

А.Айтмуханбетов атындағы инженерлік техникалық институты

Машина, трактор және автокөлік кафедрасы

Ж. Бекмухамбетова

«Сызба геометриясы және инженерлік графика»

оқу әдістемелік құрал

Қостанай, 2021

УДК 514.18
ББК 22.151.3

Авторы:

«Машина, трактор және автокөлік» кафедрасының аға оқытушы
Бекмухамбетова Жаниса Каримовна

Пікір берушілер:

Айтбаев Мурзаболат Мулкуланович, З.Алдамжар атындағы Қостанай әлеуметтік-техникалық университетінің көлік және технологиялар кафедрасының доценті, техника ғылымдарының кандидаты.

Рыспаев Куаныш Сабиржанович, машина жасау кафедрасының меңгерушісі, техника ғылымдарының кандидаты, профессор, А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ.

Салыков Булат Рахимжанович, машина, трактор және автокөлік кафедрасының доценті, техника ғылымдарының кандидаты, А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ.

Бекмухамбетова Ж.К.

Б39 «Сызба геометриясы және инженерлік графика» пәні бойынша оқу әдістемелік нұсқау. Қостанай, А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ, 2021 -80 б.

«Сызба геометриясы және инженерлік графика» пәні бойынша тәжірибе сабақтарына арналған әдістемелік құралда студенттердің есеп беру жұмыстарын, графикалық жұмыстар, форматтар және негізгі жазбаларды безендіру үшін қолдануды меңгеріп және үйретеді, схемаларды безендірудің жалпы ережелерін үйретеді. Пән бойынша сабақтар үшін база болып лекциялар, практикалық сабақтар, және ең бастысы студенттердің әдебиеттермен өз бетінше жұмыс жасауына көмектеседі.

ББК 22.151.3
Б39

А. Байтұрсынов атындағы ҚМУ оқу әдістемелік кеңесінде бекітілген

_____ 20____ ж. хаттама № _____

Мазмұны

Кіріспе	4
	5
"СЫЗБА ГЕОМЕТРИЯ" БӨЛІМІ	
1- тақырып. Жазыққа центрлік және параллель проекциялау	5
2- тақырып. Нүктені екі және үш проекция жазықтықтарына проекциялау.	8
3-тақырып. Түзу мен жазықтықтың қиылысу нүктесін анықтау	12
4-тақырып. Екі үшбұрыштың қиылысу сызығын салу	14
5-тақырып. Көпжақты денелердің немесе айналу беттерінің жазықтықпен қиылысуы	17
6-тақырып Айналу беттерінің, көпбұрыштардың, айналу беттері мен көпбұрыштардың өзара қиылысуы	21
"ИНЖЕНЕРЛІК ГРАФИКА" БӨЛІМІ	
7 тақырып. Сызбаларды безендіруге қойылатын КҚБЖ стандарттарының негізгі талаптары	27
8-тақырып Түйіндесулер	30
9-тақырып Кескіндер	36
10-тақырып Тіліктер	42
11-тақырып Қима	49
12-тақырып Аксонометриялық проекциялар	56
13-тақырып Бұрандалы біріктірулер	63
14-тақырып Пісірмелі біріктірулерді кескіндеу	67
15-тақырып «Құрастырылған бұйымның сызбасы»	70
Қолданылған әдебиеттер тізімі	80

Кіріспе

Өзіндік жұмыстарының негізгі мақсаты: материалды бекіту, тереңдету, дамытумен қатар оқытушының көмегімен оқып-үйрену болып табылады. Бүгінгі студент — болашақ маман, сондықтан өзіндік жұмыс болашақта өз білімін жетілдіріп отыру үшін аса қажет. Себебі ғылым мен техниканың дамуы, ақпараттық жүйенің тез өзгеріске ұшырауы, маманнан әр түрлі дерек көздерін, өз бетімен оқып-үйренуді қажет етеді. Студент тек өз бетімен еңбектену арқасында ғана жақсы маман бола алады.

Студенттердің өзіндік жұмысы курсты неғұрлым терең және мұқият оқып білу мақсатында, студенттерге шығармашылық дағдыларын қалыптастыруға, оқу, ғылыми– техникалық, әдістемелік әдебиеттермен және лекция конспектілерімен өз бетінше жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыру үшін оқытылады. Өзіндік жұмыстың міндеттері студенттердің «Сызба геометрия және инженерлік графика» пәні негіздерін есеп беру жұмыстарын, графикалық жұмыстар, форматтар және негізгі жазбаларды безендіру үшін қолдануды меңгеру және үйренуден, схемаларды безендірудің жалпы ережелерін, үйренуінен тұрады. Студенттердің өзіндік жұмыстары студенттерді емтиханды тапсыруға дайындауы және оларда арнайы мамандық курстарын оқу үшін іргетастық базаны құруы қажет. Пән бойынша сабақтар үшін база болып лекциялар, практикалық сабақтар, және ең бастысы студенттердің әдебиеттермен өз бетінше жұмыс жасауы есептеледі.

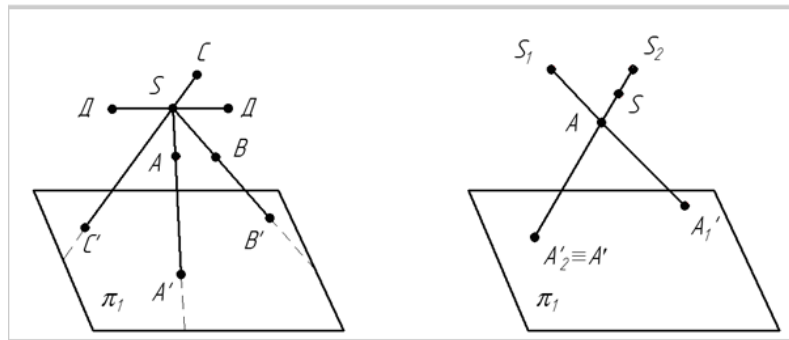
Тесттік тапсырмалар оқытылып жатқан пән бойынша студенттердің алған теориялық білімдері деңгейлерін анықтау үшін арналған. Тесттер білімнің, біліктіліктің, дағдылар мен түсініктердің деңгейлерін объективті бағалауға, оқудың жеке қарқынын анықтауға және студенттерді қорытынды дайындауға мүмкіндік береді. Тестілі формадағы тапсырмалар ештеңе бекітілмейтін және терістелмейтін сұрақтар алдында бірқатар артықшылықтарға ие. Тестілі тапсырмалардың технологиялық артықшылығы олардың оқыту және бақылауды автоматтандыру талаптарына сай келуінен көрінеді. Тесттік тапсырмалар оқу процесін ұйымдастырудың модульді принципін тиімді таратуға әрекет етеді. Оларсыз рейтинг мәнсіз болып есептеледі.

Семестрдің басында СӨЖ бойынша кеңес беру графигі және тапсырмаларды орындау бойынша оқу процесінің картасы құрастырылады. Оқу процесінің картасында бақылау жұмыстарын және графикалық тапсыру мерзімдері келтіріледі. Кеңес беру кезінде ең қиын деген материалдарды дискуссия түрінде талдау жүргізіледі, ол студенттерге өз ойларын сөзбен айтып жеткізу қабілетін көтереді, арнайы сөйлеу мәнерін дамытады, өз пікірлері мен көзқарасында қала білу қабілетіне үйретеді. Барлық тапсырмалар уақытылы берілуі тиіс. Кешігіп орындалған тапсырмалар төмен бағалармен автоматты түрде бағаланатын болды (әрбір кешіккен күн үшін әрбір тапсырмадан 0,5 балл шамасында алынып тасталады).

"СЫЗБА ГЕОМЕТРИЯ" БӨЛІМІ

1 тақырып. Жазыққа центрлік және параллель проекциялау

Центрлік проекция алу үшін проекция жазықтығы және проекция центрі ретінде -ол жазықтыққа тиісті болмайтын нүкте берілуі керек (1-сурет). Қандай да бір A нүктесін алып, S және A нүктелері арқылы жазықтықпен қиылысқанға дейін түзу сызық жүргізу арқылы A^1 нүктесін аламыз. Дәл осы секілді B және C нүктелерін де проекциялаймыз. A^1, B^1, C^1 нүктелері - A, B, C нүктелерінің жазықтығындағы центрлік проекциялары болып табылады.



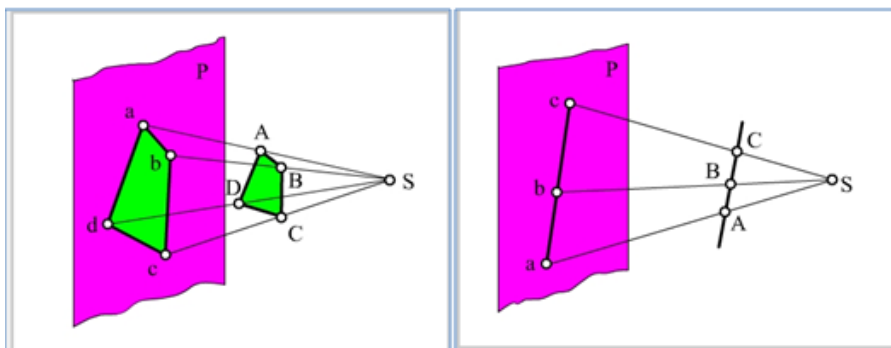
1- сурет

Егер қандай да бір D нүктесі үшін (1 сурет) проекциялаушы түзу проекция жазықтығына параллель болса, онда олар шексіздікте қиылысады деп есептеу қабылданған ($D\infty$).

Центрлік проекцияның бірнеше қасиеттері бар. Сол қасиеттерін қарастырайық.

а) Шарт бойынша берілген жазықтық P және проекция центрі S болады.

Кеңістікте қандайда бір $ABCD$ фигурасы берілсе **2-ші** суретте P жазықтығында оның өзінің ғана проекциясы болады, өйткені берілген нүкте арқылы және проекцияның центрі арқылы бір проекциялаушы түзу жүргізуге болады.



2- сурет

3- сурет

б) Проекциялаушы түзу жалпы жағдайдағы түзу болады. 3-ші суретте S нүктесі және AC түзуі арқылы өтетін сызықтың проекциясы P жазықтығында жатыр. Жеке жағдайда проекцияның центрі арқылы өткенде, нүкте болып проекцияланады да проекциялаушы түзу болады.

в) Түзуге тиісті әрбір нүктеге, проекциядағы түзудің әрбір нүктесі сәйкес келеді, ABC түзуінің проекциясы, abc болады.

Центрлік проекцияның басқа да қасиеттеріне байланысты:

а) қисық сызық қисық сызық болып проекцияланады;

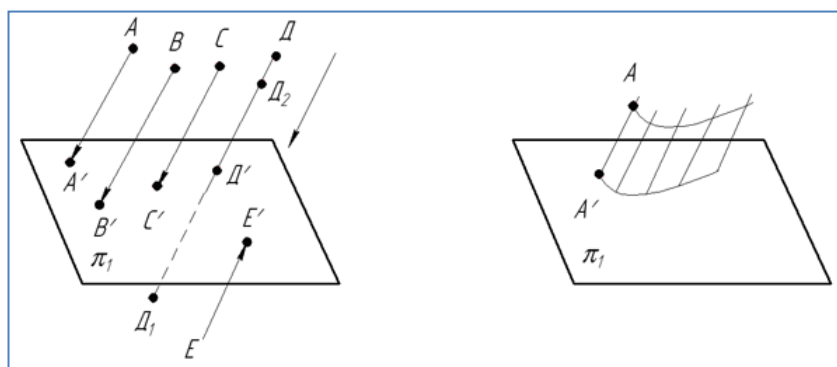
б) түзудің қиылысу нүктесі қиылысу нүктесі болып проекцияланады т.с.с.

Центрлік проекциядан шығатын кескін жай кескінге қарағанда көзге тез түседі және үлкенірек болады, ал S нүктесі проекцияның центрі деп аталады. S нүктесімен көпбұрыштың төбелерін қосамыз, оны P жазықтығына дейін созамыз, сонда P жазықтығы a, b, c, d нүктелері берілген фигураның жазықтықтағы проекциясы болып табылады. Сол шыққан нүктелерді қосып $abcd$ фигурасын аламыз.

$ABCD$ төртбұрыш фигурасының проекциясы болады. Бұндағы P жазықтығы проекция жазықтығы, SA, SB түзулері – проекциялаушы түзулер, ал $abcd$ фигурасы-проекциялаушы фигура немесе оригинал деп аталады. Кез-келген фигура шексіз көп нүктелерден тұрады, оның әрқайсысын проекциялау мүмкін емес. Төртбұрышты фигураны 2-ші суретте салғанда да, оның төбелерін салса, жеткілікті. Жоғарыда сипатталған үдіріс центрлік проекция деп аталады. Осы центрлік проекция көбінесе әртүрлі перспективалар тұрғызығанда қолданылады.

Параллель проекциялар

Проекциялаушы түзулердің барлығы өзара параллель деп есептейміз. Оларды жүргізу үшін қандай да бір бағыт берілуі тиіс (4 сурет). Осылайша салынған проекциялар параллель проекциялар деп аталады.



4-сурет

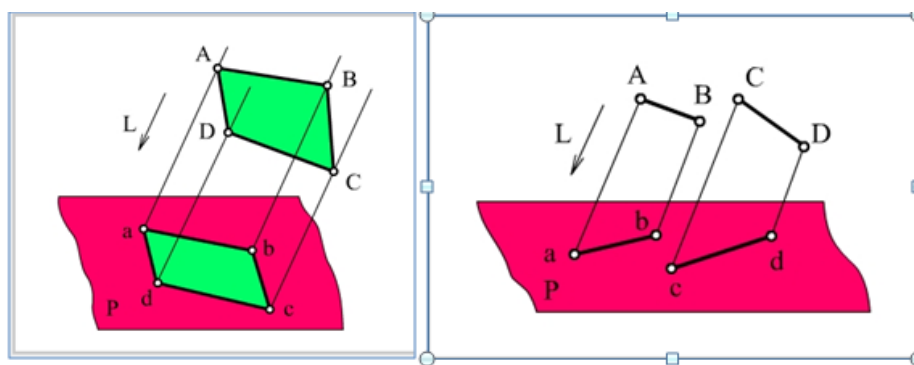
Параллель проекциялауды проекция центрі өте алыс орналасқан центрлік проекцияның бір түрі деп қарастыруға болады.

Нүктенің параллель проекциясы дегеніміз – берілген бағытқа сәйкес жүргізілген проекциялаушы түзудің проекция жазықтығымен қиылысқан нүктесі.

Қандай да бір түзудің параллель проекциясын салу үшін, оның бірнеше нүктелерінің проекцияларын салып, олар арқылы түзу проекциясын жүргізуге болады.

Параллель проекцияның, центрлік проекция сияқты қасиеттері бар. Сонымен қатар бірнеше өзіне тән қасиеттері бар, соларды көрсетейік:

Кеңістіктегі өзара параллель түзулердің проекциялары да параллель, яғни АВва және CDdc 5ші суретте, кеңістіктегі жазықтықтары өзара параллель. Түзудегі кесінділер, проекциядағы кесінділерге тең 6-шы суретте



5- сурет

6- сурет

Монж тәсілі

Гаспар Монж (1746-1818) тарихқа есімі ірі француз геометрі ретінде енген, инженер, 1789-1794 жж. Төңкеріс кезіндегі белгілі қоғамдық және мемлекеттік қайраткер. Өз тәсілі баяндалған еңбегінің, әскери маңызы бар сызбаларды орындау үшін тәжірибеде қолданудың үлкен мәні болғандықтан Франция өкіметі елден тысқары шығаруға тыйым салғандықтан, жарыққа шығару мүмкіндігін бірден ала алмаған. Тек 19 ғасырдың аяғында ғана жариялау мүмкін болған.

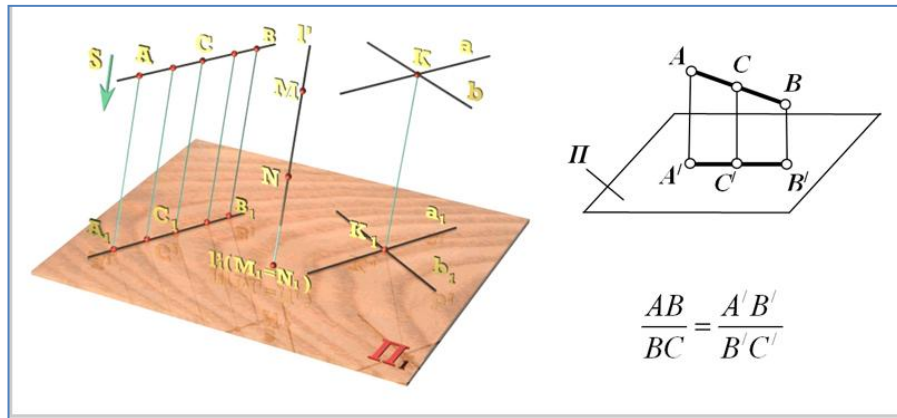
Монж баяндаған тәсіл – параллель проекциялау тәсілі (бұл жерде, екі өзара перпендикуляр проекция жазықтықтарына тікбұрышты проекциялары алынады) - жазықтықтағы заттар кескіндерінің көркемдігін, дәлдігін, өлшеу ыңғайлылығын қамтамасыз ете отырып, техникалық сызбаларды салудың негізгі тәсілі болып табылады.

Тікбұрыш деген сөз – ортогоналды деген сөзбен алмастырылады.

Проекциялау қасиеттері

- Нүктенің жазықтыққа проекциясы нүкте;
- Жалпы жағдайда түзу проекциясы түзу (жеке жағдайда нүкте);
- Жазық пішіннің проекциясы жалпы жағдайда оның барлық нүктелерінің проекциясы; жалпы жағдайда жазық пішін түзу болып проекцияланады;
- Егер түзу сызық проекция жазықтығына параллель болса, онда оның проекциясы берілген түзуге параллель;

- Параллель проекциялауда түзудегі кесінділер ұзындықтарының қатынасы олардың проекцияларында да сақталады.



7 -сурет. Проекциялар

2 тақырып. Нүктені екі және үш проекция жазықтықтарына проекциялау

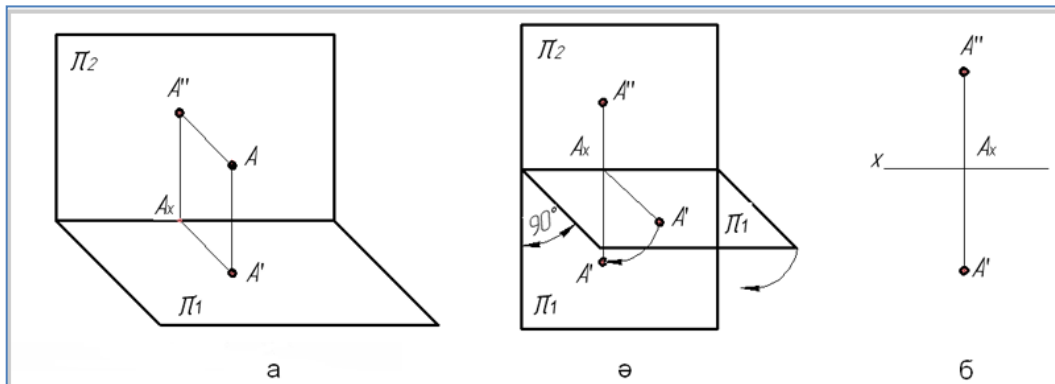
8 суретте екі өзара перпендикуляр жазықтықтар кескінделген. Оларды проекция жазықтықтары ретінде қабылдаймыз. Олардың біреуі, π_1 деп белгіленгені, горизонталь орналасқан, горизонталь проекция жазықтығы деп аталады. Ал π_2 деп белгіленгені, вертикаль орналасқан, фронталь проекция жазықтығы деп аталады. π_1 және π_2 проекция жазықтықтары $\pi_1\pi_2$ жүйесін құрайды.

Проекция жазықтықтарының қиылысу сызығы проекция осі деп аталады. Проекция осі жазықтықтарды жарты жазықтыққа бөледі.

11,а - суретте қандай да бір A нүктесінің $\pi_1\pi_2$ жүйесіндегі проекцияларын салу қарастырылған. A нүктесінен π_1 -ге және π_2 -ге перпендикуляр түсіру арқылы оның проекцияларын аламыз: A' деп белгіленген – горизонталь проекциясы, A'' деп белгіленген – фронталь проекциясы. Нүктенің осы екі проекциясы оның осы проекция жазықтықтары жүйесіне қатысты кеңістіктегі орнын толығымен анықтай алады.

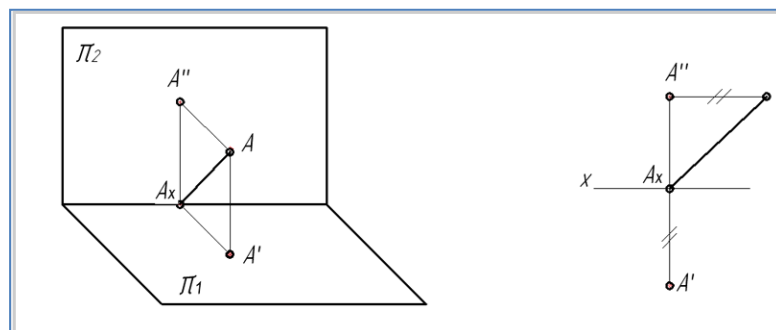
π_1 жазықтығын осьті айналдыра 90° -қа бұрсак, (8,ә - суретте көрсетілгендей), бір жазықтық пайда болады, ол сызба жазықтығы. A' және A'' проекциялары проекция осіне орнатылған бір перпендикуляр бойында – байланыс сызығында жатады (8,б - сурет).

Эпюрге көшу барысында біз проекция жазықтықтары мен нүктелердің орналасуының кеңістіктік бейнесін жоғалтып алдық. Бірақ, эпюр салулардың өте қарапайым түрінде кескіндердің дәлдігі мен өлшеу қолайлылығын қамтамасыз етеді.



8 - сурет. Екі өзара перпендикуляр жазықтықтар

Проекция өсі болған жағдайда A нүктесінің $\Pi_1\Pi_2$ проекция жазықтықтарына байланысты орналасуы белгілі болса, онда $A'A_x$ кесіндісі A нүктесінің Π_2 проекция жазықтығына дейінгі арақашықтығын, ал $A''A_x$ кесіндісінің Π_1 проекция жазықтығына дейінгі арақашықтығын көрсетеді (9-сурет).



9- сурет. A нүктесінің проекциялары

Жазықтықтағы нүкте және түзу нүкте

Егер ол осы жазықтықта жатқан сызыққа жататын болса, жазықтыққа жатады. Түзу жазықтыққа жатады, егер:

- ол жазықтыққа жататын екі нүктеден өтеді;
- ол осы жазықтықтың бір нүктесінен осы жазықтықта жатқан сызыққа параллель өтеді.

Жазықтықтың кеңістіктегі орны

Проекция жазықтықтарының ешқайсысына параллель емес және перпендикуляр емес жазықтық жалпы *позиция жазықтығы* деп аталады.

Проекциялардың жазықтықтарына параллель немесе перпендикуляр болатын жазықтықтар жеке *позиция жазықтықтары* деп аталады.

Олар екі топқа бөлінеді. Проекция жазықтығына перпендикуляр жазықтық *проекциялық жазықтық* деп аталады.

Проекциялардың жазықтығына параллель жазықтық *деңгей жазықтығы* деп аталады.

Проекциялайтын жазықтықтар

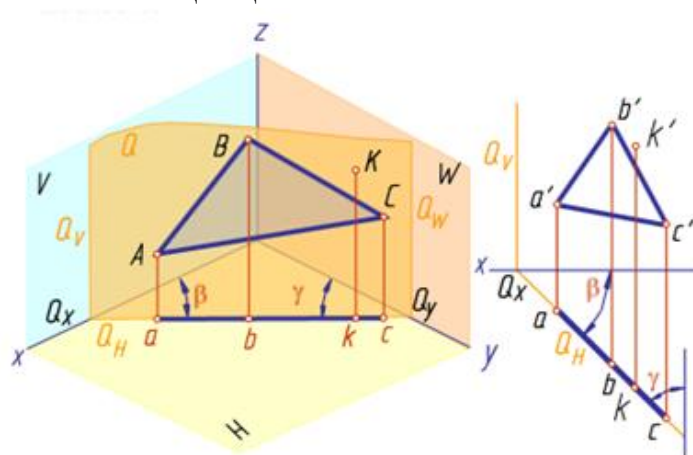
Горизонтальды-проекциялаушы (7 сурет).

Фронтальды -проекциялаушы (8 сурет).

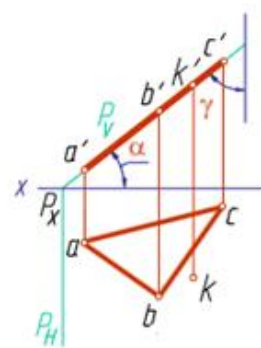
Профильды-проекциялаушы.

Егер жазықтық проекция жазықтығына перпендикуляр болса, онда ол осы жазықтықта сызыққа проекцияланады. Бұл проекцияны жазықтықтың ізі ретінде қарастыруға болады. Осы жазықтықтың басқа екі проекция жазықтығына иілу бұрыштары өмірлік өлшемдегі проекциялардың сол жазықтығына проекцияланады. Проекциялық жазықтықтар ұжымдық қасиетке ие: егер нүкте, сызық немесе фигура проекция жазықтығына перпендикуляр жазықтықта орналасса, онда осы жазықтықта олардың проекциялары проекциялық жазықтықтың ізімен сәйкес келеді.

Горизонтальды-проекциялаушы жазықтық

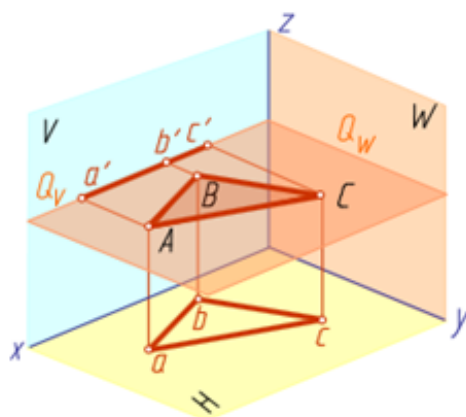


Фронтальды -проекциялаушы жазықтық

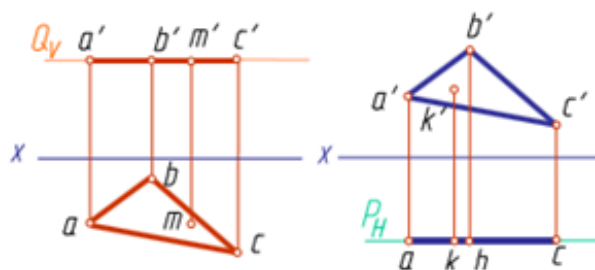


Деңгей жазықтықтары (10 -сурет)

көлденең

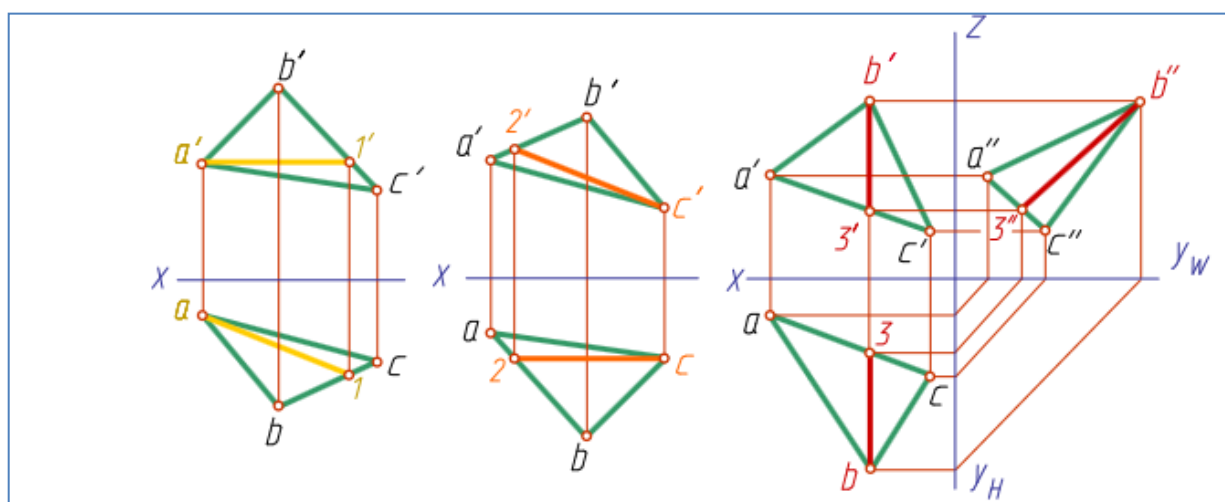


алдыңғы



Жазықтыққа жататын түзулердің негізгі сызықтары өте көп. Олардың арасында жазықтықта ерекше, ерекше позицияны алатын түзу сызықтар бар. Бұл сызықтар жазықтықтың негізгі сызықтары деп аталады. Оларға мыналар жатады: проекция жазықтықтарына ең аз көлбеу сызықтар (деңгей сызықтары) – көлденең, фронталь және профиль түзу.

Горизонталь-жазықтықта жатқан түзу және проекциялардың горизонталь жазықтығына параллель (11 -сурет). Фронталь жазықтықта жатқан түзу және проекциялардың фронталь жазықтығына параллель (12 - сурет). Фронтальды көлденең проекция x осіне, z осіне параллель болады. Профиль сызығының көлденең проекциясы y осіне параллель, z алдыңғы осі (13 - сурет).



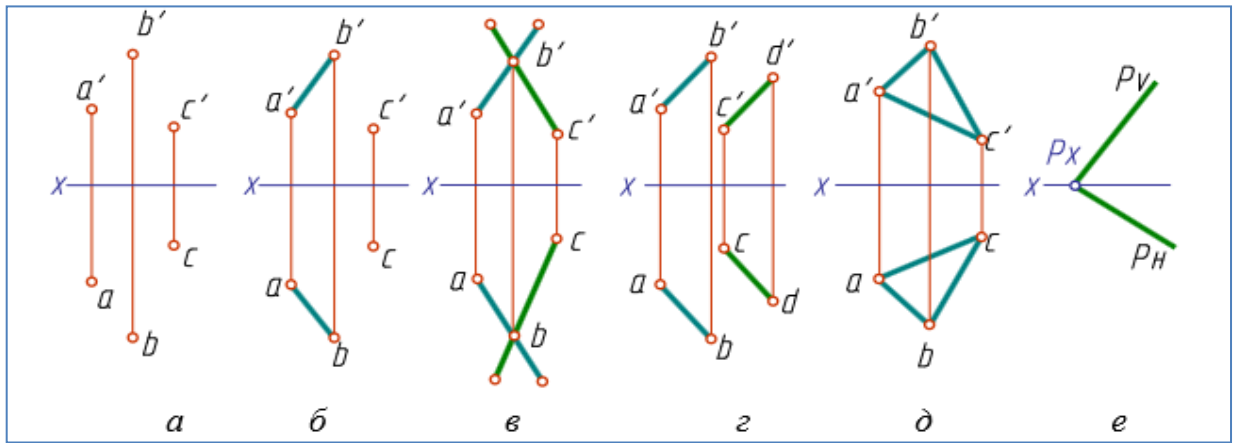
A1-горизонталь
11-сурет

C2 фронталь
12 - сурет

B3-профильдік сызық
13 - сурет

Сызбада жазықтықты әртүрлі жолдармен орнатуға болады (14 - сурет):

- а - бір түзуде жатпайтын үш нүктенің проекцияларымен;
- б – осы түзуде жатпайтын түзудің және нүктенің проекцияларымен;
- в – екі қиылысатын түзудің проекцияларымен;
- г – екі параллель түзудің проекцияларымен;
- д – кез келген жазық фигураның проекцияларымен;
- е – жазықтық іздерімен.



14- сурет. Суретте жазықтықтың орналасуы

3 тақырып. Түзу мен жазықтықтың қиылысу нүктесін анықтау

Жұмыс мақсаты: кешенді міндеттерді шешуде дағдыларды игеру.

Тапсырма:

- 1) үшбұрыштар шырдарының берілген координаталары бойынша олардың проекцияларын салу;
- 2) екі үшбұрыштың қиылысу сызығын салу. Көрінуді анықтау;
- 3) ABC үшбұрышының табиғи шамасын анықтау.

Өзіндік жұмысты орындауға арналған әдістемелік нұсқау

Жұмыс А3 форматында орындалады. Мәселенің А3 форматында орналасуы ABC үшбұрышының табиғи шамасын анықтау кезінде проекция жазықтықтарын ауыстыру бағытына байланысты. Үшбұрыштардың қиылысу сызығы-түзу екі жалпы нүктеде бойынша салынады, ал бір үшбұрыштың бүйірін екінші үшбұрышпен қиылысу мәселесі екі рет шешіледі, яғни, түзудің жазықтықпен қиылысу мәселесі.

Түзудің жазықтықпен қиылысу нүктесін анықтау міндеті жалпы алгоритм бойынша шешіледі:

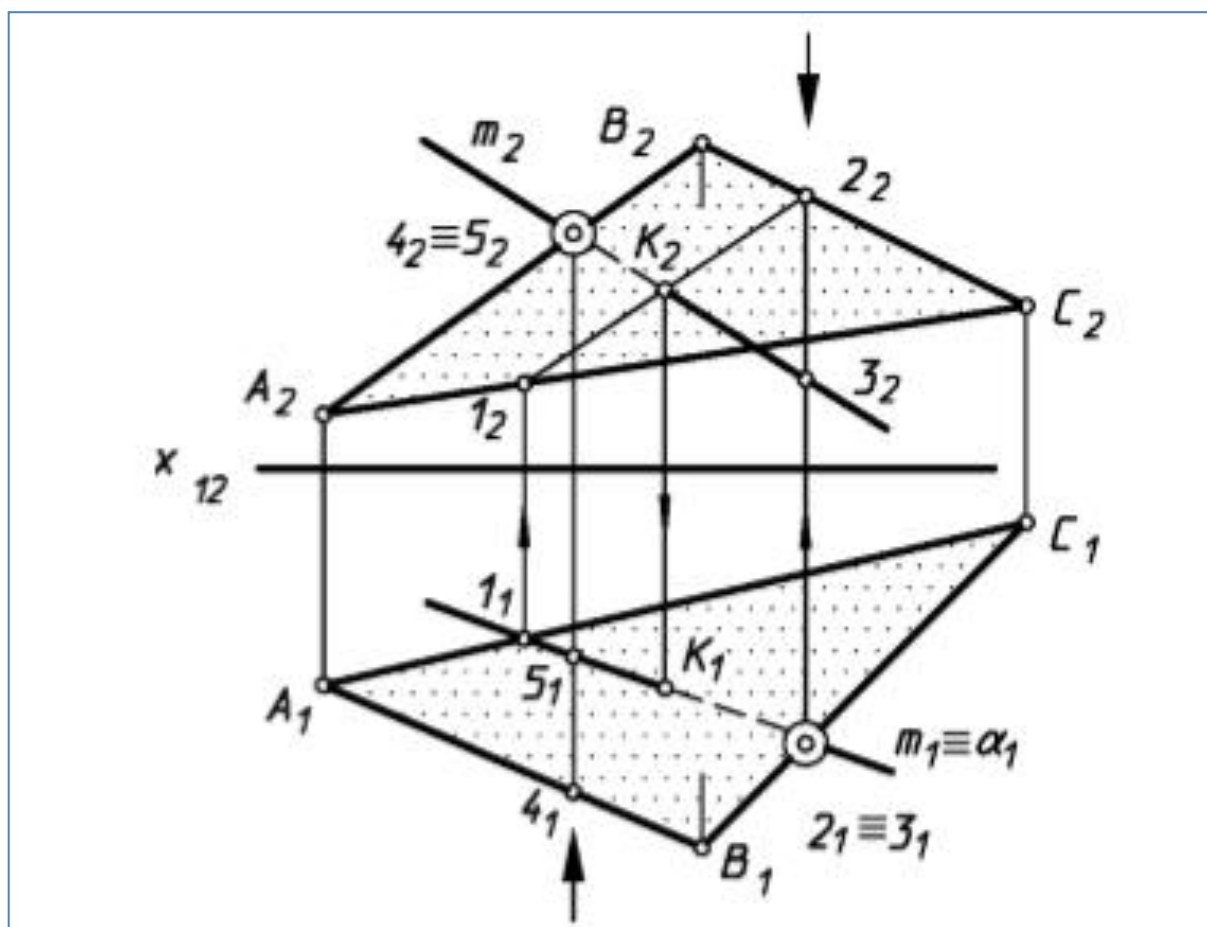
- 1) көмекші проекциялаушы жазықтыққа түзу салу;
- 2) көмекші жазықтықтың берілген жазықтықпен қиылысу сызығын анықтау;
- 3) түзудің жазықтықпен қиылысу нүктесін белгілеу;
- 4) көрінуді анықтау.

