

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТІРЛІГІ
АЛМАТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Инженерлік графика және қолданбалы механика кафедрасы

Б.Ж. Баймұханов.,Э.М. Мажиева

**ИНЖЕНЕРЛІК ЖӘНЕ КОМПЬЮТЕРЛІК ГРАФИКА
МЕН AUTO CAD**

Оқу-әдістемелік құрал

Алматы 2018

ӘОЖ514(075.8)
ҚБЖ 22.151я73
Б20

*Баспаға Алматы технологиялық университетінің
оқу-әдістемелік кеңесі шешімімен ұсынылған.*

№ ___ хаттама « ___ » _____ 2018 жыл

Пікір жазғандар:

Ибраев М.С. - Алматы энергетика және байланыс университетінің «IT инжиниринг» кафедрасының доценті, т.ғ.к.

Акынгазиев.Ж.А. – Алматы технологиялық университетінің «Инженерлік графика және қолданбалы механика» кафедрасының доценті, т.ғ.к.

Баймұханов Б.Ж., Мажиева Ә.М.

Инженерлік және компьютерлік графика, Auto CAD: Оқу-әдістемелік құралы./ Алматы: РББ АТУ, 2018.- 78б; без.б8; кесте 3, әдеб.көрсеткіш -10.

ISBN 978-601-263- 475-4

Сызбаларды дұрыс орындау мен оқи білу «Инженерлік және компьютерлік графика» мен «AutoCAD» пәндерін оқып меңгеру нәтижесінде ғана қалыптасады.

Осы пәндерден алынған білім мен дағдылар студенттердің алдағы уақытта оқитын жалпы инженерлік және арнаулы пәндерді игеруі үшін негіз болып табылады.

Бұл әдістемелік құралы бойынша тапсырмаларды орындау әмбебап графикалық жүйе AutoCAD көмегімен жүзеге асырылады. Аталған зертханалық жұмыстарды орындау нәтижесінде студенттер Auto CAD – та графикалық примитивтерді пайдалана отырып бөлшектердің кешенді сызбаларын тұрғызуды және 3D модельдеу негіздерін меңгереді.

Оқу– әдістемелік құралы техникалық және технологиялық мамандықтардың күндізгі және қашықтықтан оқыту түріндегі студенттері үшін арналған.

ӘОЖ514 (075.8)
ҚБЖ 22.151я73

ISBN 978-601-263-475-4

© Баймұханов Б.Ж., Мажиева Ә.М., 2018
©Алматы технологиялық университеті, 2018

№1 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

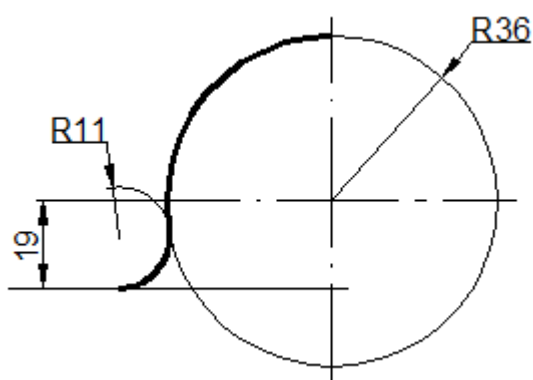
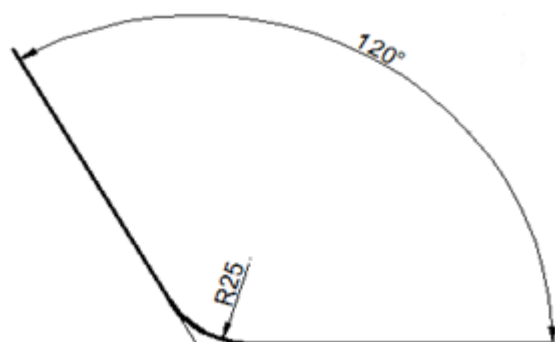
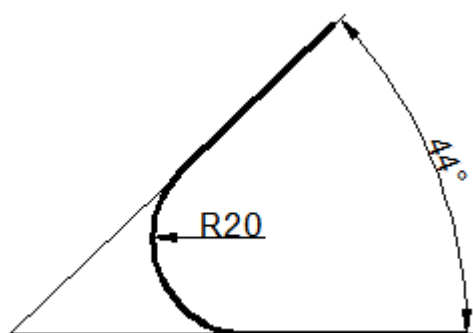
ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ТҮРҒЫЗУЛАР. ТҮЙІНДЕСУ

Жұмыстың мақсаты: машина жасау сызбасындағы тетік бөлшектеріндегі кездесетін түйіндесулерді тұрғызу. Түйіндесу элементтерін анықтау.

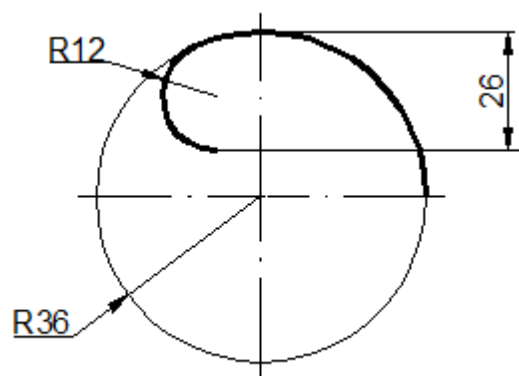
Теориялық мағлұматтар

Түйіндесу деп бір сызықтың екінші сызыққа біркелкі (біртіндеп) өтуін айтамыз. Түйіндесулерді әр түрлі техникалық ұсқында (пішінде) нақты бөлшектерді жасау үшін қолданады.

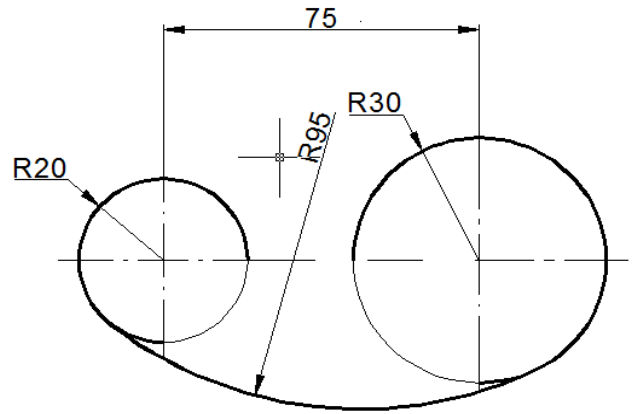
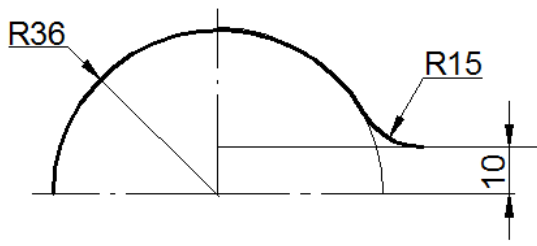
Төменде түйіндесулердің әртүрлі жағдайда орындалуы көрсетілген, мысалы: түзу мен түзудің түйіндесуі, түзу мен шеңбер доғасының, екі шеңбердің түйіндесулері (1- сурет).



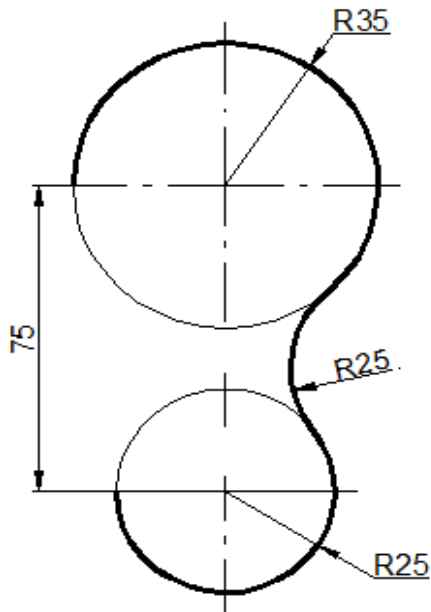
Сырттай жанасу



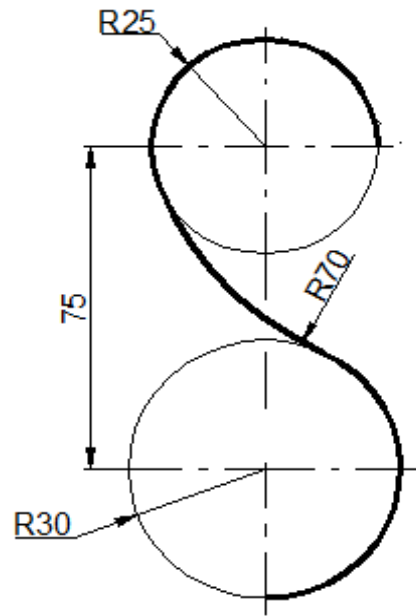
Іштей жанасу



Іштей жанасу




Сырттай жанасу






Аралас жанасу

1-сурет. Түйіндесулердің түрлері

1. СЫРТТАЙ ЖӘНЕ ІШТЕЙ ТҮЙІНДЕСУ КОМАНДАЛАРЫНЫҢ ОРЫНДАЛУ ТӘСІЛІ

1. Экранның орталық бөлігіне -  ТКЖ (ПСК-Начало) қоямыз.

2. Вертикаль меню жолынан *Рисование* деген жазбаны ашып, шеңбер  шертпесін басамыз. Төмендегі командалар жолында (*Центр круга или [3Т/2Т/ККР (кас кас радиус)]*): дегенге 0,0 деп жазу керек. Сол кезде шеңбер объектісі тұтынушы координаттар жүйесінің центрін ұстайды (ТКЖ). 

3. Командалар жолының келесі сұрағы *Радиус круга или [Диаметр] < 50 >* деп жазып, *<Enter>* басамыз → *Рисование* деген жазбаны ашып, шеңбер  шертпесін бассақ, командалар жолында сұрақ пайда болады. Енді өстік сызығын ағымды етіп, немесе бірден *круг* деген командасын басып, арақашықтығы 150 мм болатындай етіп, келесі шеңберді сызып аламыз.

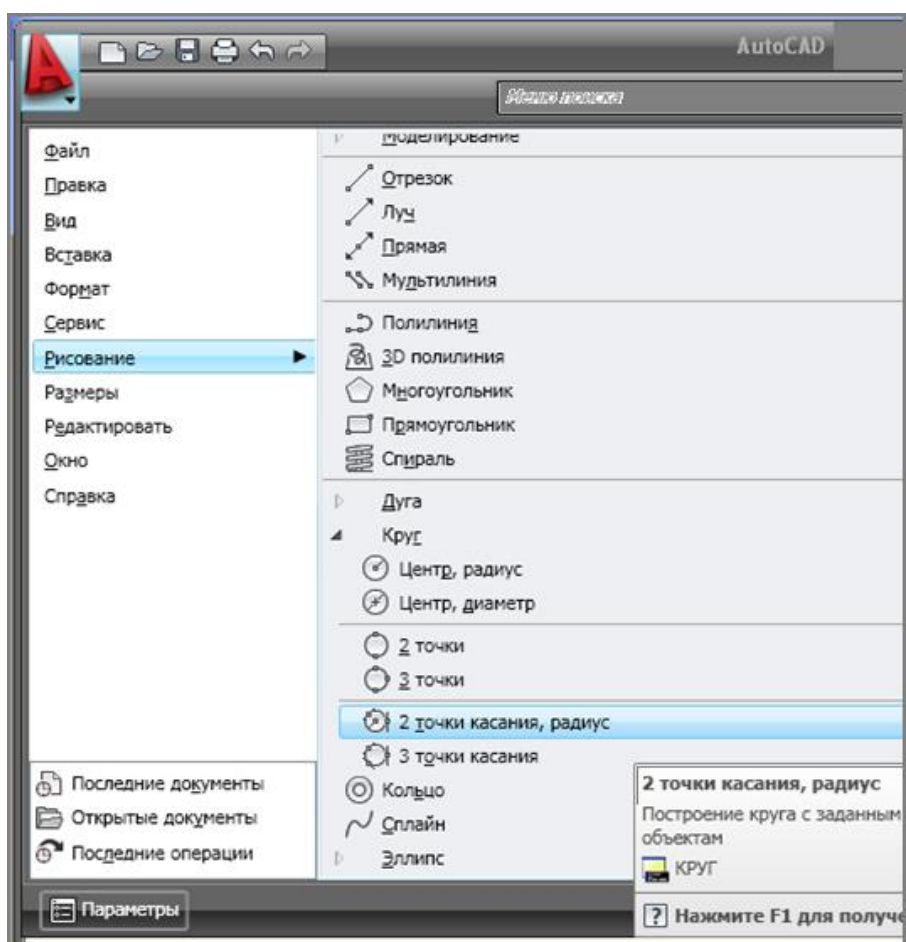
Төмендегі командалық жолдағы сұраққа қараймыз (*Центр круга или [3Т/2Т/ККР (кас кас радиус)]*): бұл жерге 150,0 деп жазу керек, өйткені біз *X*-координатасы бойынша, бір түзудің бойымен келесі шеңберді сызамыз. Төмендегі командалар жолында *Радиус круга или [Диаметр] < 50 >* деп жазып, *<Enter>* басамыз.

