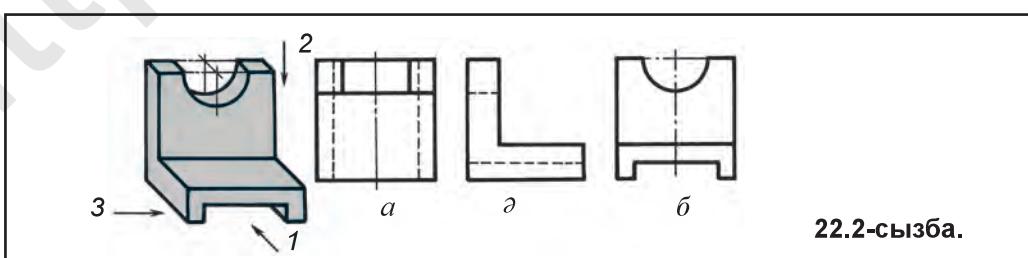
1. Көріністер қалай жасалады?
2. Негізгі көріністер нешеу?
3. Бас көрініс қандай көрініс болып есептеледі?



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



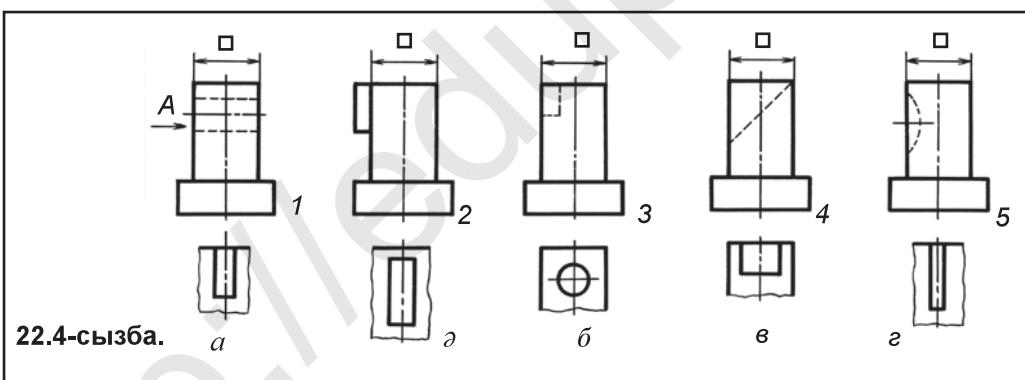
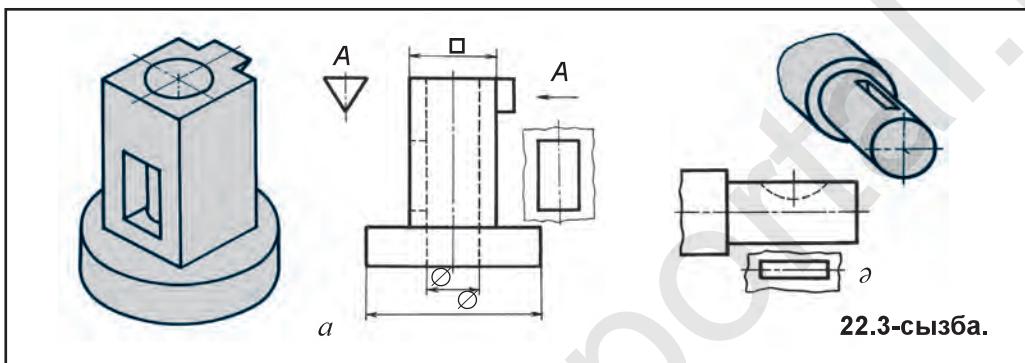
22.2-сызбада детальдың анық сурет пен көріністері сзыылған. a , ∂ , b көріністердің қайсы бірі 1-бағытқа сәйкес келетінін анықта. Сондай-ак, 2- мен 3-бағыттарға сәйкес келетін көріністерді де тап.



22.2-сызба.

Бұйым сыртының бір бөлігінде жайғасқан элементтің шектеп алып сзыға 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 сзызықпен шекаралап қойылады. 22.1-сызба, *a*-да детальдың солдан көрінісін толық сзыға оның керекті элементті кескінделген. Кейде деталь элементтің кескін сұлбасын сзыудың өзі де жеткілікті болады (22.1-сызба, *a*-дағы *A*). 22.1-сызба, *ə*-да және 1 бөлігінің шпонка орнатылған арықша (паз) бөлігі көрсетілуімен детальдың үстіндегі көрінісін сзыға қажеттілік қалмайды. Мұндай жартылай сзыулар **жергілікті көрініс** деп аталады.



Жергілікті көрініс дегенде қандай көріністі түсінесін?



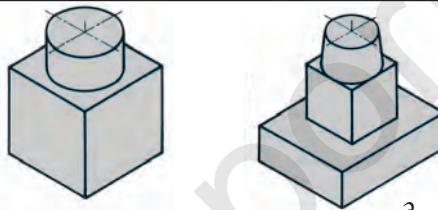
22.4-сызбада детальдар *1, 2, 3, 4, 5* цифрлармен, жергілікті көріністер *a, ə, 6, ə, ə* тәріздесін белгіленген. Барлығына тиісті *A* бағытқа сәйкес көріністі тап.



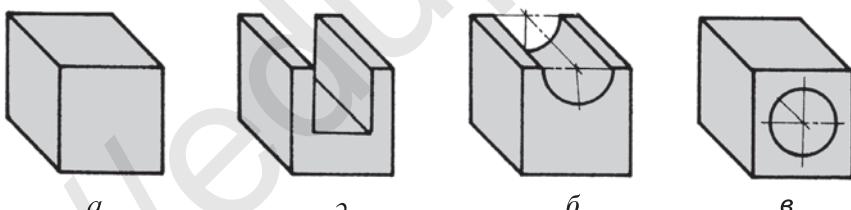
23-§. ТЕХНИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДІ КОНСТРУКЦИЯЛАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ КӨРІНІСТЕРІН СЫЗУ

Техникалық модель – техникада қолданатын детальдың конструкциясын алғаш рет конструкциялаған нұсқасы болып есептеледі. Детальдың 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, *a*), параллелепипедтің үстіне куб және оның үстіне кынқонус жайғастырылса (23.1-сызба, *ə*), техникалық модельдер конструкцияланған болып есептеледі.

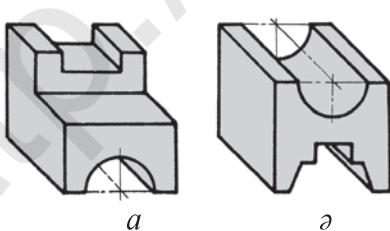
Бір элементті деңеден көп элементті техникалық модельді конструкциялау мүмкін. Әдетте, әрбір геометриялық деңе бір элементті деп қабылданған. Одан көп элементті модель конструкциялау үшін кесу, ою сияқты жұмыстар орындалады. Мысалы, куб алынса (23.2-сызба, *a*), одан екі элементті



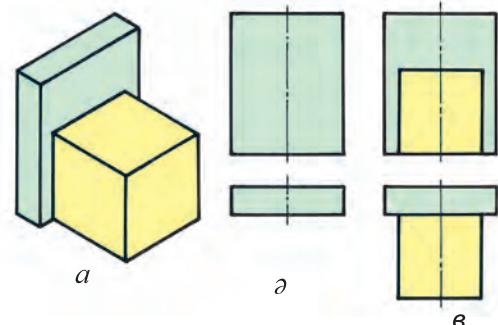
23.1-сызба.



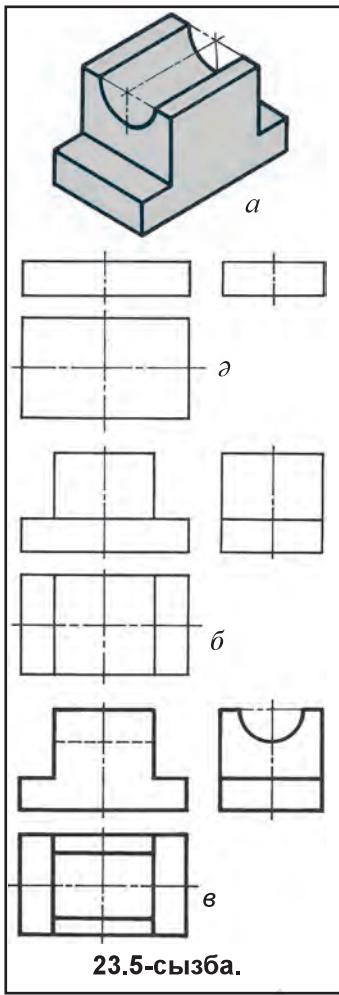
23.2-сызба.



23.3-сызба.



23.4-сызба.



23.5-сызба.

модель конструкциялау 23.2-сызба *a*, *b*, *c*-лерде көрсетілген.

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

Модельдің өзіне, яғни мәніне қарап, оның көріністерін сыйзудан алдын 18–20-§-та берілген геометриялық денелердің проекциялары қалай сыйзулыу көз алдыңа келеді.

1-мысал. 23.4-сызба, *a*-да анық көріністе берілген модельдің екі көрінісін сыйз.

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

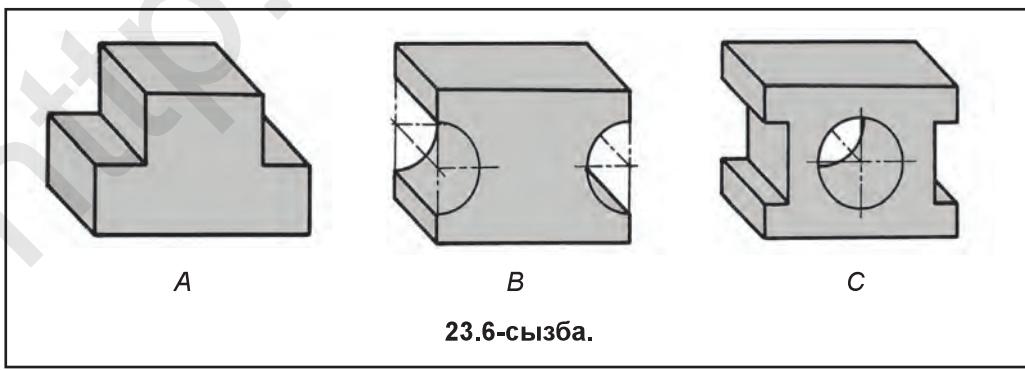
Сол тәртіппен кез келген модельдің (деталь) көріністерін сыйзу мүмкін.

Модельдің өзіне қарап көріністерін сыйзу оның кескінін талдаудан басталады.