ABC үшбұрышымен берілген жазықтықпен α түзудің m қиылысу нүктесін анықтауға арналған тапсырманы шешу үлгісі 15-суретте көрсетілген. Көмекші көлденең - проекциялаушы жазықтыққа түзу m түсіреміз. Жазықтық α үшбұрышты ABC үшбұрышының жазықтығында және α жазықтығында бір мезгілде жатқан түзу (12) бойынша қиып өтеді. Осылайша, α жазықтығында түзу (12) және m жатыр, олар K нүктесінде қиылысады, K нүктесі түзумен m жазықтықтың қиылысу нүктесі блып табылады.

Проекциялардың горизонталь жазықтығына қатысты көрінуін анықтау үшін горизонталь - бәсекелес нүктелердің жұбын 2, 3 таңдаймыз (шартты түрде 3 нүкте түзу m , ал 2 нүкте түзу BC тиесілі деп есептейміз) және олардың фронталды проекцияларын анықтаймыз.

2 нүкте z үлкен координатаға ие, яғни бұл нүкте бақылаушыға жақын орналасқан және π_1 жазықтығына қатысты 3 нүктені қамтиды. Демек, көрінбейтін нүктесі бар түзу кесінді (3_1K_1) K нүктесіне дейін көрінбейтін болады (ABC жазықтығының астында болады).

Осыған ұқсас фронталды-бәсекелес нүктелердің жұбын 4, 5 пайдалана отырып, π_2 қатысты көріну анықталады. ABC үшбұрышының табиғи өлшемі проекциялар жазықтықтарын ауыстыру тәсілімен анықталады, бұл ретте ABC үшбұрышы ол проекциялардың қосымша жазықтығына параллель болатын жағдайға келтіріледі. Бірінші ауыстыруды орындау кезінде проекциялардың жаңа жазықтығы π_4 жазықтықтың (горизонталь немесе фронталь) басты сызығына перпендикуляр орналасады. Бұл ретте үшбұрыш π_4 жазықтығына түзу сызықпен проекцияланады, яғни проекциялық позиция алады. Екінші ауыстыруды орындау кезінде проекциялардың жаңа жазықтығы π_5 ABC үшбұрышына параллель орналасады.



15- сурет. Түзу мен жазықтықтың қиылысу нүктесін анықтау

4 тақырып. Екі үшбұрыштың қиылысу сызығын салу және оның проекцияларда көрінуін көрсету.

ABC үшбұрышының табиғи шамасын анықтау.

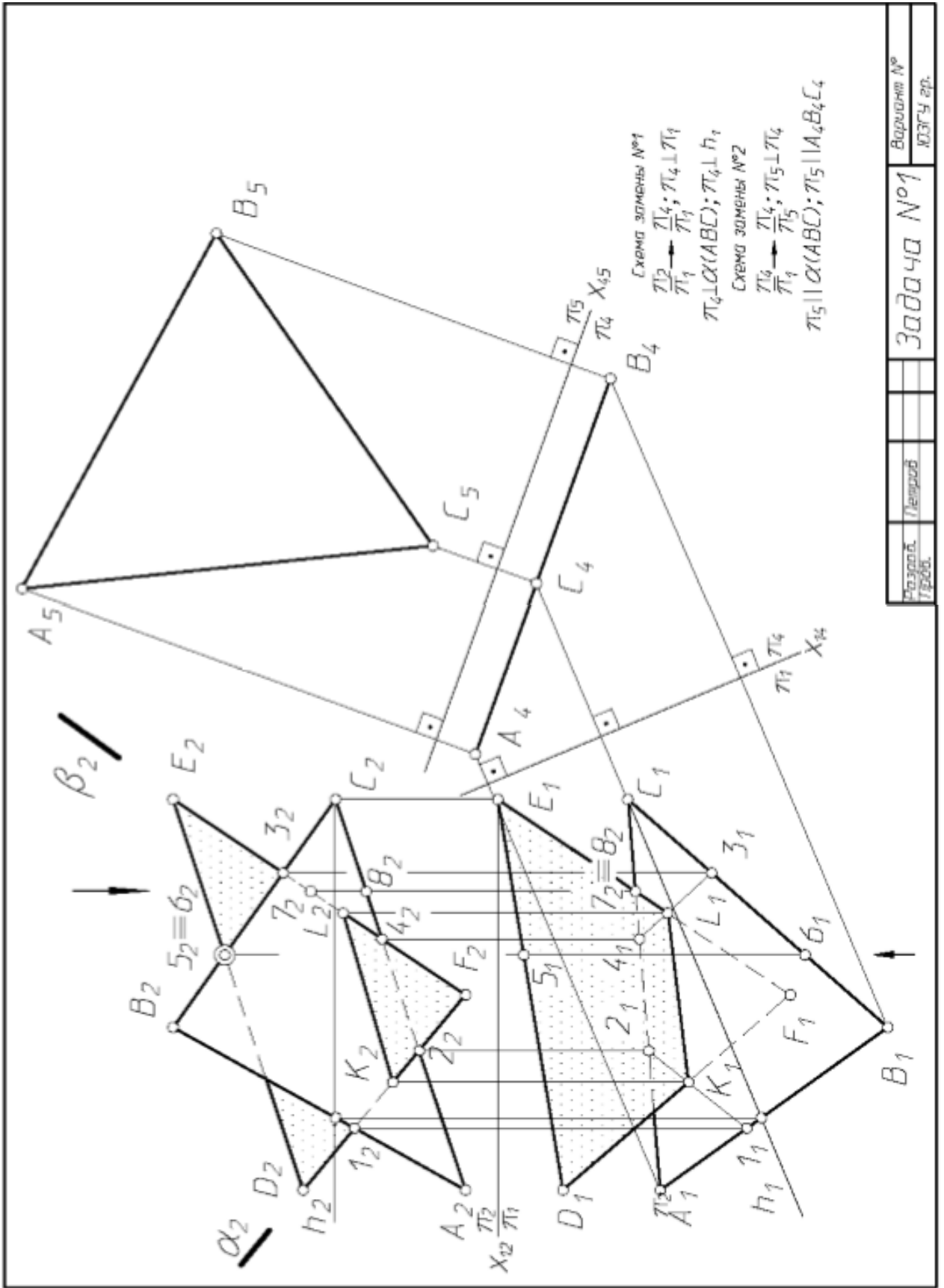
Өз нұсқасы үшін деректер 1-кестеден алынсын. Парақтың орындалу үлгісі 16, 16а-суретте берілді.

(297X420 мм) форматтағы парақтың сол жақ жартысында координаттар осі белгіленеді және өз нұсқасына сәйкес 1-кестеден үшбұрыштың А, В, С, D, E, К нүктелерінің координаттары алынады.

Үшбұрыштардың жақтары және басқа да қосалқы түзулер алдымен жұқа тұтас сызықтармен жүргізіледі. Үшбұрыштардың қиылысу сызығы бір үшбұрыштың жақтарының екіншісімен қиылысу нүктелері бойынша немесе бір үшбұрыштың әр жағынан екіншісімен қиылысу нүктелері бойынша салынады. Мұндай сызықты қосалқы кесінді бейнелеу жазықтықтарын пайдалана отырып салуға болады.

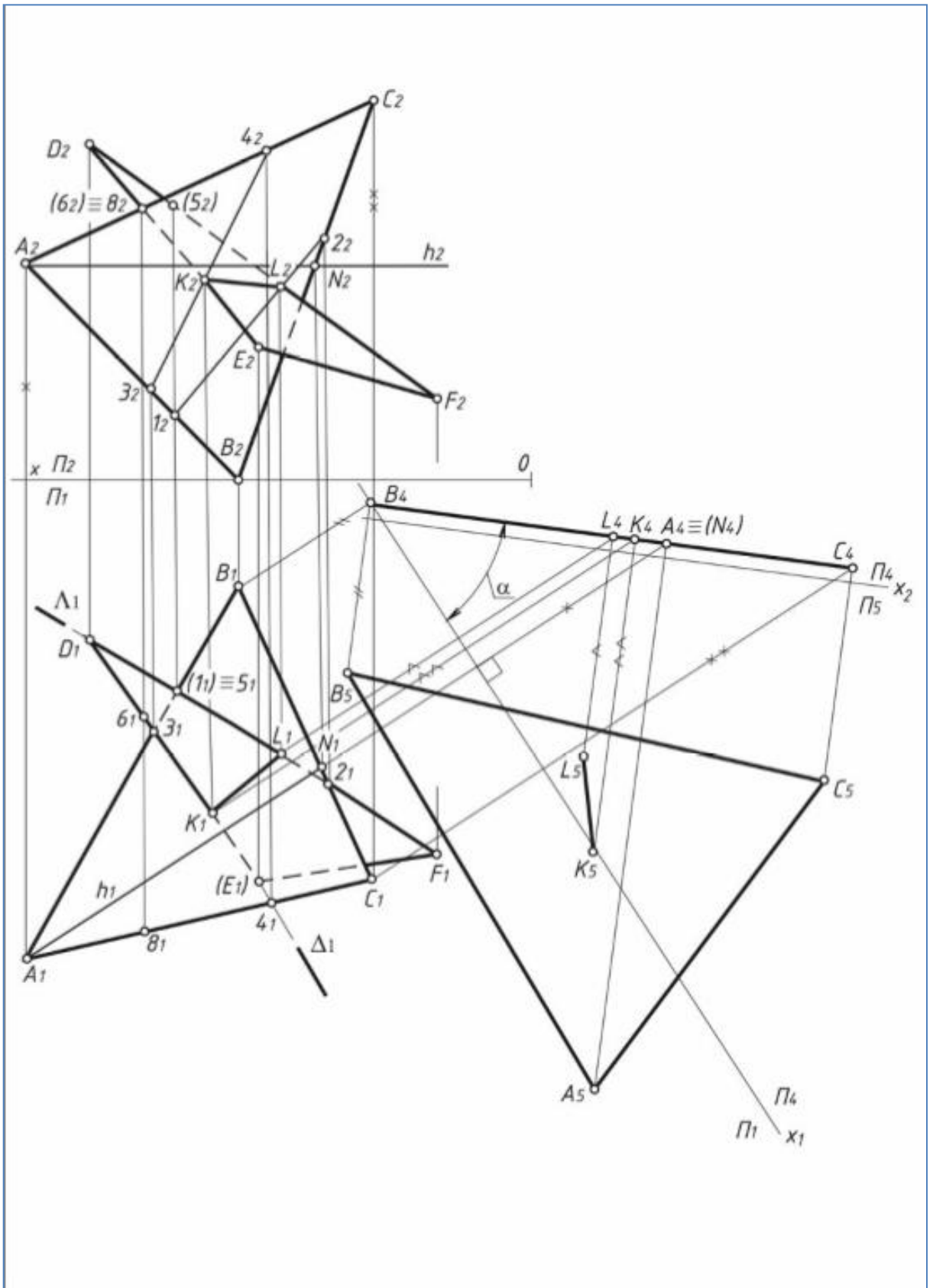
1 -кесте. Есептің деректері (координаталары мм берілген)

№ ва- риантга	Координаты төч- ки А			Координаты төч- ки В			Координаты төч- ки С		
	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_C	z_C
1	150	115	105	00	60	90	120	20	60
2	160	95	25	80	30	20	40	105	110
3	160	95	25	80	30	20	40	105	110
4	140	130	60	80	30	20	40	110	110
5	135	85	20	65	30	125	00	130	65
6	140	40	40	50	90	130	25	00	50
7	140	60	30	50	110	140	25	00	40
8	150	115	105	00	60	90	120	20	25
9	140	10	125	80	130	145	00	80	25
10	150	55	65	50	110	90	40	60	10
11	135	85	20	65	30	125	00	130	65
12	140	50	20	40	100	135	30	10	50
13	165	65	20	75	10	125	10	110	65
14	150	105	70	60	45	120	00	120	80
15	120	80	90	80	15	140	10	90	90
16	140	130	60	80	30	25	40	110	110
17	130	20	70	90	110	130	00	60	20
18	165	45	80	85	00	130	10	100	60
19	150	115	60	00	70	100	80	10	20
20	145	110	70	95	20	110	00	70	55
21	135	70	50	60	30	100	00	60	25
22	145	70	60	60	20	100	00	60	45
23	110	90	70	50	20	45	15	60	130
24	135	80	120	40	30	25	15	85	100
25	130	20	60	90	115	130	00	60	20
26	150	110	65	10	70	90	120	20	25
27	155	60	40	60	20	130	35	70	50
28	110	90	130	60	10	20	00	110	80
29	130	55	20	45	10	95	00	40	50
30	135	120	95	55	15	55	10	70	120



Вариант №	Задача №1	Летовод	ЮЗГУ гр.
Курс			
Группа			
Имя			
Фамилия			
Дата			

16 -сурет. Есептің шығарылу мысалы

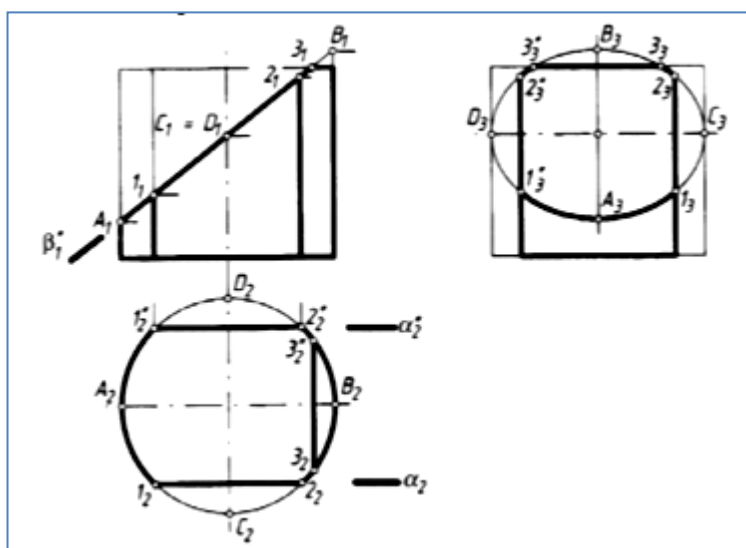


16 а -сурет. Есептің шығарылу мысалы

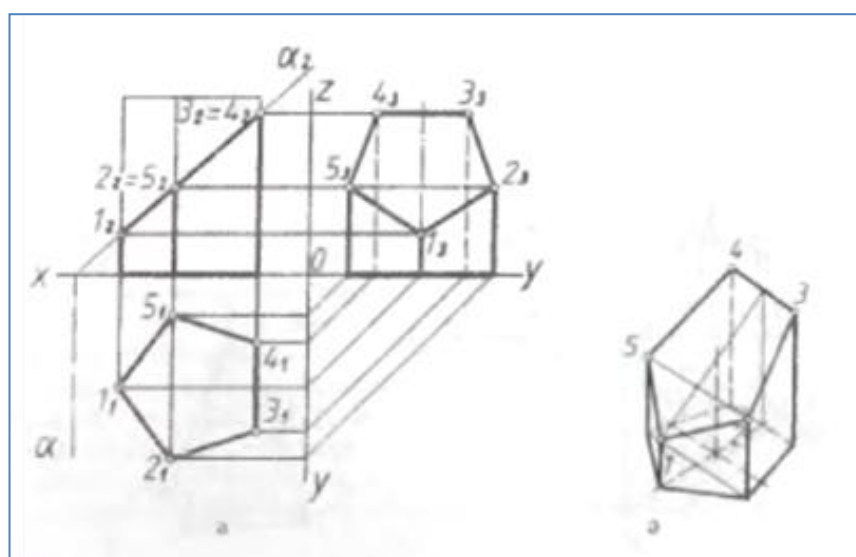
5 тақырып: Көпжақты денелердің немесе айналу беттерінің жазықтықпен қиылысуы

Сабақтың мақсаты: Білімін тереңдетіп, позициялық есептерді меңгеріп, беттерге байланысты есептер шығарып және көпжақтылардың жазбасын түсіру. Көпжақтылардың түзумен, жазықтықпен қиылысуын және қиманың нақты шамаларын анықтауды үйрету.

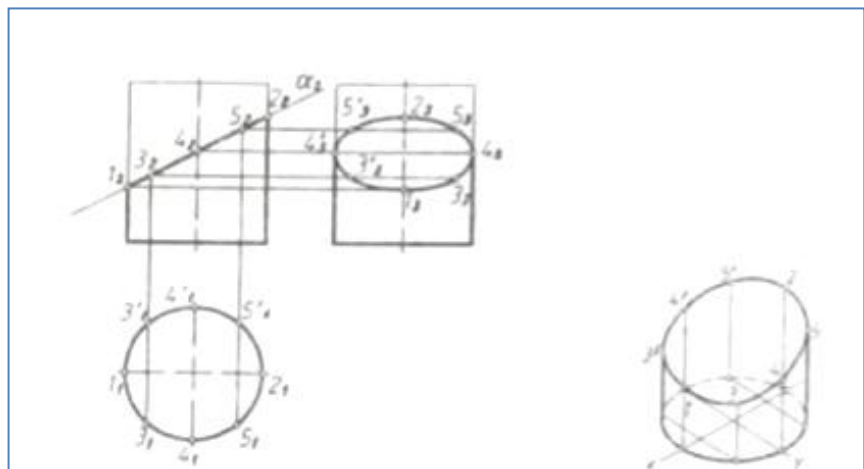
Тапсырма: Координаталар бойынша дұрыс пирамиданы түсіріп, оның Р жалпы жағдайдағы жазықтықпен қиылысуын және қиманың нақты шамасын табу. Графикалық жұмыс А3 пішінді қағазға орындалады.



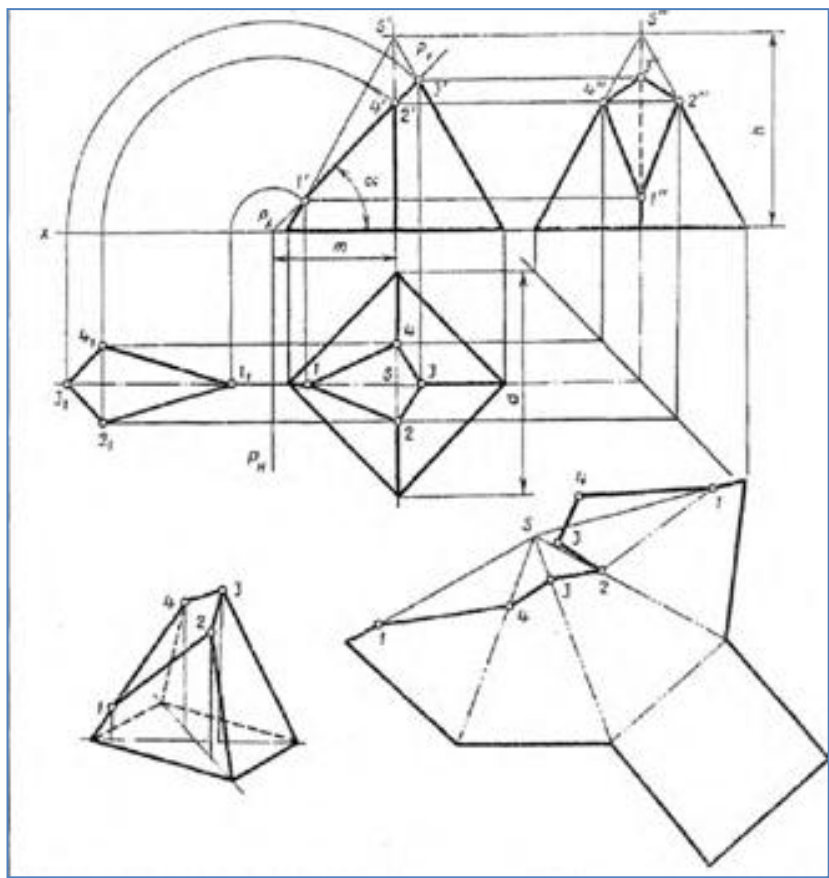
17- сурет. Цилиндрдің қима сызығын салу



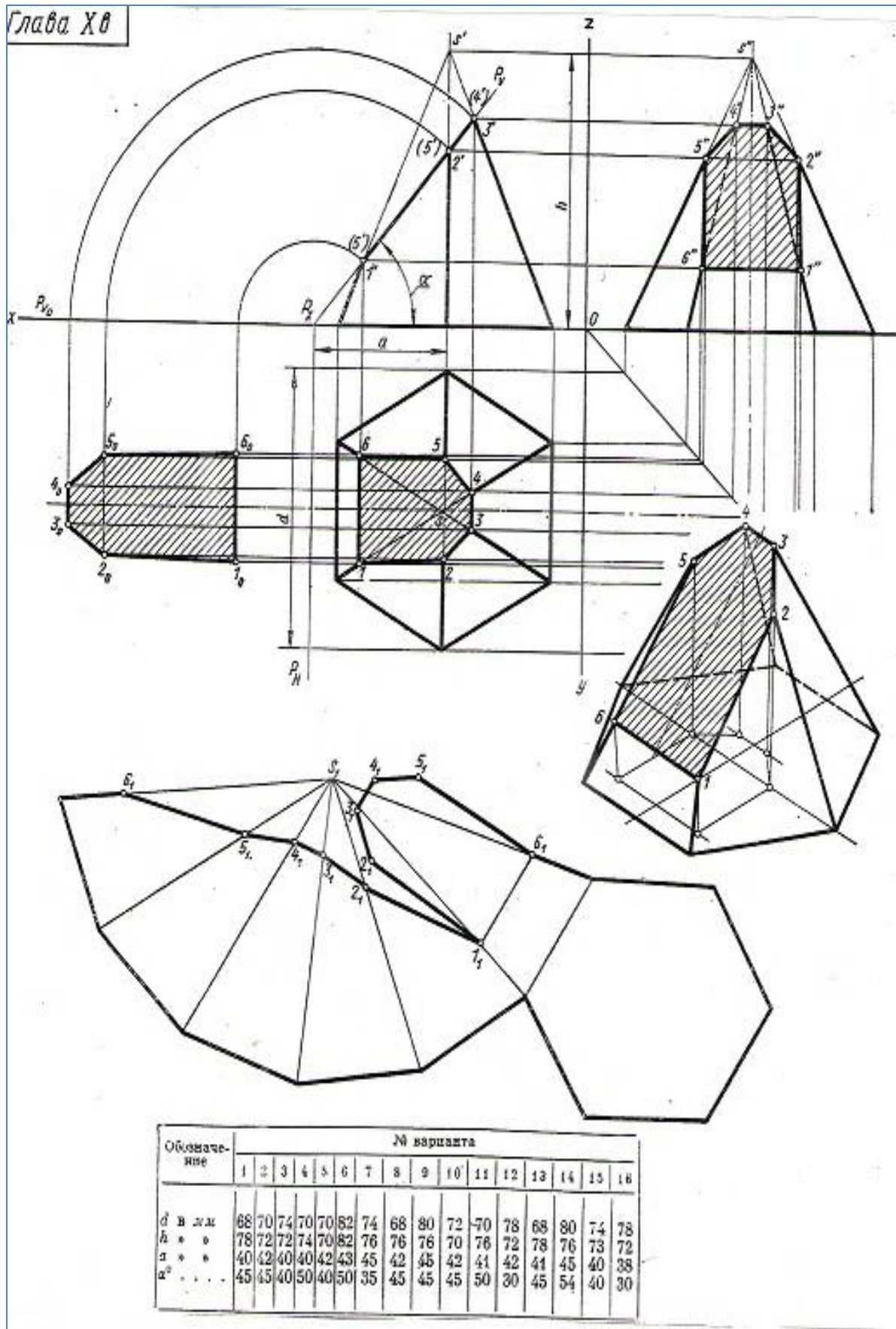
18- сурет. Бесбұрышты тік призма фронталь проекциялаушы жазықтықпен қиылысқан



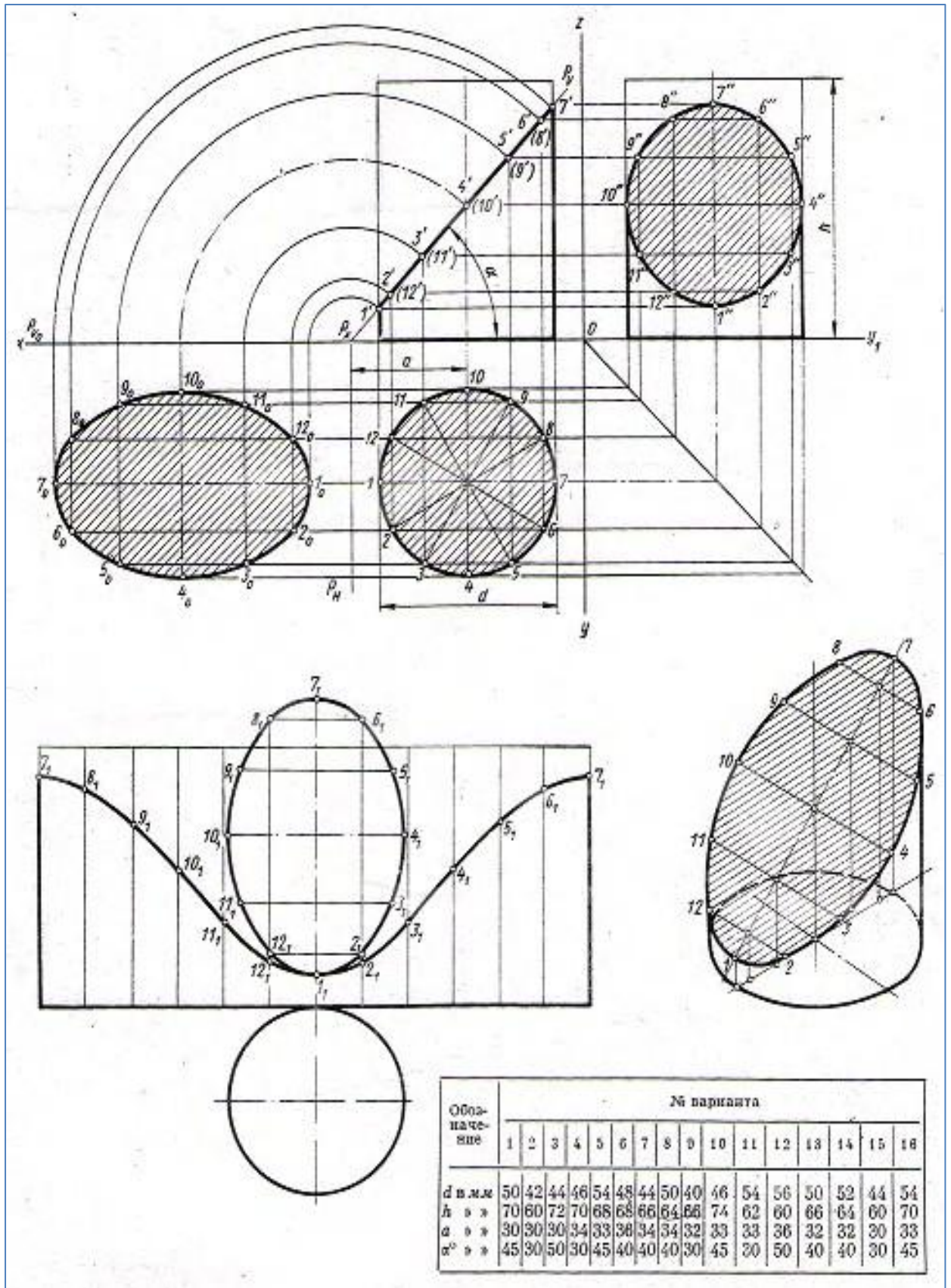
19- сурет. Тік дөңгелек цилиндрдің фронталь проекциялаушы жазықтықпен қиылысу сызығын салу мысалы



20- сурет. Призманың фронталь проекциялаушы жазықтықпен қиылысу сызығын салу мысалы



21 -сурет. Призмының жазықтықпен қиылысуы



22 -сурет. Цилиндрдың жазықтықпен қиылысуы

6 тақырып. Айналу беттерінің, көпбұрыштардың, айналу беттері мен көпбұрыштардың өзара қиылысуы

Жұмыстың мақсаты: Айналу беттерінің, көпбұрыштардың, айналу беттері мен көпбұрыштардың өзара қиылысуы мәселелерін шешуде дағдыларды игеру.

Өзіндік жұмысты орындауға арналған әдістемелік нұсқау

Жазықтықтардың қиылысу сызығы-екі бөлікке (немесе одан да көп) ыдырайтын кеңістіктік қисық сызық. Бұл бөліктер тегіс қисық болуы мүмкін. Көпбұрыштар қиылысқан жағдайда қиылысу сызығы сынған сызық болып табылады.

Көмекші қиылысу жазықтықтығы арқылы беттердің қиылысу мәселесін шешу үшін келесі негізгі қадамдарды орындау ұсынылады:

- Жазықтықтарды талдау. Қандай беттер берілгенін, бұл беттер бір-біріне және проекция жазықтықтарына қатысты қалай орналасқанын анықтау керек;

- қосымша кесу жазықтықтарын таңдау. Жазықтықтарды берілген беттерді қарапайым түзулер (түзу сызықтап, шеңберлер) бойымен қиып өтетіндей етіп таңдаңыз;

- сипаттамалық нүктелерді табу-қиылысу сызығының сипатын анықтайтын нүктелер: беттерді құрайтын сызықтар, жоғарғы және төменгі, сол және оң, жақын және алыс, сондай ақ проекциялық жазықтықтардың қиылысу сызығының шекараларын анықтайтын нүктелер. Ең алдымен, олардың жетіспейтін проекцияларын табу кезінде қосымша іздеп салу қажет етпейтін нүктелерді анықтаймыз;

- беттердің қиылысу сызығының проекцияларын дәлірек құруға мүмкіндік беретін аралық (кездейсоқ) нүктелерді анықтау (олардың саны қажетті дәлдік деңгейіне байланысты);

- көріну мүмкіндігін ескере отырып, қиылысу сызығын салу;

- беттердің контурының көріну очерктерін анықтау.

Осыдан көпжақтар беттерінің қиылысу сызығын салудың екі тәсілі шығады:

1) қырлар тәсілі – бірінші көпжақ қырларының екіншісінің жақтарымен және екінші көпжақ қырларының біріншісінің жақтарымен қиылысу нүктелері ретінде сынықтың төбелерін салу; мұнда табылған нүктелер келесі ережені сақтай отырып, белгілі бір реттілікте қосылады: тек бір жаққа тиесілі нүктелердің ғана проекциялары түзулермен қосылады.

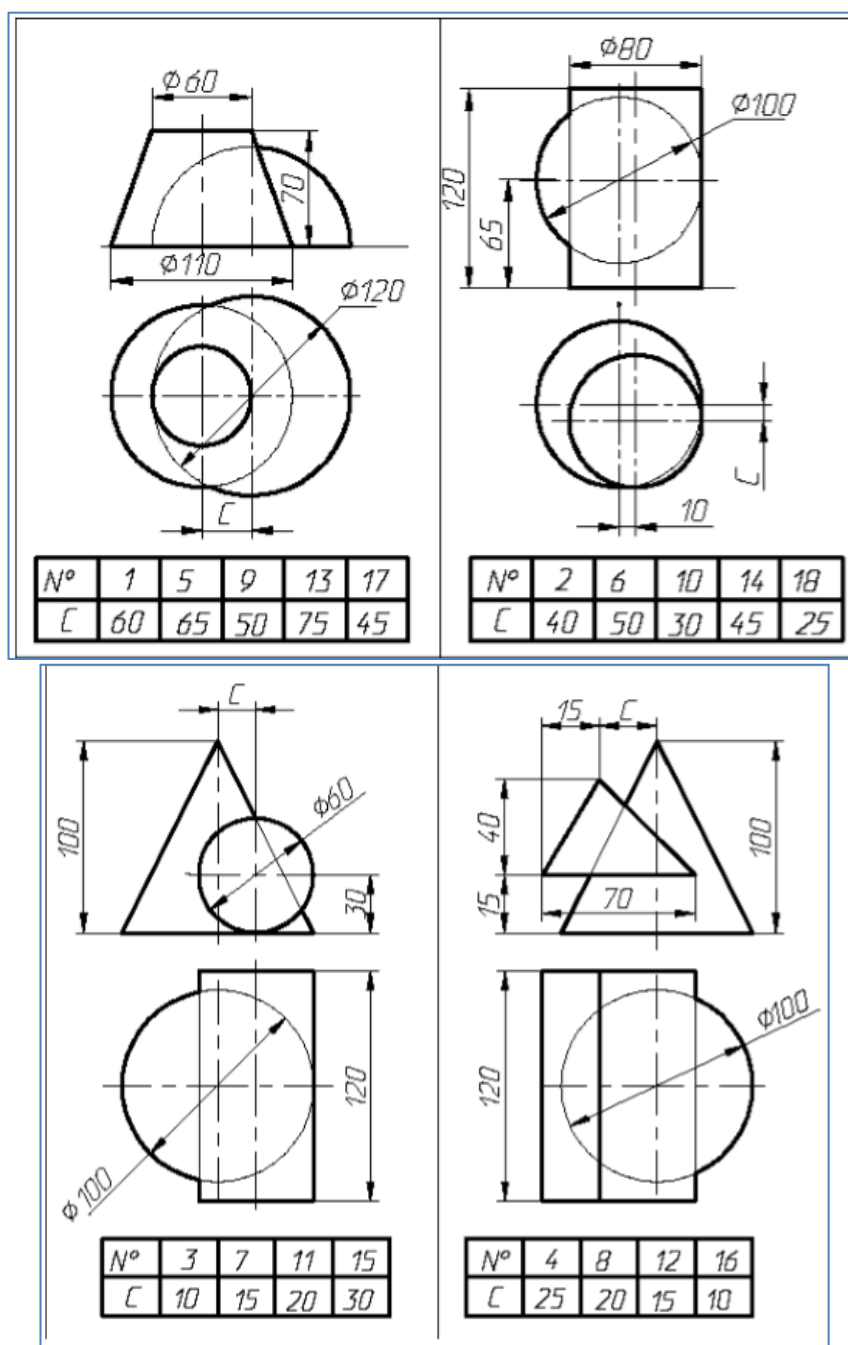
2) жақтар тәсілі – көпжақтар жақтарының жұп-жұбымен қиылысқан түзулер кесінділері ретінде сынықтың қабырғаларын салу. Осы тәсілдердің бірін немесе олардың комбинациядағысын таңдау берілген көпжақтардың қасиеттеріне тәуелді.