4. Сызбада іштей түйіндесуді тұрғызу үшін, екі шеңберге іштей түйіндесу шеңберін түсіреміз. Ол үшін экранның жоғары жағындағы: *Файл - Правка - Вид - Вставка - Формат - Сервис - Рисование - Размеры - Редактирование - Окно - Справка* деген жазбалардың ішінен *Рисование* деген жазбаны ашамыз. Одан *Круг* деген команданы ашсақ, ішінен бірнеше опциялар шығады.

1. *Центр, радиус*
2. *Центр, диаметр*
3. *2-точки*
4. *3-точки*
5. *2-точки касания, радиус*
6. *3- точки касания.*

Біз осылардың ішінен *2 точки касания, радиус* деген опцияны таңдап аламыз. Экранның төменгі жағында командалық жолда - *Укажите точку на объекте, задающую первую касательную* деген сұраққа мышканың сол жақ шертпесін басып бірінші объектіні, одан кейін тағы сол сияқты екінші объектіні көрсетеміз.

Командалық жолда - *радиус круга <150>* деген сұраққа 150 деп радиустың мәнін бергенен кейін *<Enter>* басу керек (1- сурет).




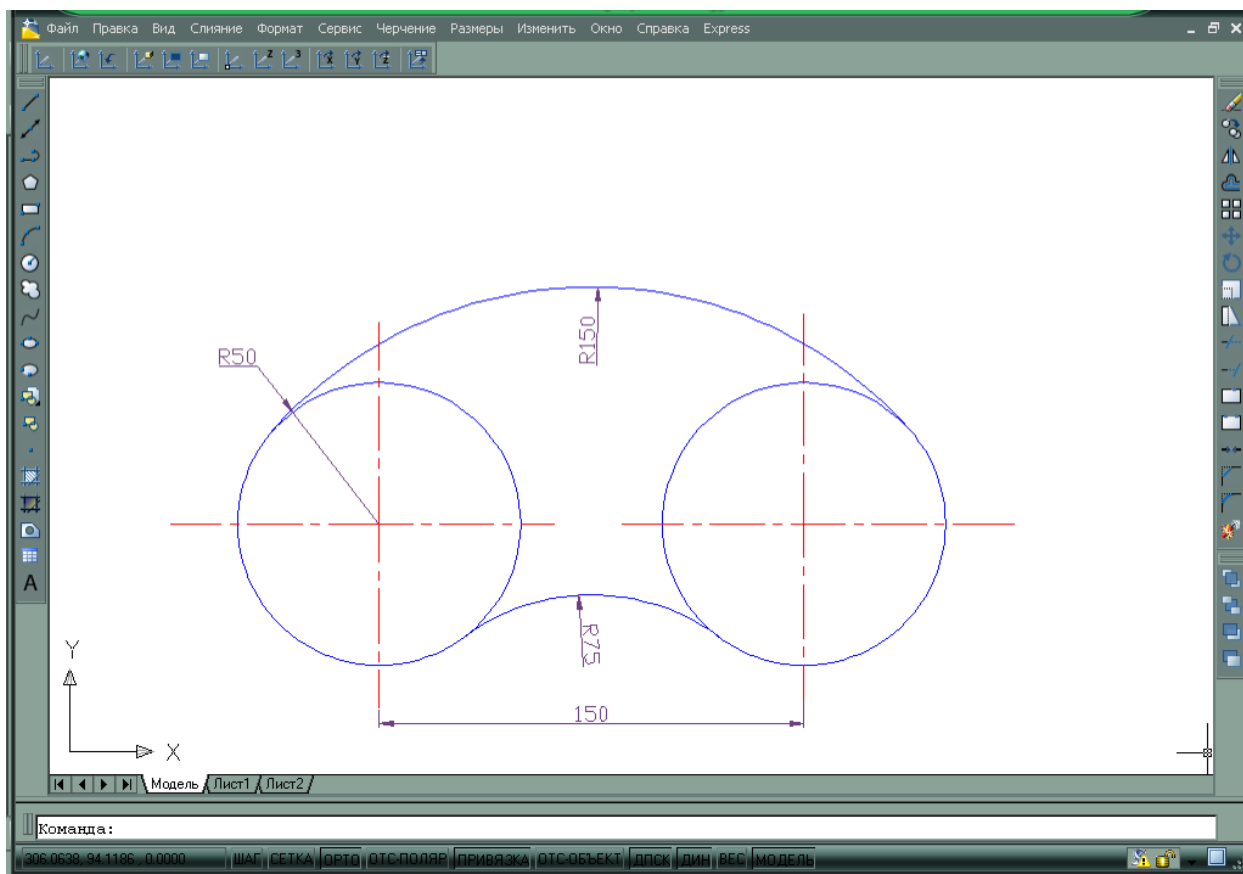
2- сурет. «Сырттай түйіндесу командасы».

5. Вертикаль меню жолынан немесе *Редактирование* деген жазбаны ашып, *Обрезать* деген шертпені басамыз, командалық жолда - *Выберите объекты или <выбрать все>*: деген жазбаны таңдап алып, екі объектіні көрсетіп <Enter> басу керек. Осыдан кейін шеңберге қараймыз, бізге қай жері керек емес, сол шеңбердің шетіне басып <Enter> басамыз.



3-сурет. «Обрезать». Сызудың керек емес жерлерін алып тастайтын команда.

6. Сырттай түйіндесуді тұрғызу үшін, *Редакциялау* тақтасында  *сопряжение* шертпесін басып, командалық жолдың келесі сұрағына жауап береміз (1-сурет). *Выберите первый объекты или [Отменить/ полилиния/ радиус/ Обрезка/ Несколько]*: Д - әрпін жазып<Enter> басу керек, *Радиус сопряжение <75>* деп <Enter> басып, екі объектінің қай жеріне *сопряжение* жасау керек сол жерді курсормен көрсетеміз, сонда түйіндесу сызбада орындалады.



4-сурет. Сырттай және іштей түйіндесулер

Бақылау сұрақтары:


1. AutoCAD - тың графикалық жүйесімен танысу. Жүйені реттеп жұмыс параметрлерін орналастыру мен командаларды енгізу қалай жүзеге асырылады?
2. AutoCAD - жүйесінің графикалық терезесінің негізгі элементтерін атаңыздар?
3. Прimitives түзілуі. Нүкте, кесінді, шеңбер т.б primitives түрғызылуы қандай ?
4. Координат жүйесі мен primitives параметрлерін енгізу қандай жолмен жүзеге асырылады?
5. Қандай команда көмегімен кесіндіні, шеңбер, доға салуға болады?
6. Екі өлшемді primitives реттеу командалары қандай?
7. Объектіні көшіріп апару, бұру, масштабты өзгерту, объектілерді созу және кесу, фаска жасау, түйіндесуді орындау қалай жасалады?
8. Сызбада объектінің орналасуын қандай команда көмегімен орындауға болады?
9. Қандай әдіспен объектінің бір бөлігін алып тастауға болады?
10. Іштей түйіндесуді қандай команда көмегімен орындауға болады?

№2 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

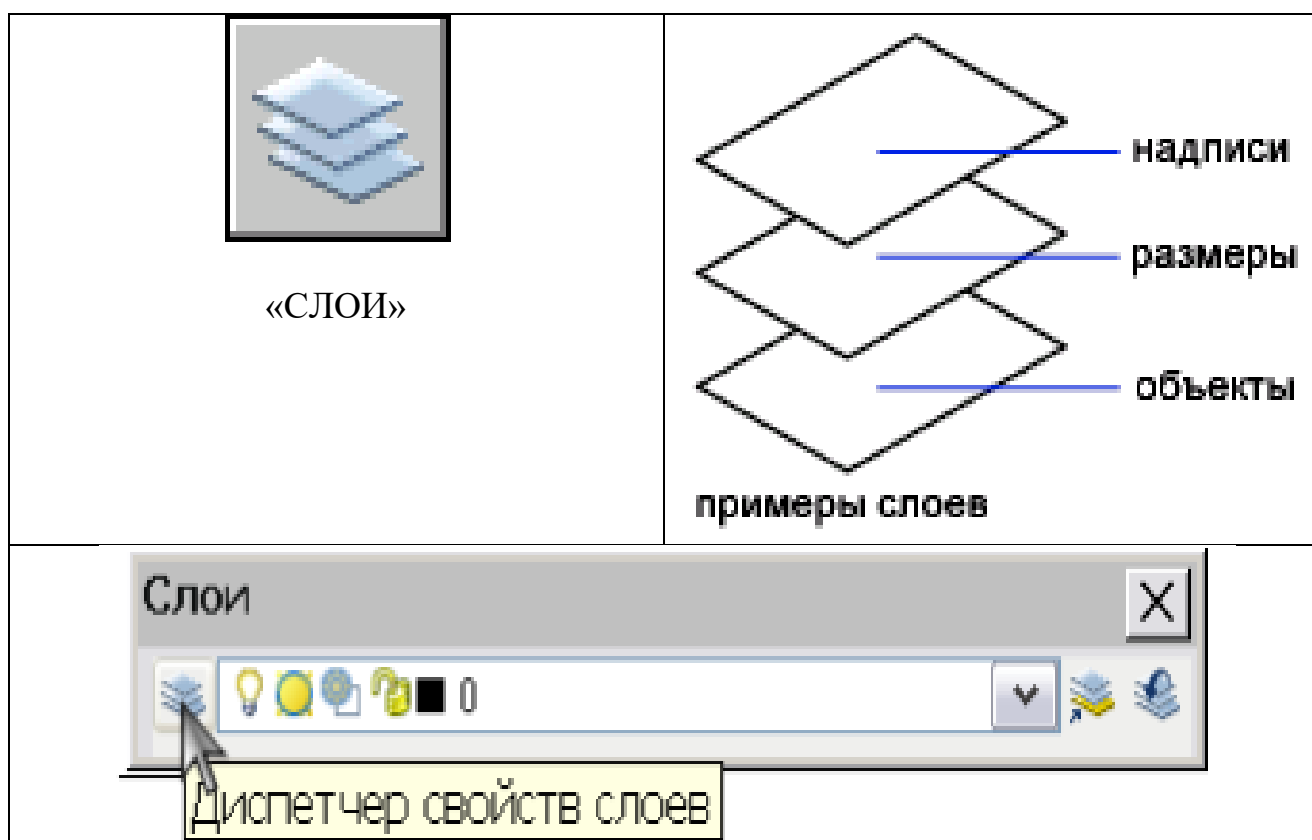
ГРАФИКАЛЫҚ ПРИМИТИВТЕРДІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ТҮЙІНДЕСУ ЭЛЕМЕНТІ БАР БӨЛШЕКТИҢ СЫЗБАСЫН ОРЫНДАУ

Жұмыстың мақсаты: Графикалық примитивтерді, қабаттарды және объектілік байланыстырушы командаларын пайдалана отырып түйіндесу элементі бар тапсырманы орындау.