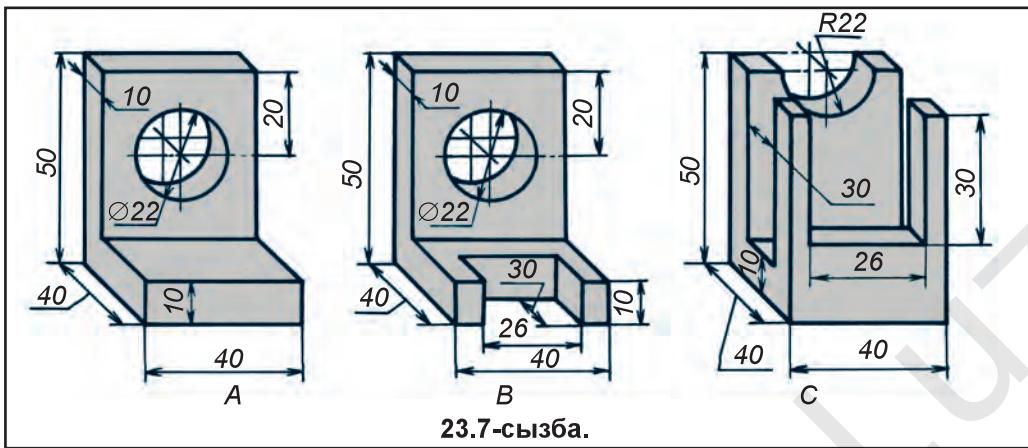
2-мысал. Модельдің өзіне қарап үш көрінісін сыйз. Бұл жерде модельдің анық көрінісі талданса, оның табаны параллелепипед үстінде жартылай цилиндр ойыс призмадан құралып, үш геометриялық денеден, яғни үш элементті модельден тұрады (23.5-сызба, *a*).

Модель төмендегі басқыштарда сыйылады:

1. Модельдің табаны үш көріністе сыйзып алынады (23.5-сызба, *a*).
2. Табанының үстінде призма үш көріністе сыйылады (23.5-сызба, *b*).
3. Призмадағы жартылай цилиндр ойыс үш көріністе сыйзып алынады (23.5-сызба, *c*). Артықша сыйықтар өшіріліп, сыйбаны дайындайды.



23.6-сызба.



- 3

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



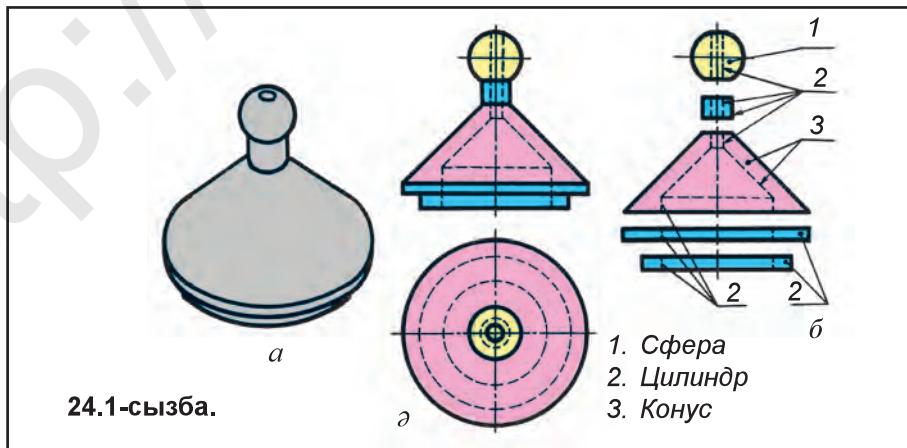
1. Сызу бөлмесіндегі техникалық детальдардан пайдаланып, олардың керекті көріністерін сым.
 2. 23.6- және 23.7-сызбалардағы анық көріністе берілген детальдардан біреуін талда да көріністерін сым.



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

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

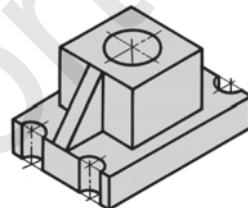
Кез келген бұйым (деталь) түрлі геометриялық денелерді өзінде нақты көрсеткен болады. Сондыктан, детальды ұфуда оларды ой-пікірмен геометриялық денелерге ажыратса болып есептеледі. Бұл үдеріс детальды *таптаудау* деп аталады. 24.1-сызба, а, ә-да шәйнек қақпағы анық көрініс және



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

Детальдағы барлық денелер көзге анық көрінеді, бірақ бұдан да анық және анығырақ болуын көздел, оларды бір осьте бір-бірінен ажыратып сзылған (24.1-сзыба, б). Әрбір деталь кескіні оның орындайтын жұмысына қарап анықталады. Мысалы, дөңгелек айналу әрекетін жасау үшін ол шеңбер, кез келген сұйықтық немесе газ дөңгелек тесіктे жақсы афатын 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-сзыбада 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-сзыба.



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

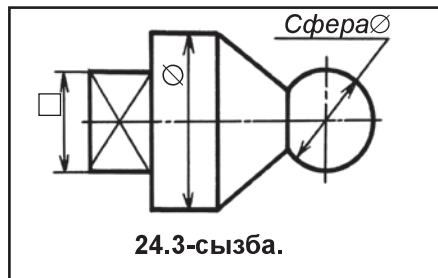


Сызу бөлмесіндегі модельдерден пайдаланып көріністерін сиз.



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

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



24.3-сзыба.

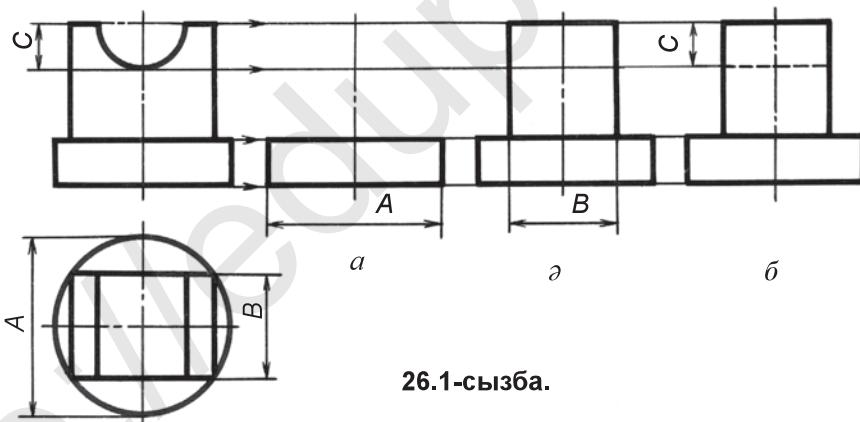
25-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ

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

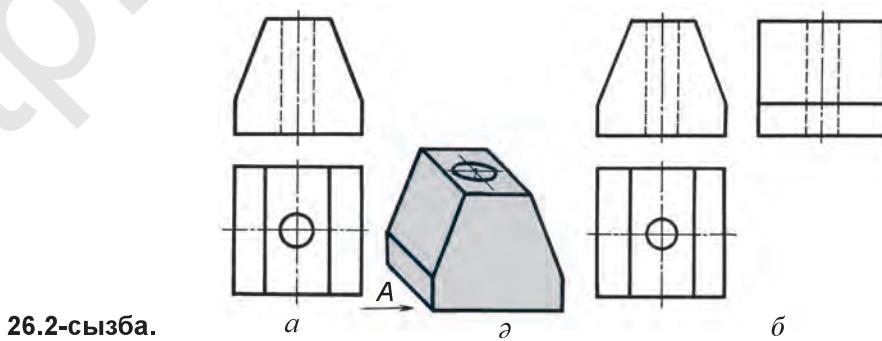
Бір бұйымның сыйбасын оку үшін алдын бұйым сыйбасы жеке детальдарға ажыратылады. Содан соң әрбір деталь мұқият тексеріледі.

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

Детальдың берілген екі көрінісіне негізделіп үшінші көрінісін анықтау. 26.1-сыйбада 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, призманың үстінгі табанынан төменге қаратынай цилиндр ойылған. Жалпы дайындықтан кейін детальдың үшінші, яғни солдан көрінісін анықтауға кірісіледі. Сыйбада бұл үдеріс басқыштарда толық көрсетілген болып, әрбір басқыш сұлба сыйықтарда сыйылған. Деталь элементтерінің биіктігі V -дан, ені H -тан өлшеп алынады.



26.1-сыйба.



26.2-сыйба.

1-басқыш. Детальдың үстінгі табаны A өлшемде сзылады (26.1-сзыба, a).

2-басқыш. В өлшемдегі призма сзылады (26.1-сзыба, ә).

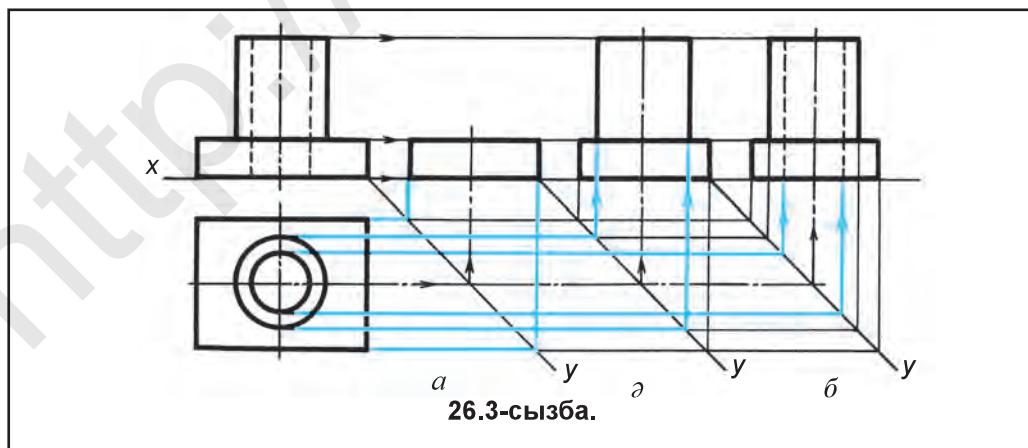
3-басқыш. В өлшемдегі призма үстінгі табандағы жартылай цилиндр С штрих сзықта сзылады (26.1-сзыба, б).

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

Детальдың екі көрінісі берілген болса (26.3-сзыба), оның үшінші көрінісін графикалық әдісте де анықтау мүмкін. Ол үшін 26.3-сзыба, a-да көрсетілгендей, көмекші тұрақты сзық 45° бұрыш астында жүргізіледі. Деталь табанының солдан көрінісі бас көрініспен бір көлденең сзықта жатқаны үшін көмекші сзық сзылады. Детальдың үсткі көрінісі арқылы көмекші сзықтар жүргізіліп, 45° бұрыш астында жүргізілген тұрақты сзықпен қылыштырылады да тік сзықтар сзып, элементтердің биектігін анықтауда бас көріністен сзыылған көлденең көмекші сзықтармен қылыштырылады. Нәтижеде деталь табанының солдан көрінісі, сұлбасы жасалады. детальдың үстінгі табанынан сзыылған көмекші сзық арқылы оның үшінші көрінісі анықталады. Детальдың ортасынан өткен цилиндр тесік оның солдан көрінісінде орталық осі арқылы бас көріністегі сияқты штрих сзықта сзып қойылады (26.3-сзыба, a, ә, б).