Екі пирамиданың, призма мен пирамиданың, екі призма беттерінің қиылысу сызығын салу барысында көмекші жазықтықтар ретінде жалпы жағдайдағы жазықтықты қолдануға болады:

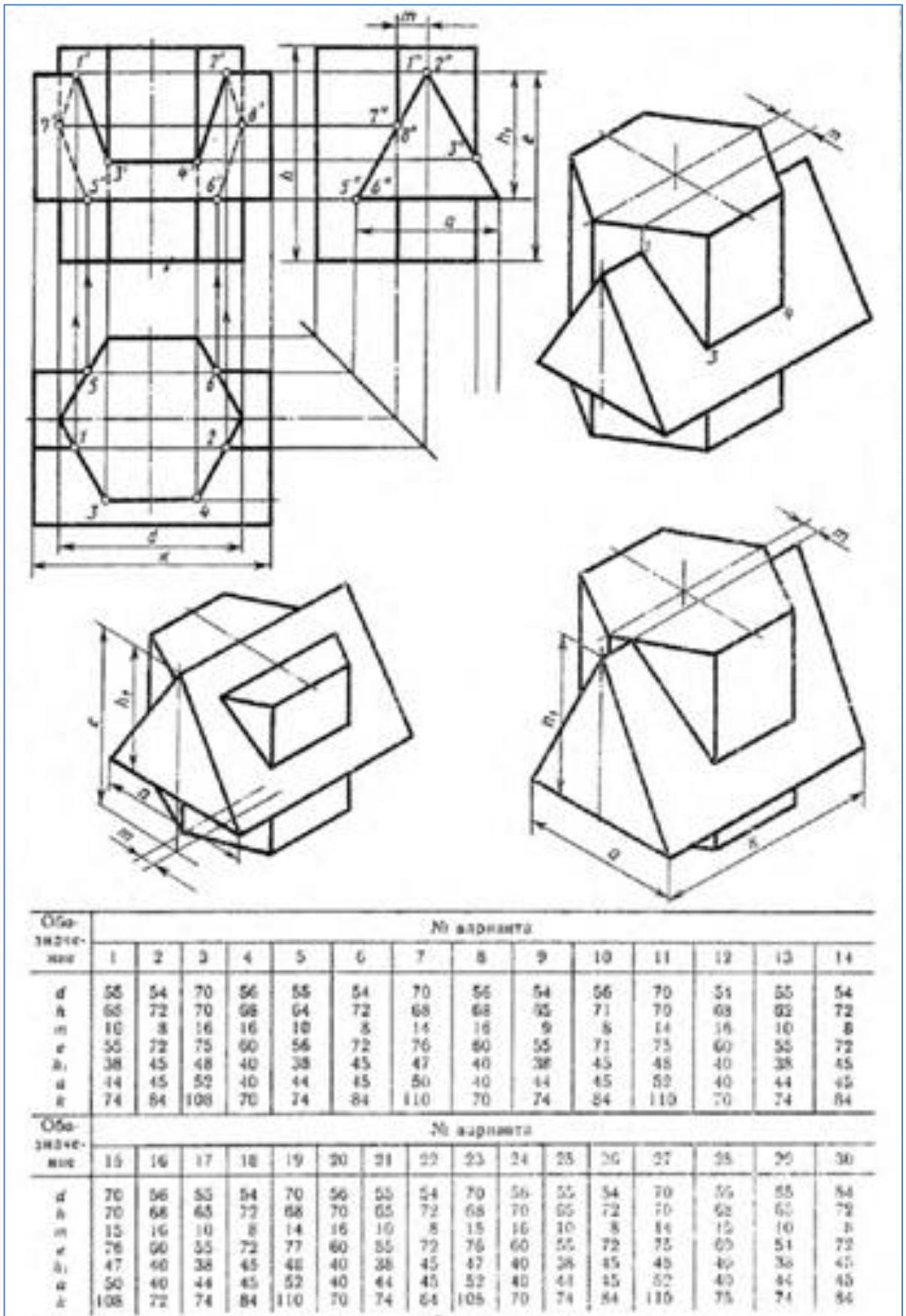
1) егер екі пирамида беттерінің қиылысу сызығы салынатын болса, онда көмекші жазықтықтар пирамидалардың төбелері арқылы өтеді;

2) пирамида мен призма беттерінің қиылысу сызығын салу барысында пирамиданың төбесі арқылы өтетін көмекші жазықтықтарды призманың бүйір қырларына параллель күйінде қолдану керек.

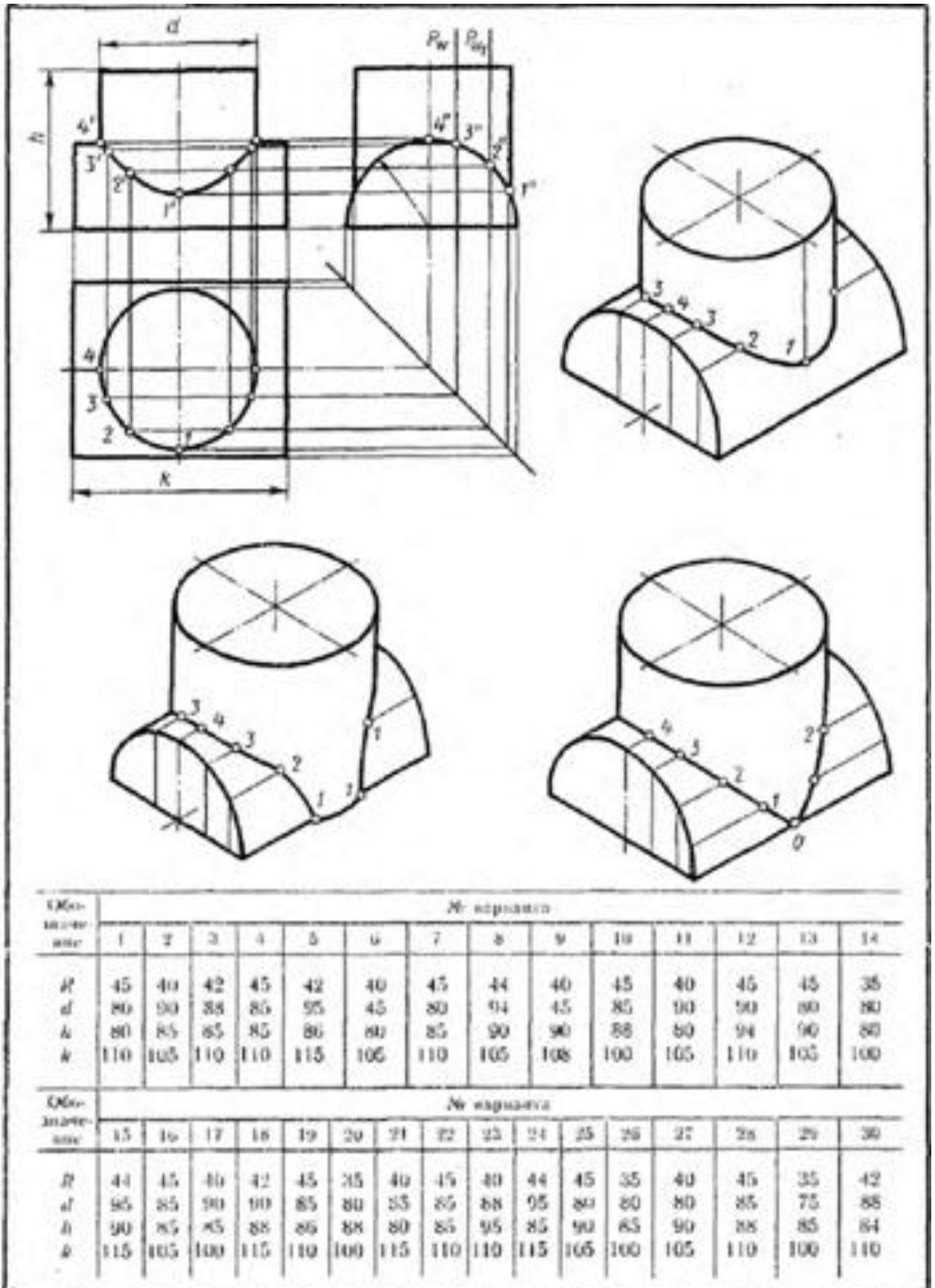
3) Екі призма беттерінің қиылысу сызығын салу үшін екі призманың бүйір қырларына параллель көмекші жазықтықтарды қолдану қажет. Аталған жазықтықтар оның төбесі арқылы өтетін түзулер бойынша пирамида бетін, оның бүйір қырларына параллель түзулер бойынша призма бетін қияды. Бұл жағдайлар қатарында графикалық салулардың көлемі айтарлықтай қысқартады және басқа көпжақтың қырымен қиылысатын бір көпжақтың жақтарын алдын ала анықтауға мүмкіндік береді.



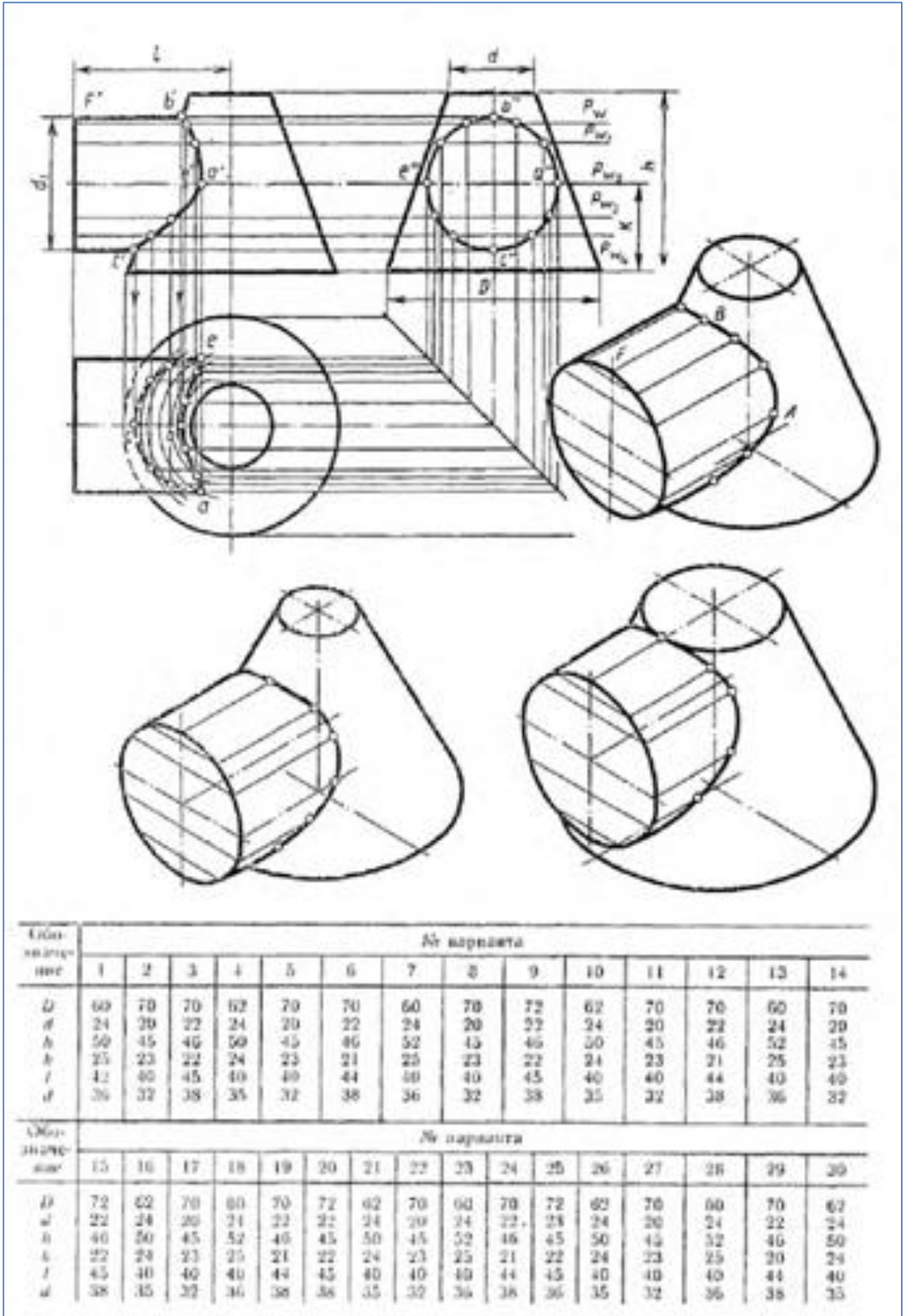
23- сурет. Есепте қажетті деректер (өлшемдері, мм)



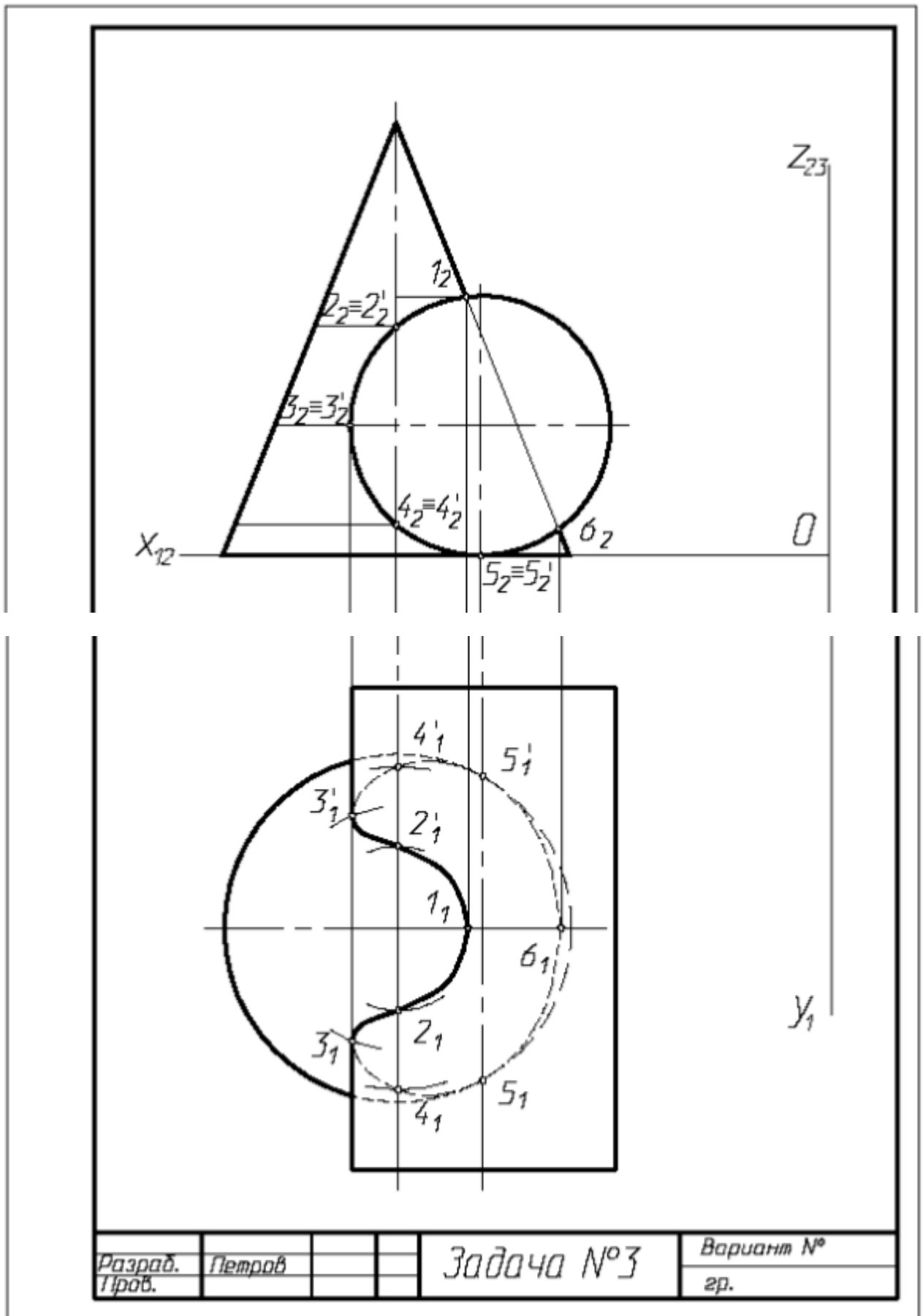
24,а-сурет. Тапсырманы орындау тәртібі



24,б-сурет. Тапсырманы орындау тәртібі



24, в-сурет. Тапсырманы орындау тәртібі



25- сурет. Есептің шығарылу мысалы

"ИНЖЕНЕРЛІК ГРАФИКА" БӨЛІМІ

7 тақырып. Сызбаларды безендіруге қойылатын КҚБЖ стандарттарының негізгі талаптары

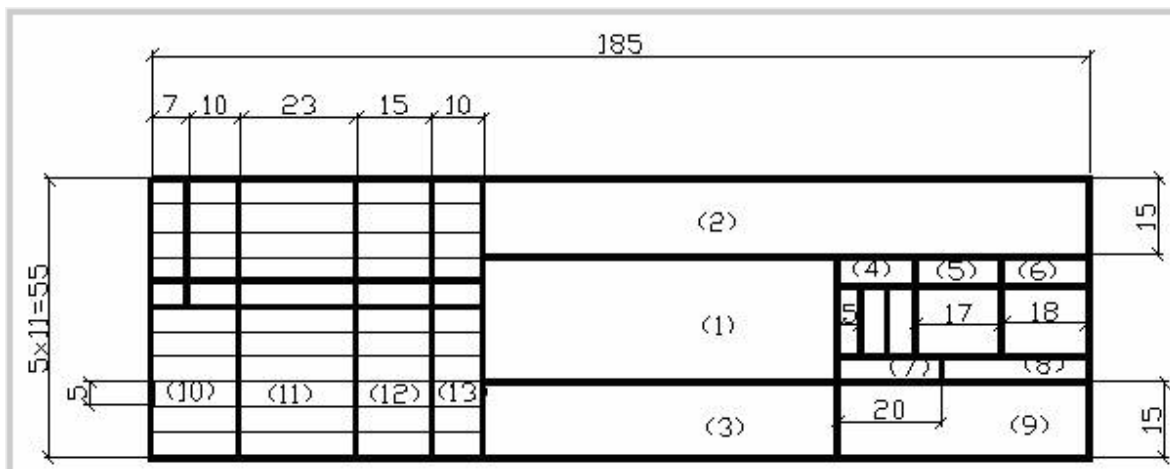
Пішімдер

Парақтың пішімі форматтың сыртқы рамасының өлшемімен анықталады (2-сурет). Егер парақтың өлшемі форматтың өлшемінен үлкен болса, сурет рамасы қатты қалың негізгі сызықпен, формат рамасы сызбаның қатты жұқа сызығымен сызылады.

Негізгі стандарт пішімдер 2 кестеде келтірілген

2- кесте. Негізгі стандарт пішімдер

Негізгі пішім		Қосымша пішім	
Белгіленуі	Шеттерінің өлшемі	Белгіленуі	Шеттерінің өлшемі
A0	841×1189	A0×2	1189×1685
		A0×3	1189×523
A1	594×841	A1×3	841×1783
		A1×4	841×2378
A2	420×594	A2×3	594×1261
		A2×4	594×1682
		A2×5	594×2102
A3	297×420	A3×3	420×891
		A3×4	420×1189
		A3×5	420×1489
		A3×6	420×1783
		A3×7	420×2080
A4	210×297	A4×3	297×630
		A4×4	297×841
		A4×5	297×1051
		A4×6	297×1261
		A4×7	297×1471
		A4×8	297×1682
		A4×9	297×1892
A5	148×210	-	



26 -сурет. Негізгі жазу

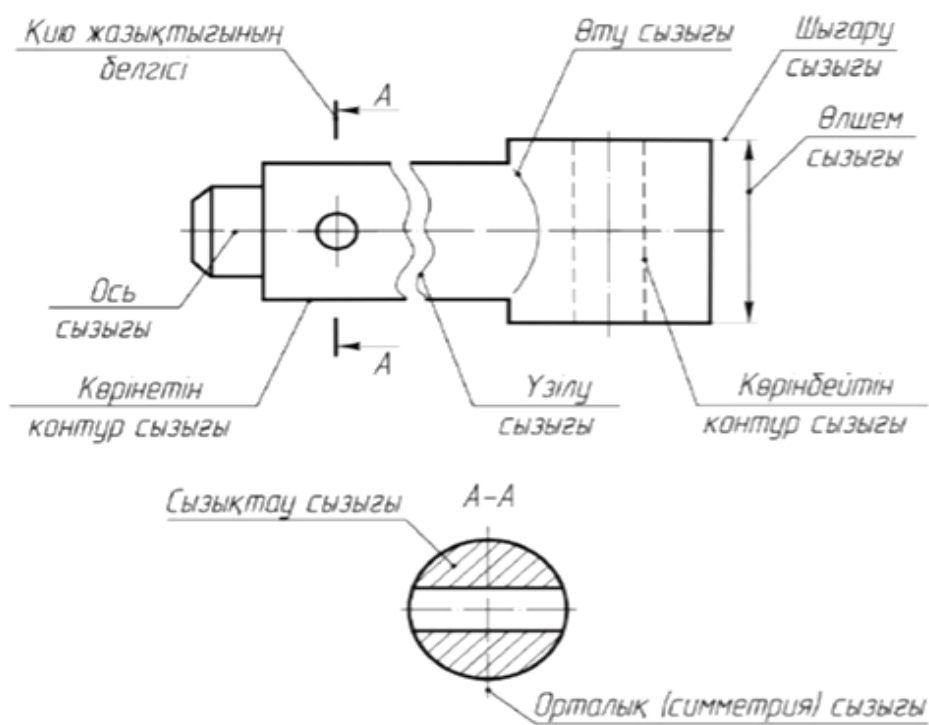
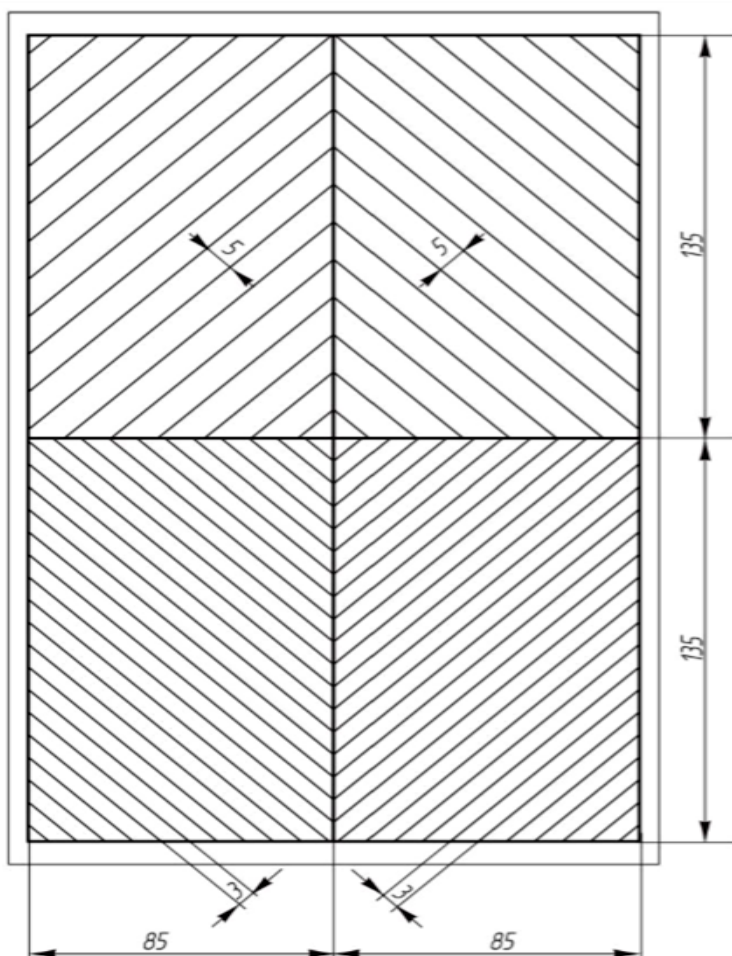
Нақты өлшемі:	1:1
Кішірейту масштабы:	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Үлкейту масштабы:	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

27 - сурет. Масштабтар

№	Сызықтардың аталуы	Сызылуы	Сызықтардың қалыңдығы, мм	Негізгі қолданылуы
1	Тұтас негізгі қалың сызық		$S = 0,5-1,4$	Көрінетін жиек сызығы
2	Тұтас негізгі жіңішке сызық		$S/3 - S/2$	Өлшем, шығарылу; штрихтау сызығы
3	Тұтас ирек сызық		$S/3 - S/2$	Үзілген жерді, түрді шектеу мен тілікте
4	Тұтас сынық ирек сызық		$S/3 - S/2$	Үзілген жерді
5	Штрихты		$S/3 - S/2$	Көрінбейтін жиек сызығы
6	Үзілген		$S - 1,5S$	Қима сызығында
7	Жіңішке штрих-пунктирлі		$S/3 - S/2$	Осьтік және центрлік сызық
8	Қалыңдатылған штрих-пунктирлі		$S/2 - 2/3S$	Бейне сызығы "үстемеленген проекция"

28-сурет. Сызбадағы сызықтар

Сызбадағы бір масштабта орындалған барлық бейнелерде сызықтардың қалыңдығы бірдей болуы керек. Штрих-пунктирлі сызықтар нүктемен аяқталмауы керек. Осьтік сызық бейнеден 5ммден аспауы керек. Шеңберлердің центрі штрих-пунктирлі сызықтардың қиылысуы арқылы белгіленеді.



29- сурет. Сызық түрлерінің қолданылуы

Қарыптардың өлшемдері мен түрлері

Стандарт бойынша А текті көлбеуленген және Б текті 75° көлбеуленген қарыптар анықталады. Параметрлері (Н-үлкен әріптің биіктігі, С -кіші әріптің биіктігі, А-әріптердің ара қашықтығы, В-көмекші тордың биіктігі, е-сөз арасындағы ең аз ара қашықтық, D - әріптердің қалыңдығы) 3-кестеде келтірілген.

3- кесте. Қарыптардың өлшемдері мен түрлері миллиметрмен

Түрлері	Өлшемдері					
	Н	С	А	В	е	Д
А	2.5	1.8	0.35	4.0	1.1	0.18
	3.5	2.5	0.5	5.5	1.5	0.25
	5	3.5	0.7	8.0	2.1	0.35
	7	5	1.0	11	3.0	0.5
	10	7	1.4	16	4.2	0.7
	14	10	2.0	22	6.0	1.0
	20	14	2.8	31	8.4	1.4
Б	1.8	1.3	0.35	3.1	1.1	0.18
	2.5	1.8	0.5	4.3	1.5	0.25
	3.5	2.5	0.7	6	2.1	0.35
	5	3.5	1.0	8.5	3.0	0.5
	7	5	1.4	12	4.2	0.7
	10	7	2.0	17	6.0	1.0
	14	10	2.8	24	8.4	1.4
	20	14	4.0	34	12	2.0

8 тақырып. Түйіндесулер

Бір сызықтың екінші бір сызықпен немесе үшінші сызық арқылы тікелей жалғасып ұласуын *түйіндесу* деп және екі сызықтың бір-біріне жалғасып ұласу нүктесін *түйіндесу нүктесі* деп атайды. Түйіндесулерді орындаған кезде темендегідей элементтердің біреуі белгілі болуы керек: түйіндесу нүктесі, түйіндестіру доғасының центрі және осы доғаның радиусы.

Осы аталған элементтердің біреуі белгілі болса онда басқаларын анықтауға болады. Егер түйіндесетін сызық түзу сызық болса, онда түйіндестіретін шеңбердің центрі түйіндесу нүктесі арқылы берілген түзуге перпендикуляр етіп жүргізілген түзу бойында жатады. Егер түйіндесетін сызық шеңбер болса, онда түйіндестіретін шеңбердің центрі түйіндесу нүктесін берілген шеңбердің центрімен қосатын түзудің бойында жатады.

Бөлшектердің сызбасын орындаған кезде көбінесе түйісу деп аталатын бір сызықтан екінші сызыққа көшіп кету жағдайлары жиі кездеседі. Түйісудің екі

түрін ажыратады: тура сызықтың шеңбер доғасымен түйісуі, шеңбер доғаларының өзара түйісуі.

Түйісулерді орындаған кезде үш элементті ажырата білу керек:

- а) түйісу нүктесі;
- б) түйісу ортасы;
- в) түйісу доғасының радиусы.

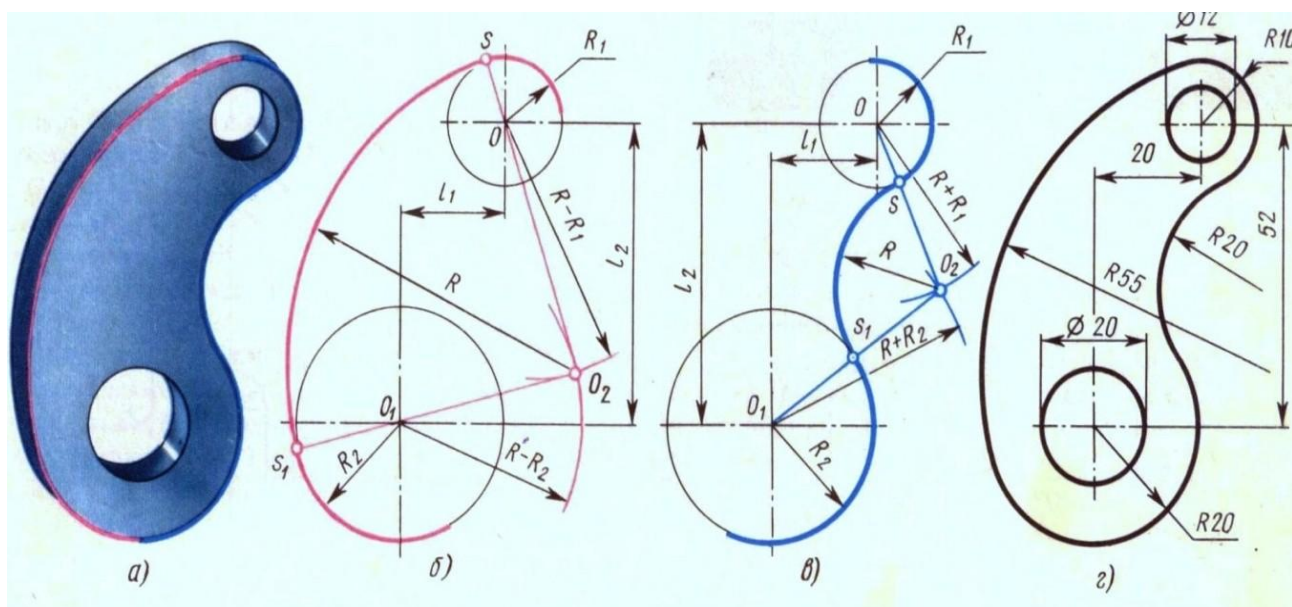
Бір сызықтың екінші сызыққа ауысу жерін түйісу нүктесі деп атайды. Доға жүргізу үшін циркуль орнатылған жерді түйісу ортасы деп атайды. Берілген түйісуді орнату үшін элементтің бірі – радиус немесе түйісу нүктесі белгілі болуы тиіс; басқа екі элемент графикалық түрде, құрастыру арқылы анықталады. Берілген тапсырмалардағы құрастырулар берілген радиус бойынша жүзеге асады. Түйіскен сызықтарды бастырғанда алдымен доғаларды түйісу нүктелеріне дейін қоршау керек, содан кейін түзу сызықты жерлерді.

Түйіндістірулерді іштей, сырттай және аралас деп үшке бөлеміз. Түйіндістірулердің центрлік нүктесін табу үшін мына формулаларды пайдаланамыз.