Теориялық мағлұматтар

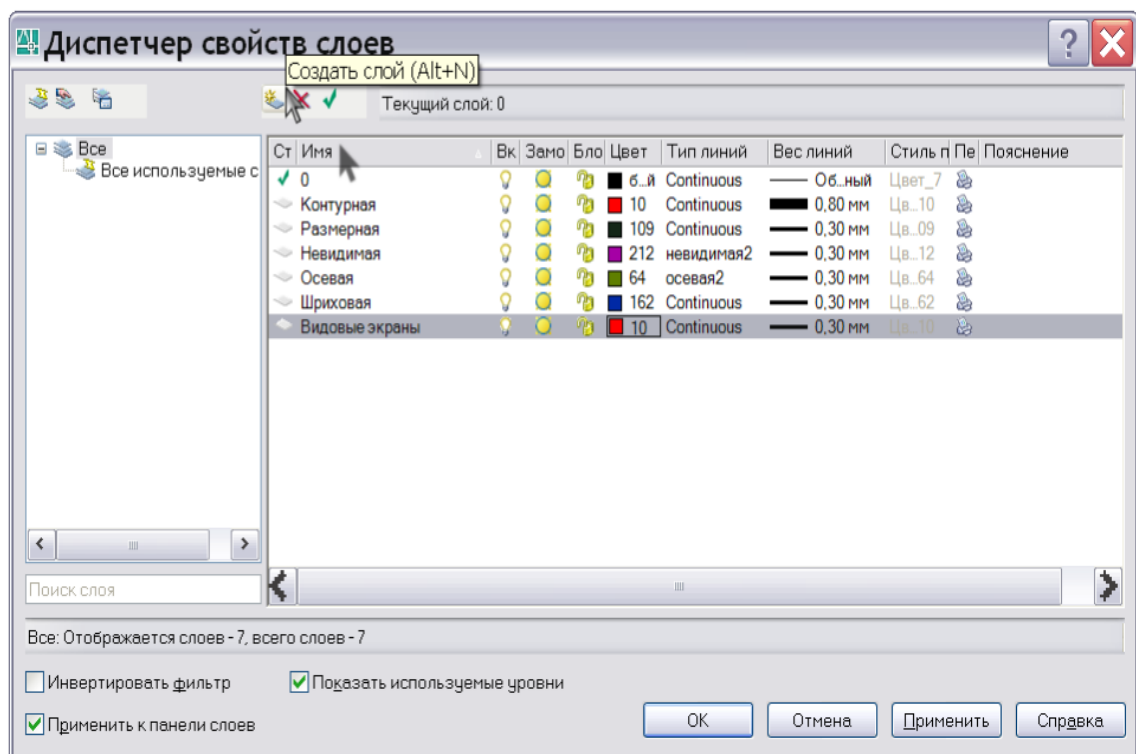
1. Экранның ортасына тұтынушы координат жүйесін қойып аламыз  ТКЖ (ПСК-Начало). «Диспетчер свойств слоев» деген команданы ашып, қабаттарды жасап аламыз .

Күрделі объектіні салу үшін қабат жасап алу керек. Ол үшін *горизонталь* менюлер жолынан *Форматқа* кіріп, ол жерден «Слой» деген жазбаны ашып аламыз (1- сурет).



1- сурет. «Қабаттар» панелі

«Диспетчер свойств слоев» деген қабаттарды мышканың сол жақ шертпесімен басамыз, сол кезде төмендегі сурет ашылады.





2-сурет. «Диспетчер свойств слоев»

1 Кесте. «Создать слой» жүйесін басып, жаңа қабатты жасаймыз.


Қабаттардың аттары	Түсі	СЫЗЫҚТЫҢ түрлері	СЫЗЫҚТЫҢ қалыңдығы
Контурная	Қара	Continuous	0.8 мм.
Размерная	Көк	Continuous	0.30 мм
Штриховая	Қызыл	Continuous	0.30 мм
Осевая	Жасыл	Осевая 2	0.30 мм
Невидимая	Сары	Невидимая 2	0.30 мм


Continuous - бұл біркелкі тұтас түзу сызық деген ұғымды білдіреді.



Осевая қабатындағы сызықтың түрін өзгерту үшін *Тип линии* үстінен мышканың сол жақ шертпесін басып → *Выбор типа линий* → *Загрузить* → *Загрузка/ перезагрузка типов линий* → *Осевая 2* → *ОК* → **Осевая 2** → *ОК* командасын орындаймыз. Ал **Невидимая** қабатында да тура осы тәсіл орындалады.


Қабаттарды ағымды ету үшін, мынандай  белгіні қабаттың алдына қою керек. Ағымды етіп *контурлық* қабатын қойып аламыз, диаметрі 28 мм яғни радиусы 14 мм болатын, бірінші шеңберді сызамыз.  *Круг* деген шертпені басып, шеңбердің радиусын жазу үшін *Центр радиус*, ал диаметрін жазу үшін *Центр диаметр* деп екі тәсіл бойынша беруге болады. Экранның төменгі жағында командалық жолда *Центр круга или [3T/2T/ KKP (кас кас радиус)]*: дегенге 0,0

деп жазу керек → осыдан кейін <Enter> басамыз. Командалық жолдың келесі сұрағы *Радиус круга или [Диаметр] 28 мм* деп → Enter басу керек. Осы центрден екінші шеңбердің, диаметрі 38 мм, яғни радиусы 19 мм болатын және үшінші сыртқы үлкен шеңбер, оның диаметрі 80 мм, яғни радиусы 40 мм болатын шеңберлерді орындаймыз.

2. Енді қабатқа кіріп өстік сызығын ағымды етеміз.  *Отрезок* командасын басып, экранның төменгі жағында, командалық жолда *Первая точка* деген жерге 0,0 ді теріп («орто» қосылып тұру қажет, өстік сызық түзу болуы үшін) Enter басмыз. *Следующая точка или [Отменить]:X* - координатасы бойынша -45мм болатындай етіп курсорды қойып, 45мм деп жазып <Enter> басамыз.


3. *Привязка* командасын қосып мышканың көмегімен  ТКЖ (ПСК - Начало), өстік сызығының соңына қоямыз. *Новое начало координат <0,0>*: деп сұрайды, осы жерге -45,0 - деп жазу керек, сонда ПСК- начало өстік сызығының соңына барады. Ағымды етіп *контурлық* қабатты қоямыз, круг командасын таңдаймыз, экранның төменгі жағында командалық жолда *Центр круга или [3T/2T/ ККР (кас кас радиус)]*: деп сұрайды, бұл жерге 0,0 деп жазу керек → осыдан кейін <Enter> басамыз. Командалық жолдың келесі сұрағы - *Радиус круга или [Диаметр] 10 мм* → Enter. Осы центрден екінші шеңберді сызамыз, командалық жолға *Радиус круга или [Диаметр] 20 мм* → Enter басамыз.



 ТКЖ (ПСК - Начало) бастапқы «В» нүктеге апару керек, ол үшін аспаптар панеліндегі,  ТКЖ (ПСК-Начало) мышканың көмегімен басып командалық жолда - *Новое начало координат <0,0>* деп сұрап тұрады, сол жерге X- координатасы бойынша 45мм, Y- координатасы бойынша 0 деп алу керек, сонда тұтынушы координат жүйесі бастапқы нүктеге барады.

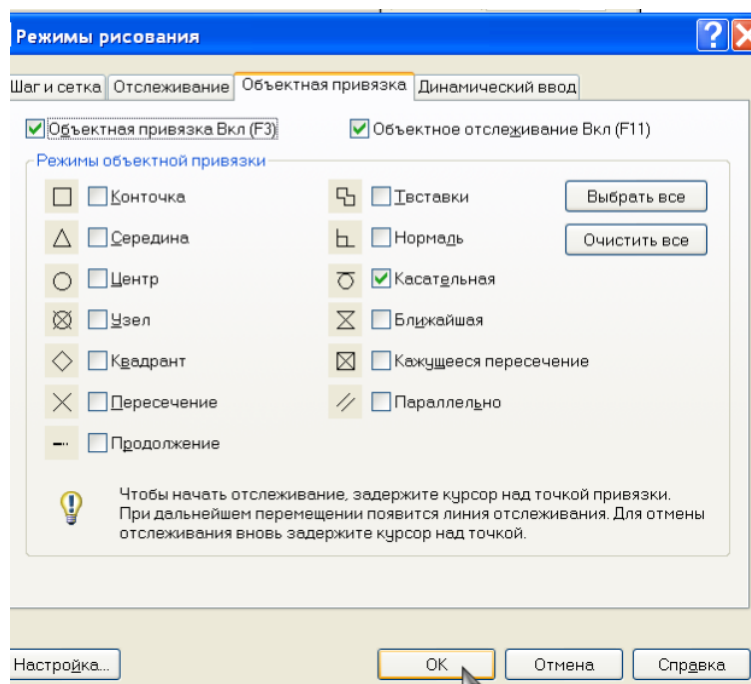
4. Енді қабатқа кіріп өстік сызығын ағымды етеміз.  (*Отрезок*) командасын басамыз, экранның төменгі жағында, командалық жолда *Первая точка* деген жерге 0,0 деп жазып (осы кезде *орто* командасы қосылып тұру керек) «Enter» басамыз. *Следующая точка или [Отменить]:Y* - координатасы бойынша -90 мм болатындай етіп курсорды қойып 90 мм деп жазып <Enter> басамыз. Енді осы жерге шеңбер салу керек, ол үшін ағымды етіп *контурлық* қабаттықойып алып аспаптар панеліндегі шеңберді курсормен көрсетеміз, экранның төменгі жағында командалық жолда *Центр круга или [3T/2T/ ККР (кас кас радиус)]*: деп сұрайды. Бұл жерге 0,-90 деп жазу керек → осыдан кейін <Enter> басып, командалық жолдың келесі сұрағы *Радиус круга или [Диаметр] 10 мм* → Enter басу керек. Осы центрден екінші шеңберді сызамыз, (*Центр круга или [3T/2T/ ККР (кас кас радиус)]*: деп сұрайды, бұл жерге 0,-90 деп жазып <Enter> басамыз, командалық жолдың келесі сұрағы *Радиус круга или [Диаметр] 20 мм* → «Enter» басамыз.

5. Аспаптар панеліндегі *Рисование* → *Круг* → *2 точки касания, радиус* - деген жазбаны, мышканың сол жақ шертпесмен таңдаймыз. Төменгі командалық жолда *Укажите точки на объекте, задающую первую касательную*: деген


сұраққа, мышканың көмегімен, бірінші үлкен шеңберді көрсетеміз, сол кезде *Укажите точки на объекте, задающую вторую касательную*: дегенге, мышка арқылы төмендегі кіші шеңберді көрсету керек. (*Радиус круга*) дегенге сурет бойынша радиусын береміз - ол 98 мм - «Enter» басамыз.

6. Енді екі шеңбердің сырттай түйіндескен жерінің артық сызығын алып тастау үшін, вертикаль менюдағы *Редактирование* командасындағы  *обрезать* шертпесін қолданамыз. Осы команданы мышканың көмегімен бассақ, экранның төменгі жағында, командалық жолда (*Выберите объект*) или *<выбрать все>*: деп сұрайды, сол кезде ең бірінші үлкен шеңберді, одан кейін кіші шеңберді басу керек, сонда шеңберлер үзік-үзік болып көрініп тұрады, екі шеңберді таңдағанан кейін *<Enter>* басу керек, экранның төменгі жағында командалық жолда [*Линия выбора /неРечеркивание /Проекция /Кромка /удалить /Отменить*]: шеңбердің керек емес жағын мышкамен көрсетеміз, «Esc» басамыз.


7. Шеңберлерге жанама түзу жүргізу үшін  *Отрезок* командасын басып, аспаптар панеліндегі *Объектная привязка* командасындағы  (*касательная*) шертпесін таңдап алып, бірінші кіші шеңбердегі жанама түзу жүргізетін жерін белгілеп, одан кейін *касательная* шертпесін курсормен қайта көрсетіп екінші жанама түзу жүргізетін жерін курсормен көрсетіп *<Enter>* басу арқылы орындалады.




3-сурет. «Касательная» командасын экранға шығару тәсілі

«Касательная» командасын экранға шығару үшін, алдымен төмендегі режимдер жолында *привязканы* шертіп *настройка* командасын шығарып (3сурет),оның ішінен *Очистить все* деген жазбаны таңдап, «Касательная» деген жазбаның алдындағы квадраттың ішіне мынандай  белгіні қойып, *OK*

басамыз. Суретімізге жанама түзу сызып болғаннан кейін, тағы осы команданы пайдаланып *Выбрать все* деген жазбаны мышка арқылы таңдап алып *OK* басамыз.

8. Сурет бойынша іштей түйіндесу командасын орындаймыз. Вертикаль менюдағы *Редактирование* командасында  *Сопряжение* деген шертпе бар. Осы шертпені мышканың көмегімен бассак, экранның төменгі жағында, командалық жолда *Выберите первый объект или [Отменить/поИлиния/раДиус/Обрезка/Несколько]*: бұл жерге *Д* - әріпін жазамыз, өйткені радиус жазу үшін → *Радиус сопряжения 9 мм* деп <Enter> басамыз да, екі шеңберді көрсетеміз, т.с.с радиусы *5 мм* болатын іштей түйіндесу командаларын орындаймыз. Аспаптар панеліндегі *Обрезать* шертпесін басып, іштей және сырттай түйіндескен жерді белгілейміз де <Enter> бассак, сонда бізге керек емес сызықтар жойылады.