Сызбаны оку үдерісі сзыуды жақсы менгеруге жәрдем береді. Кеңістіктік түсінікті жақсы өрбітуге және сизбалардағы барлық шарттылықтарды толық менгеруге мүмкіндік туғызады және оқушының сизбаны тез оқи алу қабілетін өсіреді.

Жалпы, сизбаларды оку – сизбада кескінделген детальдың кескінін толық түсінуге және оның конструктивтік ерекшеліктерін анықтауға, сизбаға қойылған барлық өлшемдерді оқуға, олар детальдың қайсы бөлігіне тиістілігін анықтауға үйрену. Бұлардан тыс, сизбаны оку нәтижесінде детальдың атын, ол қандай материалдан әзірленгенін және сизбаның масштабын анықтап алуға жәрдем береді. Сизбаны окуда

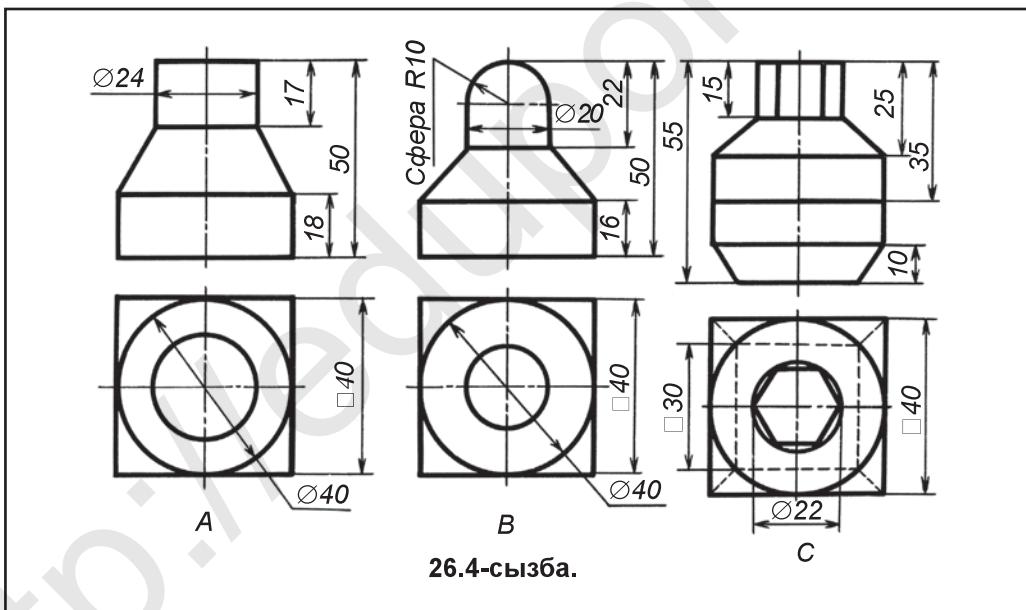


ең қын жағы кескіндеген детальдың жалпы көрінісін болып табылады. Бұл үшін мүмкіндігінше көбірек сыйбаларды талдауға үрену керек. Көбінесе детальдар екі көріністе сзызылады. Мұндай сыйбаны оқу үшін онда кескіндеген детальдың анық көрінісін (26.2-сызба) сизу немесе оның үшінші көрінісін жасау (26.1-сызба) жолымен іске асырады.

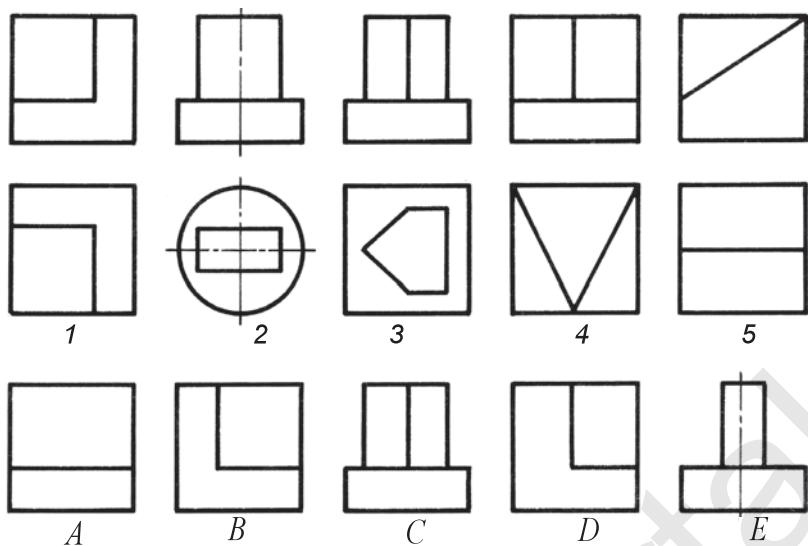
Бұл сабакты өту үдерісінде алдынғы сабактарда алғынған білімдерді жетілдіру мақсатында әрбір окушыға екі көріністе кескіндеген модельдің карточкалары таратылады. Тек үшінші көрініс қалаған әдісте анықталуы түсіндіріледі.



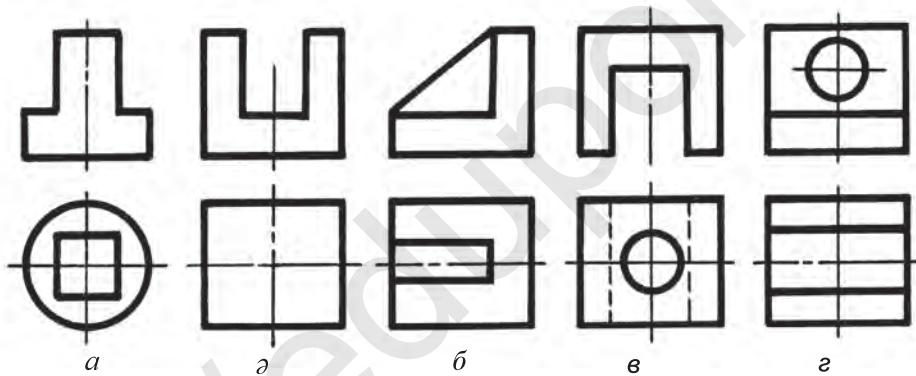
1. Сыйбалар қалай оқылады?
2. Неліктен модельдің берілген екі проекциясы бойынша үшінші көрінісі анықталады?
3. Үшінші көрініс жағдайға қарап қандай көрініс болып есептеледі?
4. Техникалық детальдардағы алтыбұрышты призма не үшін керек?
5. Деталь сыйбасын оқу неден басталады?
6. Детальдың берілген екі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



1. 26.4-сызбада берілген детальдардан біреуінің көрінісін берілген өлшемдерде, масштабты сақтаған күйде көшіріп сый және үшінші көрінісін тап. Конусты қызыл, цилиндрді көк, приzmanы жасыл, шарды сары, пирамиданы қызығыш 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.



26.5-сызба.



26.6-сызба.



26.3-сызбада детальдың үшінші көрінісі қандай әдісте анықталған?
A. Басқыштарда. B. Анық көрініс. C. 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 сыйз. Өлшемдерін қой.

Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.



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

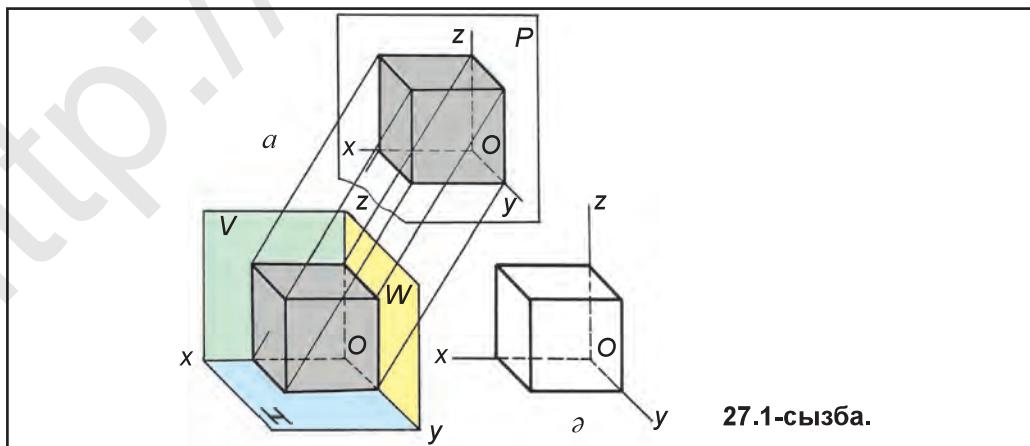
Ежелгі миниатюра шығармаларындағы перспективтік жасаулар заманалық аксонометрия зан-ережелеріне тұра келеді. Оған дүние мәдениеті тарихында өзіне тән із қалдырыған Камалиддин Бехзодтың миниатюралары мысал бола алады.

Жалпы түсінік. Машина тетіктерін жасауда, негізінен, олардың жұмыс сыйбаларынан пайдаланылады. Бірақ бұл суреттердің негізгі кемшілігі сонда, деталь көрінісі түрлі жазықтықта орындалады. Мұндай жағдай сыйбаның оқылуын қызындастырады. Сол үшін, іс жүзінде детальдың жұмыс сыйбасымен бірге оның анық көрінісі де қосып беріледі. Детальдың анық көрінісі, яғни аксонометриялық проекциясы қосып берілген жұмыс сыйбаларын тез әрі оңай оку мүмкін болады.

Аксонометрия грекше сөз болып, *аксон* – ось және *metreo* – өлшеу деген мағынаға тұра 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 дene 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 дene өлшемдері x , y , z -лардан біреуіне өзгеріп (кішірейіп) проекцияланса, *қисық бұрышты аксонометрия* деп аталады. Аксонометрияды координата осьтері x , y , z -ларға бір түрде (шамада) кескінделетін дene 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 жайастырып, аксонометриялық проекция жазықтығы P -ға проекциялаймыз (проекциялау үдерісі 27.1-сызба, a -да көрсетілген). Бұл жерде проекциялау сәулесін Oy ось үшін P жазықтығына



перпендикулярсызылса, 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 өлишеу* деген мағынаны білдіреді.