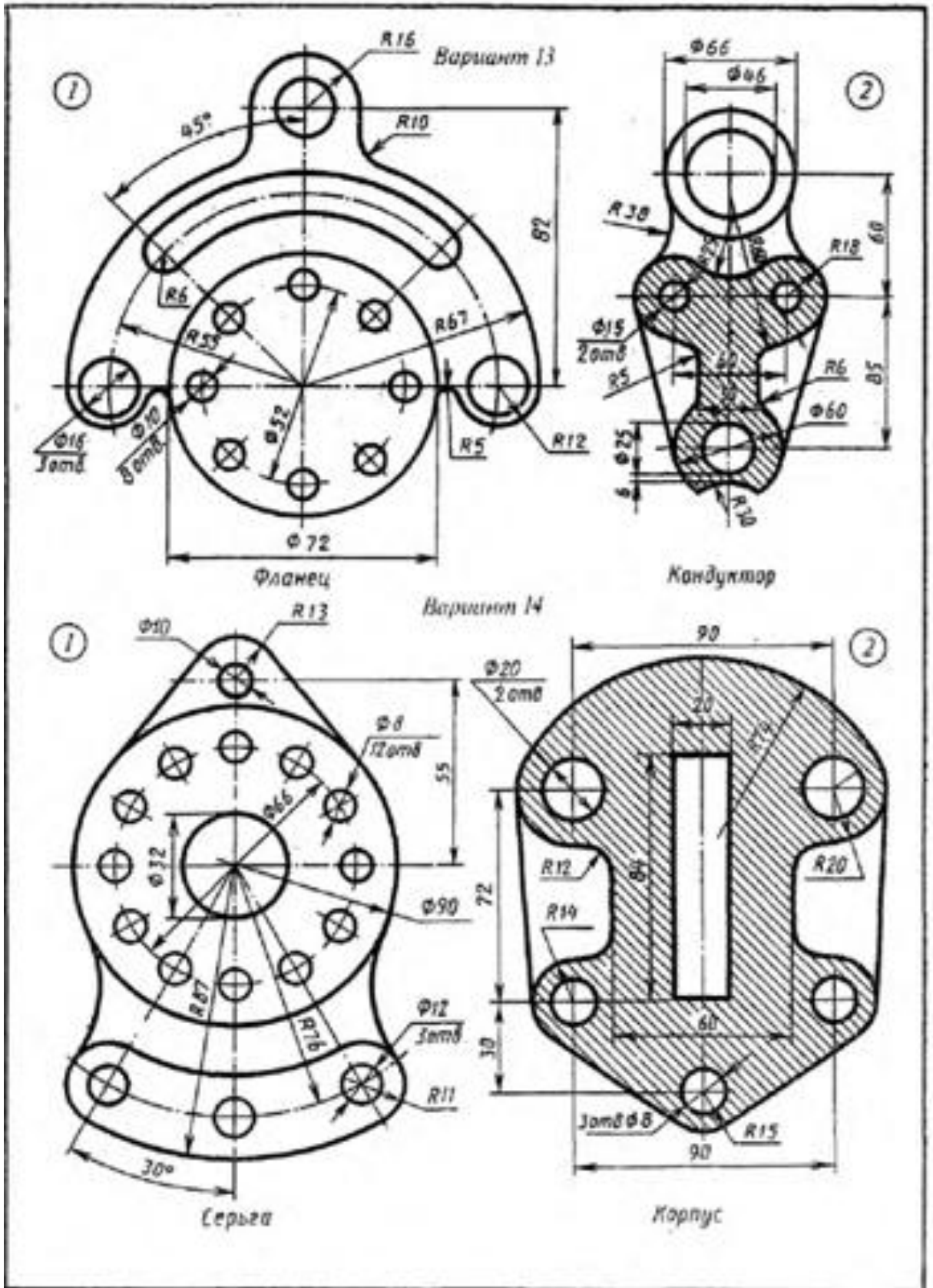
Сырттай түйіндістірулер үшін : $R-R_1$ $R-R_2$

Іштей түйіндістірулер үшін : $R+R_1$ $R+R_2$

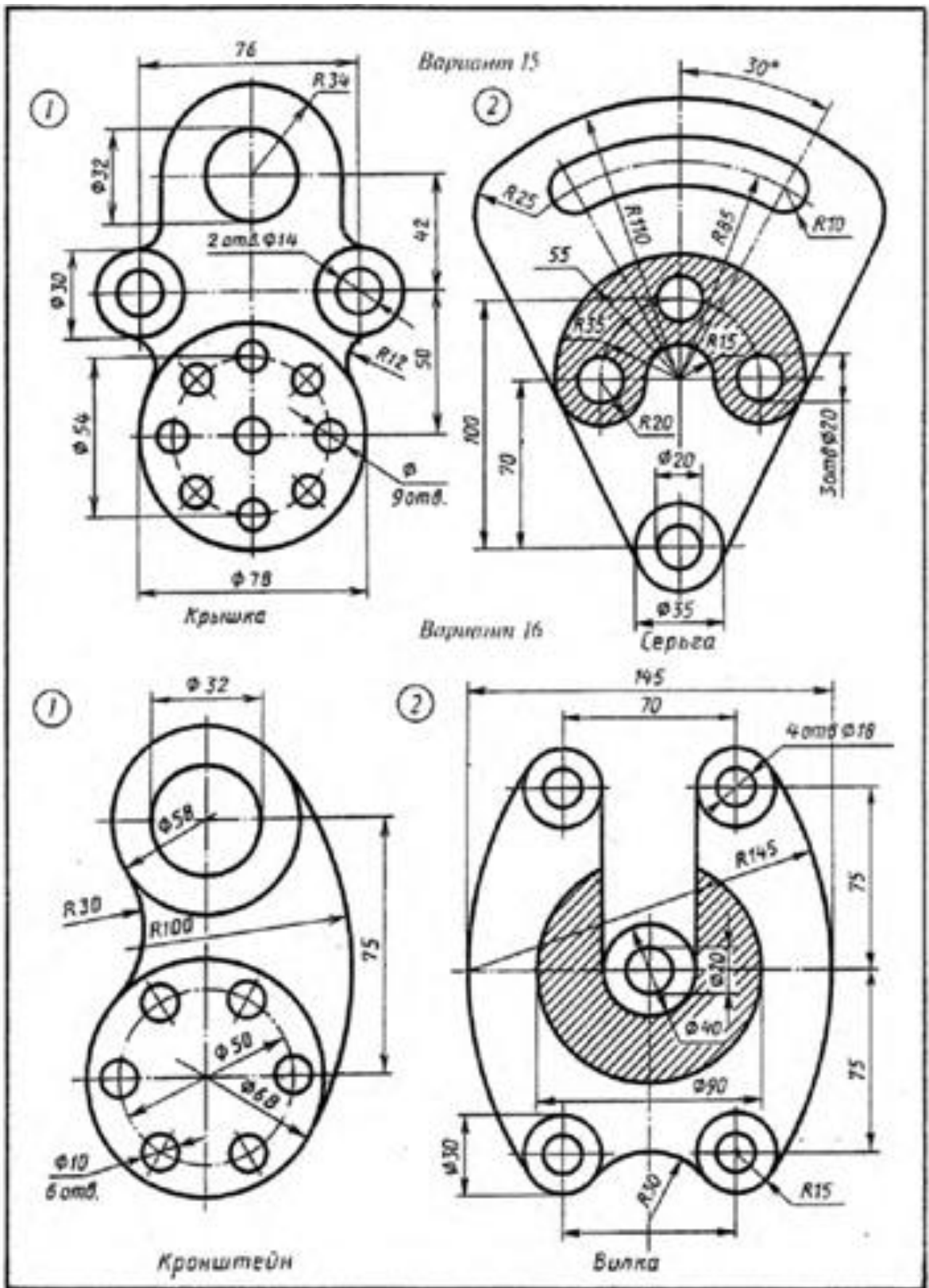
Аралас түйіндістірулер үшін : $R+R_1$ $R-R_2$



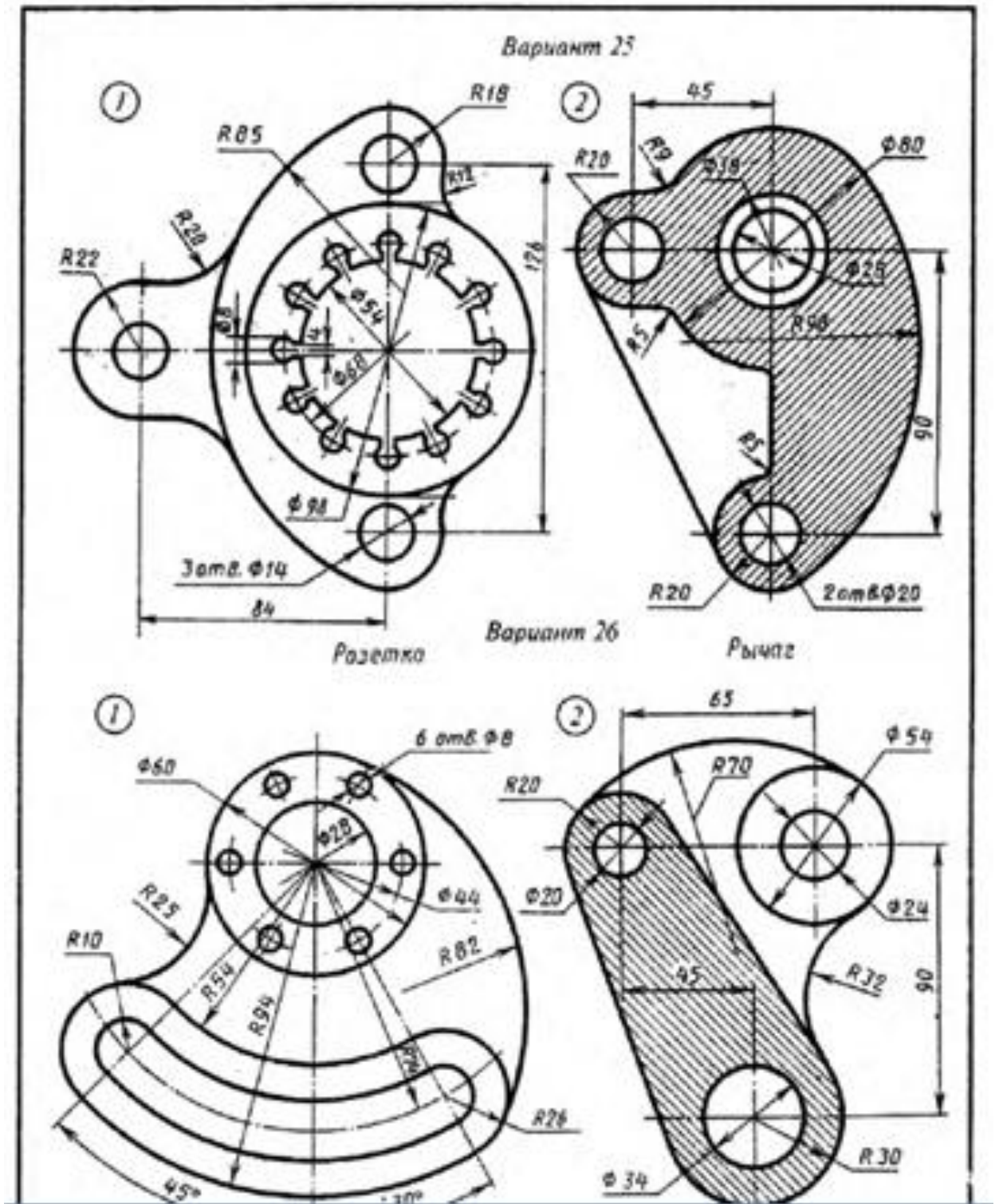
30 - сурет. Аралас түйіндістірулерді салу жолдары



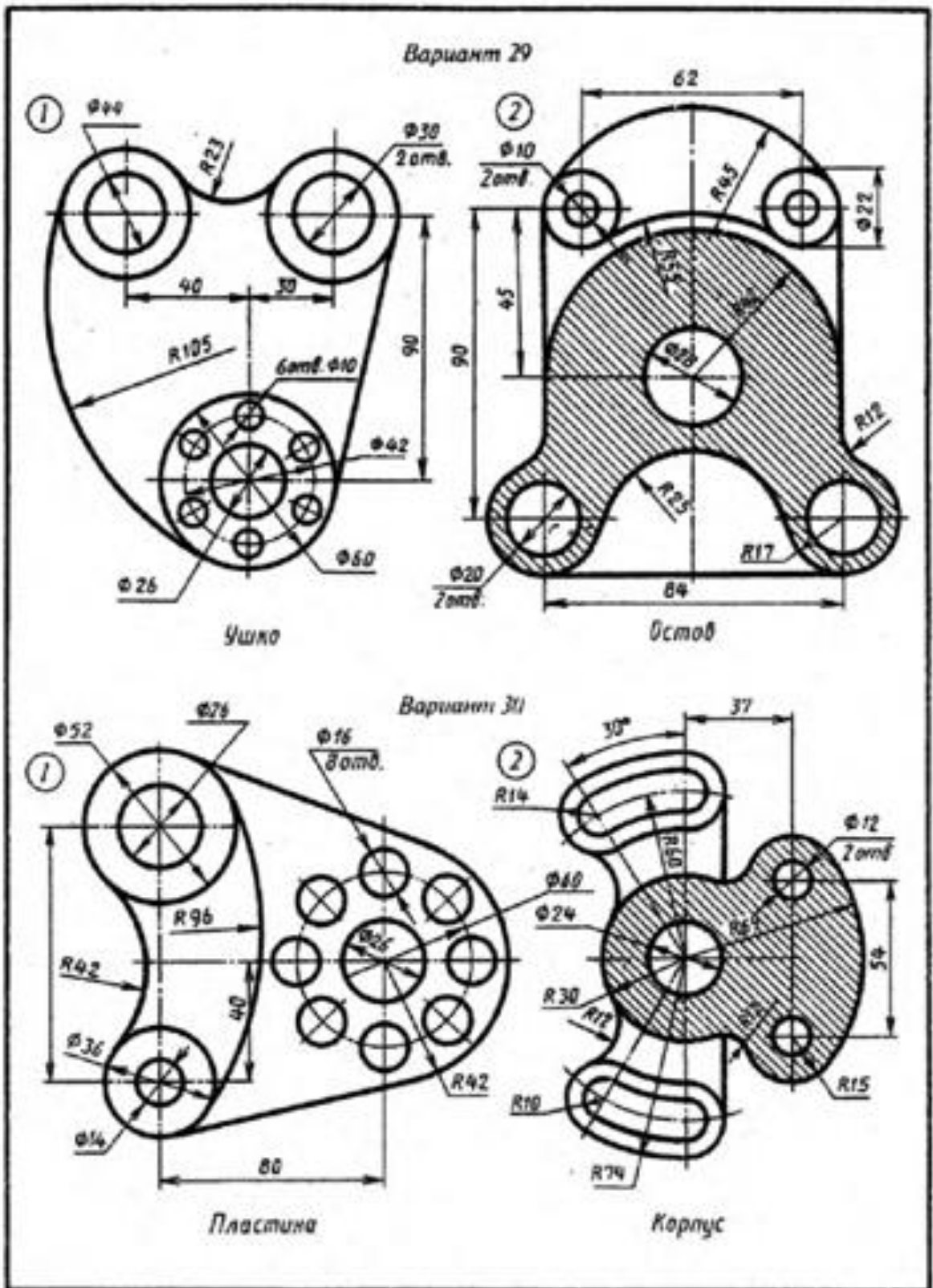
31,а -сурет. Тапсырмалар



31,6 -сурет. Тапсырмалар



31,в -сурет. Тапсырмалар



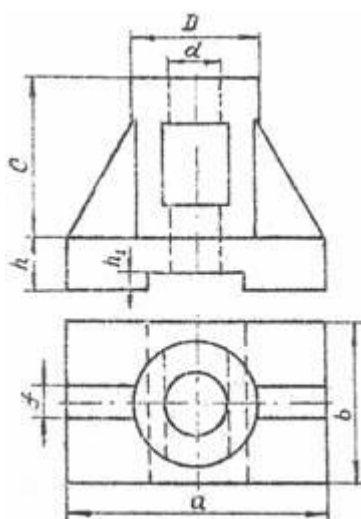
31,г -сурет. Тапсырмалар

9 тақырып. Кескіндер

Жұмыс мақсаты: ГОСТ 2.301-68 – 2.305-2008, 2.307-2011, 2.317-2011 негізгі ережелерін оқып, сызбада кескіндерді құру және оқу дағдыларын игеру.

Жұмысты орындау тәртібі: форматқа алдын-ала рама сыз, стандартты негізгі жазуды салыңыз. Сызбаның орналасуын орындаңыз: проекцияларын жұқа сызықтарымен сызыңыз – жалпы тіктөртбұрыштар, олардың арасындағы қашықтық шамамен тең болады. Көрсетілген өлшемдерге сәйкес модельдің екі проекциясын сызыңыз және проекциялық байланысты қолдана отырып, үшінші проекцияны салыңыз. Қарапайым кесулерді орындаңыз. Штрих сал. Өлшемдерді сал (36 - суретті қара).

Нәрсенің берілген екі көрінісі бойынша үшінші көрінісін салу керек (32-сурет).



32-сурет – Алдынан қараған және үстінен қараған көрініс

Алдынан көрініс және үстінен көрініс берілген нәрсенің түрін толығынан анықтайды, ал үшінші көріністі салудың мақсаты қандай?

Берілген жағдайда, берілген екі кескін бойынша үшіншісін салу тек қана оқып үйрену мақсатында, біріншіден, екіншіден-жазық кескіндері бойынша нәрсенің кеңіс тұрғанын елестетуге әдеттендіру, үшіншіден – берілген нәрсені қандай беттер шектеп тұрғанын анықтап алып, проекциялар жазығында осы беттердің кескіндерін дұрыс салу (үшінші көрініс).

Сөйтіп бұл, оқушының кеңістегі ой-тұжырымын дамытуға және чертеж жасаудың теориялық негіздерін есте қалдыруға көмектеседі.

Есепті мынадай жолмен (жоспармен) жасау ұсынылады:

- 1) Бөлшектің бетін ойша негізгі геометриялық беттерге ажырату керек.
- 2) Үшінші көріністе әрбір беттің кескінін кезегімен салу керек.

Сызбада көрсетілген бөлшекті мынадай негізгі геометриялық түрлерге ажыратуға болады:

а) бөлшектің табаны – параллелепипед I, оның төменгі жағында кертпе бар, ол t горизонталь жазығымен және екі S профиль жазықтарымен шектелген;

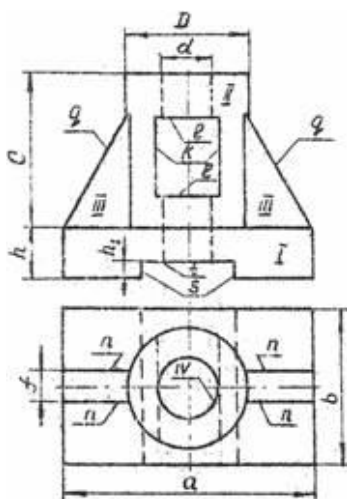
б) табанның үстінде II цилинді түр, оны тесіп өтейік. Онда екі тесік бар: біреуі – цилиндік бет IV, екінші тесігі – тікбұрышты призма, ол екі горизонталь t жазықтарымен және екі профиль k жазықтарымен шектелген.

3) Табанның үстінде цилиндіге жабысқан екі үшбұрышты призма III – екі «беріктік қабырғалары» бар, ол n фронталь жазықтарымен және q фронталь проекциялаушы жазықтармен шектелген.

Бөлшекті бұлай ажырату тек ойымызда ғана орындалады, ал шындығында аталған денелер біртұтас ажыратылмайтын бөлшек болып табылады (3.4.2-сурет).

Берілген бөлшектің екі симметрия жазығы – фронталь және профиль жазықтары болғандықтан бөлшектің сол жақтан көрінісі де симметриялы фигура болады.

Үшінші көріністі салуды симметрия өсін жүргізуден бастаймыз. Бөлшек табаны I сол жақтан көріністе тік төртбұрышқа кескінделеді, оның биіктігі – h , ал ені – b , табандағы кертпенің t жазығы h_1 биіктігіндегі горизонталь штрих сызықпен кескінделеді, S жазықтары биіктігі – h , ені тікбұрыштар. Цилиндр II сол жақтан көріністе биіктігі – c , ені – d тік төртбұрышқа кескінделеді. Сол жақтан көріністе цилиндің пішіндік жасаушылары $13''-15''$, $12''-14''$ нүктелерінде үзіледі, бұл цилинді қиятын және тесіп өтетін призмалық тесіктің әсері.

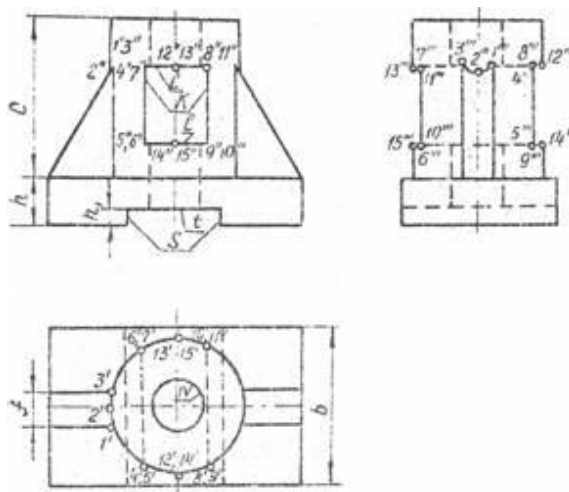


33-сурет – Тетіктің ойша бөлшектелген бөліктері

Сол жақтан көріністе бұл тесіктің проекциясы былайша салынады (3.4.3-сурет).

Жазықтықтар k цилинді тіктөртбұрыштармен қияды, олар сол жақтан көріністе дәл шамасына кескінделеді. Бұл тікбұрыштардың биіктігі жазықтарының ара қашықтығына тең, ал ені $4'$, $7'-4''$, $7'''$. Сол жақтан көріністе жазықтары горизонталь түзудің кесінділеріне кескінделеді, мұнда $4''-12''$, $7'''-$

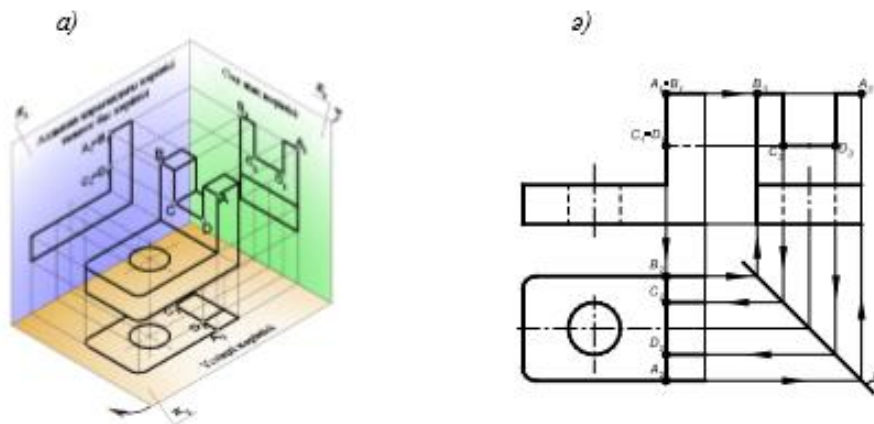
13''' нүктелері мен 6'''-15''', 5'''-14''' нүктелерінің арасы – көрінетін пішіннің сызықтар, ал қалған жерлері – көрінбейтін пішіннің штрих сызықтары. II цилиндрдің ішімен IV цилиндрдің тесігі өтеді. Сол жақтан көріністе бұл цилиндрдің проекциясын салуға ұқсас. Беріктік қабырғаларының «n» қабырғасы сол жақтан көріністе симметрия өсіне параллель, бірінен қашықтығындағы түзулерге кескінделеді.



34-сурет – Призмалық өткерме тесіктін тұрғызылуы

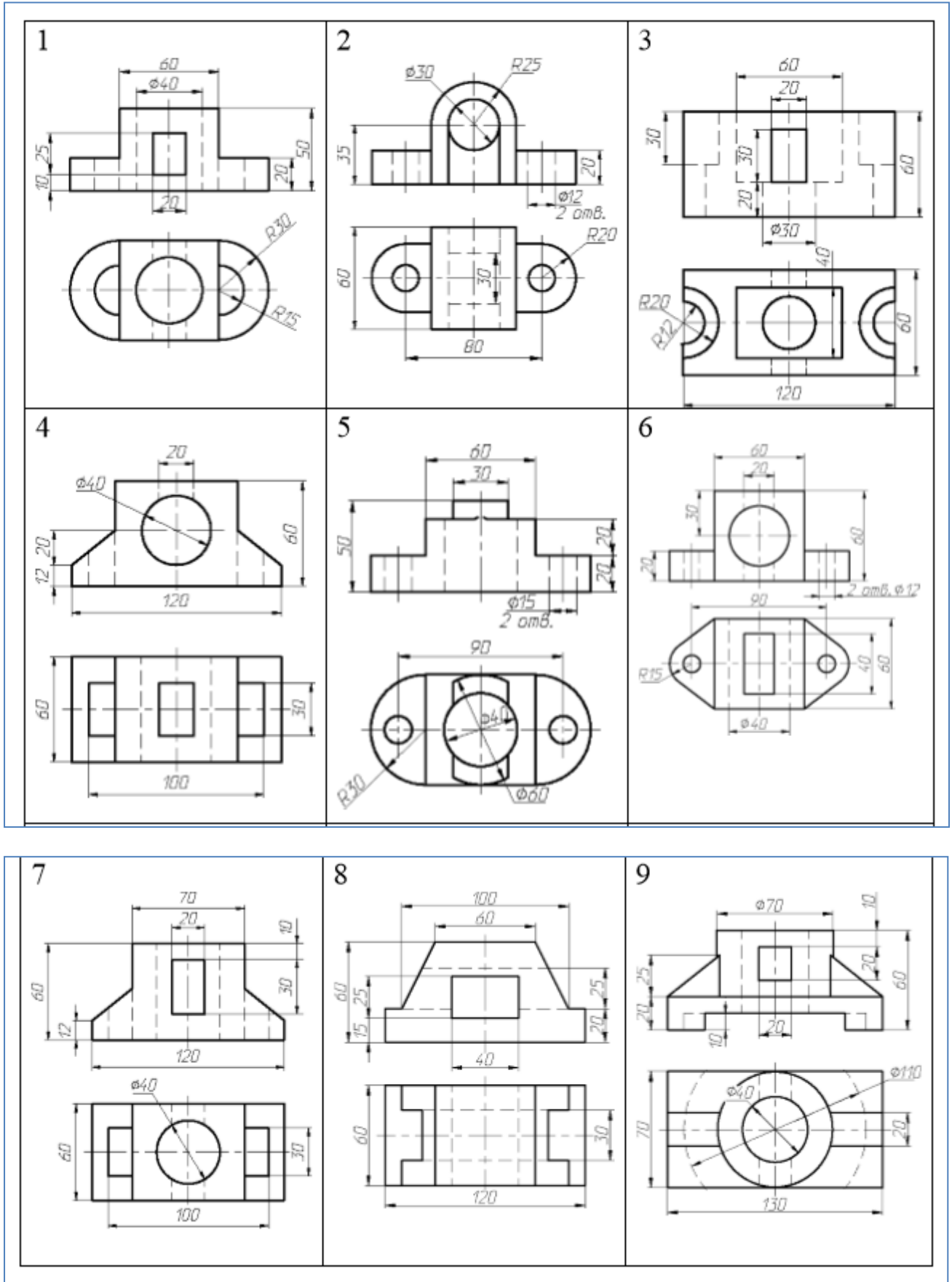
«n» жазықтары II цилиндрінің бетін жасаушыларымен қияды, олардың горизонталь проекциялары 1', 3' нүктелерімен кескінделген. Фронталь проекцияда бұл жасаушылардың жоғарғы нүктелері 1'', 3'' нүктелерімен белгіленген. Сол жақтан көріністе 1''', 3''' «n» жазықтарының проекцияларын жасайтын түзулердің кесінділерін шектейді.

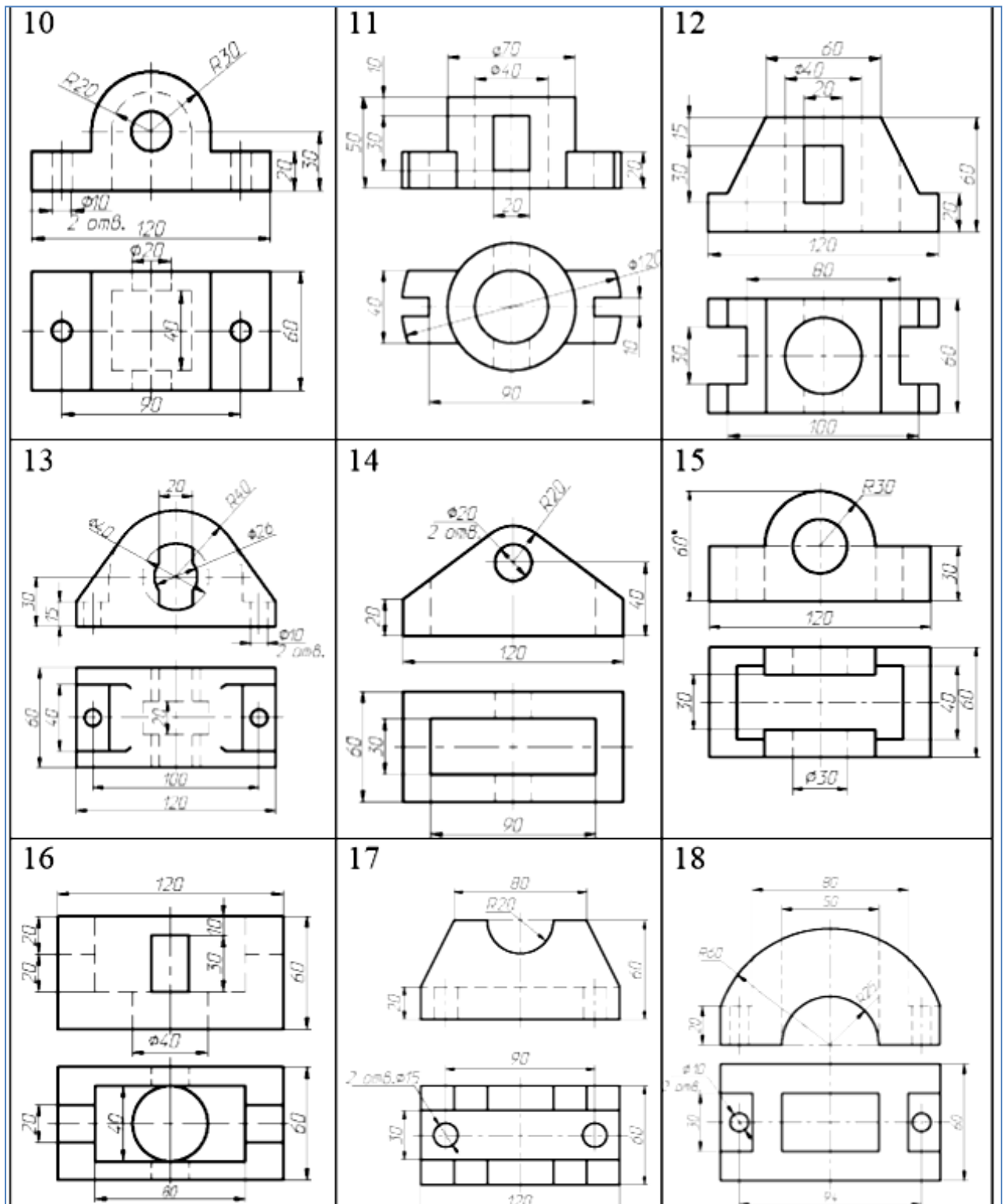
Фронталь проекциялаушы q жазықтығы II цилиндрін эллипстің доғасы болып табылатын қисық сызықпен қияды. Бұл сызықтың сол жақтан көріністегі проекциясын салу 1''', 2''', 3''' нүктелерінің көмегімен орындалады.

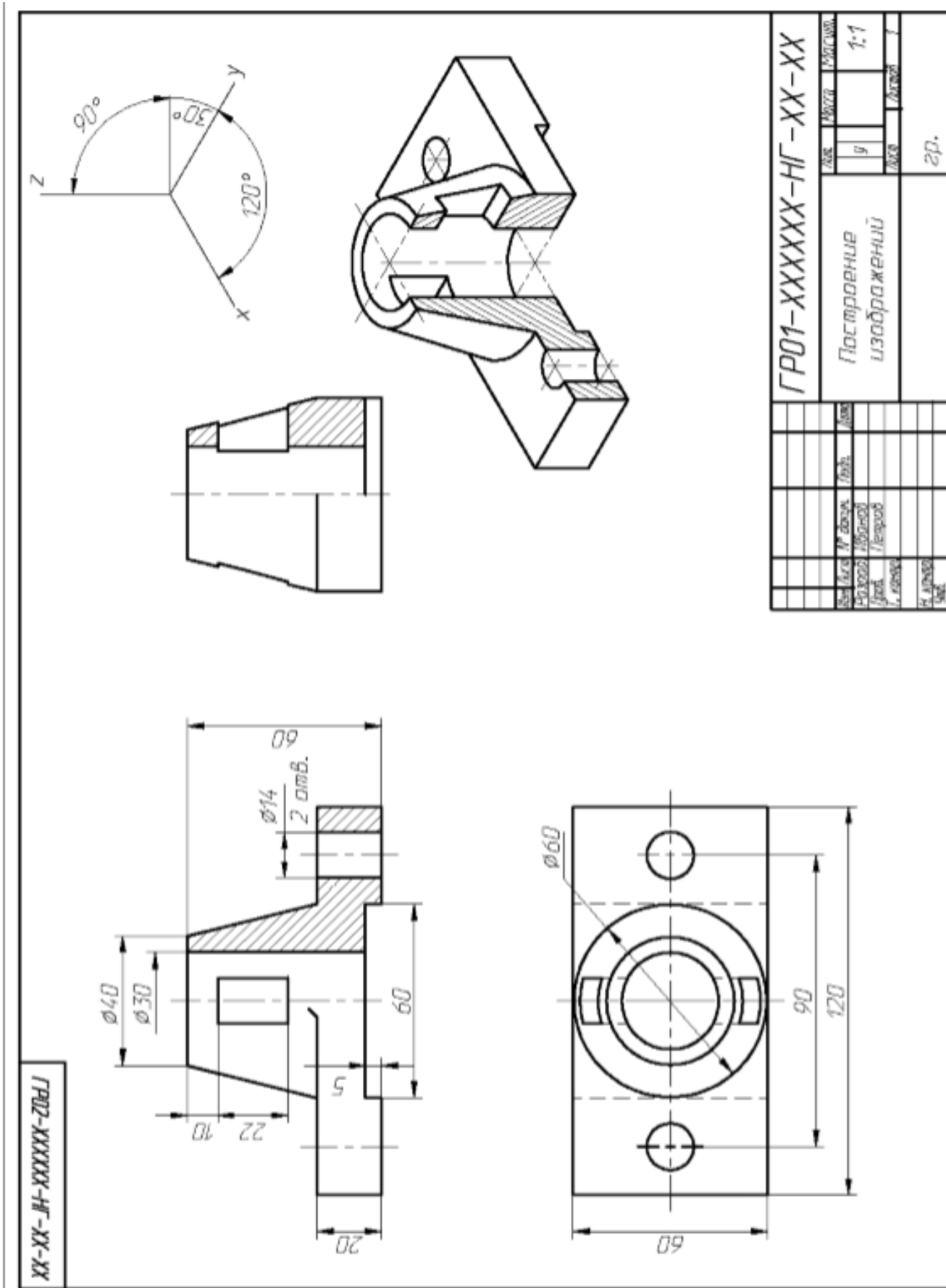


35- сурет. Тетіктердің үш көрініс сызбасын құру
а) нәрсенің көрнекі кескіні; б) нәрсенің үш көрністі кешенді сызбасы

4 -кесте. Есептің деректері







36-сурет. Есептің шығарылу мысалы

10 тақырып. Тіліктер

Тілік дегеніміз бір немесе бірнеше жазықтықпен қиылған бұйымның бейнесі. Тілікте қиюшы жазықтықтағы бейнені және оның арғыжағында қалған бөлігі көрсетіледі (37 - сурет).

Сызуда қиюшы жазықтықтың орыны қию сызығы – үзілген қалың сызықпен көрсетіледі. Штрихтың басына және соңына 2–3 мм ара қашықтықта қарау бағытын көрсететін стрелка қою керек қиюшы жазықтықты үлкен әріппен белгілейді.

Тілуші жазықтықты заттың ішкі формаларын толық көрсететіндей тандап алу керек. Тілуші жазықтық сызбада тұйықталған бағыттауышы бар сызықпен және алфавиттің бас әріптерімен белгіленеді.

Тілік – заттың ойша бір немесе бірнеше жазықтықпен тілінген бейнесі. Тілікте сол жазықтықта түскен және оның ар жағында орналасқаның барлығы көрсетіледі.