9. Сурет бойынша өстік сызығын ағымды етіп, өстік сызықтарын жүргізу керек.

10. *Штрихтайу* қабатын ағымды етіп, суретке штрихтайу жасаймыз. Ол үшін вертикаль менюдағы *Рисование* командасында  штриховка деген шертпесін бассак, экранда штрихтайу терезесі ашылады → *ANSI 31* → *Угол: 0°* → *Масштаб: 1* → *Контуры* деген жерге *Добавить: точки* жасау керек *выбора* дегенді көрсетеміз → сурет бойынша қай жерге штрихтайу, сол жерді курсор мен көрсетеміз де <Enter> басамыз → *OK*

11. *Өлшемдерді қою* қабатын ағымды етіп өлшемдерін қоямыз. Аспаптар панеліндегі *Форматқа* кіреміз де, *Размерные стили* деген жазбаны басамыз, жаңа стиль таңдап аламыз, оған атын береміз (*Гост 1*) → *Далее* → *размер стрелки, размер 5мм* → *отступ от размерной линии 1мм* → *Согласно ISO*. Жоғарғы жағында *Текст* дегенді басамыз, *высота текста* дегенге *5 мм* қоямыз т.с.с. жоғарғы жағында *Основные единицы* → *Точность* деген жерге <0 санын> қоямыз да *OK* басамыз → *Установить* → *Закрывать*. Осыдан кейін орындалған сызбаның өлшемдерін қоя беруге болады. Паракқа шығарамыз. Ол үшін аспаптар панеліндегі *Вставка* → *Лист* → *Мастер компоновки листа* → *Далее* → *Далее* → *ISO A4 [210.00X297.00мм]* *Далее* → *Книжная* → *Рамка A4[Лист].dwg* → *Далее* → *Нет* → *Далее* → *Готово*.

12. Рамкаға шығарып алғаннан кейін *Форматқа* кіріп, *Текстовый стиль* деген жазбаны орнатып алуымыз керек. Ал ол команданы орнату үшін *Текстовый стиль* деген жазбаны мышкамен бассак, оның ішінен *Новый* деген жазбаны таңдап, келесі *Новый текстовый стиль* шығады, оған *ГОСТ 2* деп атын береміз. Енді жаңадан *текстовый стиль* ашып алғаннан кейін, *Высота текста* деген жерге сан мәндерін жазуға болады, ал угол наклона *15*, *Имя шрифта* деген жерге *Times New Roman* деп жазу керек. Осылардың бәрін орнатып алғаннан кейін, рамкаға суретімізді шығарып алып, негізгі жазуды жаза беруге болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Жаңа қабатты қалай жасаймыз?
2. Қабат түрін тағайындау, қабаттың қалыңдығын, сызық түрін таңдау. Қабатты сақтау шаралары қандай?
3. Қабат нені сипаттайды?
4. Жаңа қабатқа қандай қасиет беруге болады?
5. Біржолды және көпжолды мәтін. Мәтіннің өзіндік стилін жасау. Біржолды мәтінді реттеу қалай жасалады?
6. Мәтінді қалай өзгертуге болады?
7. Штрихтауды таңдау және қолдану әдістері. Орындалған штрихтауды реттеу.
8. Сызбада өлшемдерді қою. Өлшемдерді реттеу, өлшемнің жаңа стилін қалай жасауға болады?
9. Өлшемдердің қандай түрлері бар?

№3 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

ТЕТІКТЕР ҚОСЫЛЫСЫ. БҰРАНДАЛЫ БІРІКТІРУДІ КЕСКІНДЕУ

Жұмыстың мақсаты: Тетік бөлшектердің бұрандалы біріктіру сызбасын және тетік бөлшектердің бұрамасұқпа қосылысының сызбасын шартты кескіндеу арқылы салу.

Теориялық мағлұматтар

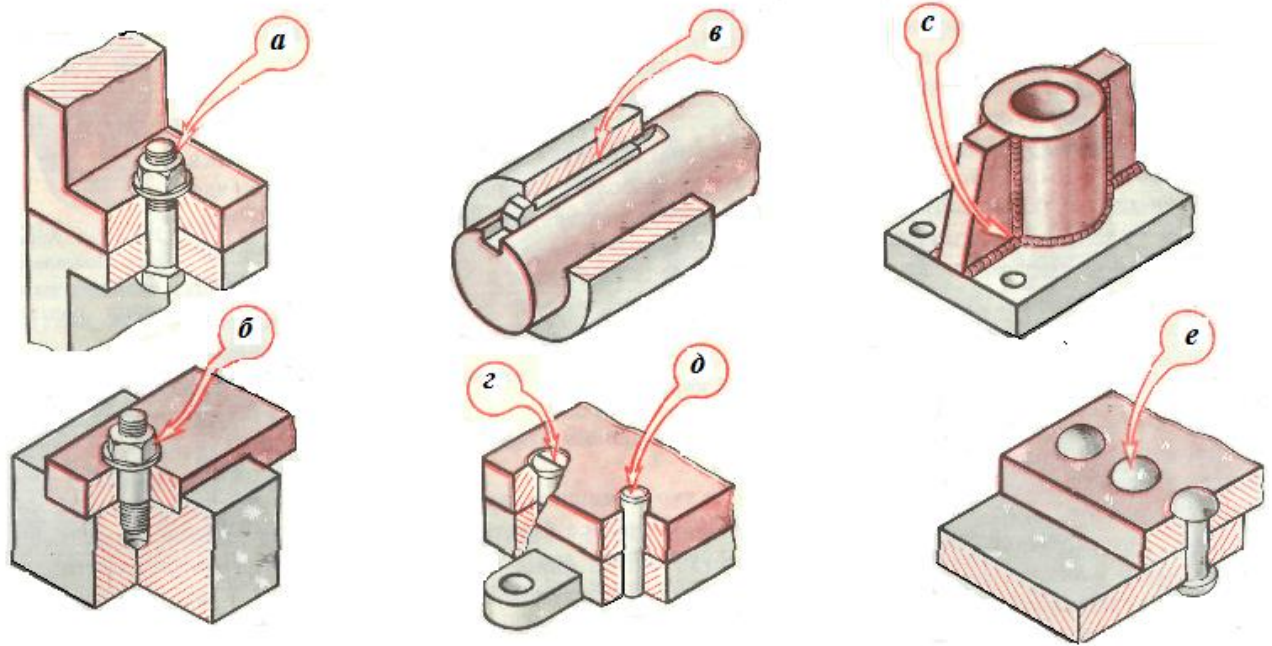
Машиналарды, аспаптарды, аппараттарды олардың құрамдас бөліктері – тетіктер бір-бірімен қосылады. Мұнда қосылу деп ортақ әрекетті орындау үшін екі немесе одан да көп тетіктің белгілі жүйедегі бекітілуін айтады.

Қосылыстар *ажырамалы* немесе *ажыратылмайтын* түрде болуы мүмкін.

Ажырамалы қосылыстарға оның құрамдас бөліктерін *бүлдірмей ажыратуға* болатын қосылыстар жатады. Ажырамалы жылжымалы қосылыстарға *кілтектік* және *оймакілтектік қосылыстар* жатады.

Ажыратылмайтын қосылыстарға оның құрамдас бөліктерін *бүлдірмей ажырату мүмкін емес*. Оның мысалдары ретінде *пісіру, дәнекерлеу, желімдеу* және т.б. келтіруге болады.

Ажырайтын және ажыратылмайтын қосылыстар техникада көп кездеседі, кең тараған түрлері 1-суретте келтірілген.

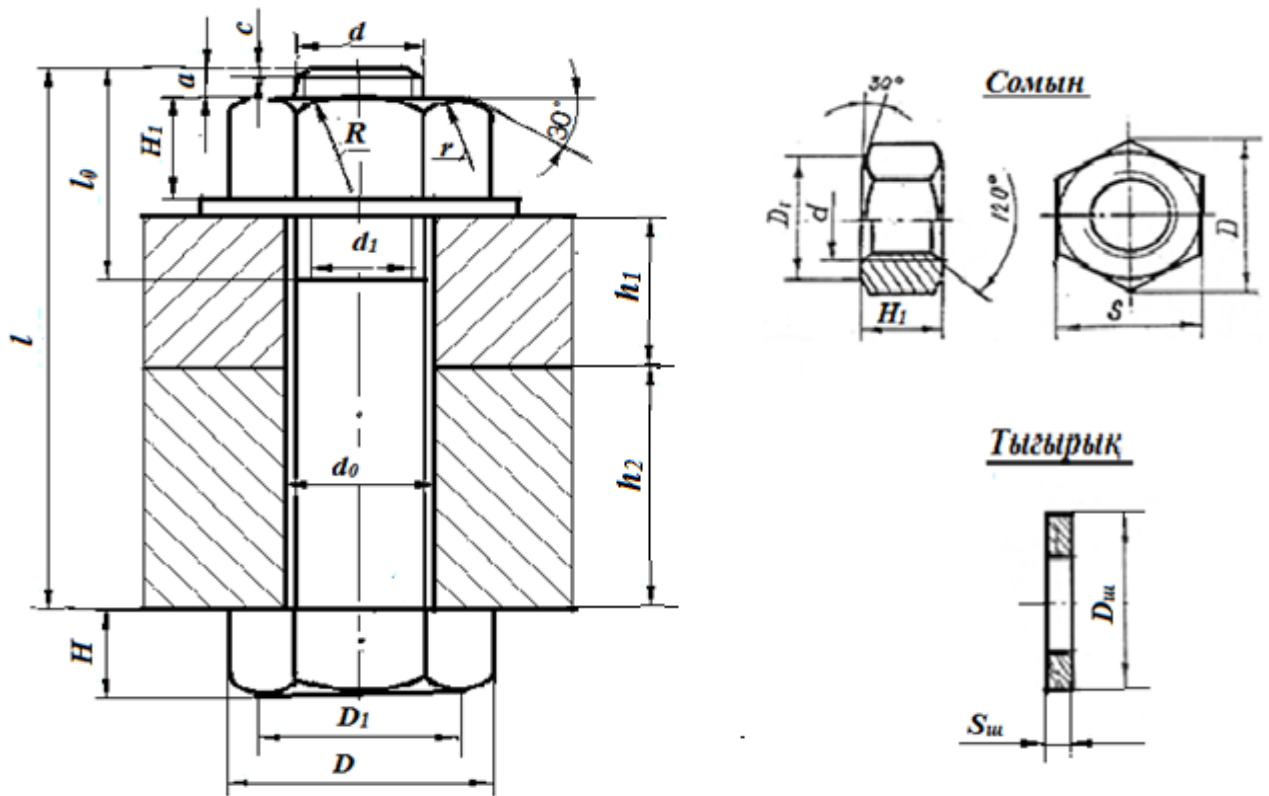


1-сурет

- а) Бұрандама қосылыс;*
- б) Бұрамасұқпа қосылыс;*
- в) Кілтекті қосылыс;*
- с) Пісірмелі қосылыс*
- д) Сұққыш қосылыс;*
- е) Тойтармалы қосылыс.*

Бұрандалы біріктіруді кескіндеу түрлері

Бұрандаларды пайдалану қажеттілігіне қарай *бекіту бұрандалары* және *жүрістік бұрандалар* деп екі топқа бөледі. Бекіту бұрандалары бұйымдарды біріктіру үшін қолданылады (2- сурет).



2-сурет

Бұрандалы біріктіру тетік бөлшектерінің сызбасын шартты түрде ықшамдап салғанда төмендегі формула қолданылады:

d —сыртқы диаметр; l —бұрандама ұзындығы беріледі, қалған өлшемдерін төменгі формула арқылы есептеу керек.

h_1 және h_2 - біріктірілетін тетік бөлшектердің қалыңдықтарының өлшемдері 1-кестеден алынады.

$$d_1 \approx 0,85d$$

$$l_0 \approx 1,5d$$

$$H \approx 0,7d$$

$$H_1 \approx 0,8d$$

$$D = 2d - \text{бұранда және сомын;}$$

$$a = 5$$

$$S = 1,7d$$

$$R = 1,5d$$

$$r_1 = d$$

r - тұрғызу бойынша

$$c = 0,15d;$$

$$D_{ш} = 2,2d$$

$$S_{ш} \approx 0,15d$$

$$d_0 \approx 1,1d$$

Бұрандаларды сызда ықшамдап кескіндей білу және бұрандалы тетік бөлшектердің шартты түрде орындалғанын оқи білу керек.