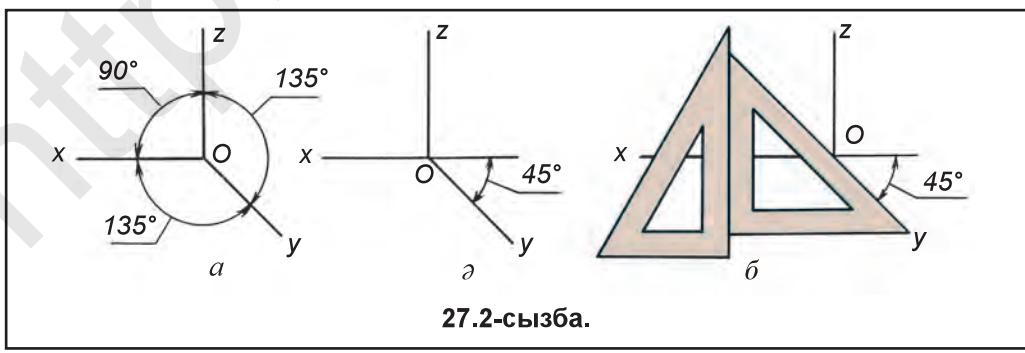
Дене бір қабырғасымен V -ға параллель жайғасқаны үшін де *фронталь диметрия* деп аталады. Фронталь диметрияда кубтың бір қабырғасы аксонометрия жазықтығы P -ға параллель жайғастырылғанда, кубтың V жазықтығына параллель жағы өзінің ақтқат шамасында көрсетіледі. Бұл жерде кубтың бүйір қабырға қырлары Ox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

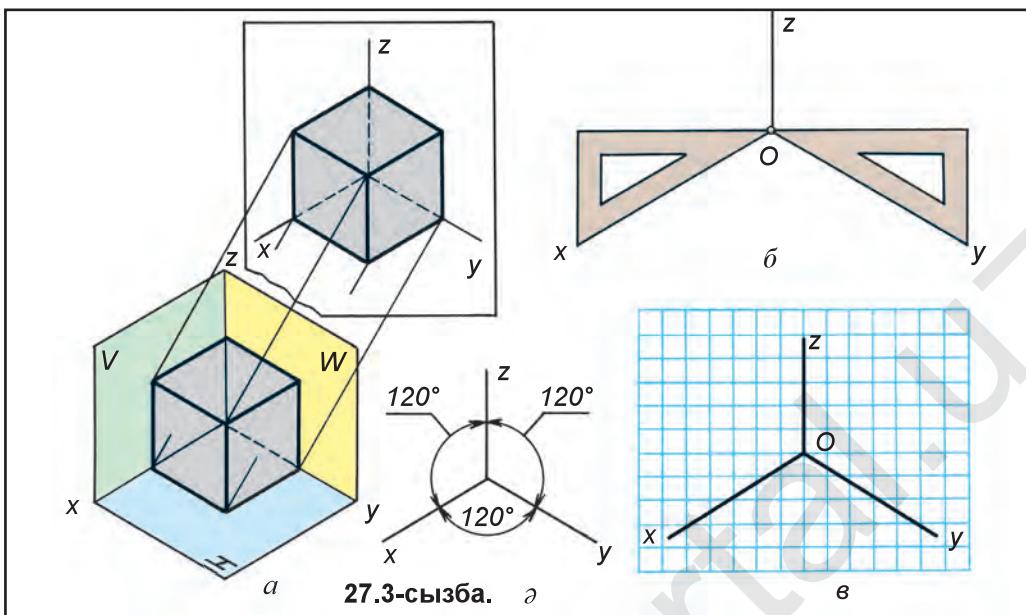
Фронталь диметрияда осытердің орналасуы. Бұнда x пен z осытер өзара 90° бұрышта, ал y ось ол бұрышты тәң екіге бөліп өтеді (27.2-сызба, α). Бұл осытерді 27.2-сызба, α -дағыдай x -тің жалғасына 45° бұрышта немесе үшбұрыштар көмегімен 27.2-сызба, β -дағыдай сзызу мүмкін. x пен z осытер тік бұрышты құрамағаны үшін H пен W -ға денениң параллель қабырғалары екі есе қысқарып сзызылады. Демек, x пен z осытерге дене өлшемі 100 пайыз өлшеп қойылса, y оське оның 50 пайызы өлшеп қойылады екен.

Тік бұрышты изометриялық проекция. Кубты 27.3-сызба, α -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 (тәң) деген мағынаны білдіреді. Изометрияда Ox , Oy , Oz осытер арасындағы бұрыштар өзара тәң болып, олар 120° -ты құрайды (27.3-сызба, α). 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 осытер бойынша бірдей болып, 0,82-ге тәң. Бірақ деталь өлшемдерін изометриялық осытерге 0,82 есе көбейтіп өлшеп қою біраз ыңғайсыз. Өз МСт 2.305:2003 тың ұсынуы бойынша, барлық





осытерге 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 осытерді үшбұрыштар қөмегімен 27.3-сызба, \bar{b} -дағыдай сзыу мүмкін. Оларды сзыу дәптеріне торкөздер қөмегімен де сзыу мүмкін. O нүктеден көлденең сзызықта 5 торкөз, содан соң төменге 3 торкөз алынып, O нүктемен түйіндестіріледі (27.3-сызба, \bar{b}).



- Аксонометрия деп нені айтады? Фронталь диметрия мен изометрия деп ше?
- Фронталь диметрияды x пен z осытерге қатысты y оське қанша өлшеп қойылады?
- Изометрияда осытер арасындағы бұрыштар қаншага тең?



Аксонометрияды фронталь диметрия мен изометрия координата осытерін жұмыс дәптеріңе сзы.



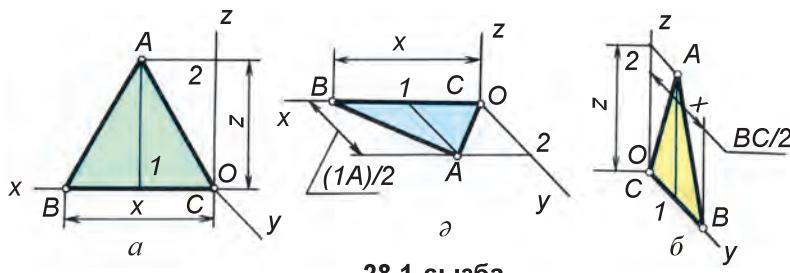
Аксонометрия сөзінің мағынасы не?

- Осытер бойынша тексеру. В. Осытер бойынша өлшеу.
- Осытерді сзыу. D. Осытерді ажырату.

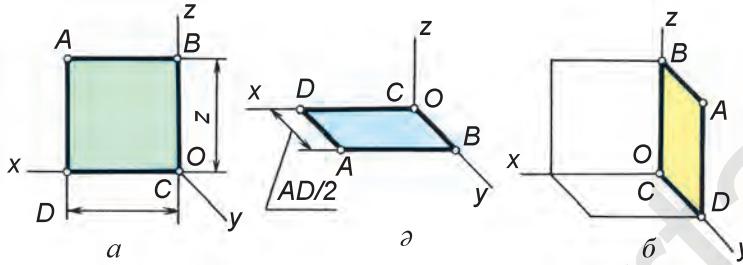


28-§. ЖАЗЫҚ ФИГУРАЛАРДЫҢ АКСОНОМЕТРЛЕРИН ФРОНТАЛЬ ДИМЕТРИЯ МЕН ИЗОМЕТРИЯДА ЖАСАУ

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



28.1-сызба



28.2-сызба.

яғни өзгермей кескінделсе, қалған H мен W жазықтықтарда у ось бойынша екі есе қысқарып кескінделеді.

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

Жазық фигураналарды фронталь диметрияда сыйзу. Жазық фигураналар H , V , W жазықтықтарда қандай көріністе кескінделуін салыстыру мақсатында, оларды алдын V , кейін H мен W жазықтықта сзызылғанымен танысады.

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

1. Үшбұрыштықтың V жазықтығында бұзылмай өзінің ақиқат шамадағы көрінісінде кескінделеді (28.1-сызба, a).

2. Үшбұрыштықтың H жазықтығында z өлшемін y -ға алмастырып сзызылады. Сонда x өлшемі өзінің ақиқат шамасында, у өлшемі екі есе қысқарып қойылады (28.1-сызба, σ).

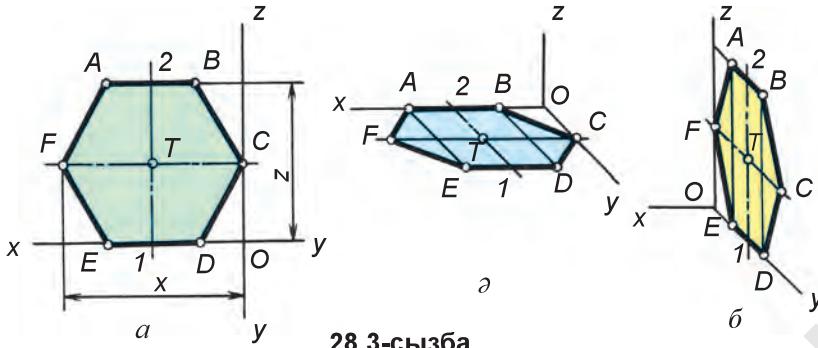
3. Үшбұрыштықтың W жазықтығында, $1A$ өлшемі өзінің ақиқат шамасында, ал BC у оське екі есе қысқартып өлшеп қойылады (28.1-сызба, β).

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

Үшбұрыштық сияқты квадрат та V -да өзінің ақиқат шамасында кескінделеді (28.2-сызба, a). Квадратты H -да көрсету 28.2-сызба, σ -да көрсетілген. W -да квадратты H мен V жазықтықтардағы кескіндерімен бірге қосып сзызылған (28.2-сызба, β).

Дұрыс алтыбұрыштық та V -да өзінің ақиқат көрінісінде бұзылмай сзызылады (28.3-сызба, a).

H мен W жазықтықтарында у оське екі есе қысқартып өлшеп қойылады. H -да z -ны у оське алмастырып сзызылады. Алдын у оське $IT2$ қашықтық екі есе қысқа өлшеп қойылады да x оське параллель сзызылып, $TC=TF$ аралық өлшеп қойылады. T нүктеден у оське параллель сзызылып, $Tl=T2$ қашықтық



28.3-сызба.

өлшенеді де x -ке параллель сзылады. 1- және 2-нүктелерден $2D=2E$, $IA=IB$ кесінділер өлшеп қойылып, жасалған нүктелер өзара түйіндестіріледі (28.3-сyzба, ∂).

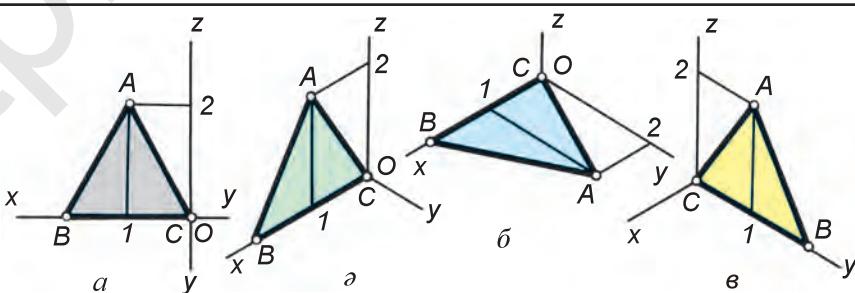
W жазықтығында да FTC қашықтық у осыке екі есе қысқартып өлшеп қойылады да T нүктеден z -ға параллель сзылып, $T1=T2$ қысқартылмай өлшеп қойылады. T мен 2-нүктелерден у осыке параллель сзықтар жүргізіліп, $2A=2B$, $TC=TF$, $ID=IE$ аралықтар шартқа сәйкес өлшеп қойылады. Жасалған нүктелер өзара түйіндестіріледі (28.3-сyzба, δ).