Әріпті стрелканың жанына жазады. Тілік бейненің үстінде «А-А» түрінде белгіленеді. Жазудың асты сызылмайды. Бастапқы және соңғы штрихтар бейненің шеткі жиегімен қиылыспау керек.

Ойша бір немесе бірнеше жазықтармен қиылған нәрсенің кескінін тілік деп атайды. Мұнда нәрсені ойша қию тек салынатын тілікке ғана қатынасты, ал басқа кескіндерге ықпалы жоқ.

Тілікте тек қана нәрсенің қиюшы жазықта жатқан бөлігі мен жазықтың арғы жағында жатқан бөлігі кескінделеді.

Тіліктерді келесі белгілер бойыша топтауға мүмкін:

Қиюшы жазықтық проекциялардың горизонталь жазығымен өзара орналасуына байланысты тіліктер:

а) көлденең (горизонталь): $\alpha \parallel H$;

б) тік (вертикаль): $\alpha \perp H$;

в) көлбеу тілік деп атайды.

Қиюшы жазықтардың санына байланысты:

а) жай – бір қиюшы жазықпен;

б) күрделі – бірнеше қиюшы жазықтармен жасалған тіліктерді айтады.

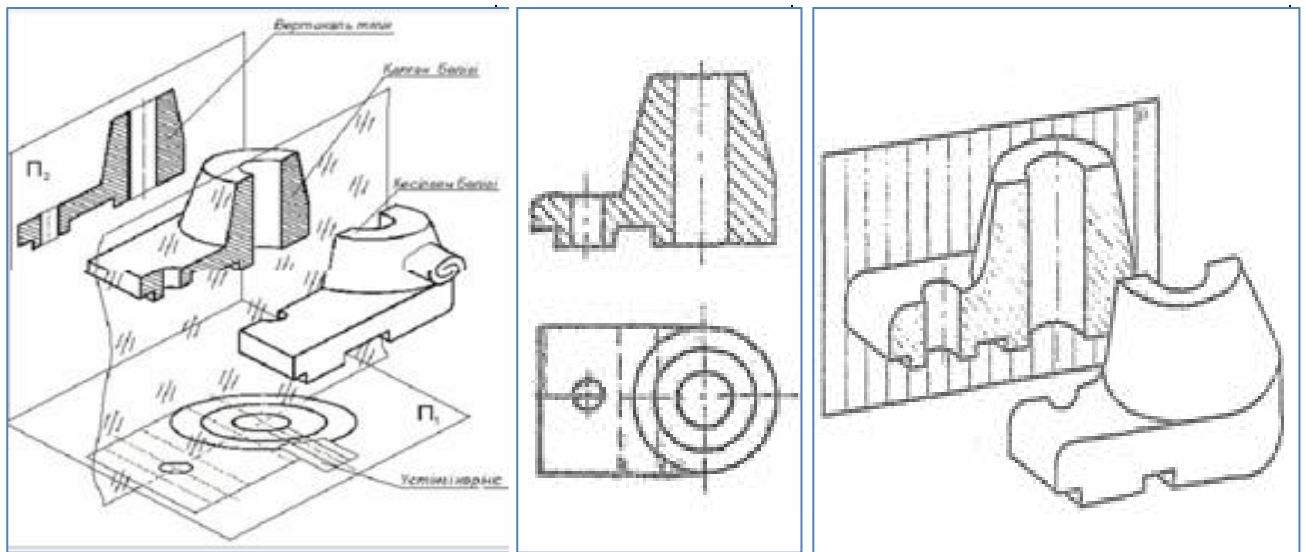
Күрделі тіліктерді сатылы тіліктер және сынық тіліктер деп бөледі.

Қиюшы жазықтық нәрсенің ұзын немесе көлденең бағытында орналасуына байланысты тіліктерді:

а) бойлаған тіліктер;

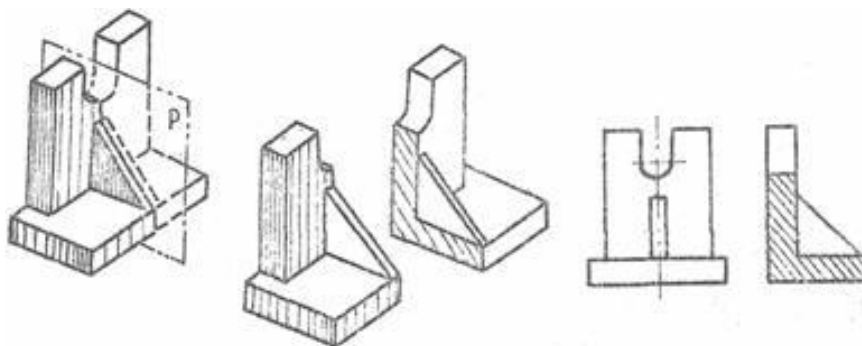
б) көлденең тіліктер деп бөледі.

Жай тіліктер. Жасалған тіліктердің толықтығына байланысты, тіліктер толық және жергілікті болып бөлінеді. Фронталь тілік. Егер қиюшы жазықтық проекцияның фронталь жазығына параллель орналасса, тіліктер фронталь тілік деп атайды: $\alpha \parallel V$ (38-сурет).



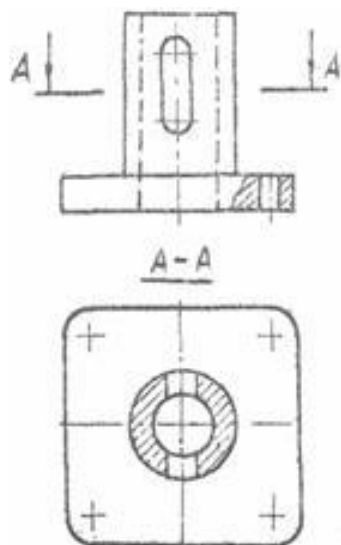
37 -сурет. Фронталь тілік

Профиль тілік. Егер қиюшы жазықтық W жазығына параллель болса, тілік профиль тілік деп атайды: $\alpha \parallel W$ (3.2.2-сурет).

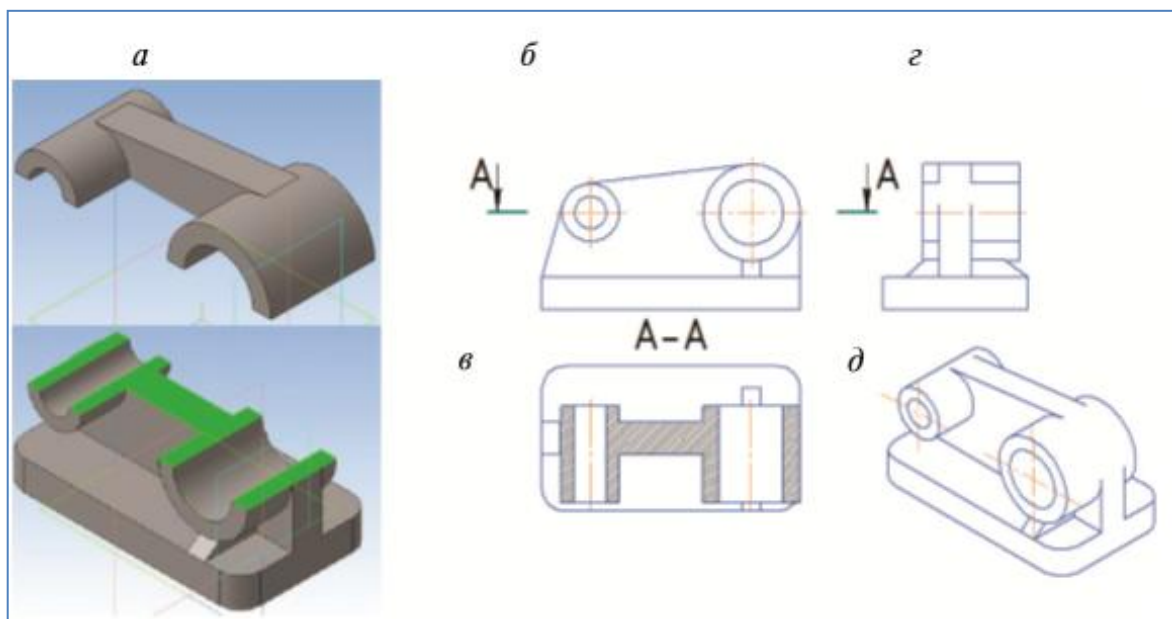


38-сурет – Профиль тілік

Горизонталь тілік. Егер қиюшы жазықтық проекцияның горизонталь жазығына параллель болса, тілік – горизонталь тілік деп атайды: $\alpha \parallel H$. Горизонталь тілік үстінен көріністе жасалады (39-сурет).



39-сурет – Горизонталь тілік

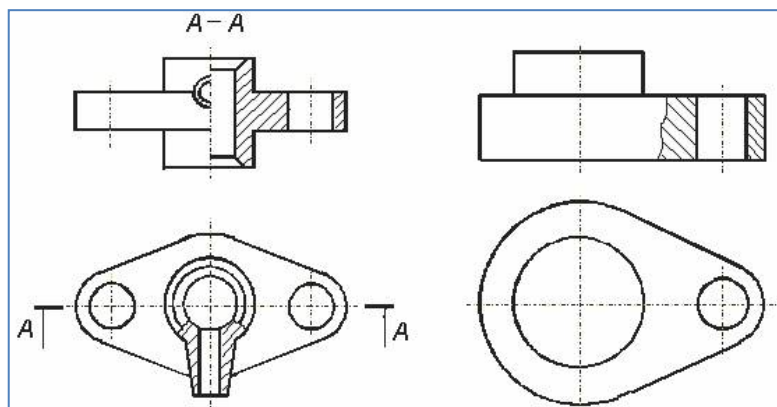


40- сурет. а - бөлшектің көрнекі бейнесі; б - бөлшектің басты түрі;
в - жоғарыдан горизонталь қимамен біріктірілген түрі; г - сол жақтағы түрі;
д - аксонометрлік кескін

Егер қиюшы жазықтық заттың симметрия жазықтығымен беттесе, ал бейнелер бір парақта проекциялық байланыста орналасса және басқа ешқандай бейнелермен бөлінбесе, онда горизонталь, фронталь, профиль тіліктердің қиюшы жазықтықтары белгіленбейді.

Егер фигура немесе түр симметриялы, ал қиюшы жазықтық симметрия осі арқылы өтсе, онда түрдің жартысымен сәйкес тіліктің жартысын біріктіруге болады. Бөлуші сызық симметрия осі болады (41 -сурет) Жергілікті тілік түрден

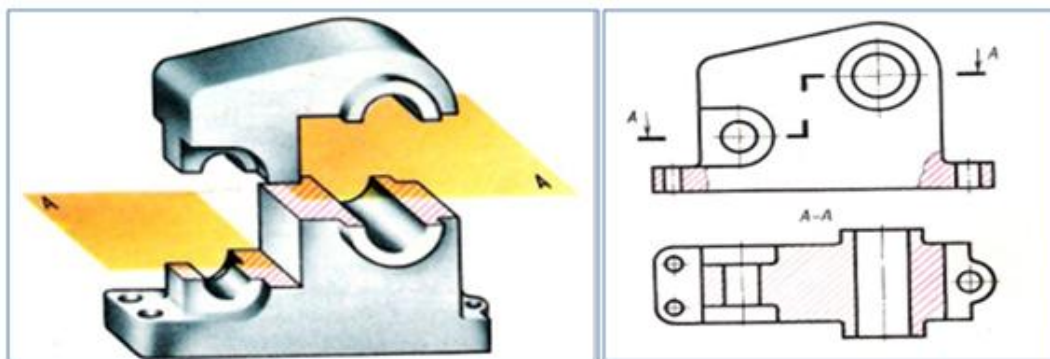
басқа ешқандай сызықтармен қосылмайтын тұтас толқын сызықпен ерекшеленеді (42 -сурет).



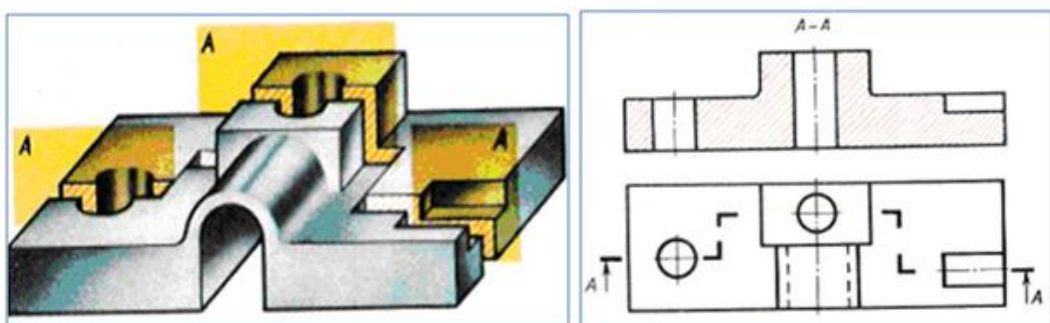
41 -сурет

42 -сурет

Тетік бөлшектің ішкі қуыстары толық көріну үшін бірнеше жазықтықпен қисақ тілік *күрделі тілік* деп аталады. Күрделі тілік қиюшы жазықтықтардың орыналасу тәсіліне қарай баспалдақты және сынық тілік деп бөлінеді.

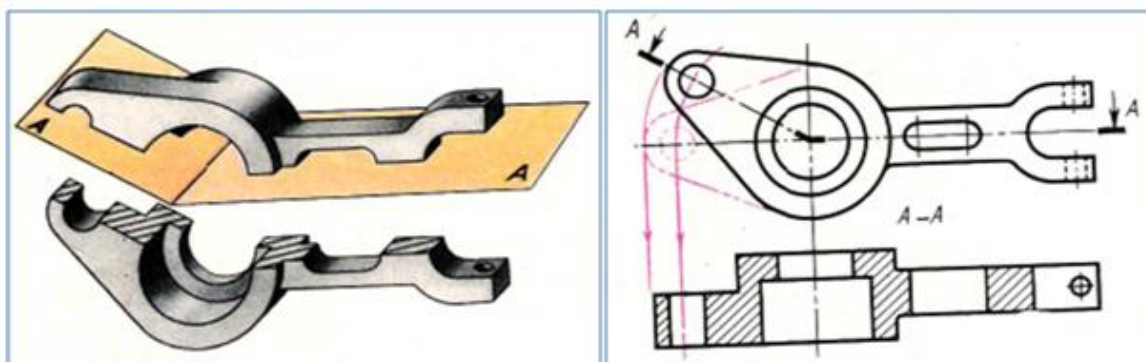


43-сурет

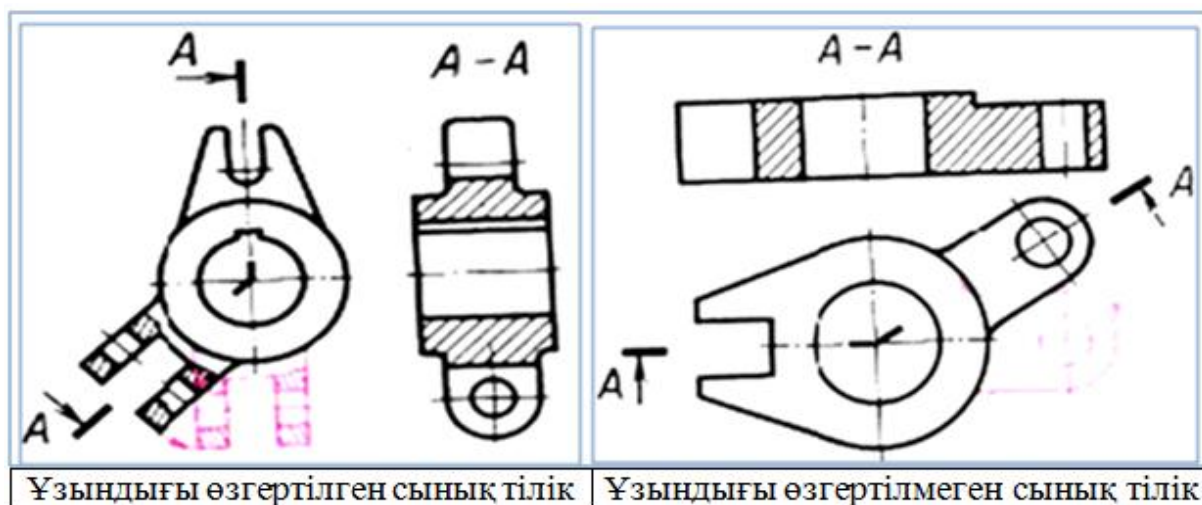


44 -сурет

Егер қиюшы жазықтықтар өзара параллель орналасса 43-ші және 44-ші суреттердегідей, онда баспалдақты тілік деп, ал қиюшы жазықтықтар өзара көлбеу орналасса 45-ші және 46-ші суреттердегідей, *сынық* тілік деп аталады.

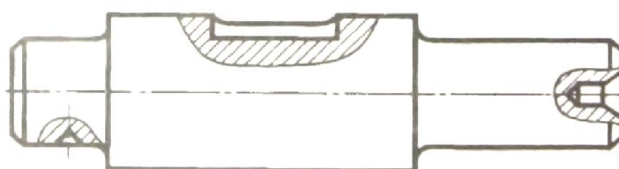


45 -сурет



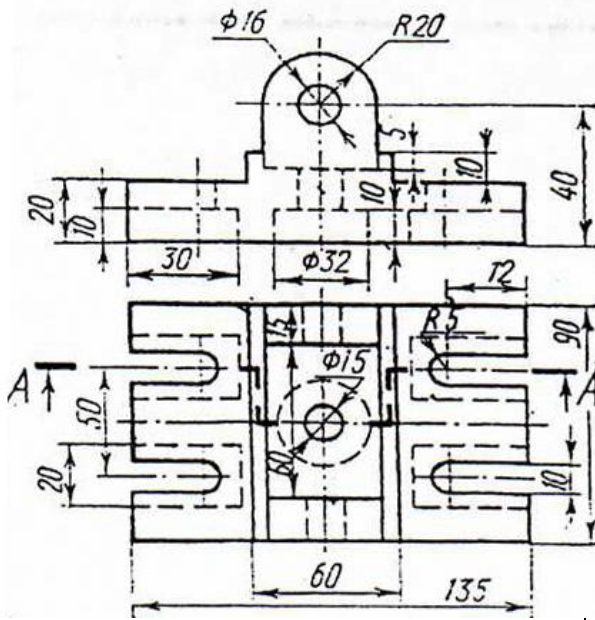
46- сурет

Заттың нысанын анықтау үшін тек жеке, қырда \square оқыған жерде қызмет ететін кесінді жергілікті деп атайды. *Жергілікті* тілікті түрінен тұтас толқынды сызықпен бөледі. Бұл сызық бөлшектерді бейнелеудің басқа желілерімен сәйкес келмеуі тиіс (47-сурет).

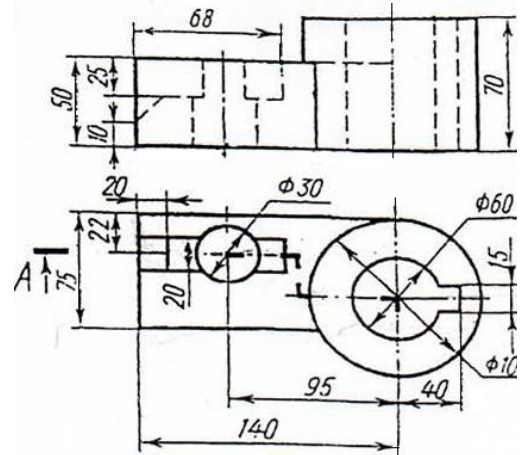


47- сурет. Жергілікті тілік

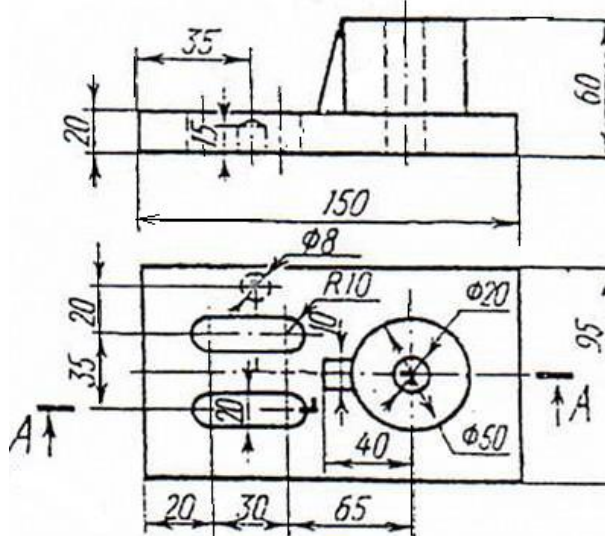
5 кесте - Күрдәлі тіліктер



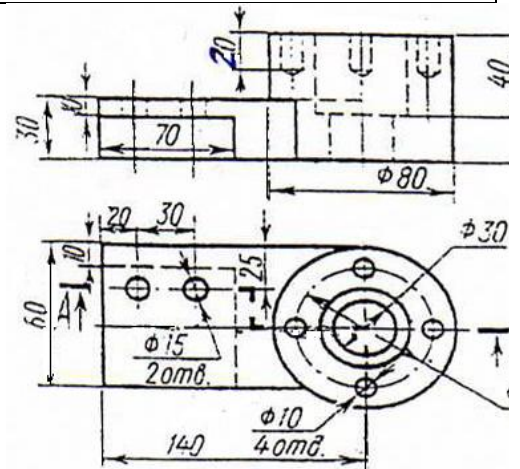
Нұсқа 1



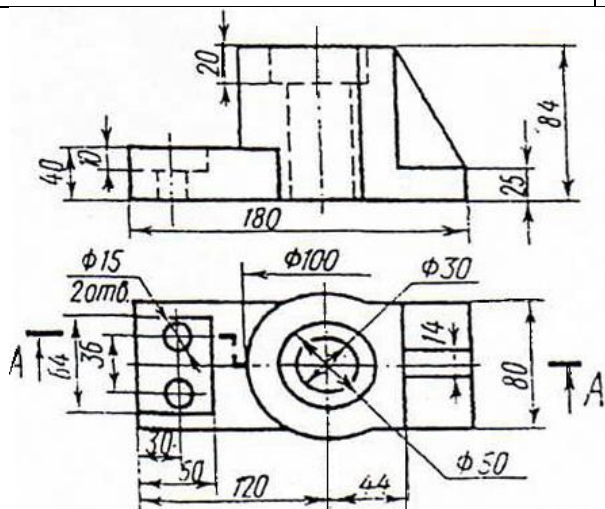
Нұсқа 2



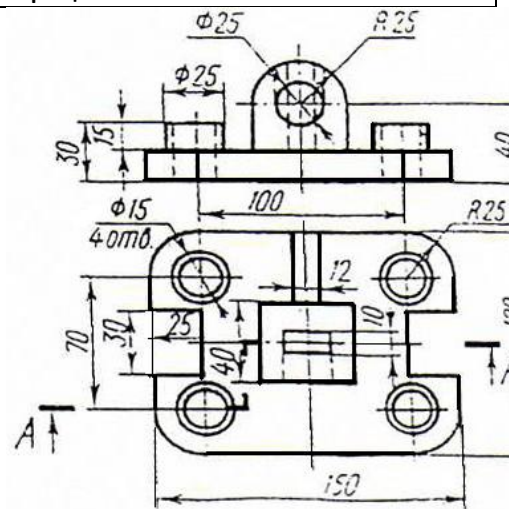
Нұсқа 3



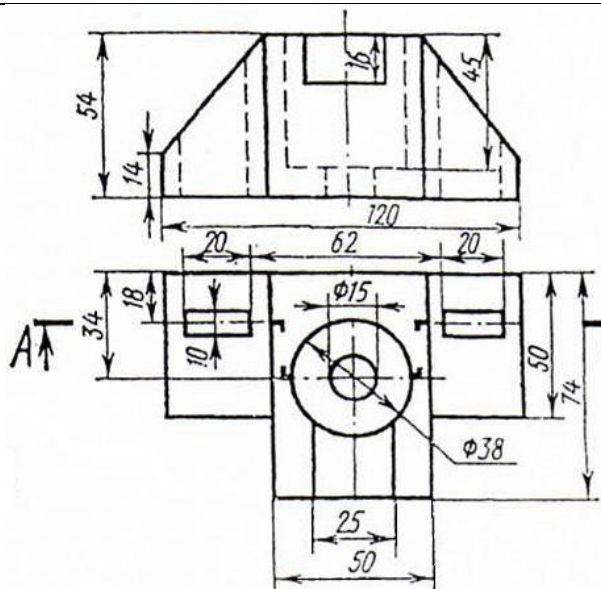
Нұсқа 4



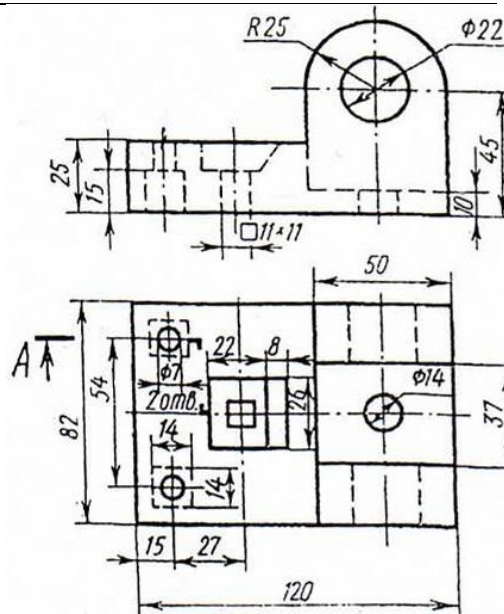
Нұсқа 5



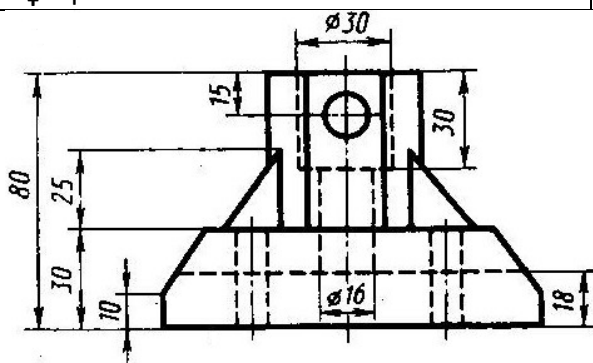
Нұсқа 6



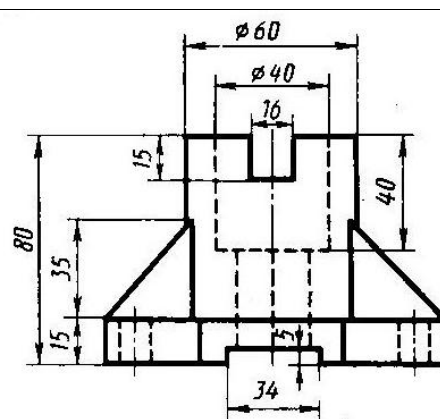
Нұсқа 7



Нұсқа 8



Нұсқа 9

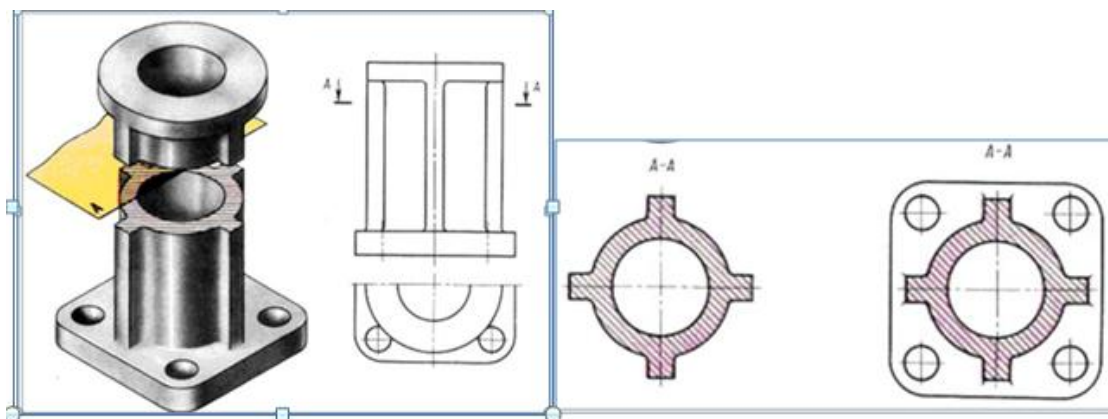


Нұсқа 10

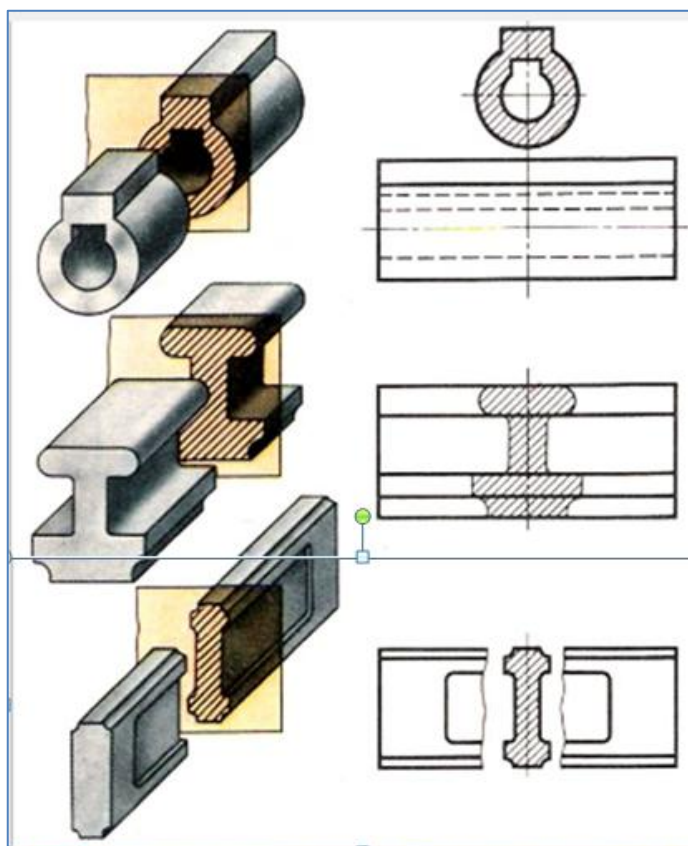
11 тақырып. Қима

Қима дегеніміз затты ойшақиғандағы бейне. Қимаға тек қиюшы жазықтықтағы бейне ғана түседі.

Қима шығарылатын және ішіне салынған болып екіге бөлінеді (48 суреттегідей).



48-сурет



49 -сурет

Тетік маховикпен немесе тісті дөңгелекпен бірге айналатын болса, яғни айналдырушы моментті бір тетікбөлшектен екіншісіне беретін болса, онда оны *білік* деп атайды. Білік-көптеген механизмдер және машиналардың негізгі бөлшегі болып табылады. Ал *ось* деп айналып, тек тетікбөлшектерді ұстап қана тұратын, бірақ олармен бірге айналмайтын (айналдырушы моментті бермейтін) тетіктерді айтады.

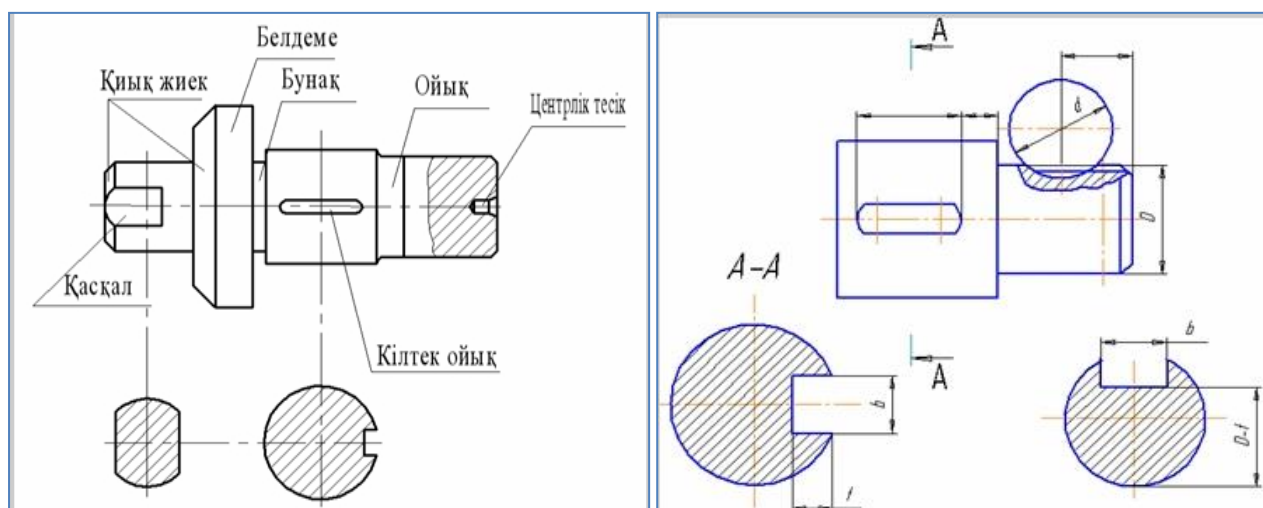
Біліктерді көптіректі және екі тіректе орналасқан деп айырады. Ал конструкциясы бойынша түзу, айналшақты, иінді, фланецті және иілгіш деп айырады. Иінді білік жылжымалы қозғалысты айналмалы қозғалысқа түрлендіруде аса маңызды тетікбөлшек болып есептеледі.

Көбіне білікке әсер ететін күштер оның ұзына бойына біркелкі әсер етпейді. Сондықтан оның беріктілігі тұрақты болуы үшін біліктің диаметрлерін әртүрлі етіп жасайды.