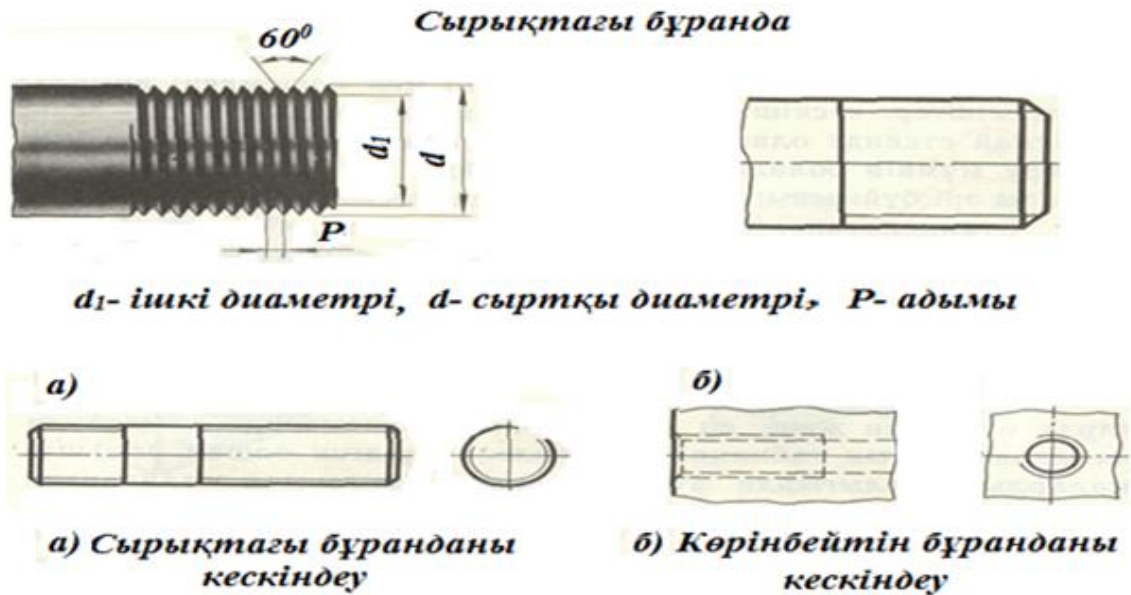
Бекіту бөлшектеріне бұрандама, бұрамасұқпа, сомын, тығырық жатады.

Тетік бөлшектерді бұрамасұқпамен біріктіру үшін олардың біреуін тесіп

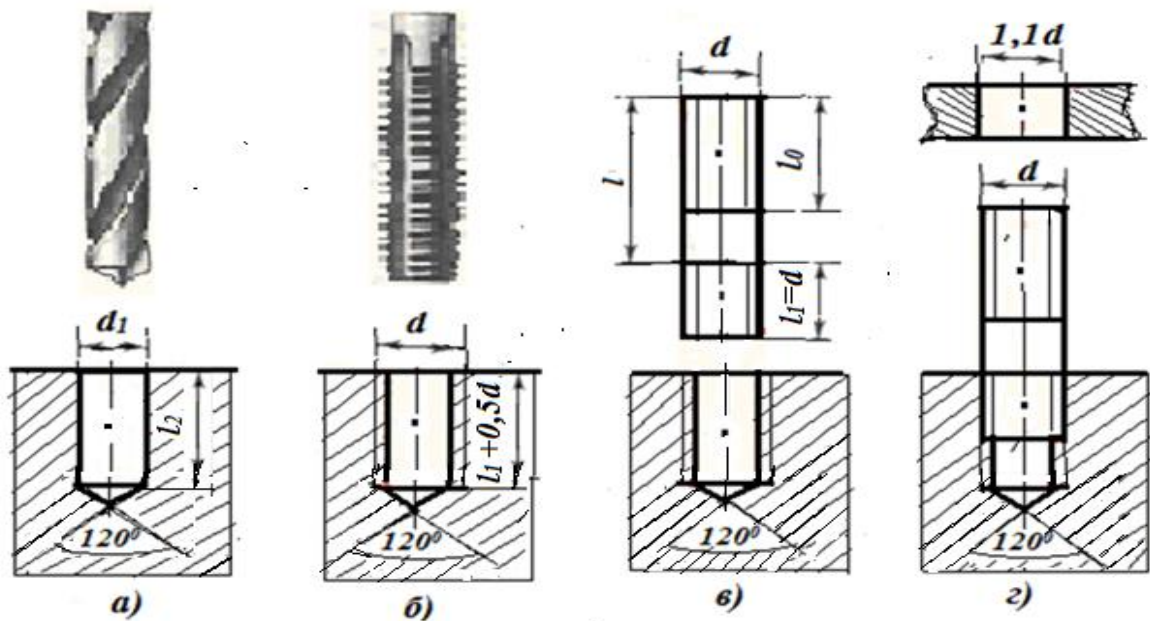
$d_1 = 0,85d$, ал тұйық тесікке бұранда ою керек (3-сурет). Тұйық тесіктің терендігі (l_2) бұрамасұқпаның сұқпа ұшының ұзындығына байланысты.

Тесіктегі бұранданың тереңдігі бұрамасұқпа ұшының ұзындығынан сәл көбірек етіп алынады. Тұйық тесіктің тереңдігі $l_2 = l_1 + 0,5d$.

Сызбаның сапасы жоғары және оқуға ыңғайлы болуы сызықтарды дұрыс пайдалануына, оның қалыңдығын таңдауына, үзілме және нүктелі үзілме сызықтардың ұқыпты орындалуына байланысты.



3-сурет. Бұрамасұқпанын ұшына жасалатын реттік ұясы



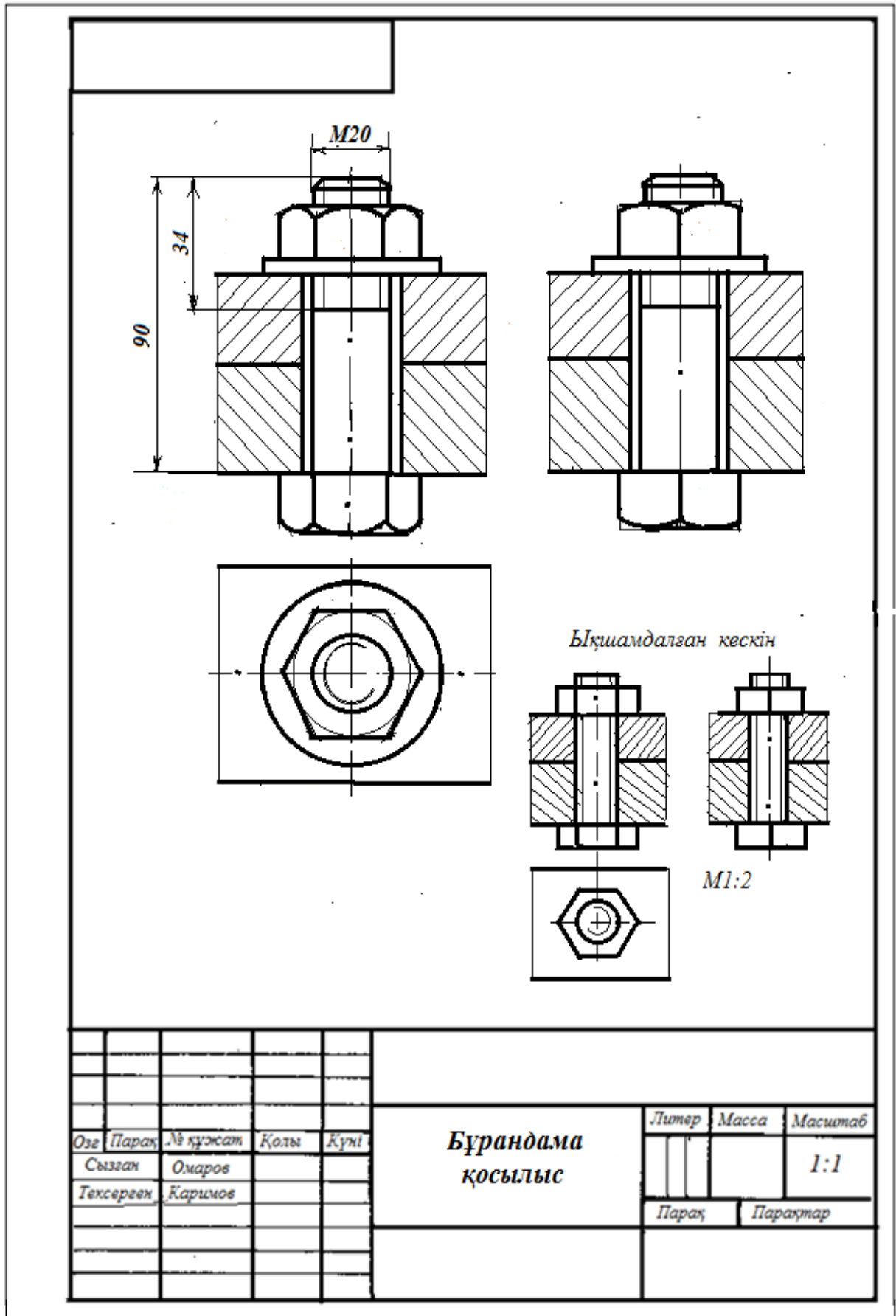
4 – сурет

Бұрандама - ол сырық тәрізді, басы деп аталатын үш жағында қарама-қарсы бұрандасы бар тетік бөлшек.

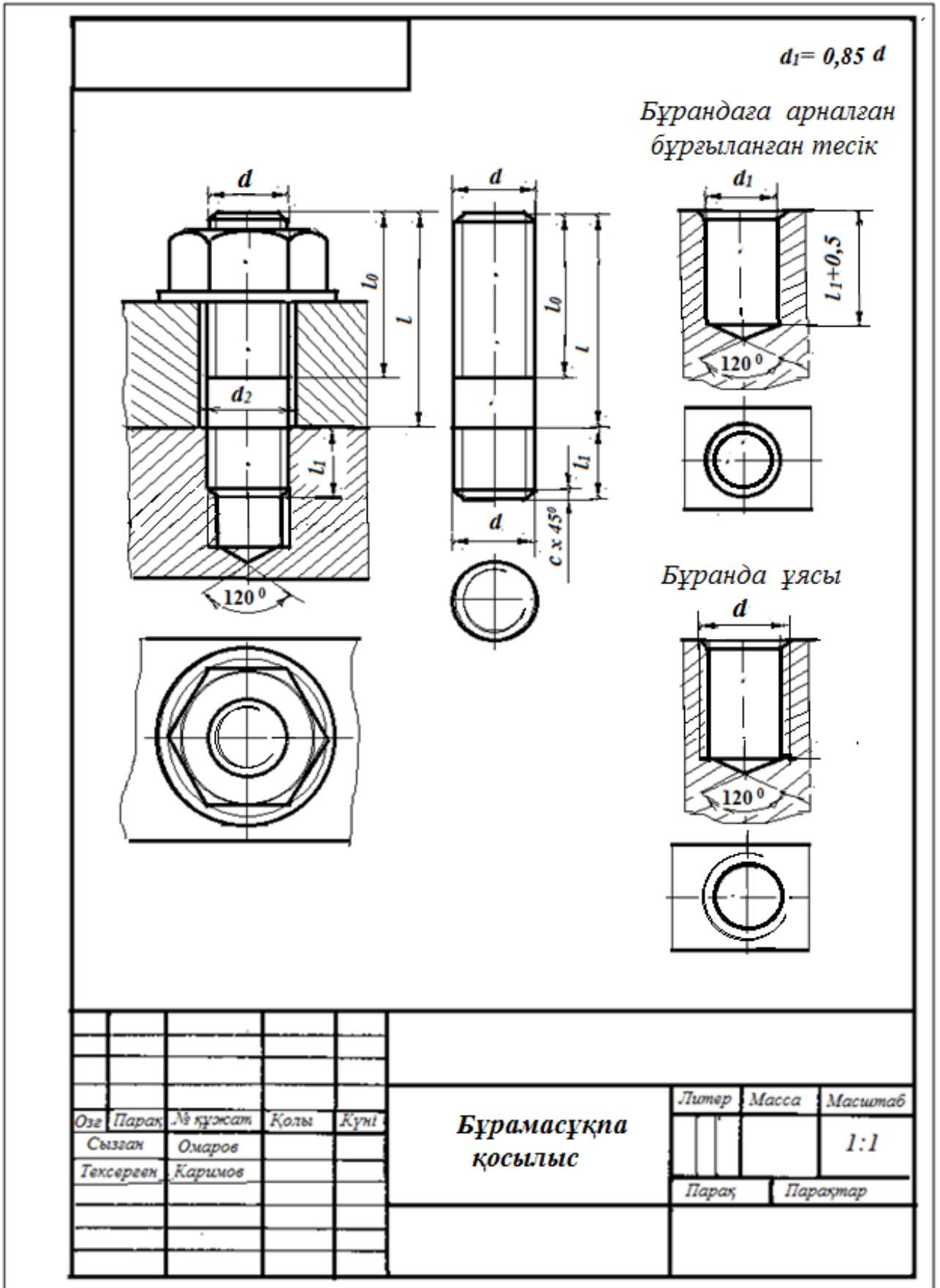
Бұрамасұқпа - екі ұшында да бұрандалары бар цилиндр тәрізді сырық.