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

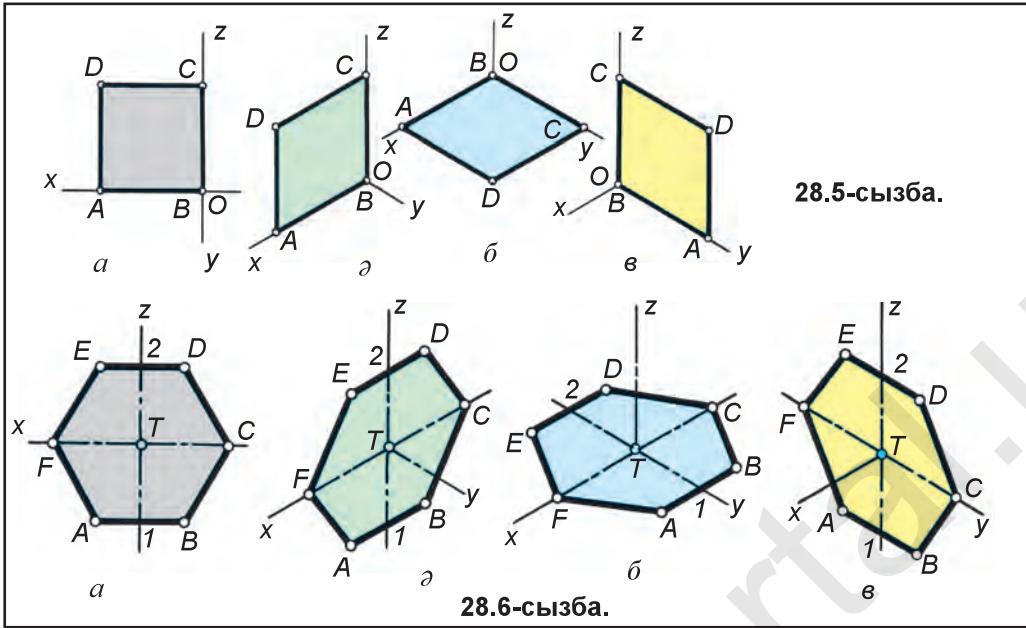
Мысал. Үшбұрыштықты V , H мен W -ларда орында (28.4-сyzба, a).

1. V -да x осыке үшбұрыштықтың (28.4-сyzба, a) BC және ондағы 1-нүктеден x -ке 2-нүктеден z -ға өлшеп қойылады. 1-нүктеден z -ға, 2-нүктеден x -ке параллель сзық сзылып, A нүктесі жасалады (28.4-сyzба, ∂). Жасалған A нүктесі B және C -мен үштастырылады.

2. Үшбұрыштықты H -да сизу үшін BC және ондағы 1-нүктеден x осыке өлшеп қойылады. 1-нүктеден у осыке параллель сзылылып, оған IA аралық алып жүргізіледі. A -ны B және C -мен үштастырылса, үшбұрыштық жасалады (28.4-сyzба, δ).



28.4-сyzба.



3. Осы үшбұрыштықты W -да сызуда BC және ондағы I -нүктені у оське алшеп өтіледі де I -нүктеден z оське параллель сзықтар жүргізіледі. IA биіктік өлшеп қойылып, жасалған A нүктесі B және C -мен түйіндестіріледі (28.4-сызба, в).

Мысал. Квадраттың изометриясын V , H пен W жазықтықтарда сыйз (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 сзықтар жүргізіліп, оларға AB -ға тең кесінділер өлшеп қойылады да жасалған C мен D нүктелер түйіндестіріледі (28.5-сызба, ә).

2. Квадратты H -да сизу үшін AB қабырғасы x -ке өлшеп қойылады да A , B -дан y оське параллель сзыылады. 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 сзыылады. AB кесіндіні у оське өлшеп қойып, A мен B нүктелерден z -ға параллель сзықтар 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 сыйз.

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

2. Сол алтыбұрышты H -та сизуда орталық T таңдал алынады да ол арқылы x , z және y осьтер жүргізіледі. T -дан x -ке $TC=TF$, y оське I - мен 2 -нүктелер жүргізіледі де олардан да x оське параллель сзықтар сзыылады

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

3. Бұл алтыбұрыш W -да 28.6-сызба, б-дағы сияқты көріністе сзылады. Сол үшін таңдап алынған T нұктеден у мен z осьтері сзылып, z -ға $TI=T2$, y -ға $TC=TF$ көріністе өлшеп қойылады. 1- мен 2-нұктелерден у оське параллель сзықтар сзылады да оларға $IA=IB$ ($2E=2D$) өлшеп қойылады, жасалған нұктелер өзара түйіндестіріледі (28.6-сызба, в).

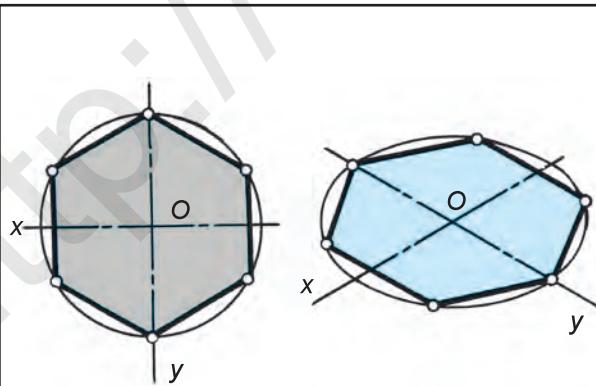
Фронталь диметрияда шеңбер V проекциялар жазықтығына параллель жайғасқаны үшін оған өзінің шынайы көрінісі шеңберлігі күйінде сзылады. H мен W -ларға у ось бойынша екі есе қысқарып кескінделгендігі үшін ол есіз әллипс формасында кескінделеді. Мұндай кескінделетін шеңбердің аксонометриясы сзылатын болса,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

Бізге белгілі, дұрыс алтыбұрыш шеңберді тең алты бөлікке бөлу арқылы жасалады (28.7-сызба). Изометрияда сзылған алтыбұрыштың нұктелерін бірінен-соң бірі қисық сзықта тегіс етіп үштастырылса, шеңбердің изометриясы – әллипс жасалады. Демек, шеңбер изометрияда әллипс көрінісінде көрсетіледі еken. Бірақ шеңберді мұндай сзызу едәуір қыын. Стандарттың ұсынысына қарай, әллипс төрт орталықты иінге (овалға) алмастырып сзылады. Бұл иінді бұдан кейін, шартты түрде, әллипс деп қолданамыз.

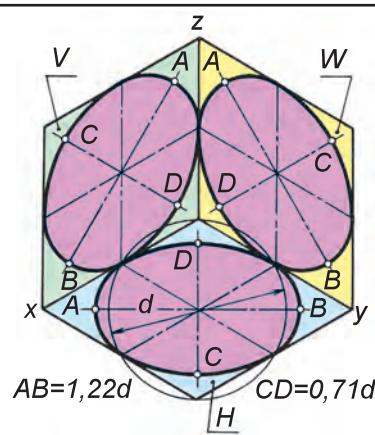
Шеңберлер изометрияда H , V , W жазықтықтарда бірдей көріністегі әллипстерде кескінделеді (28.8-сызба). Бұл жерде әллипстің үлкен осі $AB=1,22d$ -ға тең көрсетіледі. Ең алдын әллипсті H жазықтығында сзылғанымен таныстырылады. Бұл үшін:

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

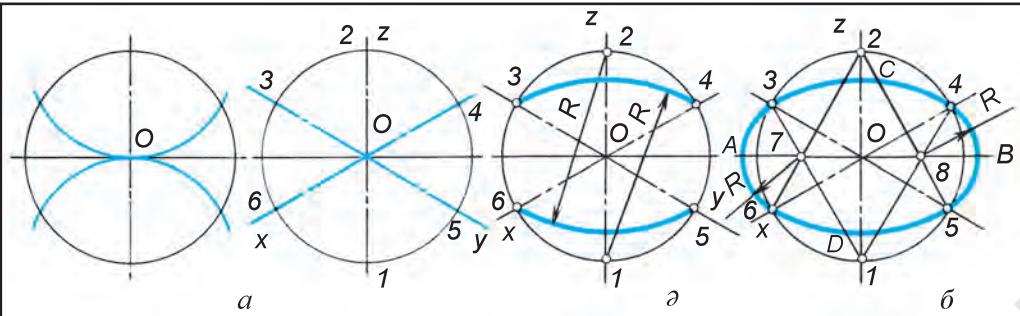
2. z осіндегі 1- мен 2-нұктелерді орталық етіп 3-, 4- және 5-, 6-нұктелер циркульде түйіндестіріледі (28.9-сызба, ә).



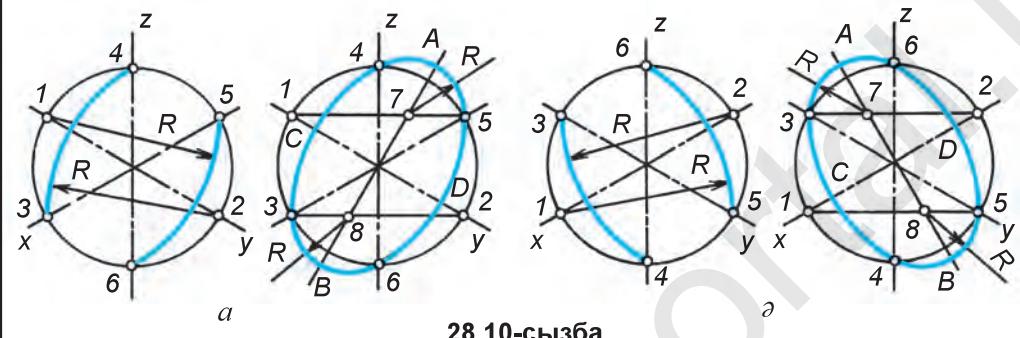
28.7-сызба.



28.8-сызба.



28.9-сызба.



28.10-сызба.

3. 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, a -да берілген. Бірақ бұл жерде 1- мен 2-нүктелерді y осінің шеңбермен қылышатын жерлерінде белгіленеді. Эллипстің үлкен осі y оське перпендикуляр етіп жүргізіледі.

W жазықтығындағы шеңбердің изометриясы 28.10-сызба, a -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 қылышатын жерлерінде белгіленеді. Эллипстің үлкен осі x оське перпендикуляр етіп жүргізіледі.



- Дұрыс көпбұрыш фронталь диметрияда V -ға қандай көріністе сыйлады? H -ға ше? W -ға ше?
- Не үшін қисық бұрышты диметрия фронталь диметрия деп аталады?
- Жазық фигуralардың изометриясын W -да сыйзуда x осі қатынаса ма?
- Жазық фигуralарды фронталь диметрияда орындауда y осі үшін қандай мөлшер алынады?



Жұмыс дәптеріне түрлі көріністегі жазық фигуralардың фронталь диметриясын сыз.