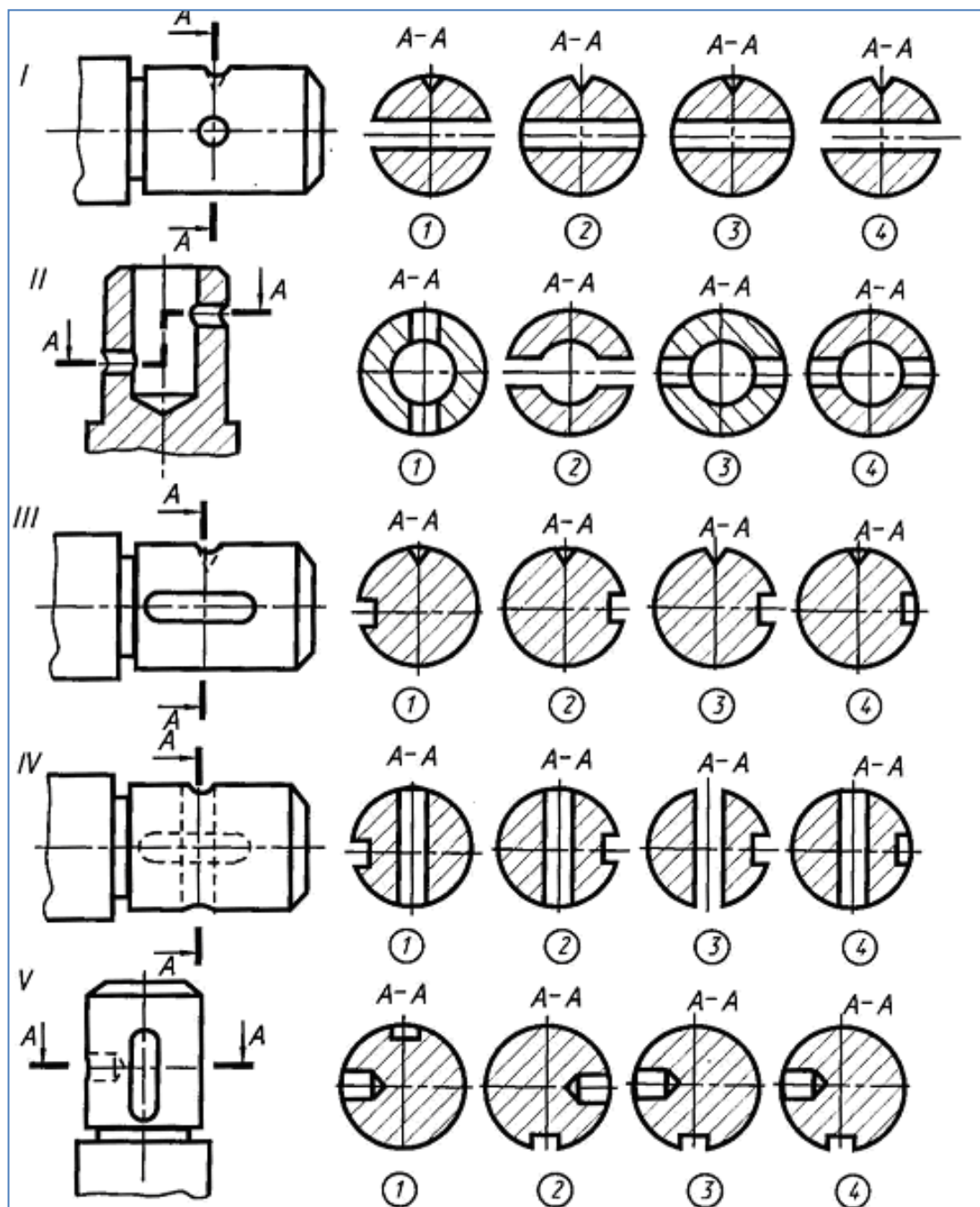
Конструктивтік элементтеріне жатады:

Шпонкалық ойықтар, бұрғылай тесулер, оймакілтек бөліктері, артқы ілмектер және т.б. (50 - сурет).

Маховиктер мен тісті дөңгелектер ығысып кетпеулері үшін қалдырылатын белдемелер және шпонкаларды орналастыратын ойықтар да білік пен осьтерге тән элементтер. Шпонкалық ойықтар, білікті құрастырылатын бұйымның басқа тетікбөлшектерімен біріктіруі үшін қажет. Сондықтан олардың өлшемдері, пішіндері мен орналасулары сәйкес тетікбөлшектермен үйлестіріле отырып анықталады және есептеледі. Тетіктің осындай өлшемдері мен пішіндері әртүрлі есептеулердің нәтижесінде табылатын элементтерін *конструктивтік элементтер* деп атайды.

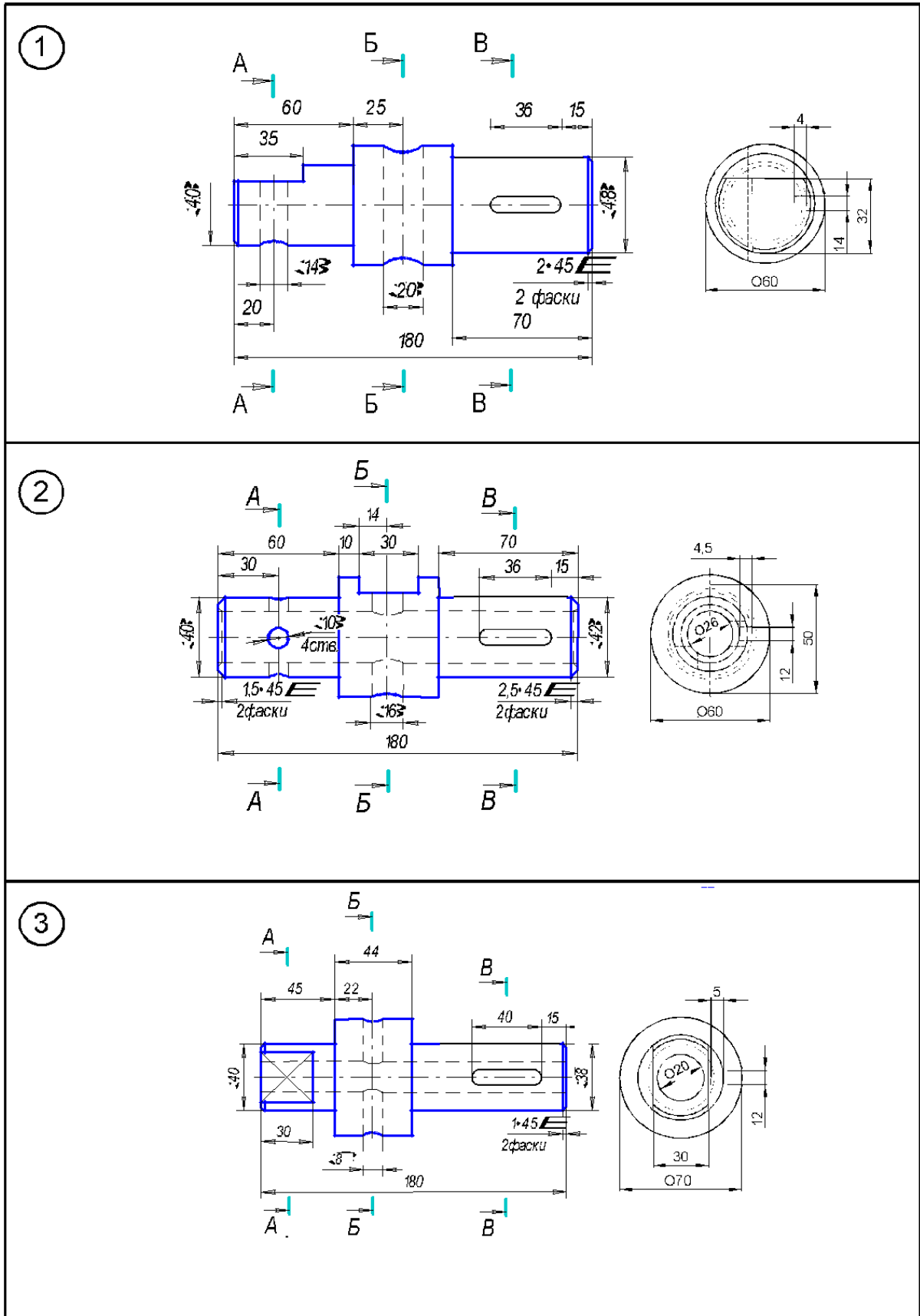


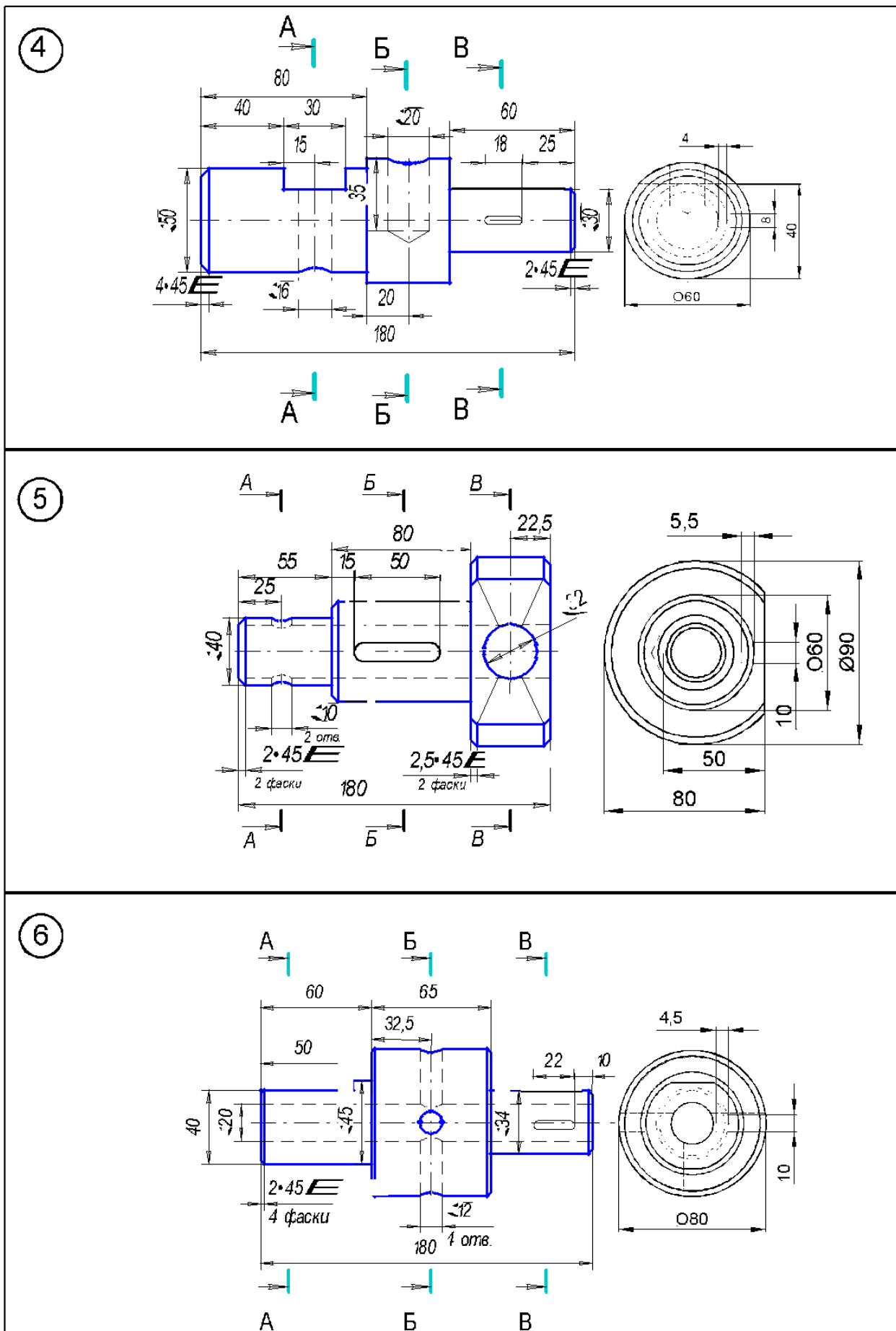
50 - сурет. Конструктивтік элементтердің бейнеленуі

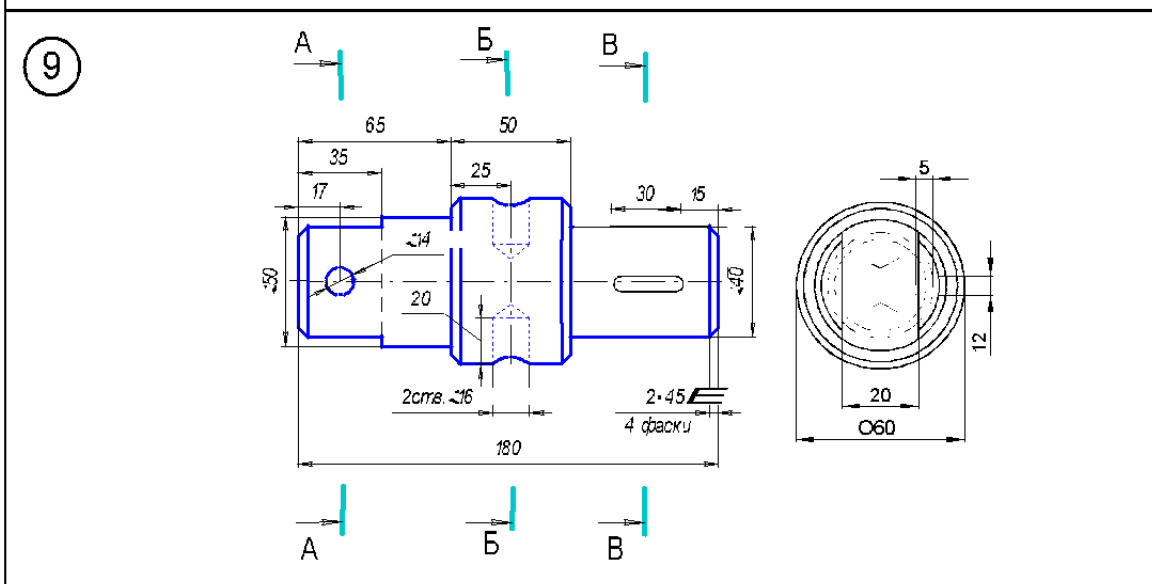
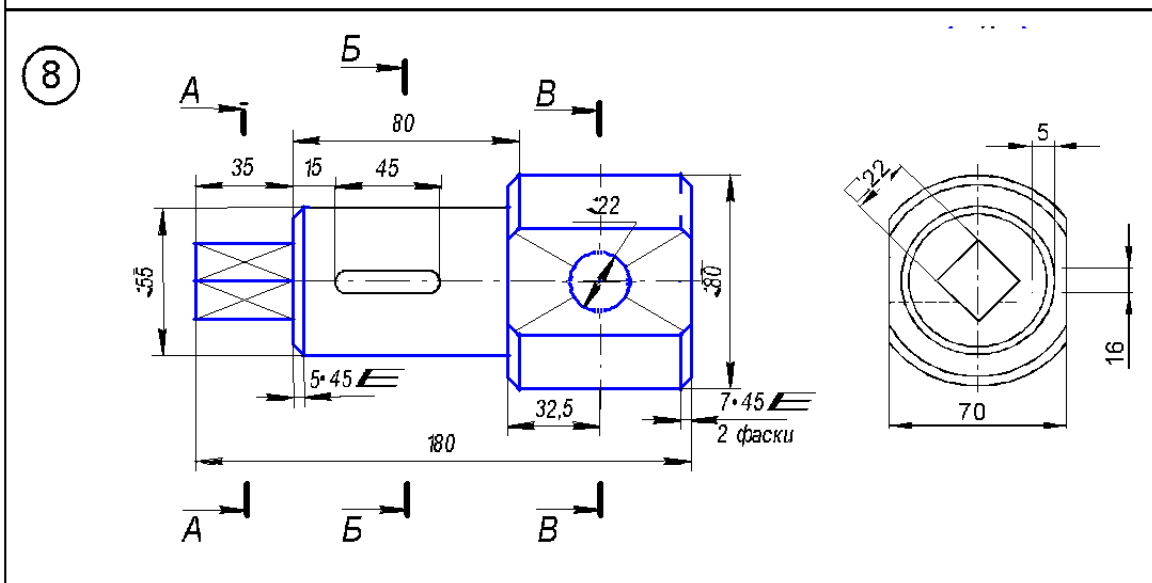
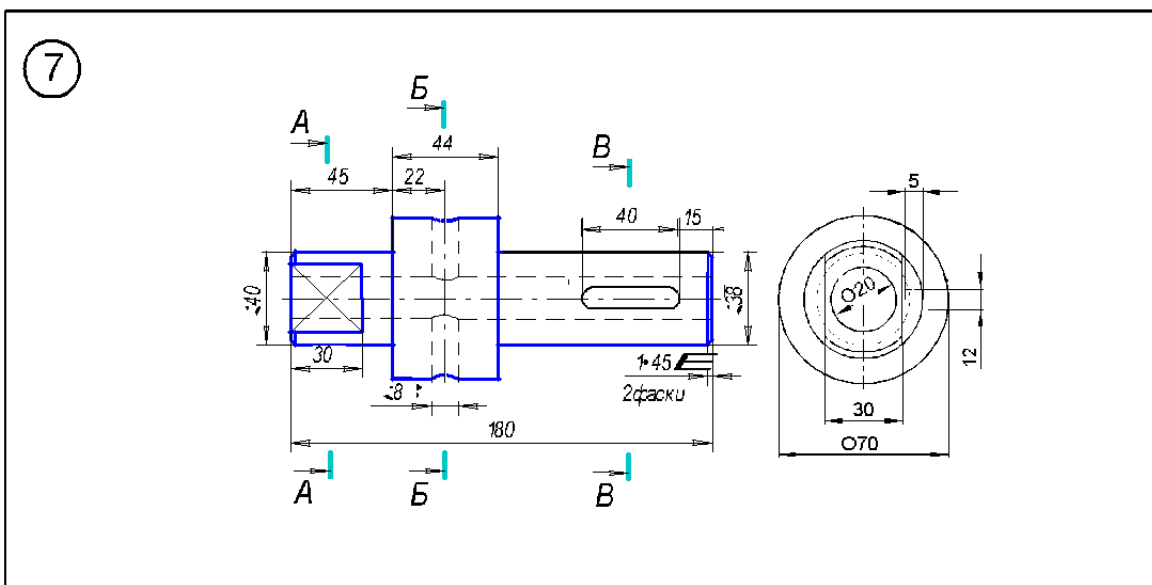


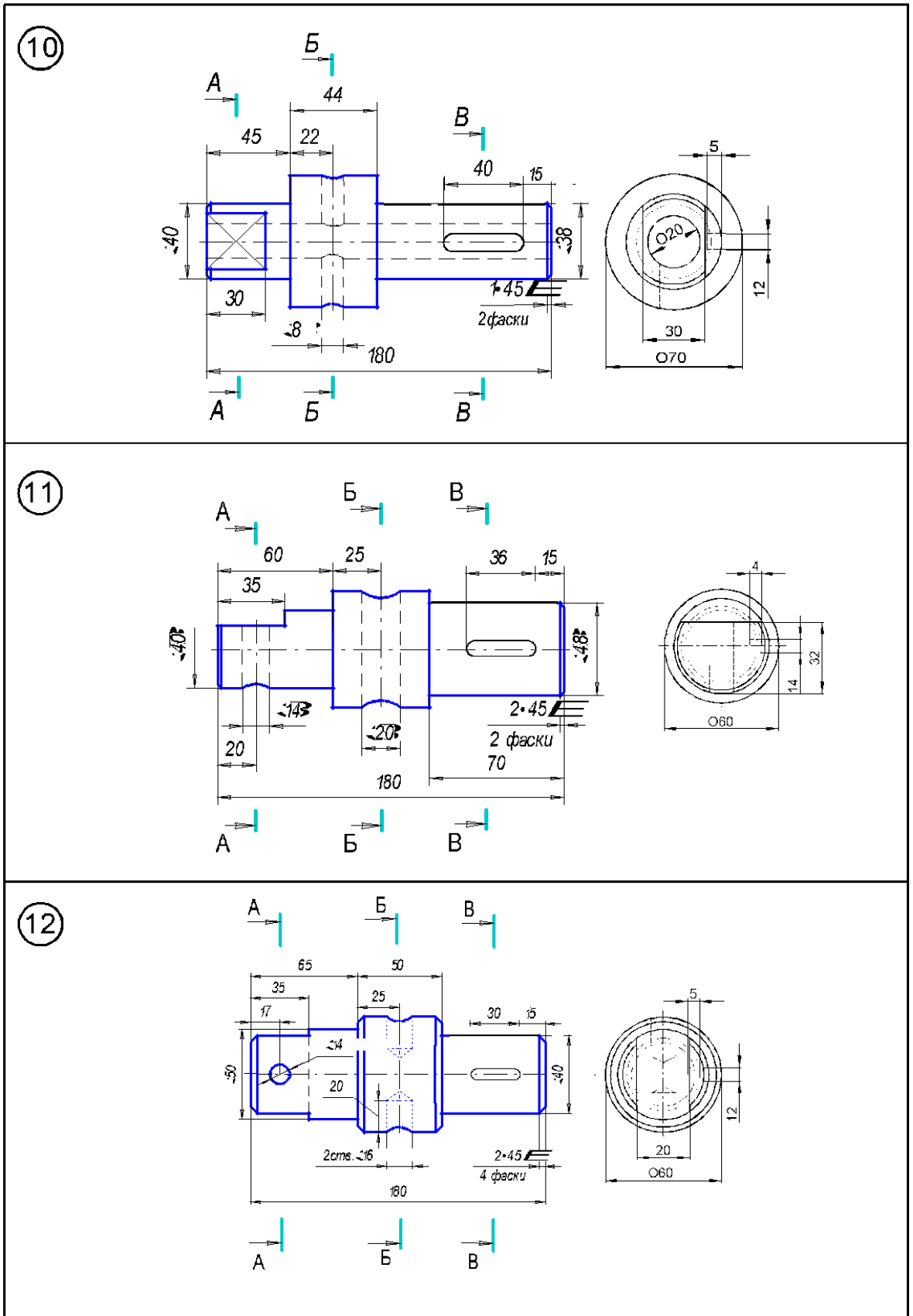
51- сурет. Дұрыс қиманы таңдауға арналған жаттығулар.

6- кесте. Қиманың тапсырмалары









12 тақырып. Аксонометриялық проекциялар

Аксонометриялық проекция-кеңістік фигураларын жазықтыққа кескіндеу әдістерінің бірі. Проекциялардың бұл түрі үлкен көрнекілікке ие және қайтымды кескін болып табылады. "Аксонометрия" сөзі көне грек тілінің сөздерінен алынған: "аксон" - өс және "метрио" - өлшеймін, яғни өстер бойынша өлшеу дегенді білдіреді.

Заттардың аксонометриялық кескіндері үшін МЕСТ2.317-2011 сәйкес келесі аксонометриялық проекциялардың бес түрі қолданылады:

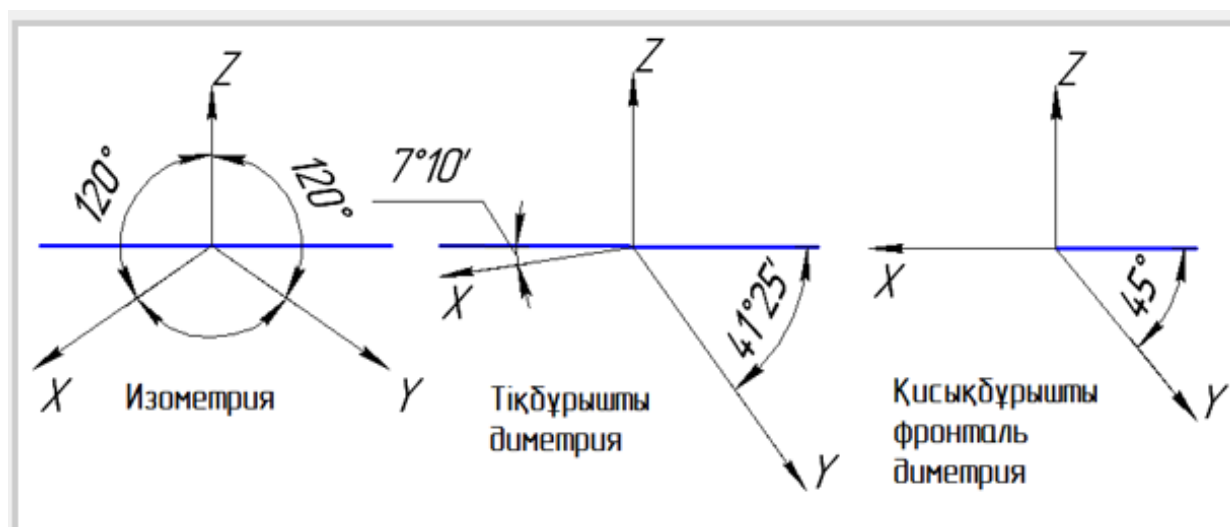
а) тікбұрышты проекциялар:

- 1) изометриялық;
- 2) диметриялық;

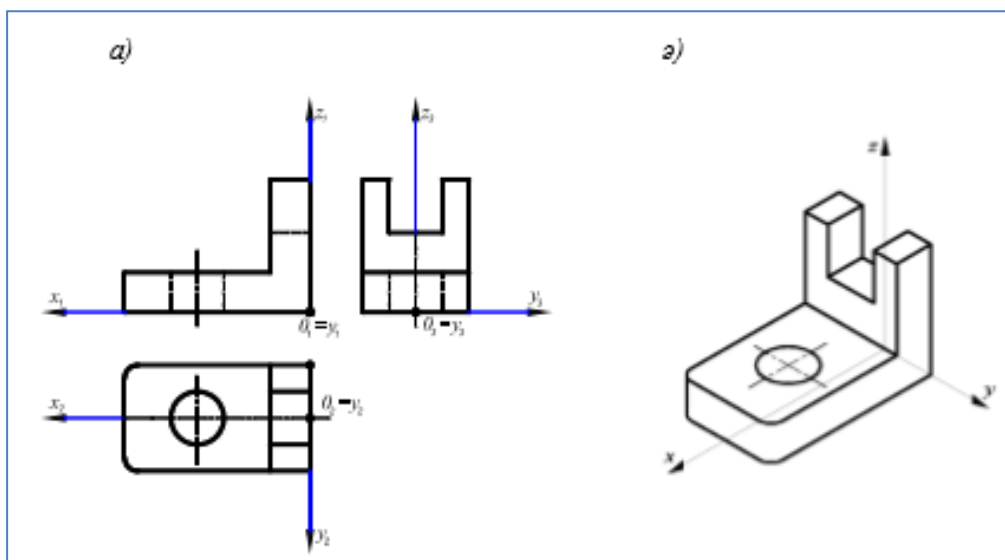
б) қиғашбұрышты проекциялар:

- 3) фронталь диметриялық;
- 4) фронталь изометриялық;
- 5) горизонталь изометриялық.

Кеңістік фигурасының аксонометриялық проекциясын салу үшін оны қозғалмайтын ОхуZ натурал координаттар жүйесімен байланыстырады. Содан кейін осы кеңістік фигурасын анықтайтын ерекше нүктелердің таңдап алынған натурал координаттар жүйесіндегі координаттары анықталады. Аксонометриялық өстер жүргізіледі, кескіннің масштабы тағайындалады және фигураның ерекше нүктелерінің аксонометриясын сала бастайды. Нүктелердің салынған аксонометриялық кескіндерін сәйкес түрде қосу арқылы берілген кеңістік фигурасының аксонометриялық проекциясын алады.

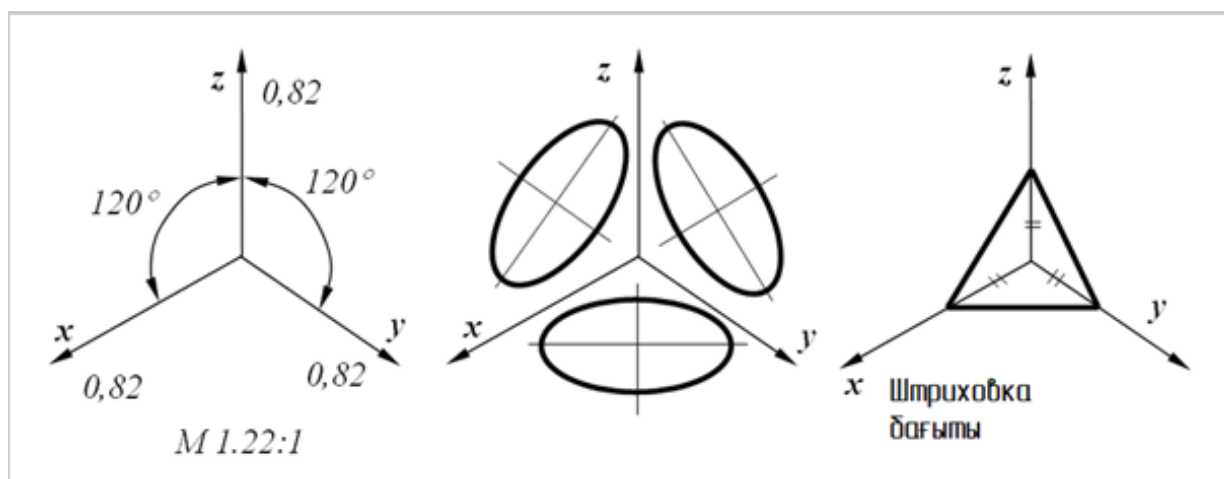


52- сурет. Осьтер



53- сурет. Тетікбөлшектерді кескіндеу:
 а) ортогональ сызбасы; б) аксонометриялық сызба

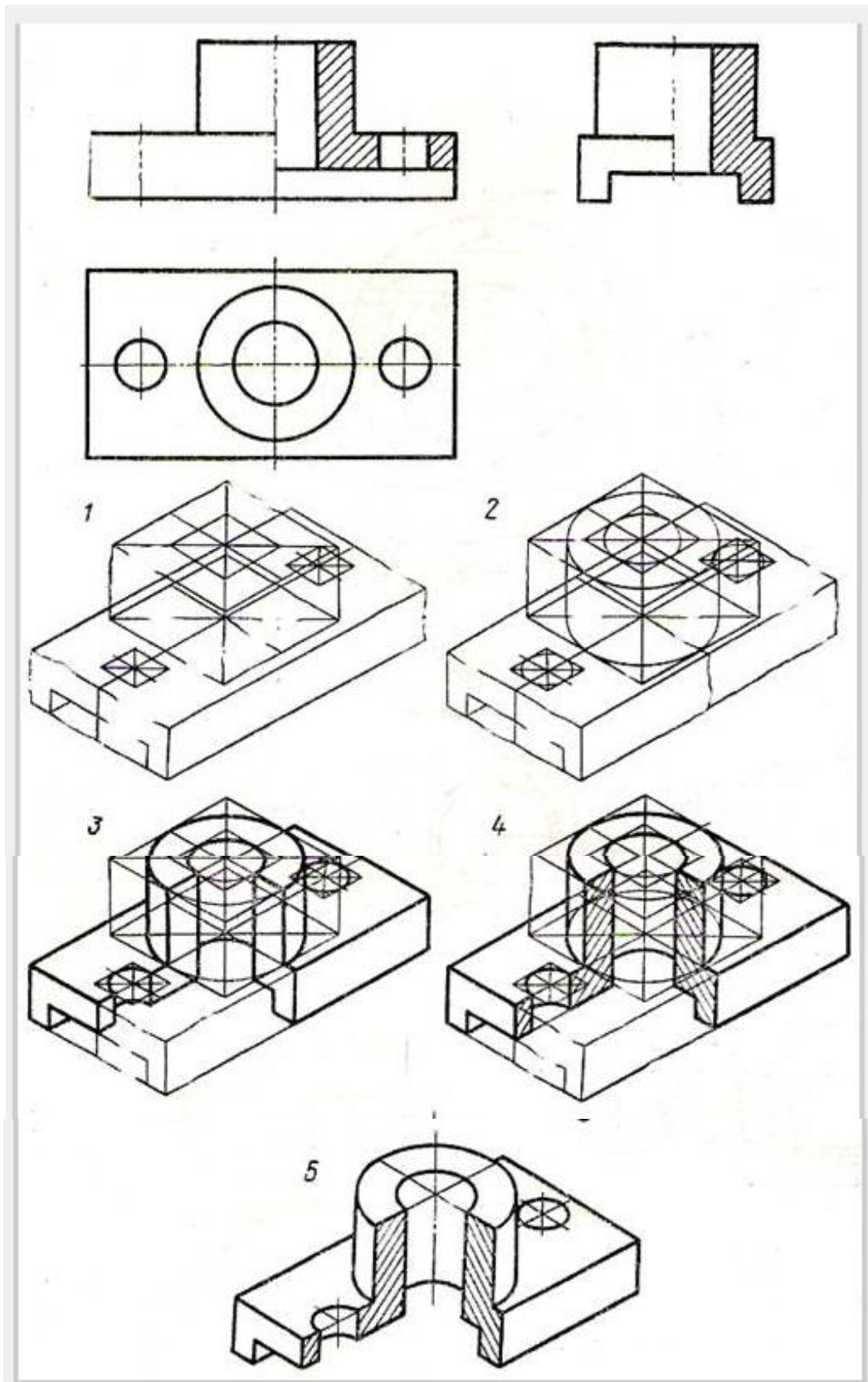
1. Тікбұрышты изометрия



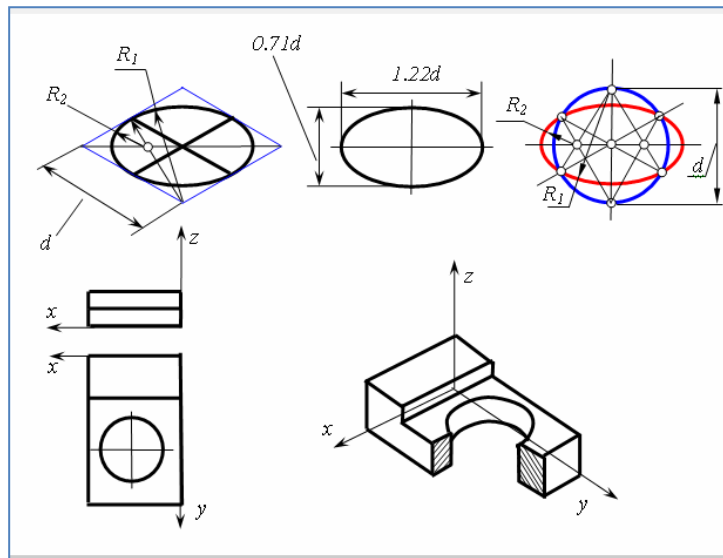
54- сурет. Тік бұрышты изометрия осьтері

Изометриялық кескіндер үшін x , y , z өстері бағытындағы бұрмалану көрсеткіштері u , v және w өзара тең болады.

Стандарт бұрмалану көрсеткіштерін дөңгелектеп, бірге тең деп алып, кескінді 1,22:1 масштабında орындауды ұсынады. Бұл жағдайда фигура аксонометриялық өстердің бағытында бұрмаланбай натурал шамасын сақтап кескінделеді.