Сомын - ортасында бұрандалы тесігі бар, бұрандама мен бұрамасұқпа ұштарына бұрау үшін жасалған тетік бөлшек.

Тығырық - дөңгелек және ортасында тесігі бар сақина тәрізді тетік бөлшек.



5- сурет.



6-сурет

Бақылау сұрақтары:

1. Цилиндрлік винттік сызықты қалай алады? Оның фронталь проекциясында алынған сызықтың атын ата.
2. Конустық винттік сызықты қалай алады? Оның горизонталь проекциясында пайда болған сызықтың атын ата.
3. Винттік сызық қалай пайда болады? Орам мен адымның арасында қандай
4. Бұрандаларды шартты белгілеудің мысалы ретінде келтіріңіз.
5. Сомын деп қандай тетік бөлшекті атайды ? Тығырық деп қандай тетік бөлшекті айтады? Олар не үшін керек?
6. Жай тілік пен күрделі тіліктердің айырмашылығы қандай?
7. Сырық бұранданы қалай ықшамдап кескіндейді? Бұранданың осыне параллель және перпендикуляр жазықтардағы кескіндерінде оның сыртқы және ішкі диаметрлері бойынша жүргізілетін сызықтарының түрлері қандай?

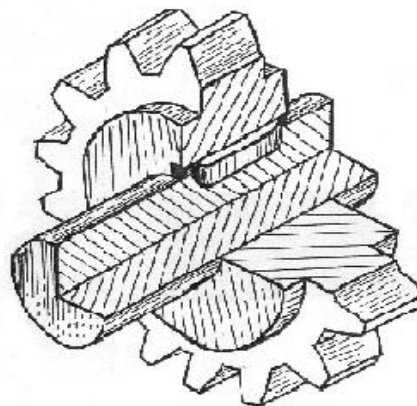
№4 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

ТІСТІ ЦИЛИНДРЛІ ДӨҢГЕЛЕК ПЕН БІЛІКТІҢ ПРИЗМАЛЫҚ КІЛТЕК КӨМЕГІМЕН БІРІКТІРІЛУ

Жұмыстың мақсаты: Тісті цилиндрлі дөңгелек пен біліктің призмалық кілтек көмегімен біріктірілуін кескіндеу.

Теориялық мағлұматтар

Кілтектер тісті дөңгелектерді, муфталарды, шкифтерді және басқа тетік бөлшектерді білікпен біріктіргенде қолданылады. Мұндай біріктіру *кілтектік* деп аталады (1 сурет).



1- сурет.

Жұмысты орындау кезінде цилиндрлі дөңгелектің өлшемдерін 1-кестеден нұсқа бойынша $(m; z; d_B)$ алады.

Мұндағы: m -модуль; z – тістер саны; d_B - білік диаметрі

1- кесте

Нұсқа	Цилиндрдің бірігуі		
	m	Z	d_B
1, 6, 11	4	41	34
2, 7, 12	4,5	38	40
3, 8, 13	3	29	32
4, 9, 14	6	25	36
5,10, 15	4	38	42

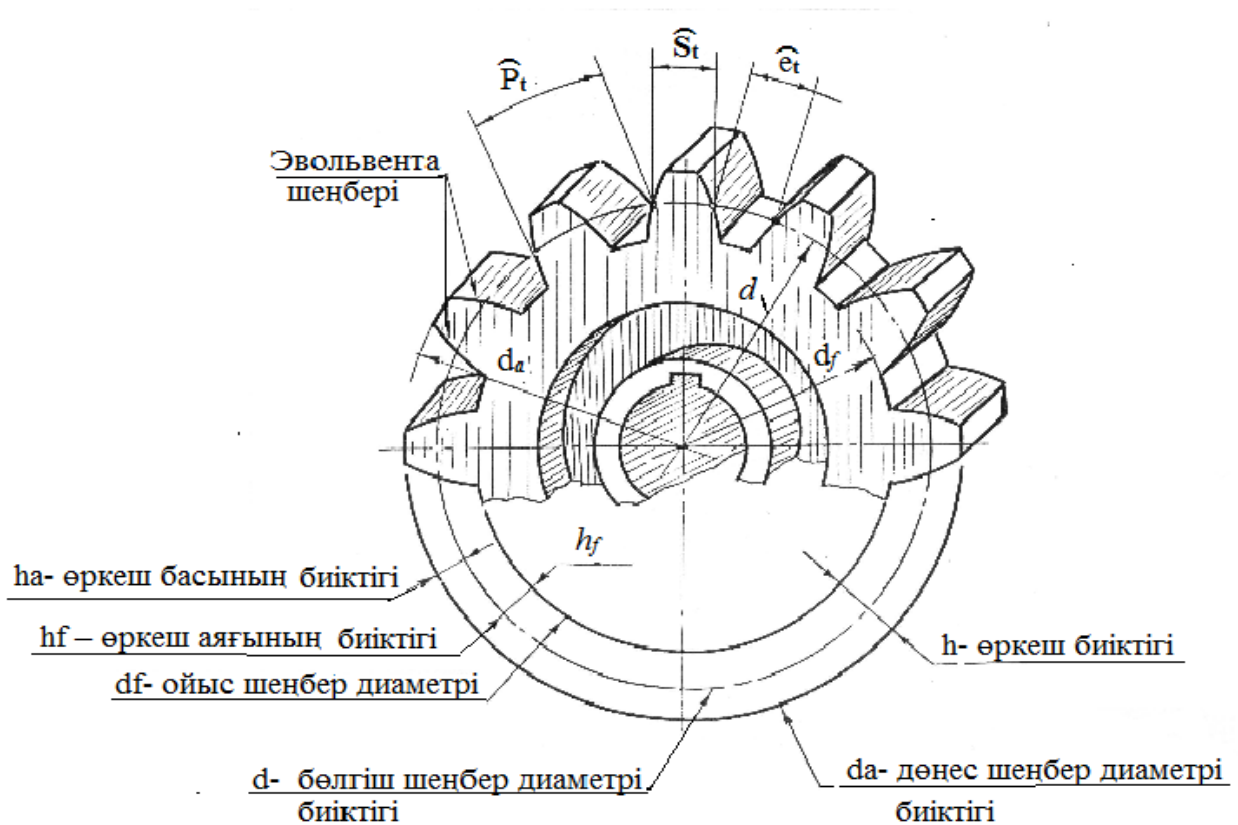
Осы берілген $(m; z; d_B)$ өлшемдерді 2-кестедегі формулаға қойып, тісті дөңгелектің керекті өлшемдерін есептеп сызу керек.

Тік тісті цилиндрлі дөңгелектің, m - модуль, z - тістер саны және d_B білік диаметрі элементтерінің тәуелділігі.

2 -кесте

Тісті дөңгелектің элементтері	Есептік формулалар
Бөлгіш шеңбер диаметрі	$d = m \cdot z$
Тіс төбесінің биіктігі	$h_a = m$
Тіс аяғының биіктігі	$h_f = 1.25 m$
Тістің биіктігі	$h = 2.25 m$
Дөңес шеңбер диаметрі	$d_a = d + 2 h_a$
Ойыс шеңбер диаметрі	$d_f = d - 2 h_f$
Тіс ұзындығы	$B = 8 m$
Орамның ішкі диаметрі	$D_0 = d_a - 10m$
Орамның қалыңдығы	$\delta = 2m$
Білікке арналған саңылаудың диаметрі	d_B - беріледі
Ступица диаметрі	$d_{cm} = 1,6d_B$
Ступица ұзындығы	$l_{cm} = 1,5d_B$
Диск қалыңдығы	$\delta_1 = 2,5 m$
Жеңілдеуші саңылаулардың қалыптасу диаметрі	$D_1 = \frac{D_0 + d_{cm}}{2}$
Өс аралық қашықтығы	$a_w = \frac{Z_1 + Z_2}{2} * m$
Жеңілдеуші саңылау диаметрі	$d_c = \frac{D_0 - d_{cm}}{4}$

Цилиндрлі тісті дөңгелек



2- сурет

Тістердің орналасуы және өлшемдері P_t шеңберлік қадаммен анықталады, S_t - бөлгіш шеңбердің ұзындығы және e_t - бөлгіш шеңбердің ұзындығымен алынады (2-сурет).

P_t , S_t , e_t параметрлері әдетте тісті бөлгіш шеңбермен, доға арқылы өлшенеді, оған мына теңдеу жатады: (2-сурет)

$$S_t = e_t = 0,5P_t$$

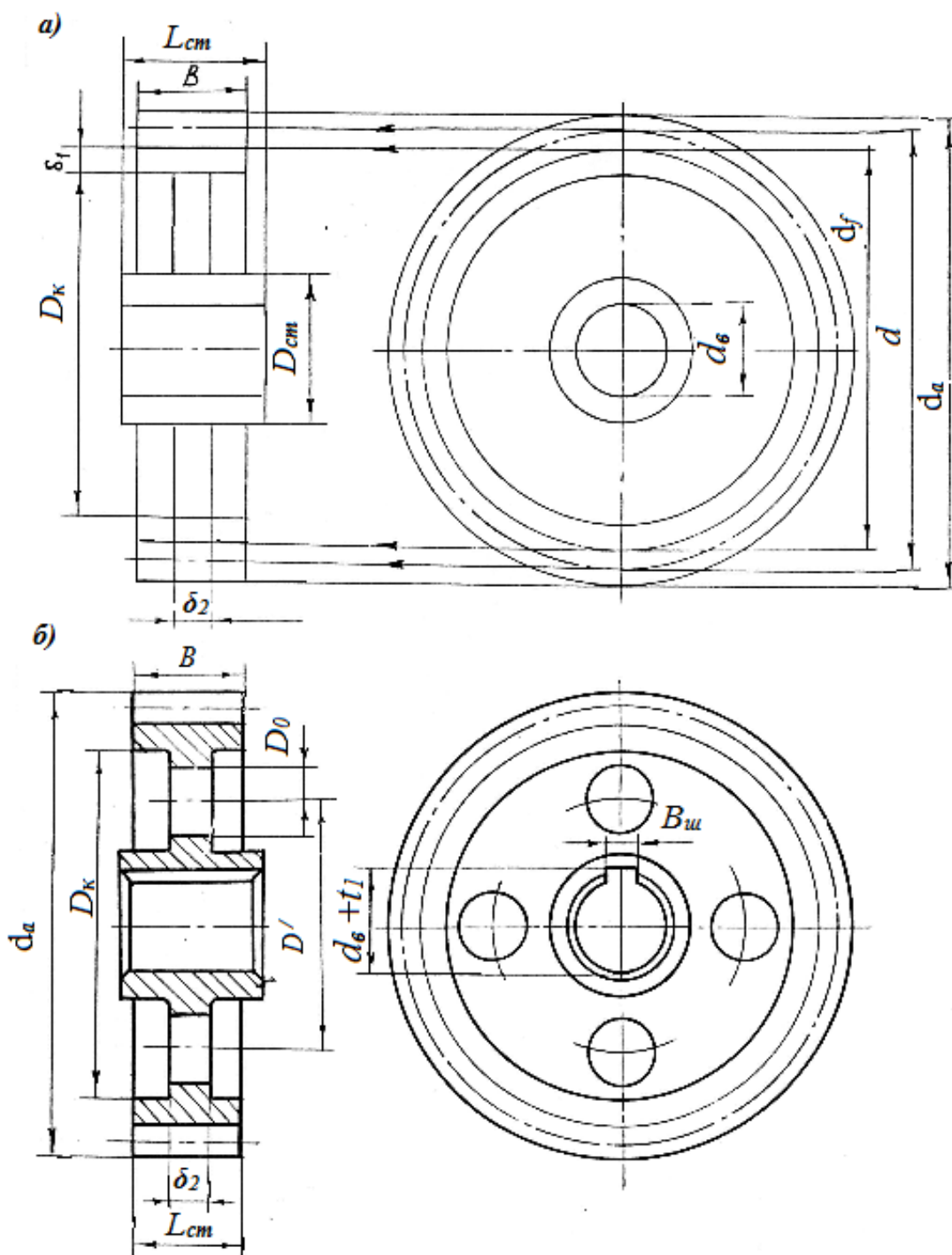
Тісті дөңгелектің бөлгіш d диаметрі арқылы сипаттайды. Тісті дөңгелектің негізгі параметрі модуль (m) болып табылады,

$$m = P_t / \pi; \quad d = (P_t / \pi) z; \quad d = mz.$$

Тісті бағдарлаудың нәтижесінде әдетте келесі дөңгелек параметрлері анықталады: m - модулі, z - тістер саны және d_B - білік диаметрі.