1. Жұмыс дәптеріне дұрыс көбүрыштардың изометриясын H , V , W -ларда сыз.
2. 28.10-сызба, a , ∂ -лардан пайдаланып кез келген шамадағы шенберлердің изометриясын V мен W -да сыз.



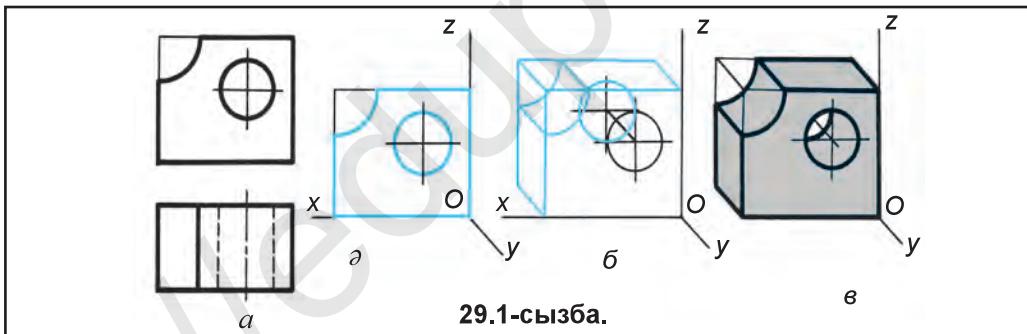
1. Шенберді изометрияды сизуда эллипс неге алмастырылып сзылады?
A. Шенберге. B. Иинге. C. Овоидқа. D. Орамға.
2. Фронталь диметрияды шенбер қайсы проекция жазыктығына өзінің ақиат көрінісінде бейнеленеді? A. H -ға. B. V -ға. C. W -ға. D. T -ға.



29-§. ДЕТАЛЬДЫҢ ФРОНТАЛЬ ДИМЕТРИЯЛЫҚ ПРОЕКЦИЯСЫ

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

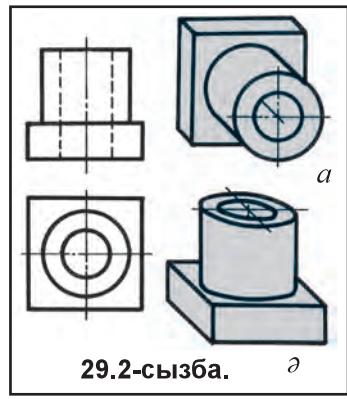
Мысал. Сухар деп аталатын детальдың фронталь диметриясын оның берілген бас және үсткі көріністеріне қарай орында (29.1-сызба, a).



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

2. Детальдың артқы қабырғасын жасау үшін алдыңғы қабырғасындағы бұрыш нүктелері мен шенбер орталығынан у осыке параллель көмекші сзықтар сзылады және оларға детальдың қалыңдығын екі есе қысқартып, яғни өлшеп қойылады (29.1-сызба, b) да сизба дайындалады (29.1-сызба, c).

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

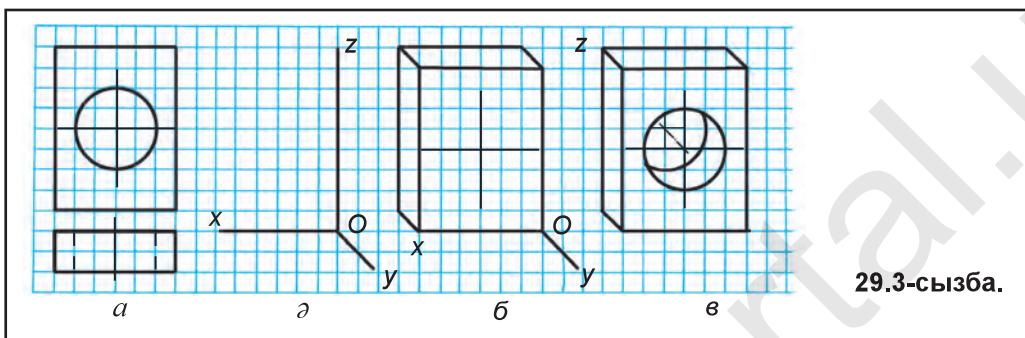


H жазықтығындағы конус пен цилиндрдің фронталь диметриясын сзыуда олардың табандарын *V*-ға параллель қалыпқа алмастырып сзыу ұсынылады (29.2-сзыба, *a*), әйтпесе, 29.2-сзыба, *ә*-дағыдай сзыуға тұра келеді.

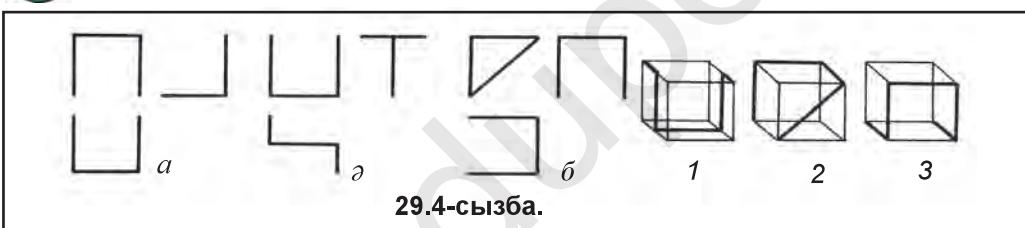
Детальды фронталь диметрияда торкөз дәптерге басқышпен сзыу 29.3-сзыбада көрсетілген.



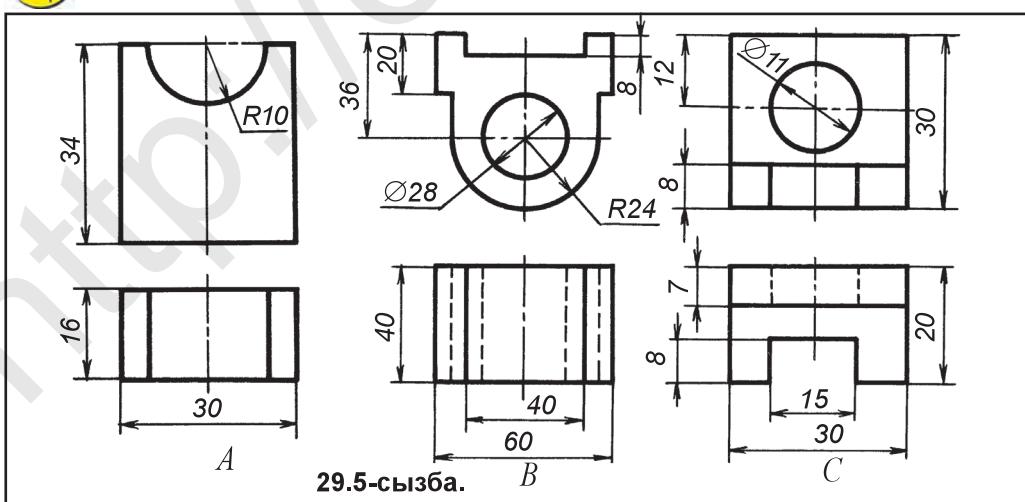
1. Не себептен фронталь диметрияда *H* немесе *W*-ға параллель шеңберлер *V*-ға алмастырып сзыылады?
2. Неліктен шеңберлер *H* немесе *W*-да эллипс көрінісінде бейнеленеді?



29.4-сзыбада сымнан жасалған көріністерге сәйкес фронталь диметриясын анықта.



29.5-сзыбада берілген детальдан бірін фронталь диметрияда сзы.

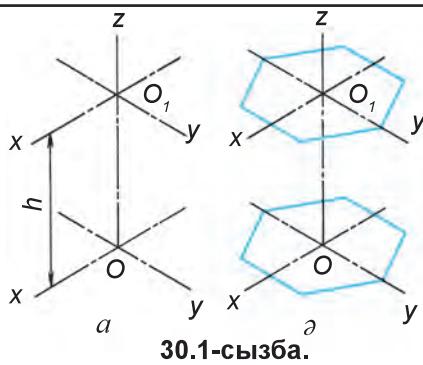




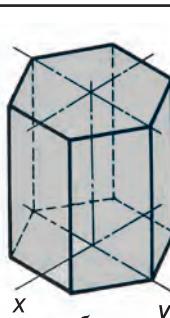
30-§. ДЕТАЛЬДЫҢ ИЗОМЕТРИЯЛЫҚ ПРОЕКЦИЯСЫ

Детальды изометрияда сыйудан алдын кейбір геометриялық денелердің изометриясын орындау тиіс. Геометриялық денелерден симметрия осі H жазықтыққа перпендикуляр жайғасқан дұрыс алтыжақты призмандың изометриясын сыйуда x пен y осьтер сыйылады (30.1-сыйза, a).

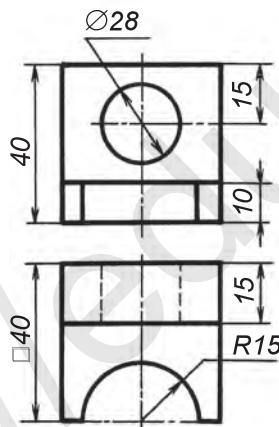
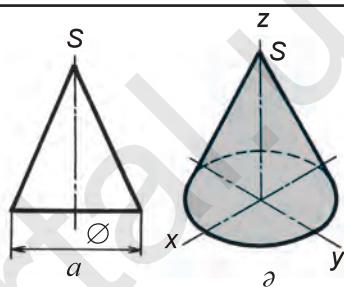
O мен O_1 орталықтарда дұрыс алтыжақты көпбұрыштық 28.6-сыйбадағыдей сыйылады (30.1-сыйза, σ). Содан соң 30.1-сыйза, σ -дағы сияқты даярланады.



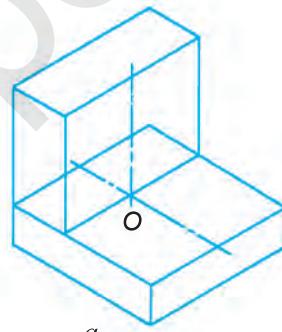
30.1-сыйза.



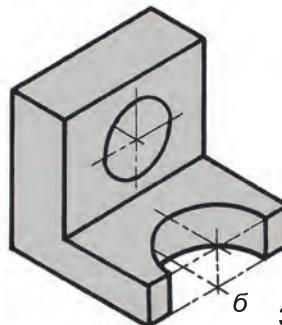
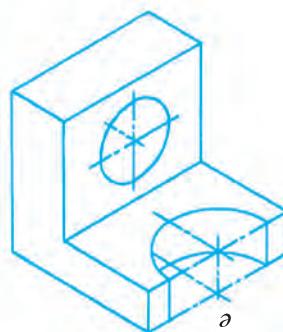
30.2-сыйза.



30.3-сыйза.



a



30.4-сыйза.

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

30.3-сызбада детальдың көріністері берілген, оның изометриясын сыз.

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

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

Үстіңгі табандағы $R15$ мм-лі жартышеңбер доғалары 28.9-сызба, б-дағыдай сыйылады.

3. Артықша сыйықтар өшіріліп, сыйба дайын етіледі (30.4-сызба, б).