55- сурет



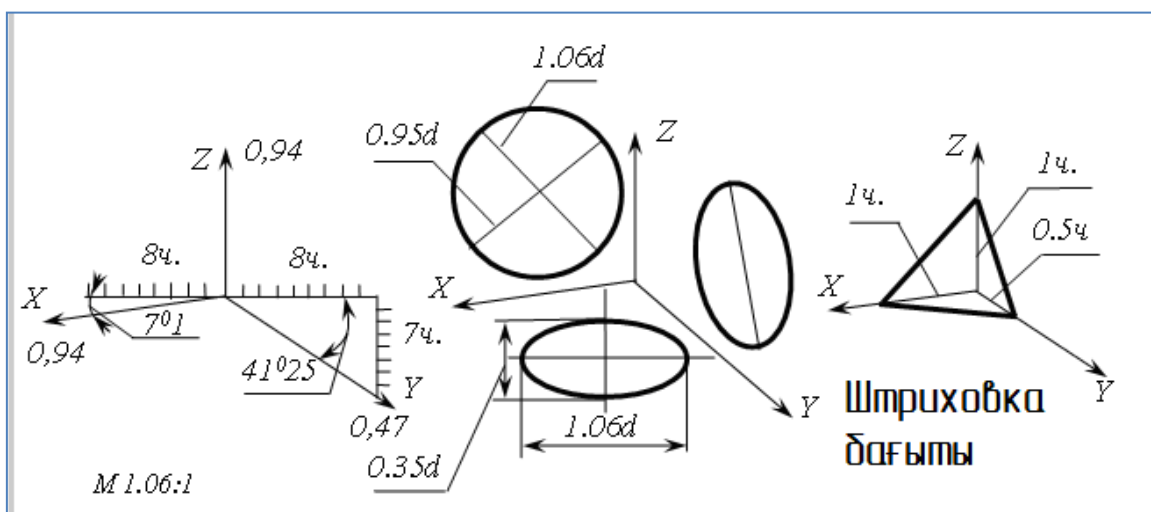
56- сурет. Эллипсті салу

2. Тікбұрышты диметрия

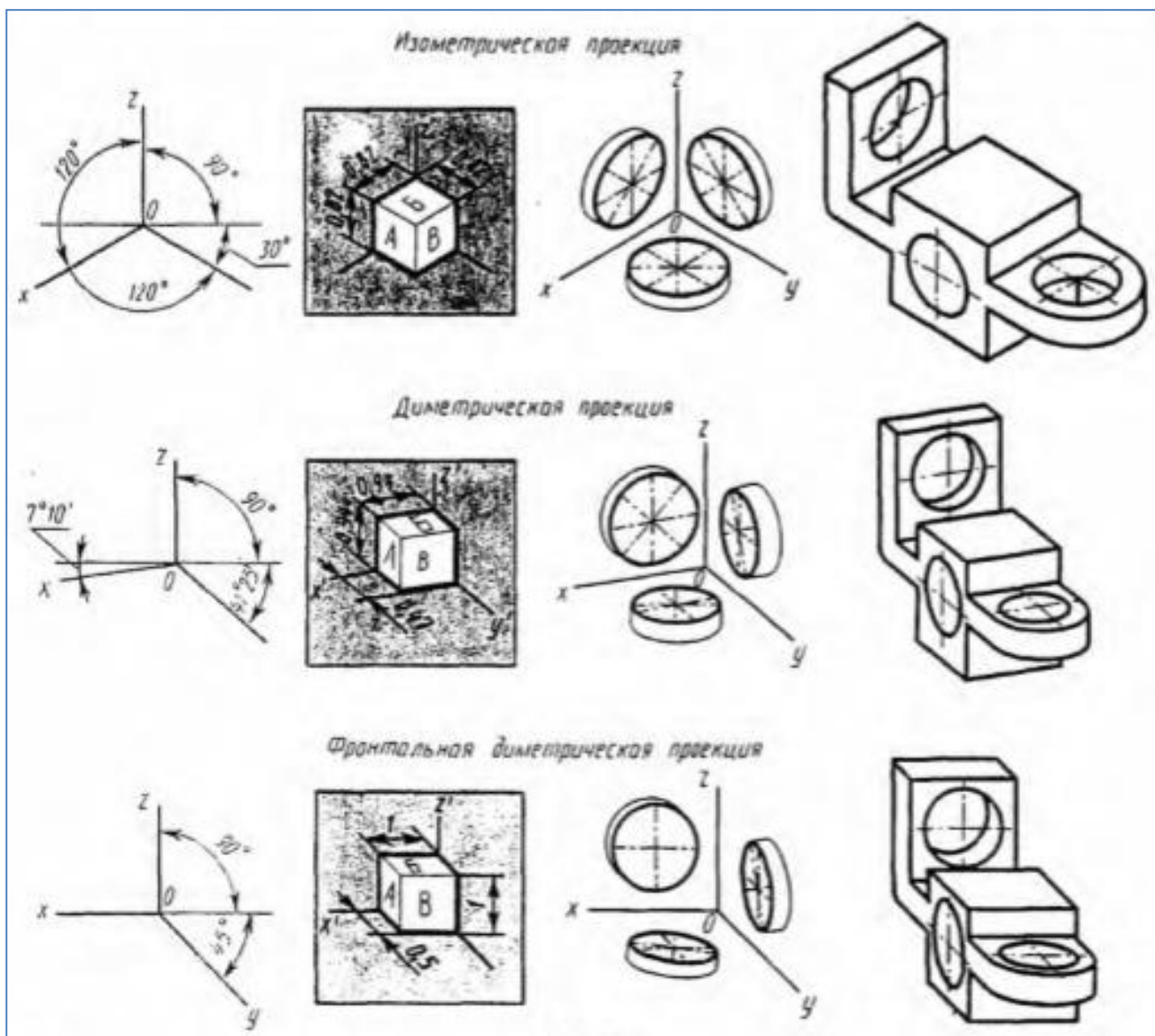
Диметриялық проекцияда (қысқаша диметрияда) x' және z' өстері бағытындағы бұрмалану көрсеткіштерін тең етіп, ал y' өсі бағытындағы бұрмалану көрсеткішін олардың жартысында тең деп алады.

Сонда фигура абцисса және аппликата өстері бағытында натурал шамаларына, ал ордината өсі бағытында бұрмаланып кескінделеді. $X=Z=1$, және $Y=0,5$ келтірілген бұрмалану көрсеткіштері деп аталады. Аксонометриялық өстердің аралығындағы бұрыштар $\{x,z\}=97^{\circ}10'$ және $\{y,z\}=131^{\circ}25'$ -ка тең болады (7 сурет).

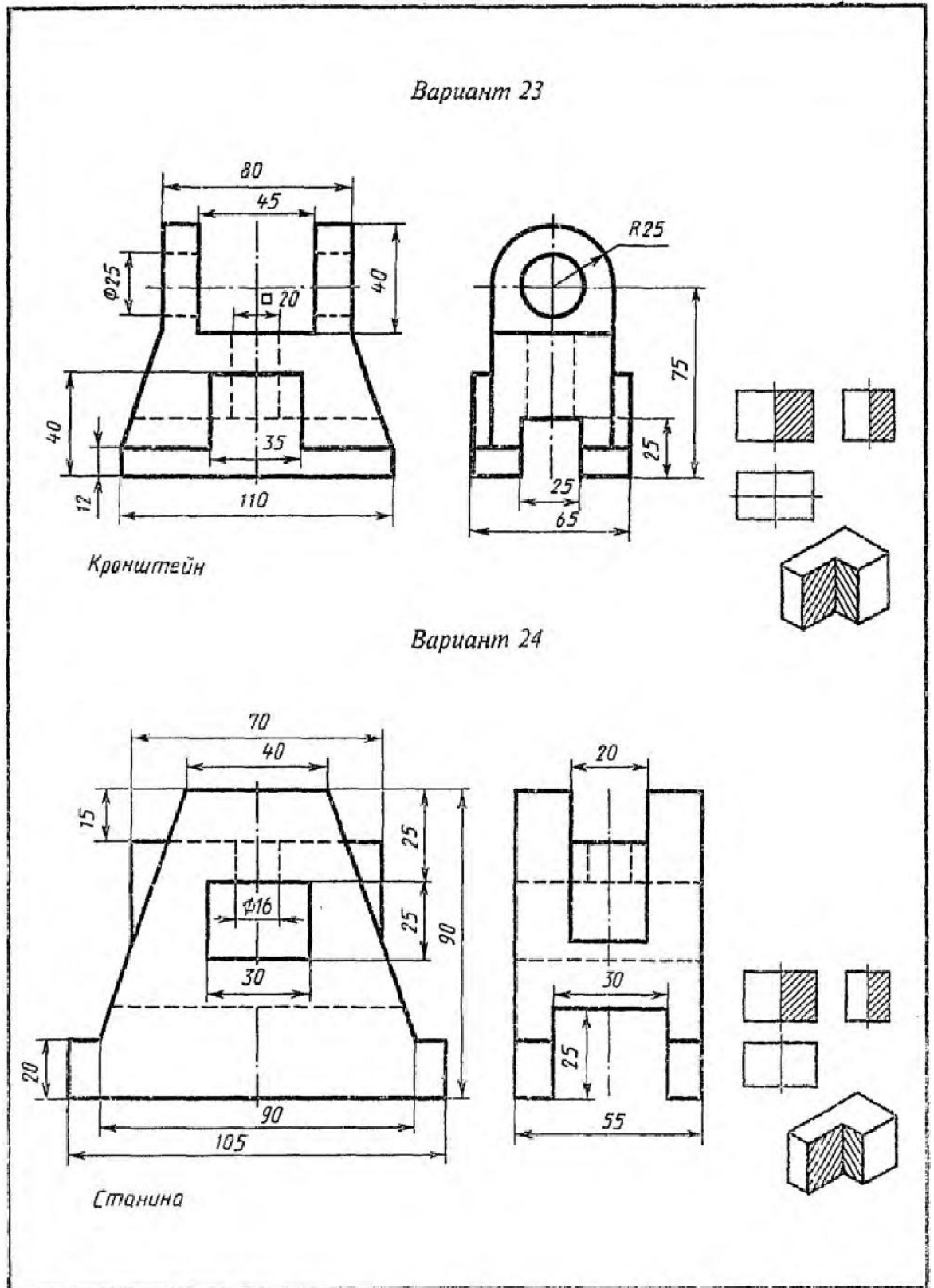
Аксонометриялық проекциялар изометриялық және диметриялық деп екіге бөлінеді. Изометриялық проекцияда өлшемдер толық сақталады. Диметриялық проекцияда y осінде өлшем екі есе азаяды.



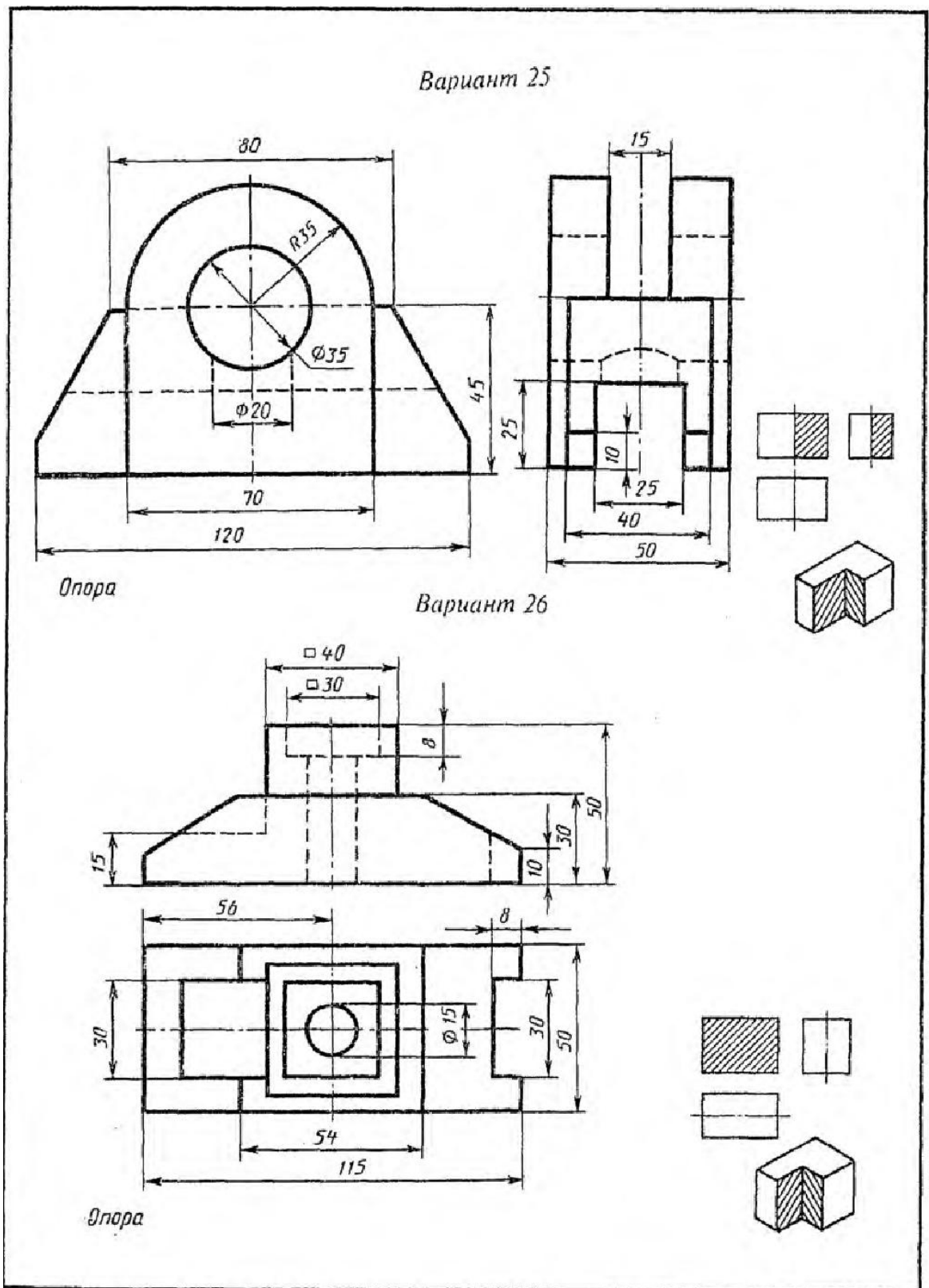
57-сурет. Диметрия



58-сурет.



59 - сурет. Модельдің берілген екі проекциясы бойынша үшінші проекциясын тілікті қолданып сал, модельдің изометриялық проекциясын алдыңғы төрттен бір бөлігін (ширекті) алып тастап сал



60 - сурет. Модельдің берілген екі проекциясы бойынша үшінші проекциясын тілікті қолданып сал, модельдің изометриялық проекциясын алдыңғы төрттен бір бөлігін (ширекті) алып тастап сал

13 тақырып. Бұрандалы біріктірулер

Бұрандалы біріктірулер бұрандасы бар тетікбөлшектерді тікелей біріктіру арқылы немесе бұрандасы бар арнайы тетікбөлшектер көмегімен жүзеге асырылады. Бірінші жағдайда құрастыру сызбаларында біріктіруді кескіндеу ережелері жоғарыда келтірілген. Сол себептен тек бекіту тетікбөлшектері көмегімен жасалатын біріктірулерді қарастырамыз.

Машина жасау саласында алмалы-салмалы бұрандалы біріктірулер кең таралғаннан, бұл біріктірулердің негізгі элементі бұранда болып табылады.

Бұранданың жасалуы. Бұранда кейбір жазық фигураның (ол бұранданың профилін анықтайды және айналу бетінің осімен-бұранда осімен бір жазықтықта жатады) бұрама қозғалысы нәтижесінде жасалады.

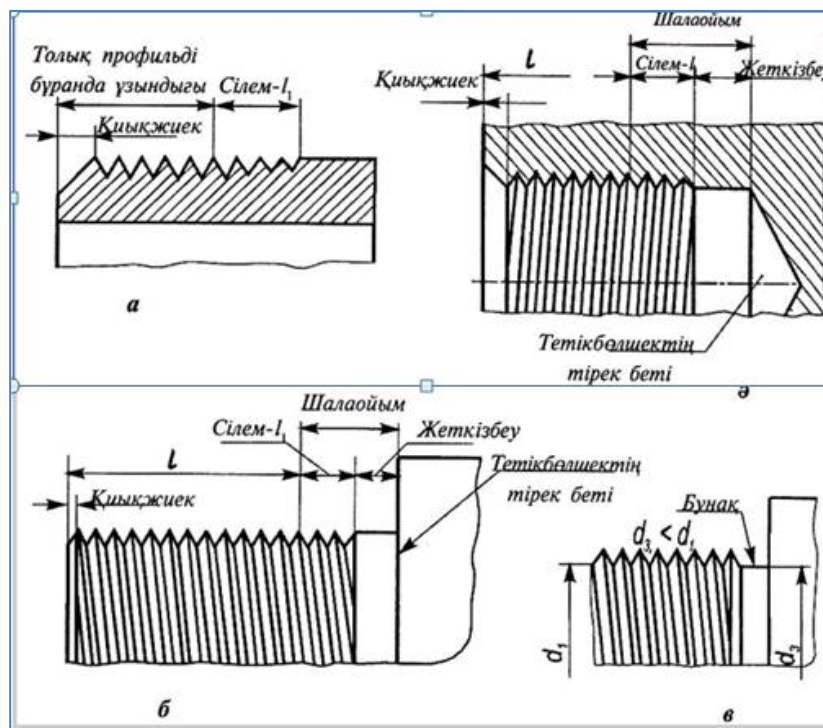
Профилінің түріне байланысты үшбұрышты, квадратты, трапеция тәрізді, жұмырлы деп атайды.

Профиль ось төңірегінде бір рет айналғанда жасалған бұранда бөлігін *орам* деп атайды. Бұл жерде жасаушы профильдің барлық нүктелері *бұранда жүрісі* деп аталатын бір шамаға ілгері, оське параллель жылжиды.

Бұранда негізінде қандай бұрама сызық жатқанына байланысты бұранданы *оңқай* немесе *солақай* деп айырады.

Егер профиль айналу цилиндрі бетімен жылжитын болса, онда бұранда *цилиндрлік* деп, айналу конусы бетімен жылжыса - *конустық* деп аталады.

Бұранда стерженьде және тесікте орындалады (61 - сурет).



61 -сурет. Бұранданың стерженьде және тесікте орындалу үлгісі

Бір профильдің қозғалуымен жасалған бұранданы *біркірмелі*, ал екі, үш және одан да көп профильдердің қозғалуымен жасалғанды - *көпкірмелі* деп атайды.

Осыған байланысты P үлкен латын әрпімен белгіленетін *бұранда қадамы* деген ұғым енгізілген. Ол - бұранда осіне параллель түзу бойымен өлшенетін айналу осінің бір жазығында осьтік жазықтықта жатқан бұранда профилінің сәйкес нүктелерінің ара қашықтығы.

Бұранда элементтері. Бұранданы шартты кескіндеу. Материалға және басқа шарттарға байланысты бұранданы кесетін сайман көмегімен материалды ойып, немесе бұранданың шығыңқы жерлерін қысып шығару арқылы, немесе қалыпқа құйып, немесе престопп, немесе штампілеп жасайды.

Бұранданы оятын сайман беттің толық профилді бұрандасы бар бөлігінен оның тегіс бөлігіне біртіндеп өткенде l бөлігі пайда болады. Оны *сілем* деп атайды.

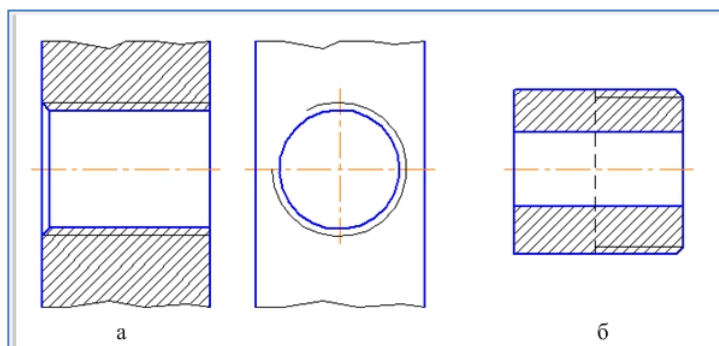
Егер сілемі жоқ толық профильді бұранданы жасау талап етілсе, онда бұранда жасайтын сайманды шығару үшін бунақ жасайды. Әдетте, бұранданың бас жағында оның шеткі орамдарына зақым келтірмеу үшін және бұрандасы бар тетік бөлшектерді біріктіргенде бағыттаушы міндетін атқаратын қиық жиек жасайды.

Бұранда орамдарының дәл кескінін салуға көп уақыт кетеді, сондықтан оны өте сирек қолданады. МЕСТ сәйкес сызбаларда бұранданы шартты түрде, бұранда профиліне тәуелсіз:

- стерженьде – бұранданың барлық ұзындығына, қиық жиекті қоса, бұранданың сыртқы диаметрлері бойынша тұтас негізгі сызықтармен, ал ішкі диаметрлері бойынша тұтас жіңішке сызықтармен кескіндейді. Стержень осіне перпендикуляр жазықтыққа проекциялаумен алынған кескіндерде бұранданың ішкі диаметрлері бойынша тұтас жіңішке сызықпен шеңбердің төрттен үш бөлігіне тең, кез-келген жерде үзілген;

- тесікте - бұранданың ішкі диаметрлері бойынша тұтас негізгі жуан сызықтармен доғаны жүргізеді.

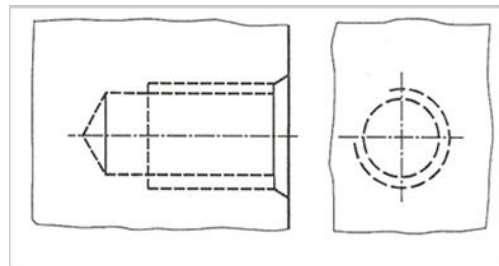
Тесіктің өсіне перпендикуляр жазықтыққа проекциялаумен алынған кескіндерде бұранданың сыртқы диаметрлері бойынша тұтас жіңішке сызықпен шеңбердің $3/4$ бөлігіне тең, кез-келген жерде үзілген доғаны жүргізеді (62,а сурет).



62 - сурет. Бұранданы сызбада кескіндеу үлгілері

Бұранданы кескіндегенде тұтас жіңішке сызықты негізгі сызықтан 0,8мм-ден кем емес, бірақ бұранда қадамының шамасынан аспайтын қашықтықта жүргізеді.

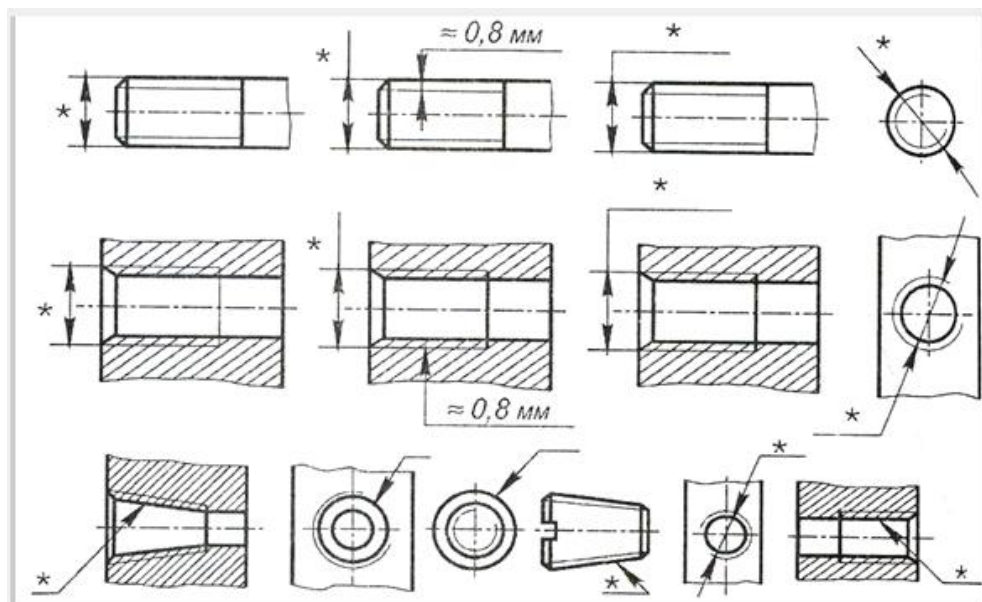
Қималардағы сызықтауды стерженьдегі бұранданың сыртқы диаметрлерінің сызығына дейін (62,б сурет) және тесіктегі бұранданың ішкі диаметрінің сызығына дейін жүргізеді (62,а сурет).



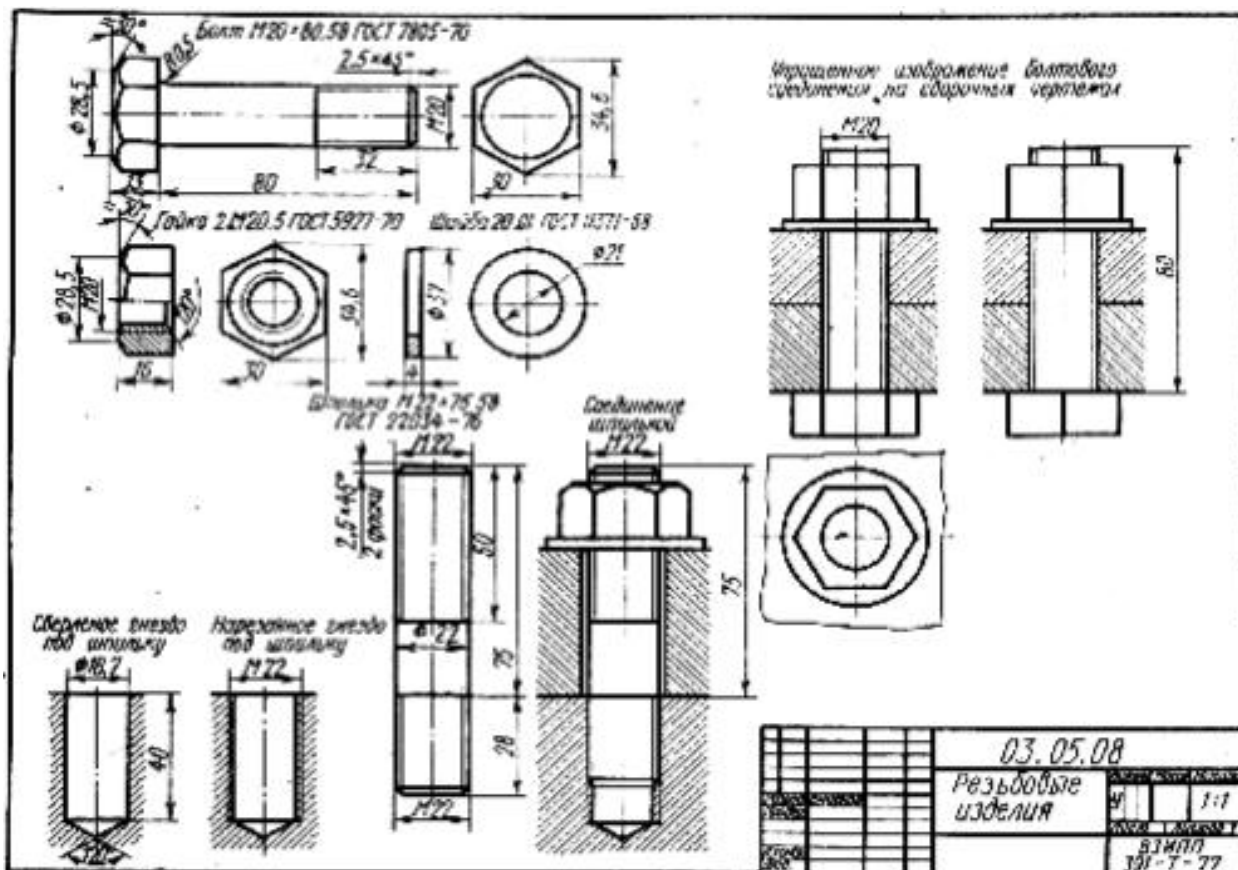
63 - сурет. Көрінбейтін етіп көрсетілген бұранданы кескінде

Бұрандасы бар стерженьдегі және бұрандасы бар тесіктегі фаскаларды арнаулы құрылымды қызмет атқармаса стержень немесе тесік өсьтеріне перпендикуляр жазықтықтағы көріністе кескінделмейді (62,а сурет). Бұранданың шекарасын стержень де, тесікте бұранданың толық профилінің соңында негізгі сызықпен (немесе үзілме сызықпен, егер бұранда көрінбейтін болып кескінделсе) бұранда диаметрлерінің сыртқы сызықтарына жеткізіп жүргізеді.

Көрінбейтін етіп көрсетілген бұранданы ішкі және сыртқы диаметрлері бойынша жуандығы бірдей үзілме сызықтармен кескіндейді (63- сурет).



64 -сурет. Бұранданың белгілену үлгісі



65- сурет. Тапсырма

7-кесте. Бұрандама қосылысының варианттары

Вариант №	бұранда	Бұрандама ұзындығы, мм	Орындау			МЕСТ		
			Бұрандама	сомын	тығырық	бұрандама	сомын	тығырық
1, 19, 27	M16	70	1	1	1	7798-70	5915-70	11371-78
2, 10, 18	M18x1,5	80	2	2	-	7796-70	15521-70	6402-70
3, 17, 25	M20	90	1	1	2	7805-70	5927-70	11371-78
4, 16, 24	M16x1,5	70	2	2	-	7798-70	5918-73	6402-70
5, 15, 23	M18	80	1	1	1	7796-70	15521-70	113371-78
6, 14, 22	M20x1,5	90	2	2	-	7805-70	5918-73	6402-70
7, 13, 21	M16	70	1	1	-	7805-70	5927-70	6402-70
8, 12, 20	M18x1,5	80	2	2	2	7798-70	5918-73	11371-78
9, 11, 26	M20	90	1	1	2	7796-70	15521-70	11371-78

8-кесте. Бұрамасұқпа қосылысының варианттары

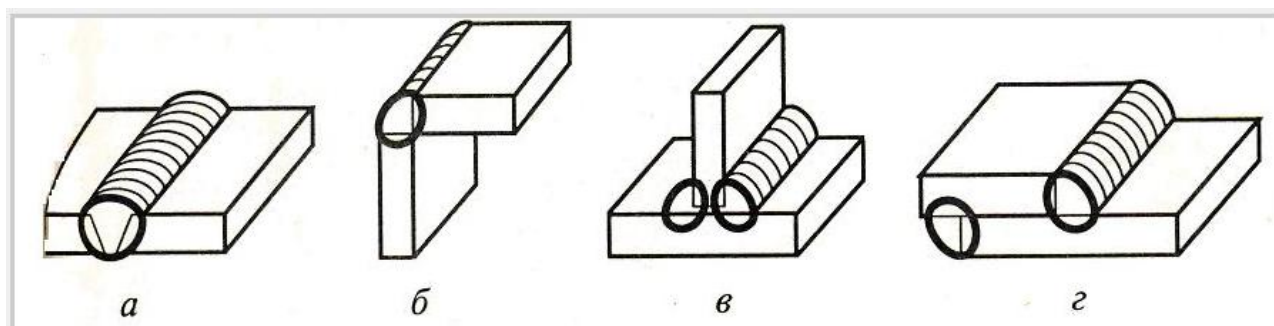
Вариант №	бұранда	Бұрама-сұқпа ұзындығы, мм	Орындау			МЕСТ		
			Бұрама-сұқпа	СОМЫН	ТЫҒЫ-РЫҚ	бұрандама	СОМЫН	ТЫҒЫРЫҚ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1, 11, 26	M16x1,5	50	-	1	-	22036-76	5918-73	6402-70
2, 12, 20	M18	55	-	1	1	22034-76	5915-70	11371-78
3, 13, 21	M20x1,5	60	-	2	-	22032-76	5918-73	6402-70
4, 14, 22	M16	50	-	1	1	22038-76	5916-70	11371-78
5, 15, 23	M18x1,5	55	-	2	-	22036-76	5918-73	6402-70
6, 16, 24	M20	60	-	1	1	22034-76	5915-70	11371-78
7, 17, 25	M16x1,5	50	-	1	2	22040-76	5918-73	11371-78
8, 10, 18	M18	55	-	1	-	22036-76	5916-70	6402-70
9, 19, 25	M20x1,5	60	-	2	2	22032-76	5918-73	11371-78

14 тақырып. Пісірмелі біріктірулерді кескіндеу

Өте кең қолданылатын пісірмелер түрлерін дұрыс кескіндеу және белгілеу үшін жеткілікті мағлұматтар келтірейік. Олар МЕСТ 2.312-72-ден алынған. Біріктірілетін тетікбөлшектердің өзара орналасуларына қарай пісіріп біріктіруді төрт түрге бөледі.

Түйістіре пісіру. Мұнда біріктірілетін бөлшектер бір-бірімен түйісіп, біреуі екіншісін жалғастырады. Бөлшектерді жазық фигуралар түрінде қарастырсақ, онда олар бірікеннен кейін бір жазықтықта жатады. Түйістіре пісіруді шартты түрде *С (стыковой)* әрпімен белгілейді (66, а - сурет).

Бұрыштап пісіру. Пісірілетін бөлшектер бір-бірімен бұрыш жасап орналасады және бір-біріне қырлары арқылы түйіседі. Бұрыштап пісіруді *У (угловой)* әрпімен белгілейді (66, б - сурет).

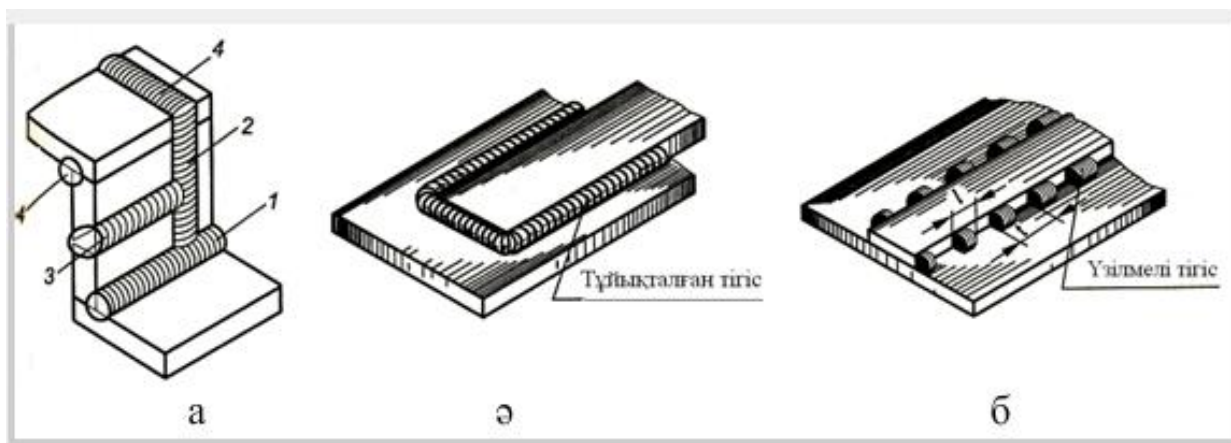


66 -сурет. Пісірмелі біріктірулер

Тәрпі тәріздендіріп пісіру. Пісірілетін бөлшектердің біреуінің қыры екіншісінің бүйір бетімен біріктіріледі; көлденең қимасы *T* әрпіне ұқсайды, сондықтан оларды *T* (*тавровый*) әрпімен белгілеу түсінікті болады (66, в - сурет).

Қапсыра пісіру. Пісірілетін бөлшектердің біреуінің бүйір беті екіншісінің бүйір бетімен дәл келеді, яғни олар қапсыра айқастырылады. Қапсыра пісіруді *H* (*нахлест*) әрпімен белгілейді (66, г - сурет).

Пісірмелі біріктірулер кеңістікте орналасуы (ГОСТ11969-79*) бойынша (67, а -сурет): төменгі 1, тік 2, көлденең 3, жартылай төбелі, ал, ұзынбойлық бойынша тұйықталған бойынша (67,ә -сурет) және үзілмелі бойынша (67,б -сурет) болып бөлінеді.