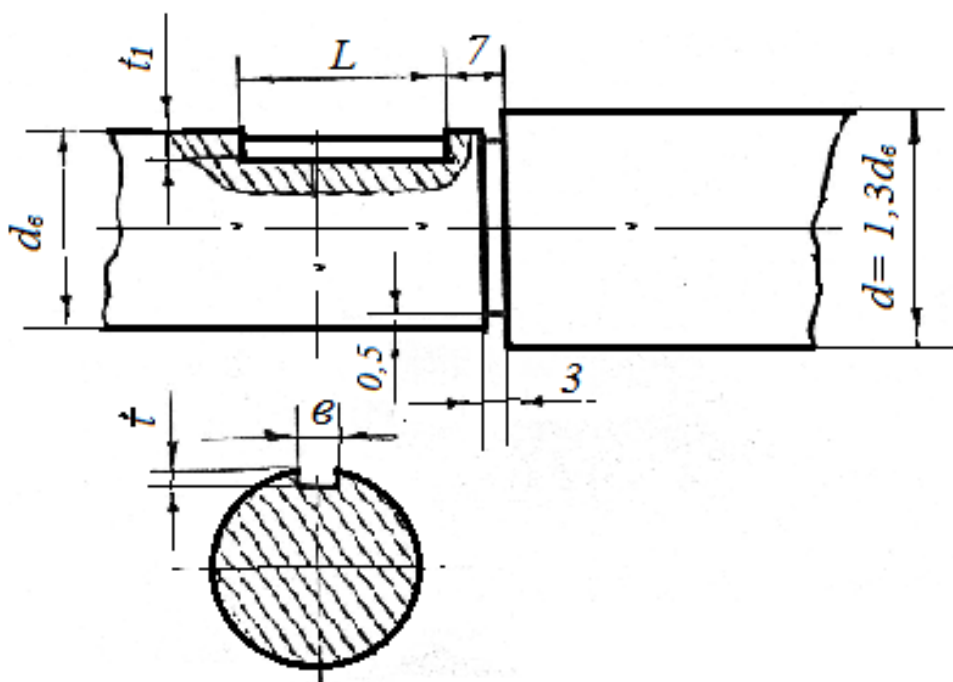
Басында диаметрлерді есептейді: d ; d_a ; d_f ; сол жақ көрінісінде концентрлік шеңберлер жүргізіледі: d ; d_a ; d_f ;

Стрелкамен белгіленген байланыс сызығының көмегімен дөңгелектің фронталь тілігіндегі тістердің арақашықтығын анықтайды. (3-сурет)

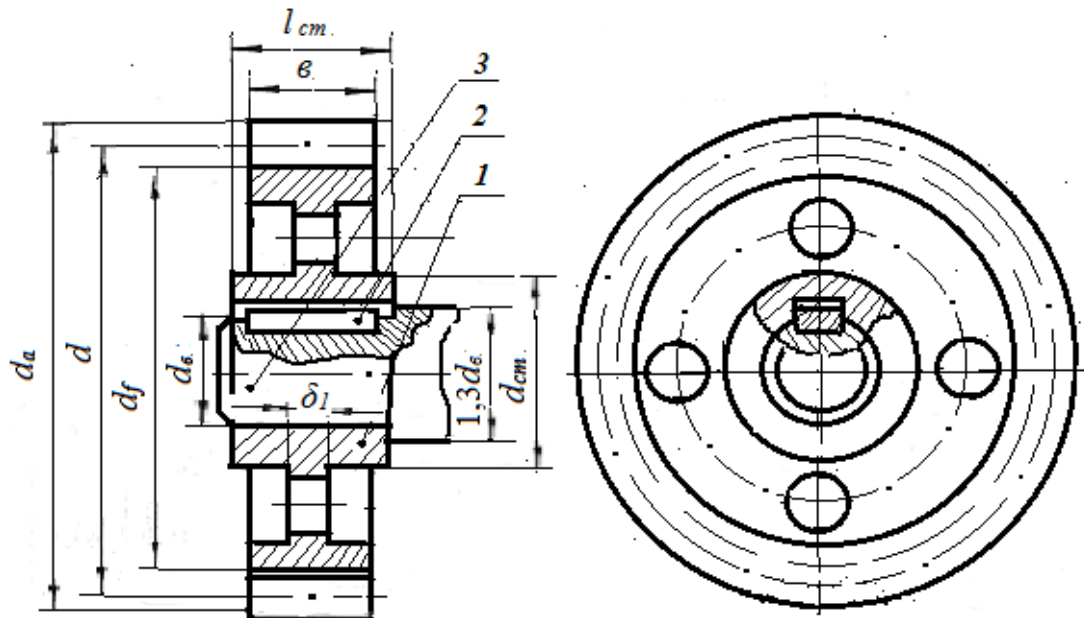


3-сурет. Тісті дөңгелектің тұрғызылуы

Кейін тісті дөңгелекті призмалық кілтектің көмегімен 4-суреттегі білікпен біріктіреді. Кілтектің өлшемдерін 3-ші кестеден алу керек. 4-суретте тісті цилиндрлі дөңгелек пен біліктің призмалық кілтек көмегімен біріктірілуі көрсетілген.



4-сурет. Тісті цилиндрлі дөңгелек пен біліктің призмалық кілтке көмегімен біріктірілуі



Піпім	Аумақ	Нөмір	БЕЛГІЛЕНУІ	АТАУЫ	САНЫ	Ескертпе
				ҚҰЖАТТАР		
				Құрастыру сызбасы		
				ТЕПІКТЕР		
		1		Тісті доңғалақ	1	
		2		Білік	1	
		3		Кілтөк	1	

Озе	Парақ	№ құжат	Қолы	Күні	Кілтөкті қосылыс	Литер	Масса	Масштаб
Сызған		Омаров						
Тексерген		Қаримов				Парақ	Парақтар	

5-сурет

Бақылау сұрақтары:

1. Винттік қозғалыс деп қандай қозғалысты айтады? Винттік қозғалысты беретін қарапайым қозғалыстарды ата. Винттік қозғалыс күрделі қозғалысқа жата ма?
2. Тісті берілістердің атқаратын негізгі қызметі қандай? Тісті берілістен басқа қандай берілістерді білесің?
3. Тісті дөңгелектің сызбасында бөлгіш, дөңес және ойық шеңберлері қандай сызықтарымен көрсетіледі?
4. Тісті дөңгелектің модулі мен тістерінің өлшемдері арасындағы байланыстар қандай?
5. Дөңестер шеңберінің диаметрі 108мм, тістерінің саны 25 болатын тісті дөңгелектің модуль есептеп шығар. Тістерінің биіктігі қанша? Бөлгіш шеңбердің диаметрін анықта.
6. Кілтекті жәрдемімен қандай тетік бөлшекті біріктіруге болады?
Кілтекті біріктіргенде ажыратуға бола ма?
7. Техникада ең жиі таралған кілтектер қандай?
8. Кілтекті 22*14*110 МЕСТ 23360-78 қалай түсінікті оқылады?
9. Кілтекті жәрдемімен қандай тетікбөлшекті біріктіруге болады? Кілтекті біріктіруді ажыратуға бола ма?
10. Құрастыру сызбаларында оймакілтек қосылыстың шартты белгіленуі қандай?


№5 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС


3D МОДЕЛЬДЕУ

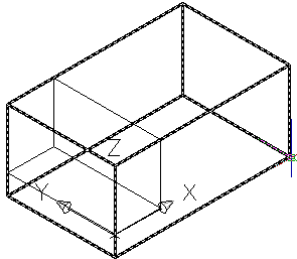
Жұмыстың мақсаты: Екі өлшемді жазық пішіндер негізінде (қысыммен басып шығару, айналдыру т.б. командалар көмегімен) үшөлшемді объектілерді тұрғызу. Үшөлшемді примитивтер көмегімен 3D модельдеуді орындау. Үшөлшемді примитивтерді реттеу командалары.

Теориялық мағлұматтар

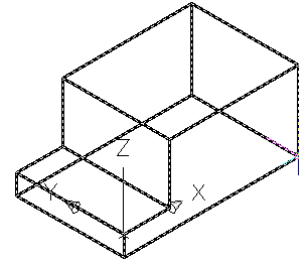
X, Y, Z - координатасы бойынша объектілерді тұрғызу үшін, аспаптар панеліндегі *вид* деген жазбаға кіреміз, ол жерден *ЮЗ* изометриясын таңдап алып ортаға қоямыз. Төмендегі *орто режимі* сызуды сызып болғанша міндетті түрде қосылып тұруы керек.

Аспаптар панеліндегі  *TKЖ (ПСК-Начало)* курсормен басамыз, төмендегі командалық жолда *Новое начало координат <0,0,0>*: деп сұрайды, осы жерге *0,0,10* деп жазу керек.


 (*ПСК-Начало*) 10 мм ге көтеріп алғаннан кейін → *Длина: 23, Ширина 54, Высота 30 мм* болатын ящик салынады (5 сурет).



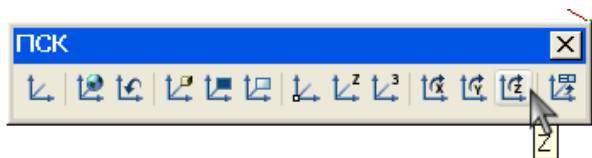
5-сурет. Екінші ящиктің салыну көрінісі



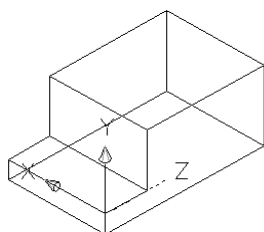
6-сурет. «Вычитание» командасы орындалғаннан кейін

Осы екі ящикті салып алғаннан кейін  (*вычитание*) командасы орындалады.

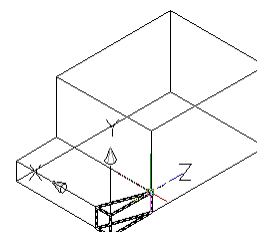
Енді ящикке клин салуымыз керек, клиннің табаны *X* - координатасы бойынша беріледі. Суретімізге қарасақ (1сурет) клиннің табанын *Y* - координатасында жатыр, яғни *Z* - координатасын 90° бұруымыз керек.




Аспаптар панеліндегі *Z* - координатасын басақ, төмендегі командалық жолда *Угол поворота вокруг оси Z <90>*: *<Enter>* басамыз. Сонда *ПСК* өзгереді, енді *X*- координатасын бассақ, төмендегі командалық жолда *Угол поворота вокруг оси X <90>*: *<Enter>* басамыз. Сонда *ПСК* тағыда өзгереді, клиннің табанын табу үшін, осылай координат жүйесін өзгертіп отырамыз.

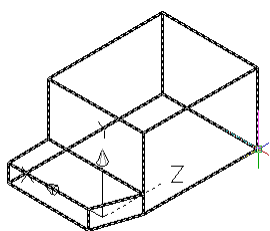


7-сурет.  (*ПСК-Начало*) өзгерген кезі

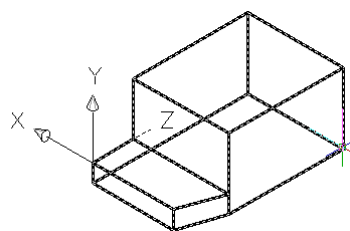


8-сурет.