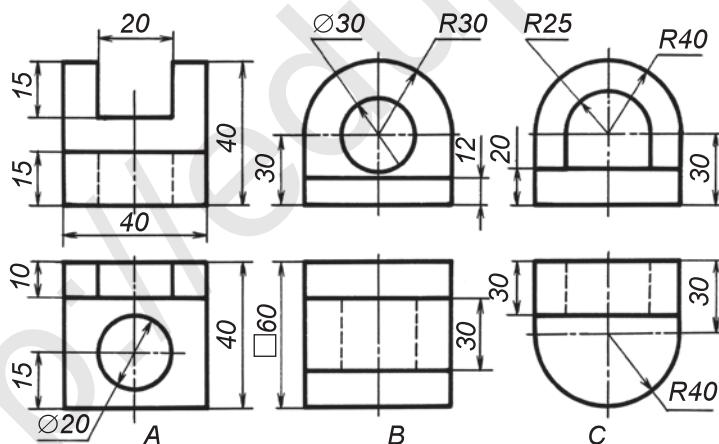
1. Не себептен изометрияды H , V немесе W жазықтыққа параллель шеңберлер інгеге алмастырып сыйылады?

2. Изометрияды шеңберлер H -да қандай көріністе сыйылады? V мен W -да ше?



1. 30.5-сызбада берілген детальдардан бірін изометрияды сыз.

2. Кубтың изометриясын кез келген шамада сый және оның жақтарына шеңбердің изометриясын өз бетінше сыйып машиқтан.



30.5-сызба.



H -да сыйылған эллипстің (іннін) ұлкен 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 ИС ЖҮЗІНДІК ЖҮМЫС

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

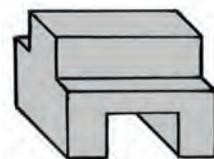


Не себептен детальдың аксонометриясын фронталь диметрияда немесе изометрияда орындағын?



Модель қандай аксонометриялық проекцияда кескінделген (31.1-сызба)?

- A. Изометрияда.
- B. Фронталь диметрияда.
- C. Триметрияда.
- D. Перспективада.



31.1-сызба.



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

Жалпы түсінік. Өндірісте бір рет қолданылатын сыйбалар эскиздер деп аталады.

Детальдың барлық қатынастарын сақтаған күйде, сыйба құралдарын жүймсамай қолда, көзде шамалап және масштабты сақтамай сыйылған сыйба эскиз деп аталады. Эскиз, әдетте, бұйымның сыйбасын сыйзу үшін негіз болады. Детальдарды кейде эскизіне қарап та жасау мүмкін. Эскиз, негізінен, белгілі детальға қарап сыйылады 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 сыйзу тәртібі. Эскиздер сыйылатын деталь элементтерінің қатынастарын, формаларын сақтаған күйде сыйылады. Деталь біраз үлкен болса кішірейтіп, біраз кіші болса, жуықтап үлкейтіп сыйылады. Екі жайтте де масштаб қолданылмайды және ол сақталмайды. Бірақ деталь үлкейтіп немесе кішірейтіп сыйылғанына қарамай, мұндай сыйбаларға детальдың ақиқат өлшемдері қойылады.

Жұмысты жеделдегу мақсатында эскиз сыйда шеңбер мен оның доғасын және шеңберді тең бөліктерге бөлуді циркульде орындау мүмкін. Бірақ кейін шеңбер мен оның доғасының үстінен қолда сыйып шығады.

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

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

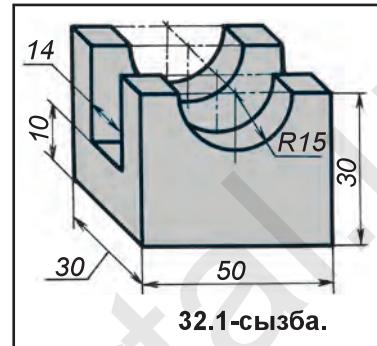
32.1-сыйбада эскизі сыйылатын детальдың нұсқасы анық көріністе берілген. Оның эскизін сыйзу үшін:

1. Детальдың түпнұсқасына қарап ол жанжақты зерттеледі; ішкі және сыртқы құрылышы мүқият тексеріледі.

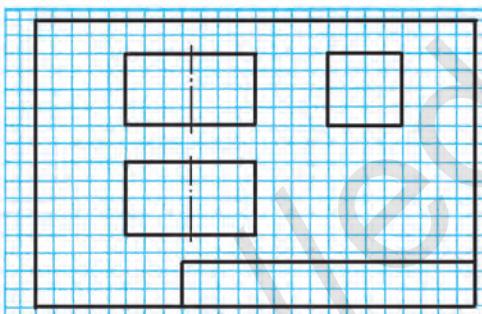
2. Детальдың бас көрінісі және тағы қанша көріністе сыйылғаны белгіленеді. Детальдың бас көрінісін таңдағанда, ол детальдың кескіні туралы толық түсінік берсін.

3. Шатыраш қағазға А4 формат жиектемесі, негізгі жазу сыйылады да әрбір көріністің орны көмекші сыйықтарда белгіленіп, орталық және ось сыйықтары сыйып қойылады (32.2-сыйба, а).

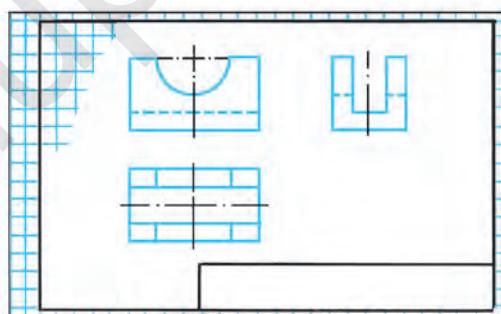
4. Детальдың көрінетін сұлбасы сыйып қойылады да көрінбейтін бөліктері штрих сыйықтарда сыйылады (32.2-сыйба, ә).



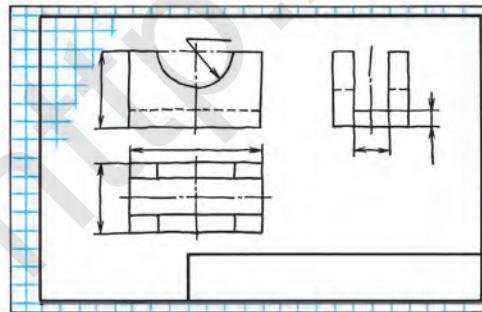
32.1-сыйба.



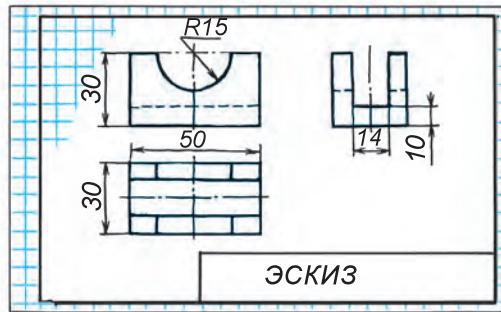
а



ә



б



в

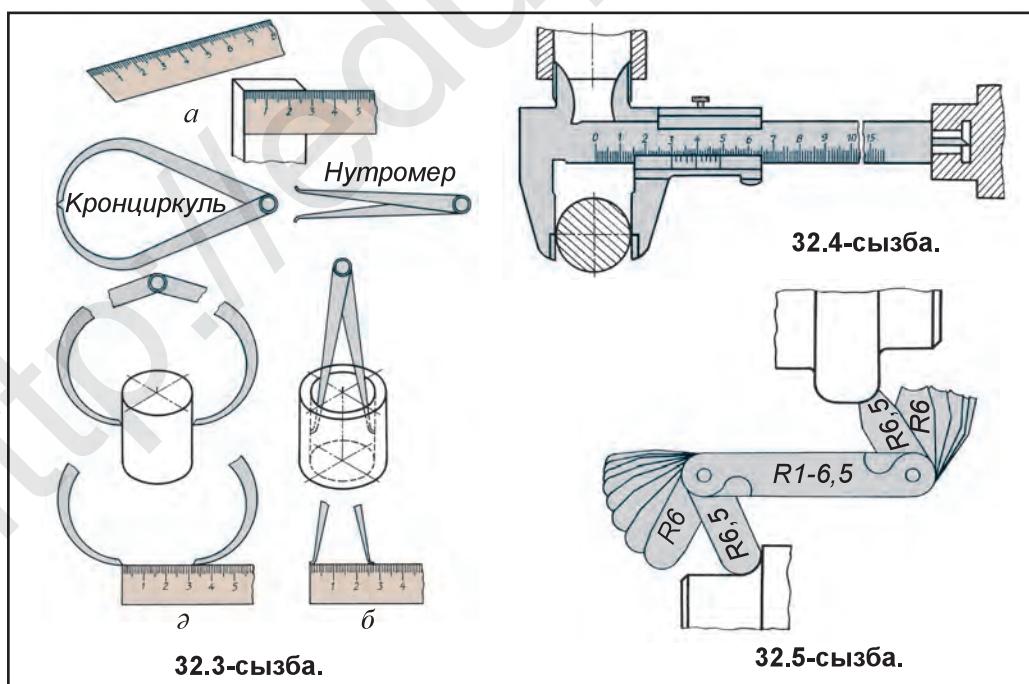
32.2-сыйба.

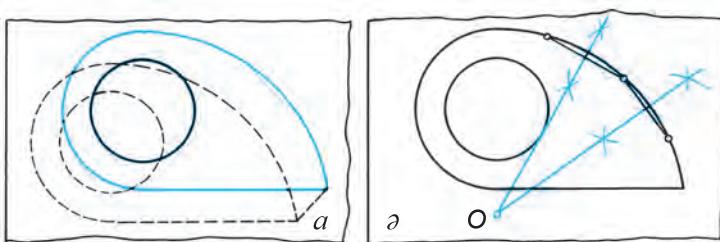
5. Детальға өлшем сзықтар сзылады (32.2-сзыба, б).
6. Детальға түпнұсқадан өлшеп алынған өлшемдері қойылады. Артықша сзықтар өшіріліп, эскиз дайындалады және негізгі жазу жазылады (32.2-сзыба, в).

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

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

32.4-сзыбада штангенциркульде сыртқы, ішкі цилиндр диаметрлерін және терендікті өлшеу көрсетілген. 32.5-сзыбада детальдағы бір сыртынан екіншісіне өткендеңі кішірек радиустарды өлшейтін құралмен өлшеу көрсетілген. Үлкендеу радиустарды құралмен өлшеудің мүмкіндігі болмағанда, деталь сұлбасы қағазға сзып алынады немесе қағаз ол сұлбаға қойып жаңышталады. Сонда сұлбаның ізі қалады. Сұлбада кез келген үш нұкте таңдап алынады да олар ватар құралы көрінісінде бір-бірімен ұштастырылады. Жасалған кесінділердің ортасынан оларға перпендикуляр етіп жүргізілген көмекші сзықтардың өзара қиылысқан нұктесі сол доғаның орталығы O болады (32.6-сзыба).