67 сурет. Пісірмелі біріктірулер кеңістікте орналасуы

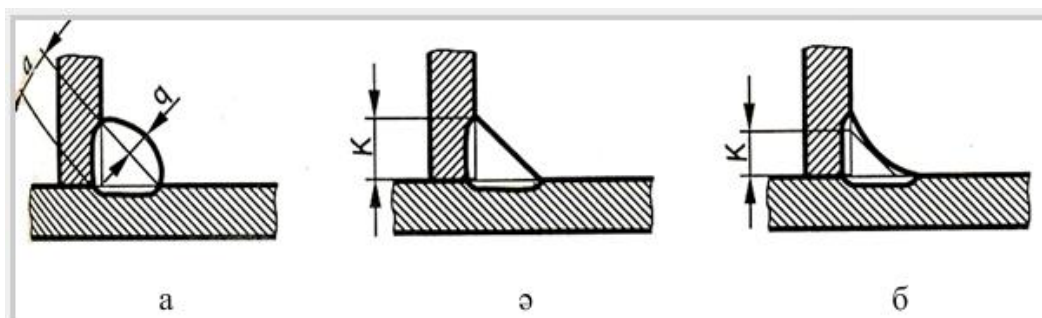
Сыртқы пішіні бойынша пісірмелі біріктірулер шығыңқы (68, а - сурет), тегіс (68, ә - сурет), және иілген (68, б - сурет) болып бөлінеді.

68- суретте белгіленген:

a - бұрыштық тігістің қалыңдығы;

q - нығайту биіктігі;

k - тігіс катетінің биіктігі;

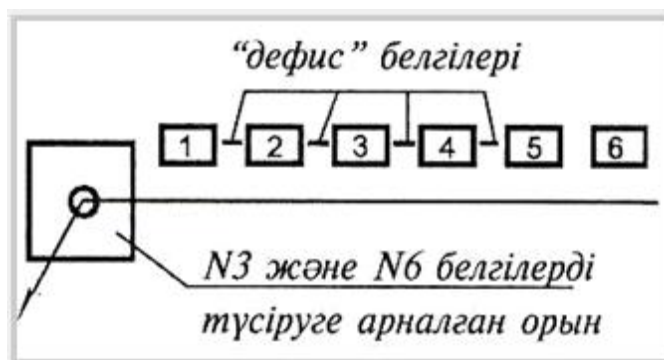


68 -сурет. Сыртқы пішіні бойынша пісірмелі біріктірулер

Пісірмелі біріктіру жапсарын шартты белгілеу. Пісіру жапсарын толық белгілеу үшін көмекші белгілер қажет. Олар 9-кестеде келтірілген. Белгілердің мәндері: *N1* – жапсарды күшейтетін дөңестерді жою; *N2* – негізгі металлға жатық еткізіп, жапсардың қаспақтары мен кедір бұдырлықтарды өңдеу; *N3* – жапсарды бұйымдарды өз орнына қондырғаннан соң жасау; *N4* – үзік немесе нүктелі тізбелі орналасқан жапсар (сызықшаның көлбеулік бұрышы 60°); *N5* – үзік немесе нүктелі шахмат тақтасының көздерінше орналасқан жапсар; *N6* – тұйық сызық бойынша орналасқан жапсар (белгінің диаметрі – 3 – 5 мм); *N7* – тұйық емес сызық бойынша орналасқан жапсар.

9 -кесте. Көмекші белгілер

Белгі нөмірі	1	2	3	4	5	6	7
Белгі	Ω	⌘	∩	/	Z	○	□




69- сурет. Пісірмелі нүктенің шартты белгілеуінің құрылымы

Көмекші белгілерді тұтас жіңішке сызықтармен жасайды, ал олардың биіктігі жапсар белгілеуіне енетін сантаңбалар биіктігімен бірдей болуы керек.

Стандартты жапсардың немесе жалғыз пісірмелі нүктенің шартты белгілеуінің құрылымы 69 – суретте келтірілген:

1 – пісірмелі біріктіру жапсарының түрі мен құрылымдық элементтерін тағайындайтын стандарттың белгілеуі;

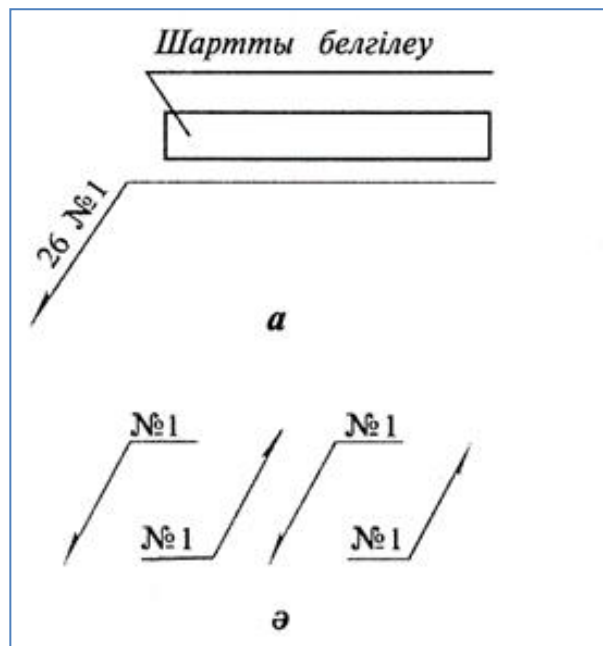
3 – осы стандарт бойынша пісіру тәсілінің шартты белгілеуі (мұны көрсетпесе де болады);

4 – «» белгісі және аталған стандартқа сәйкес алынған жапсар катетінің өлшемі;

5 - әр түрлі жапсалар үшін өзіндік мәліметтер (мысалы, үзік жапсар үшін пісірілетін жердің ұзындығының өлшемі; жалғыз пісірмелі нүкте үшін нүктенің есептелген диаметрі өлшемі және т.б.),

6 – көмекші белгілер.

 белгісін тұтас жіңішке сызықтармен орындайды. Оның биіктігі жапсар белгілеуіне енетін цифрлар биіктігімен бірдей болуы керек.



70- сурет.

Барлық бірдей жапсарларға бір реттік нөмір береді де, оны былай түсіреді:

- жапсардың белгіленуі түсірілген сәкісі бар шығарма сызыққа (керек болса, жапсарлар санымен қоса) - 70,а-сурет.

- белгілеуі жоқ жапсардың кескінін жүргізілген шығарма сызық сәкісінің үстіне не астына (бет жағынан не арт жағынан жүргізуіне байланысты) - 70,ә-сурет.

15 тақырып: «Құрастырылған бұйымның сызбасы»

Сабақтың мақсаты: Құрастырылған бұйымды оның құрамына енетін тетікбөлшектерді және олардың біріктіру тәсілдерін көрсетіп үйрету және конструкторлық құжаттаманың бірыңғай жүйесін және сызбаны орындаудың мемлекеттік стандарттарымен танысу.

Құрастыру бірліктерінің сызбалары бұйымдарды жобалаудың барлық кезеңдерінде орындалады, және олар өздерінің мазмұны тәуелді болатын арналулары бойынша бір-бірінен ерекшеленеді. Жобалау құжаттамасын орындау кезеңінде – жалпы түр сызбалары, ал жұмыс құжаттамасын орындау кезеңінде – құрастыру сызбалары шығарылады.

Жалпы түр сызбасы (МЕСТ2.120-73)- бұл бұйымның конструкциясын, және де оның құрамдас бөліктерінің өзара әрекет етулерін анықтауға, сондайақ бұйымның жұмыс істеу принципін түсіндіруге арналған конструкторлық құжат.

Құрастыру сызбалары – бұл бірнеше құрастыру бірліктерінен және бөлшектерден тұратын кешендердің, машиналардың, станоктар мен аппараттардың сызбалары. Олар жұмыс құжаттамасының комплектісіне кіреді және өндіріске арналып шығарылады. Құрастыру сызбалары бойынша- құрастыру жұмыстары орындалады, бөлшектер бұйымның құрастыру бірліктеріне біріктіріледі, құрастырудың дұрыстығы бақыланады. Құрастыру сызбасын орындау кезінде тек

қана эксплуатация процесі кезіндегі конструкция жұмысының сенімділігі ғана емес, сондай-ақ құрастыру мен бөлшектеу тәртібі, эксплуатация кезіндегі қолайлық, дизайн және т.с.с. ескеріледі. Құрастыру сызбасынан өзге жұмыс сызбаларын жобалау кезеңінде құрастыру бірліктерінің ауқымдық, монтаждық және жөндеу сызбалары орындалады.

Ауқымдық сызба бұйым жасауға арналмағандықтан, ол барынша қарапайымдандырылып орындалады. Бұл сызда бұйымның ауқымдық, орнату және қосып біріктіру өлшемдері, ал қажет болғанда – шығыңқы бөліктерінің өлшемдері қойылады.

Монтаждық сызба құрастыру сызбаларына тағайындалған ережелер бойынша, бірақ қарапайым кескіндер түрінде орындалады. Мұнда бөлшектер тізімінің орынына шығару сызығының сәресінің үстінде монтаждалатын бұйымның, сондай-ақ монтаждау үшін қажетті құрастыру бірліктерінің, бөлшектер мен материалдардың белгілеулерін көрсетуге рұқсат етіледі. Монтаждалатын бұйым негізгі тұтас сызықтармен, ал осы бұйым бекітілетін құрылғы тұтас жіңішке сызықтармен кескінделеді. Бұл сызда орнату және қосып біріктіру өлшемдері, сондай-ақ орнатудың (бөлме қабырғаларына дейінгі, көрші қондырмаларға дейінгі арақашықтықтар, бұйымды орналастыру биіктігі және т.с.с.) дұрыстығы көрсетіледі.

Жөндеу құрастыру сызбасы жұмыс құжаттамасының комплектісіне кіреді, және оны бұйымды жөндеу кезінде пайдаланады. Бұл сызда жөндеуге жататын орын белгіленеді.

Негізгі терминдер

Құрастыру бірлігі (2.101-68 МЕСТ) – құрам бөліктері дайындаушы өнеркәсіпте өзара құрастыру операцияларымен (бұрау, тойтарып шегелеу, пісіру, дәнекерлеу, желімдеу т.б.) біріктірілетін бұйым.

Құрастыру сызбасы (МЕСТ 2.102-68) – құрастыру бірлігінің кескіні мен оны жинауға (дайындауға) және бақылауға қажетті мәліметтерден тұратын құжат.

Жалпы түрдегі сызба (МЕСТ 2.102-68) – бұйым конструкциясы мен оның негізгі бөліктерінің өзара әсерін анықтайтын және бұйымның жұмыс жасау принципін түсіндіретін құжат.

Сипаттізім (МЕСТ 2.108-68) – құрастыру бірлігінің құрам бөліктерін анықтайтын, көрсетілген бұйымдарды дайындауға және өндіріске жіберуге қажетті мәліметтерді жазуға арналған кестеден тұратын мәтінді конструкторлық құжат.

Жалпы жағдайлар

«Құрастыру сызбасы» жұмысы «Эскиздеу» тақырыбының жалғасы болып табылады. Сондықтан, бұған дейін жасалған құрастырылған бұйым құрамына енетін тетікбөлшектер эскизі осы тақырыптың бастапқы материалы деуге болады. Құрастыру бірлігінің құжаттары жинағына сипаттізім және құрастыру сызбасы кіреді. Конструкторлық құжаттардың мұндай түрлерін өндіріс талаптарына толығымен сай келетіндей етіп орындау тек материалдар технологиясы, материалдар кедергісі және т.б. пәндерді оқып меңгергеннен кейін мүмкін болады. Сондықтан сызу негіздері курсына конструкторлық құжаттардың орындалуында стандарттар мен өндіріс талаптарынан аз-кем ауытқулар болады.

Сипаттізім

Сипаттізім – жаңа бұйымды жобалауда толтыратын мәтінді конструкторлық құжат. Ол құрастыру сызбасын оқуды жеңілдетеді. Сипаттізім бұйымның құрам бөліктерінің санына қарай бір немесе бірнеше А4 пішімді сызба қағаздарына орындалады. Сипаттізімнің бірінші бетіне арналған негізгі жазу 5.1-суретте, ал қалған беттерге арналған негізгі жазу өлшемдері 5.2-суретте келтірілген.

Сипаттізім бірнеше бөлімдерден тұрады, олардың орнала

Құрастыру сызбасын оқу деп сызбасына қарап бұйымның пішінін, өлшемдерін және жұмыс жасау принципін анықтау процесін айтады. Құрастыру сызбасын төмендегідей ретпен оқуға болады:

бұйым атауы мен кескіндер масштабын негізгі жазу бойынша анықтау;

кескіндерге қарап сызбада қандай көріністер, тіліктер, қималар орындалғанын және әрқайсысының қолданылатын орнын анықтау;

сызбаға түсірілген өлшемдер мен техникалық талаптарды оқу; сипаттізім мен сызбаны қатар қойып, тетікбөлшектер атауы мен кескінін ажырата білу;

тетікбөлшектердің өзара қалай біріктірілгендігін, бұйымның жылжымалы бөліктері жұмыс кезінде қалай орын ауыстыратындығын айқындау;

рет – ретімен әрбір тетікбөлшектің геометриялық пішіні мен өлшемдерін анықтау;

бұйымның ішкі және сыртқы пішіндерін ойша елестетіп, қызметін түсіну;

бұйымды ажырату және жинау ретімен танысу, яғни тетікбөлшектерді бір-бірінен қалай ажырату керектігін білу.

Тапсырма

XX.XX.12.00.СБ

1. Клапанды (3-поз.) клапан ершігіне ысқылау керек.

2. Клапанның ершікпен саңылаусыз біріккенін тексеру керек.

3. Серіппені 0,98 МПа қысымына реттеу керек.

					XX.XX.12.00.СБ			
					Клапан сақтандыргыш	Әріпт.	Масса	Масш
Өзг.	Пар.	Құжат	Қолы	Күн				1:2
Сызған								
Тексерг.						парақ	пар. саны	
Тех. бақ.								
Норм. бақ.								
Бекіткен								

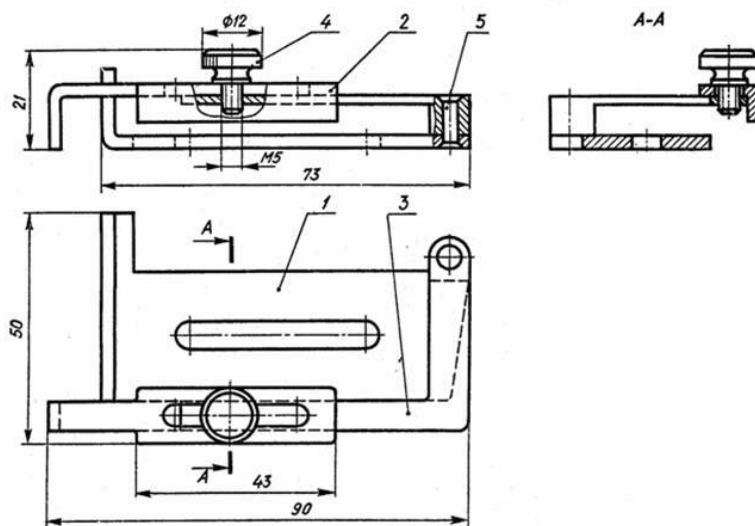
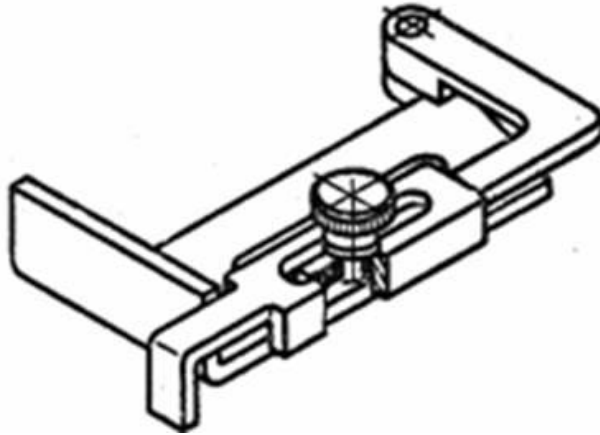
71 - сурет

Пш.	Айм.	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
			XX.XX.25.00 СБ	Құрастыру сызбасы		
				<u>Тетікбөлшектер</u>		
	1		XX.XX. 25.01	Қорпус	1	
	2		XX.XX. 25.02	Клапан ершігі	1	
	3		XX.XX. 25.03	Клапан	1	
	4		XX.XX. 25.04	Серіппе	1	
	5		XX.XX. 25.05	Төсем	1	
	6		XX.XX. 25.06	Қақпақ	1	
	7		XX.XX. 25.07	Тәрелке	1	
				<u>Стандарт бұйымдар</u>		
	8			Сомын М8 × 1,25-6Н.04		
				МЕСТ 25.26-70	1	
	9			Бұрама В. М8-6д × 25.14Н		
				МЕСТ 1418-84	1	
				XX.XX. 25.00		
Өзг.	Пар.	Құжат №	Қолы	Күні		
Сызған					Лит.	1-пар.
Текс.						
Норм. бақ.						
Бекіт.						
Сақтандырғыш клапан						

72 -сурет

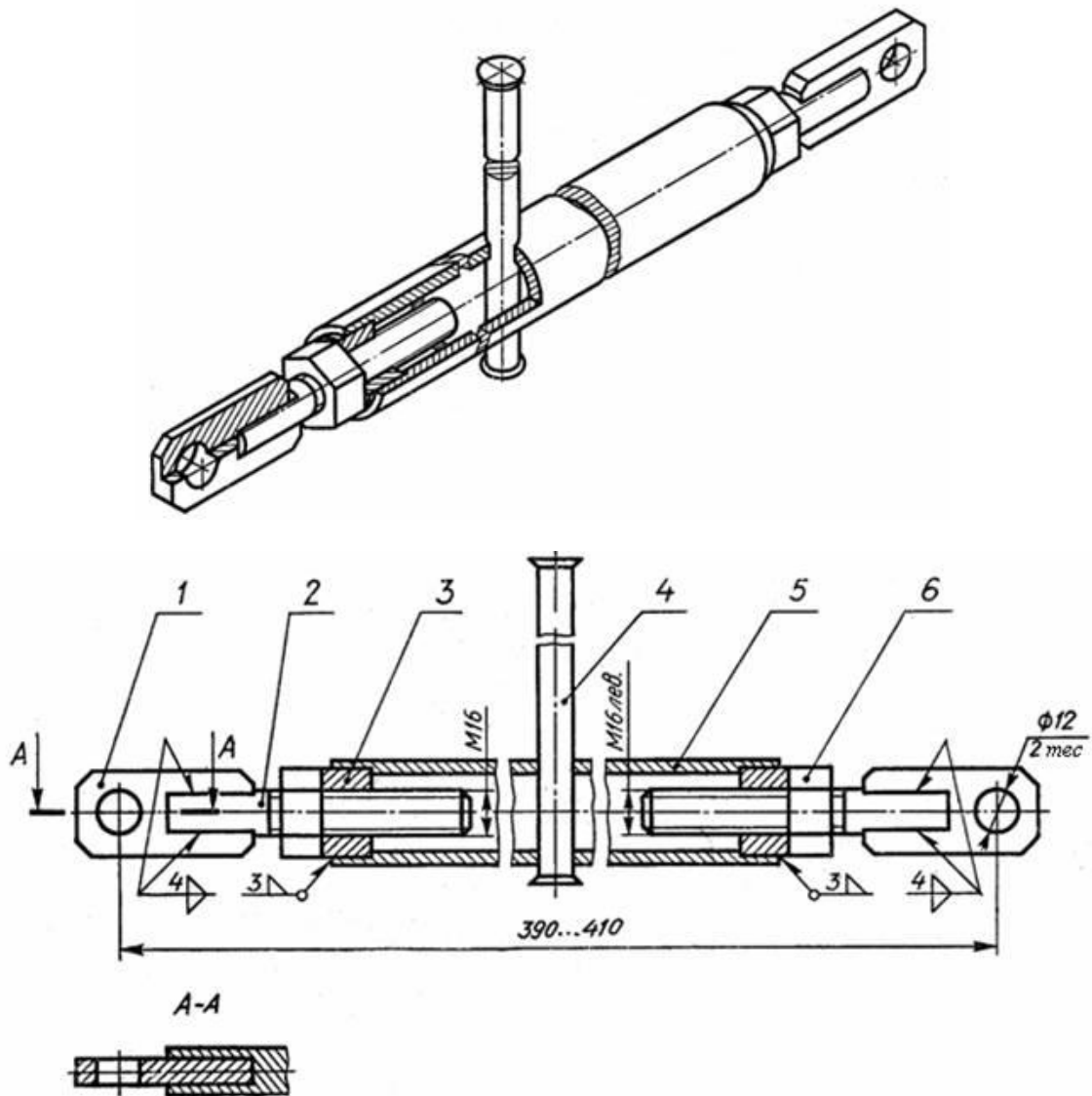
Нұсқа №1

1. Берілген бұйымның құрастырылған сызуын сызыңыз
2. Құрастырылған сызудың сипаттізімін толтырыңыз
3. Екі тетікбөлшектің жұмыс сызуын орындаңыз



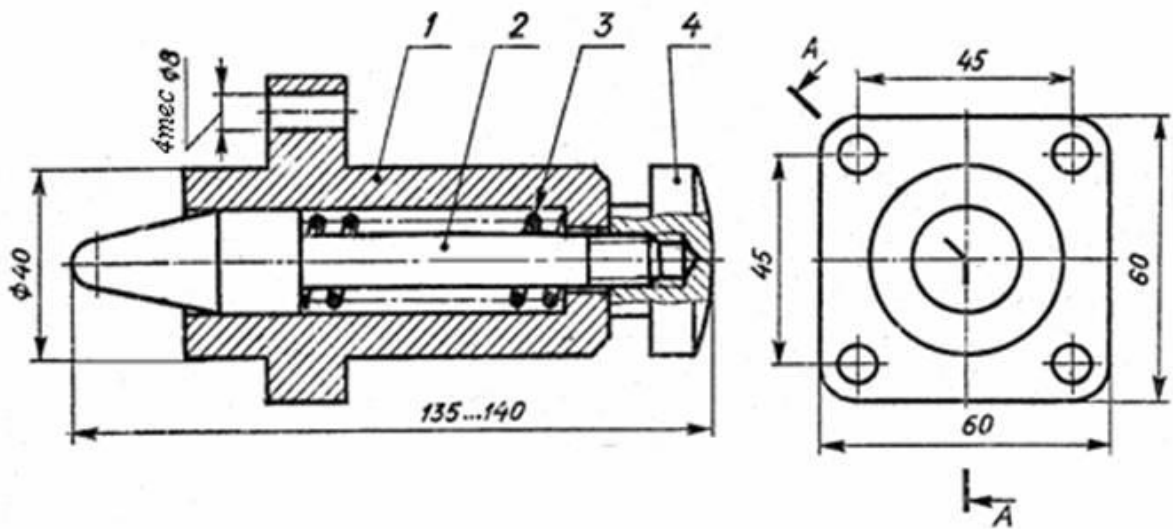
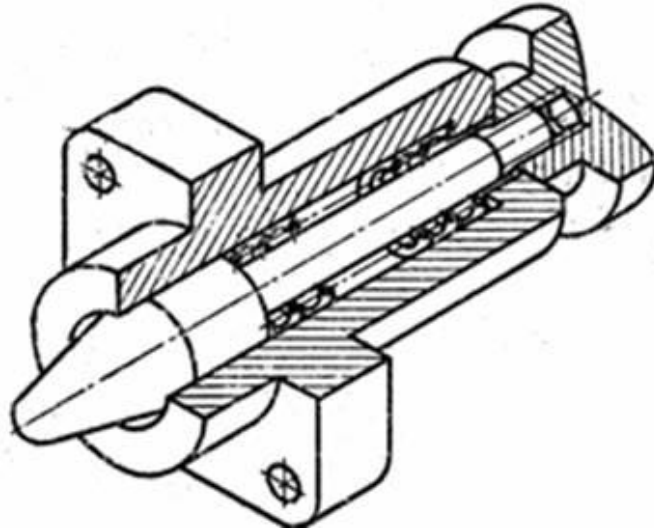
Форм	Аймақ	Орын	БЕЛГІЛЕНУІ	АТАУЫ	Саны	Ескерт
				<i>Тетікбөлшектер</i>		
		1		<i>Сызғыш</i>	1	
		2		<i>Жылжымалы сызғыш</i>	1	
		3		<i>Иінірек</i>	1	
		4		<i>Қысатын бұрама</i>	1	
		5		<i>Тойтарма</i>	1	
Жылжымалы сызғыш						

Нұсқа №2



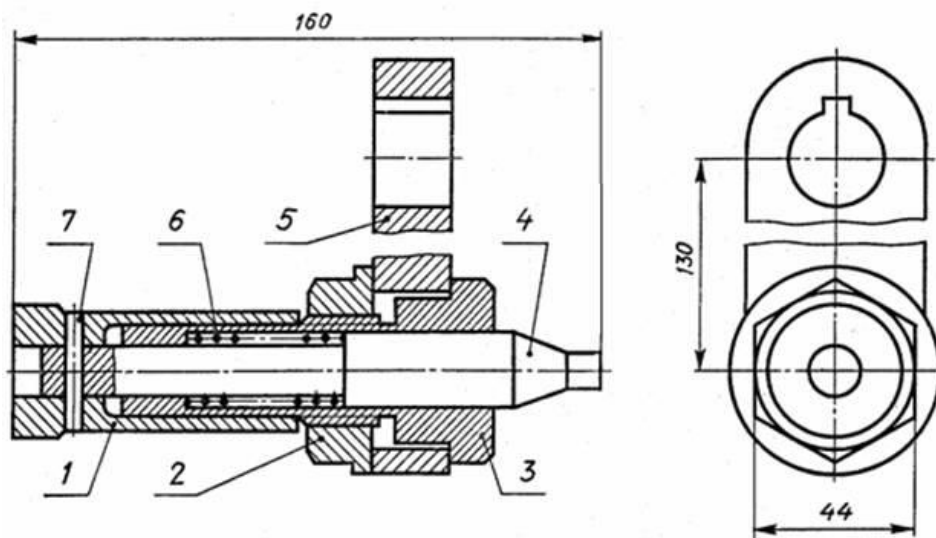
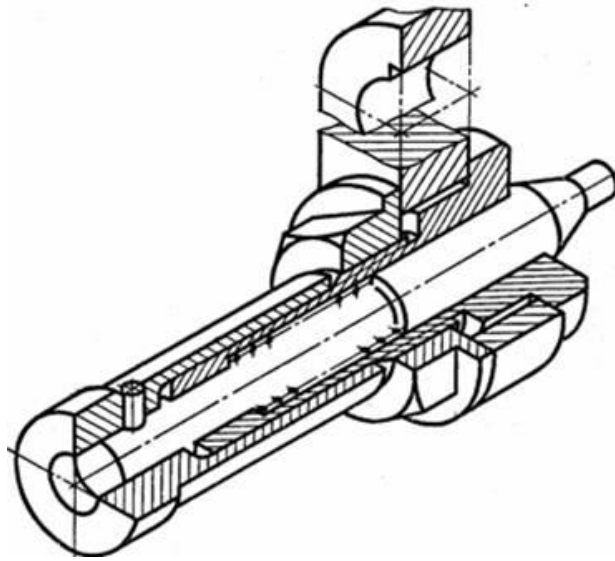
Форм	Аймақ	Саны	БЕЛГІЛЕНУІ	АТАУЫ	Саны	Ескерт
				<i>Тетікбөлшектер</i>		
		1		<i>Құлақша</i>	2	
		2		<i>Бұрама</i>	2	
		3		<i>Арнаулы бұрандабекіткіш</i>	2	
		4		<i>Сап</i>	1	
		5		<i>Төлке</i>	1	
		6		<i>Бұрандабекіткіш №6 МЕСТ 5915-62</i>	2	
Ж е т е к						

Нұсқа №3



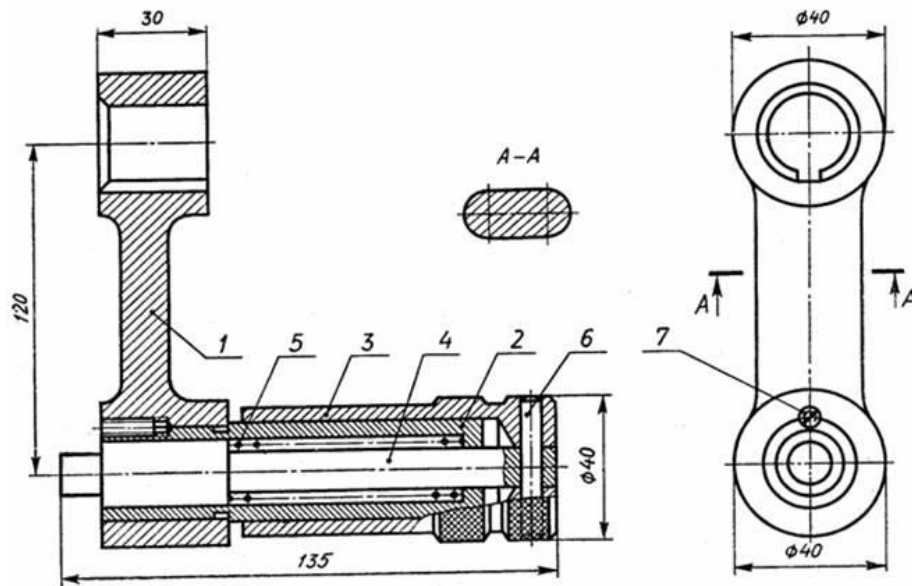
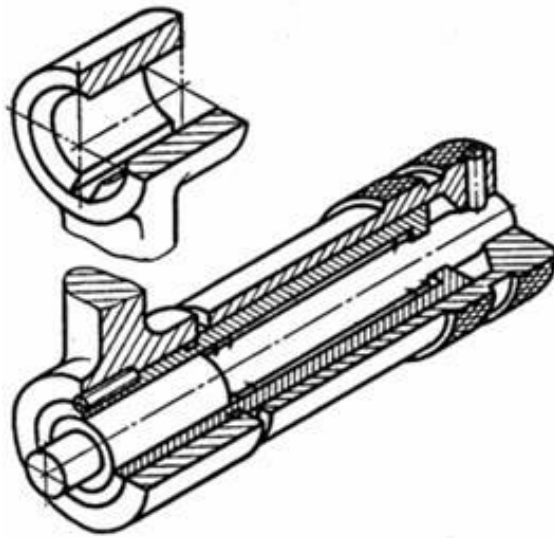
Форм	Аймақ	Сызық	БЕЛГІЛЕНУІ	АТАУЫ	Саны	Ескерт
				<i>Тетікбөлшектер</i>		
		1		<i>Тостаған</i>	1	
		2		<i>Бекіткіш</i>	1	
		3		<i>Серіппе <math>\phi 1,5</math></i>	1	
		4		<i>Бұранда бекіткіш №6 МЕСТ 5915-62</i>	1	
Бекіткіш						

Нұсқа №4



Форм	Аймақ	Саны	БЕЛГІЛЕНУІ	АТАУЫ	Саны	Ескерт
				<i>Тетікбөлішектер</i>		
		1		Төлке	1	
		2		Бұрандабекіткіш	1	
		3		Төлке	1	
		4		Бекіткіш	1	
		5		Тақтайша	1	
		6		Серіппе	1	
		7		Мұрындық 5x30 МЕСТ 3128-60	1	
Бекіткіш						

Нұсқа №5



Форм	Аймақ	Орын	БЕЛГІЛЕНУІ	АТАУЫ	Саны	Ескерт
				<i>Тетікбөтиектер</i>		
		1		Үздек	1	
		2		Түтік	1	
		3		Сап	1	
		4		Саусақ	1	
		5		Серіппе	1	
		6		Мұрындық	1	
		7		Бұрандама М5х20 МЕСТ 5915-62	1	
Бекіткіші бар тұтқа						

Қолданыстағы әдебиеттер тізімі

1. МЕСТ 2.101-68 Бұйымдар түрі.
2. МЕСТ 2.102-68 Құрылымдау құжаттарының түрі мен жинақтылығы.
3. МЕСТ 2.103-68 Жобалау кезеңдері.
4. МЕСТ 2.104-68 Негізгі жазулар.
5. МЕСТ 2.105-95 Мәтіндік құжаттарға қойылатын жалпы талаптар.
6. МЕСТ 2.106-96 Мәтіндік құжаттар.
7. МЕСТ 2.109-73 Сызбаларға қойылатын негізгі талаптар.
8. МЕСТ 2.118-73 Техникалық ұсыныстар.
9. МЕСТ 2.119-73 Эскиздік жоба.
10. МЕСТ 2.120-73 Техникалық жоба.
11. МЕСТ 2.301-68 Форматтар.
12. МЕСТ 2.302-68 Масштабтар.
13. МЕСТ 2.303-68 Сызықтар.
14. МЕСТ 2.304-81 Сызба әріптері (Шрифттар)
15. МЕСТ 2.305-68 Кескін-көрініс, Тілік, қима.
16. МЕСТ 2.306-68 Материалдарды графикалық белгілеу және оларды сыздада көрсету ережесі.
17. МЕСТ 2.307-68 Өлшемдерді және ауытқу шектерін қою.
18. МЕСТ 2.308-79 Сызбада пішін мен беттердің орналасу ауытқуларын көрсету.
19. МЕСТ 2.309-73 Беттің бұдырлығын белгілеу.
20. МЕСТ 2.310-68 Сызбада жабынды, термикалық және басқа
21. МЕСТ 2.311-68 Бұранданы кескіндеу.
22. МЕСТ 2.312-72 Пісірмелі қосылыстың жігін белгілеу және шартты кескіндеу.
23. МЕСТ 2.313-82 Бөлінбейтін қосылыстарды белгілеу және шартты кескіндеу
24. Нәби Ы.А. Инженерлік графика - Инженерная графика (қазақ және орыс тілдерінде). Алматы: Агроуниверситет, 2004. - 114 б,
25. Нәби Ы.А. Сызба геометрия және инженерлік графика: Техникалық мамандар даярлайтын жоғары оқу орындарының студенттеріне арналған оқулық. 2 – ші, толықтырылған басым / Нәби Ы.А. – Алматы . «Бастау», 2010.
26. Т. Мусалимов, Ә.Бәйдібеков, С.Қолбатыр. Сызба геометрия және инженерлік графика (инновациялық технология негізінде) Астана, Фолиант баспасы, 2016. – 272
27. Есмұхан Ж.М., Есмұханова Ж.Ж. Сызба геометриясы. Алматы 2014ж.
28. Хамзин Т.Ә., Молдашева Б.А. Инженерлік сызба: Оқу құралы. – Орал: М.Өтемісов атындағы БҚМУ Баспа орталығы, 2014. – 50 б.
29. Меңлібаева Ұ.С., Мұратбек А.Ж., Жолдасова Қ.Қ. Проекциялық сызба. - Алматы, 2003
30. Жаңабаев Ж.Қ. Инженерлік және компьютерлік графика. –А: «Мектеп», 2005