32.6-сызба.

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

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

Модель ені, биiktігі және ұзындығын өзара салыстырып, қатынастарын анықтап сзыуларына үйрету керек. Эскиз сзызу кезінде сзызу құралдарынан пайдалануға жол бермеуі тиіс. Бірақ шеңберлерді циркульде жіңішке етіп сзызып, оның үстінен қолмен жүргізіп сзызуға рұқсат беруі мүмкін.



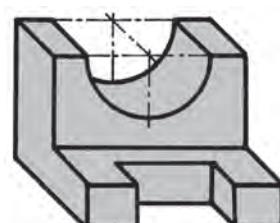
1. Эскиз қандай тәртіpte орындалады?
2. Өлшем қою үшін алынған табан жазықтығы не деп аталады?
3. Габарит өлшемдерге қандай өлшемдер кіреді?
4. Техникалық өркендеуінде эскиз қандай рөл ойнайды?
5. Эскиз сзызу үдерісінде нелерге мән беріледі?



1. Детальдың түпнұсқасына қарап оның эскизін сым.
2. Сзызу бөлмесіндегі 32.7-сызбадағыға үқсағандардан бірінің эскизін сым.



- 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 сым. Мұғалім тапсырмасы негізінде орындалады.



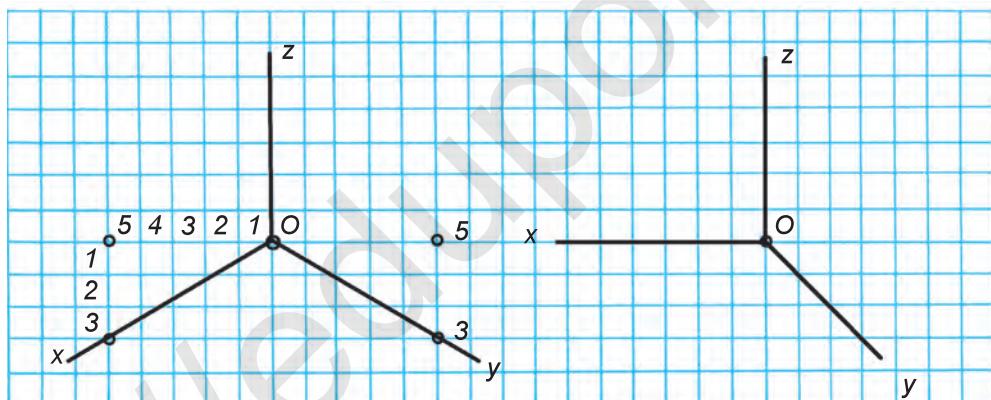
33-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ



34-§. ТЕХНИКАЛЫҚ СУРЕТ СЫЗУ

Түрлі сыйбаларды окууды жеңілдету үшін, жаңа табылған бұйымдардың формасын шұғыл қолда сыйып, бұйым қатынастарын сақтаған күйде сыйзу құралынсыз сыйылған 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 сыйылады. Техникалық суретті шатыраш параптарда сыйзу ұсынылады. 34.1-сыйбада изометриялық және фронталь диметриялық осьтердің шатыраш дәптерге сыйылғаны берілген. Олардың негіздерін изометрия мен фронталь диметрияда сыйылуымен алдынырақ таныстырылған. Техникалық суреттерде олардың сыйылғаны алдынғылар сияқты бірдей. Тек бұл жерде олар көзде шамалап қолда сыйылады.

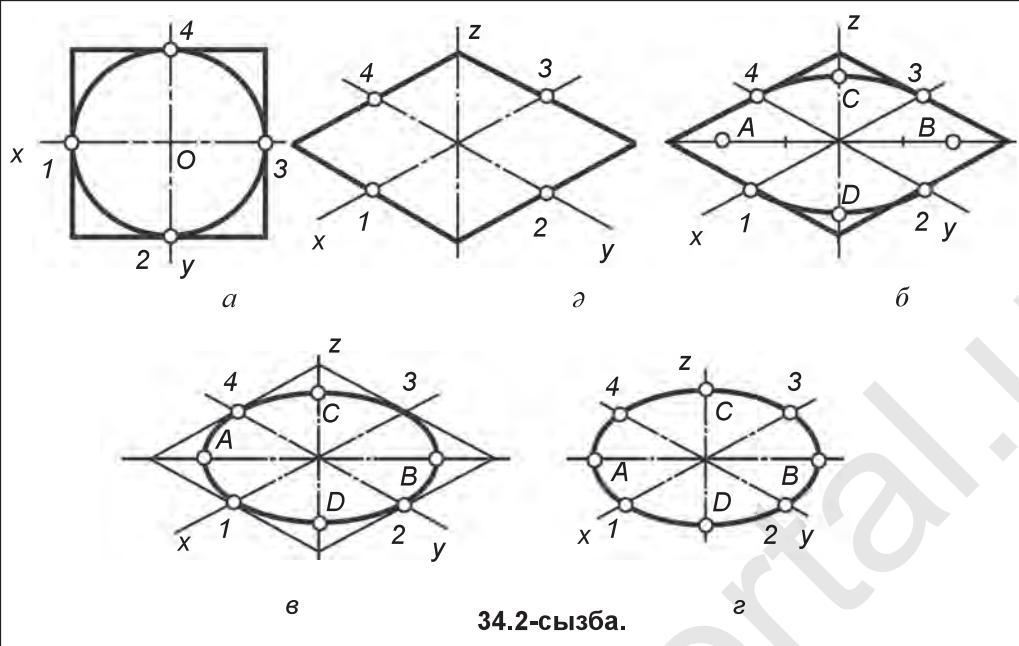


34.1-сыйба.

Жазық фигураның (шенбердің) техникалық суретін изометрияда сыйзу. Техникалық суретте шенбер эллипс формасында салынады, оны сыйзу басқыштарда көрсетілді (34.2-сыйба).

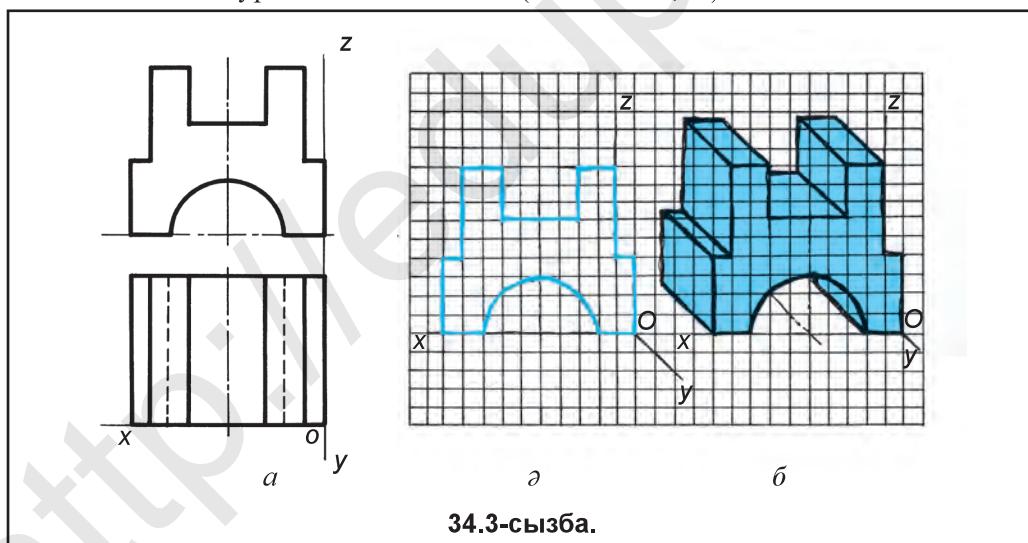
1. Шенбер квадрат ішіне алынады (34.2-сыйба, а).
2. Изометриялық осьтер жүргізіліп, квадрат жасалады (34.2-сыйба, ә).
3. Квадрат ішінде эллипстің нүктелері 1, 2, 3, 4 және A, B, C, D-лар белгіленеді. AB – эллипстің үлкен осі, CD – эллипстің кіші осі (34.2-сыйба, ғ).
4. Эллипске тиісті барлық нүктелер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

Детальдың берілген көріністері (34.3-сыйба, а) негізінде оның техникалық суретін фронталь диметрияда сыйзу үшін алдын фронталь диметрия осьтері сыйып алынады. Содан соң детальдың алдынғы жағы оның бас көрінісінен



34.2-сызба.

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



34.3-сызба.



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



Барлық геометриялық денелердің алдын фронталь диметриясын, кейін изометриясын сыйуды дәптерінде 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 шрифттері мен олардың өлшемдері	22
5-§. Бас және жазба әріптер мен цифрлардың жазылуы.....	24
6-§. Геометриялық сызба жасау. Сызбалар сыйудың түрлері.....	27
7-§. Бұрыштар сызу және оларды тең бөліктеге бөлу. Дұрыс көпбұрыштар жасау	30
8-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ	35
9-§. Геометриялық нақыш – гирих сыйзу.....	35
10-§. Түйіндесулер. Тік, дөгал және сүйір бұрыш қабыргаларын түйіндестіру	37
11-§. Екі шенберді үшінші шенбер 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 фигуralардың проекциялары	50
17-§. Модельді бір, өзара перпендикуляр екі және үш жазықтықка проекциялау	52
18-§. Геометриялық денелер және олардың проекцияларын жасау.....	56
19-§. Көпжактылардың 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 сыйзу.....	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 фигуralардың 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 сыйзу басқыштары. Оқу моделінің эскизін сыйзу	88
33-§. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСЫ.....	92
34-§. Техникалық сурет сыйзу	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 өндөлген 3-басылым.
Ташкент: «O'qituvchi» БПШУ, 2019. 96 б.

ISBN 978-9943-5749-3-9

**УҮК 744(075.3)=512.122
КБК 30.11я72**

**IKRAM RAHMANOV
DILFUZA YULDASHEVA
MOXIDIL ABDURAXMANOVA**

CHIZMACHILIK

(Qozoq tilida)

Umumiy o‘rta ta’lim maktabalarining 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. Усерова

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.Наян көшесі, 30.

Жалға берілген оқулықтың жағдайын көрсететін кесте

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

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

Жаңа	Оқулықтың бірінші рет пайдалануға берілгендері күйі.
Жақсы	Мұқабасы бүтін, оқулықтың негізгі бөлігінен ажыралмаған. Барлық параптарты бар, жыртылмаған, көшпеген, беттерінде жазулар мен сыйықтар жоқ.
Органика	Мұқабасы мыжылған, едәуір сыйылыш, шеттері жейілген, оқулықтың негізгі бөлігінен ажыралуы мүмкін, пайдалануышы тарағынан қанағаттанарлы қапталған, түсіп қалған беттері қайта тігілмеген, кейбір беттеріне сыйылған.
Нашар	Мұқабасына сыйылған, жыртылған, негізгі бөлігінен ажыралған яки тұғелдей жоқ, қанағаттанарсыз қапталған. Беттері жыртылған, параптартын, оқулықты тіктеп болмайды.