ПСК өзгертіп алдық, енді осы центрге, клин салуымыз керек. Клиннің табанын есептеуді алдыңғы мысалда көрсетіп, енді үлкен ящиктің енінің ұзындығына қараймыз, ол 54 мм, клин салатын ящиктің енінің ұзындығы 38 мм, енді осы 54 мм ден 38 мм ді алсақ 18 мм болады, оны екіге бөлеміз, сонда клиннің табанының ұзындығы белгілі болады, ол 8 мм екен. Аспаптар панеліндегі  клинді таңдап алып, командалық жолдағы (*Первый угол или [Центр]* $\langle 0,0,0 \rangle$): дегенге 0,0,0 деп жазамыз да $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. Командалық жолда (*Другой угол или [Куб/Длина]:*) бұл жерге (Д) - әріпін жазамыз да $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. *Ортоны* қосып курсорды X - координатасы бойынша қойып аламыз, сонда командалық жолда клиннің ұзындығын сұрайды, ол жерге (*Длина*): 8 мм деп жазып $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. Енді клиннің енінің ұзындығын жазуымыз керек, ол үшін тағыда *ортоны* қосып курсорды Y - координатасы бойынша, минус болатындай етіп дұрыстап қойып алуымыз керек. (*Ширина*) 10 мм деп жазып $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. Кейде минуссты қабылдамаса, онда курсорды төмен түсіріп 10 мм деп те жазуға болады. (*Высота*) 23 мм деп $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз, сонда клин салынады (8- сурет).





9-сурет.

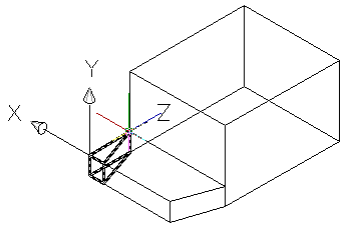


10-сурет. ПСК-ны курсормен босып привязканы қосып ящиктің сол жақ бұрышына қоя салдық

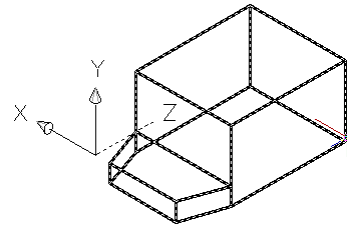
Келесі *вычитание* командасын орындаймыз, бірінші үлкен ящикті белгілеп, одан кейін клинді белгілейміз де $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз (9- сурет).

Дәл осындай клинді, ящиктің екінші жағынан алып тастаймыз. Қайтадан аспаптар панеліндегі  (*ПСК-Начало*) курсормен басамыз, төмендегі *привязканы* қосып, ящиктің сол жақ бұрышына апарып, сары квадрат шыққан кезде қоя салуға болады (10- сурет).

Аспаптар панеліндегі  клинді басамыз, командалық жолда (*Первый угол или [Центр]* $\langle 0,0,0 \rangle$): деп сұрайды, бұл жерге 0,0,0 деп жазамыз $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз → командалық жолда (*Другой угол или [Куб/Длина]:*) (*Длина*): - 8 мм (*Ширина*) 10 мм (*Высота*) 23мм деп клин саламыз.

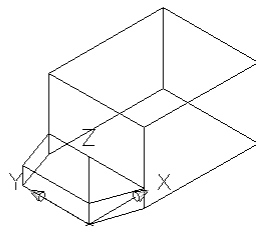
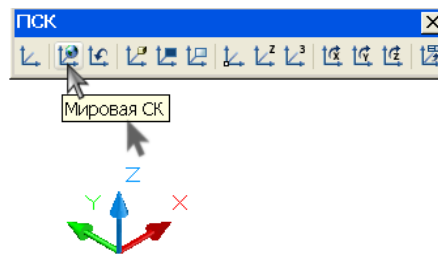


11-сурет. Ящикке клин салынған түрі

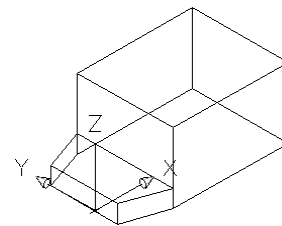


12-сурет. Вычитание командасын орындағаннан кейін

(Мировая система координатасы МСК) курсормен басып, қалпына келтіру керек.



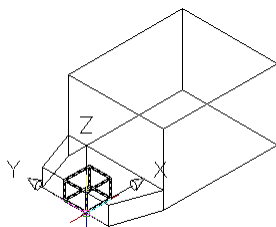
13- сурет. ПСК ны бастапқы орнына өзгертіп алдық



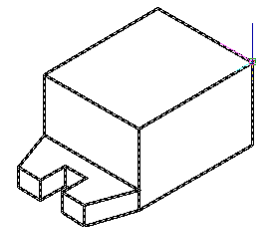
14- сурет. (ПСК-Начало) (0, 13,0) жылжыған кезі

(ПСК-Начало) басып, төмендегі командалық жолда *Новое начало координат* $\langle 0,0,0 \rangle$: деп сұрайды, осы жерге $0,13,0$ - деп жазып ящик саламыз.


(ПСК-Начало) қойып алып, аспаптар панеліндегі ящикті басып, оның центрін $0,0,0$ деп $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз *Длина: 14 мм, ширина 12 мм, Высота 10 мм* деп қойылған сұрақтарына жауап беріп 15-суретте көрсетілген екінші ящикті саламыз.




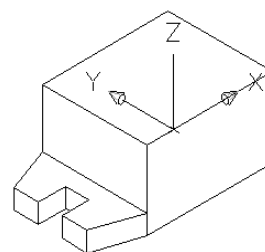
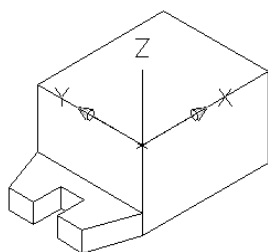
15- сурет. Ұзындығы 14 мм, ені 12 мм, биіктігі 10 мм болатын кішкентай ящик.



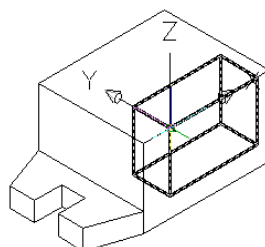
16- сурет. Вычитание және скрыть линии деген команданы орындағаннан кейін

Ящик салып алғаннан кейін  *Вычитание* командасы орындалады. Аспаптар панеліндегі *вид* деген жазбаға кіріп *скрыть линия* десек, артық сызықтар көрінбейді.


1-ші суреттегідей, үлкен ящиктің екі жағына кішкентай ящиктер салуымыз керек, ол үшін алдымен привязканы қосып, *ПСК* курсормен басып ящиктің сол жақ бұрышына әкеліп алуымыз керек, сол жерден аспаптар панеліндегі  (*ПСК-Начало*) тандап алып, төмендегі командалық жолға 10,-4,4- деп жазуымыз керек. Сонда *ПСК* жылжиды → *Длина: 45 мм, ширина 19 мм, биіктігі 44 мм*, ол келесі 14 мм салынатын ящиктің биіктігі, үлкен ящиктің табанына жетпей тұр, яғни 44 мм ден 14 мм алсақ кішкентай ящиктің биіктігін 30 мм болады *Высота -30 мм* деп <Enter> басамыз. Егер минусты қабылдамаса онда курсорды төмен қаратып салуға болады (*114 сурет*).

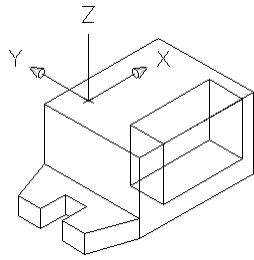


ПСК-ны ящиктің бұрышына қойған ПСК (10,-4, 4)- ке жылжытқан кез.
кез.

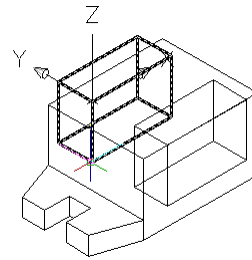


Бірінші кішкентай ящик
17-сурет.

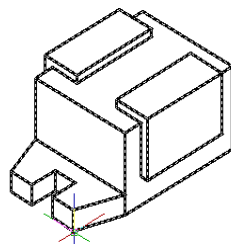
Енді тура осы мысалды ящиктің екінші жағына қайталаймыз. Алдымен аспаптар панеліндегі  (*ПСК-Начало*) мышкамен басып, төмендегі командалық жолға 0,43, 0- деп жазуымыз керек. Сонда *ПСК* жылжиды. Енді осы араға ящик салуымыз керек → *Длина: 45 мм, ширина 19 мм, Высота -30 мм* деп жазып <Enter> басамыз, сонда екінші кішкентай ящикіміз шығады. Екі кішкентай ящикті салып болдық, енді *объединение* командасын орындаймыз, барлық ящиктерді курсормен белгілеп аламыз да, аспаптар панеліндегі *объединение* командасын мышкамен басамыз. Сонда ящиктер бірігіп бір объект болып қалады (*18 сурет*).




ПСК (0,43,0)- ке жылжытқан кез.

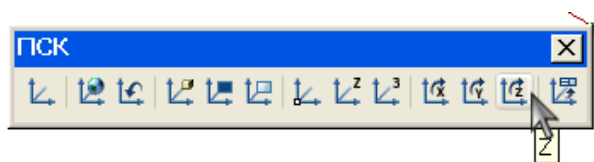



Екінші кішкентай ящик

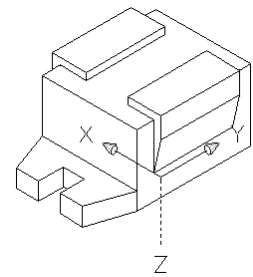
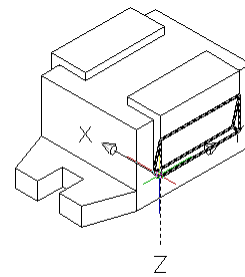
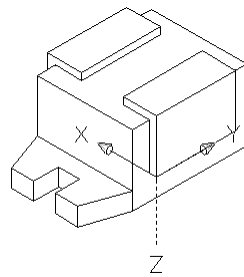
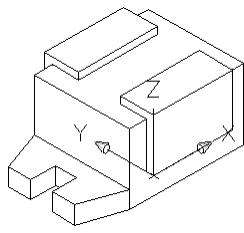


*Объединение командасын орындағанан кейін
18-сурет.*

Енді осы екі кішкентай ящиктерге клин салуымыз керек. Аспаптар панеліндегі  (ПСК-Начало) курсор мен басамыз, командалық жолда *Новое начало координат* $\langle 0,0,0 \rangle$: деп сұрайды, бұл жерге $0,-43,-30$ деп жазып аламыз $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз, немесе (Начало курсормен басып төмендегі привязканы қосып, ящиктің бұрышына апарып, сары квадрат шыққан кезде қоя салуға да болады). ПСК $(0, -43, -30)$ ға жылжиды). Осы жерден енді ПСК ны бұрып аламыз, яғни Z - координатасын 90° бұруымыз керек.



Аспаптар панеліндегі Z - координатасын бассак, төмендегі командалық жолда *Угол поворота вокруг оси Z* $\langle 90 \rangle$: $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. ПСК өзгереді енді X - координатасын бассак, төмендегі командалық жолда *Угол поворота вокруг оси X* $\langle 90 \rangle$: $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. X - координатасы бойынша ПСК ны екі рет бұрамыз. Аспаптар панеліндегі  клинді басамыз, командалық жолда *Первый угол или [Центр]* $\langle 0,0,0 \rangle$: деп сұрайды, бұл жерге $0,0,0$ деп жазамыз да $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз (Длина): 4 мм, (Ширина) 45 мм, (Высота) 18 мм деп жазамыз, $\langle \text{Enter} \rangle$ сонда клин салынады. Содан кейін *вычитание* командасын орындаймыз (19 сурет).




ПСК (0,-43,-30)- ке жылжытқан кез.

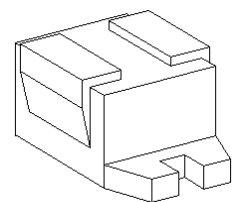
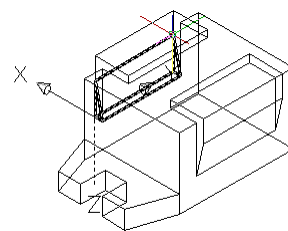
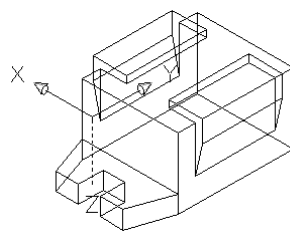
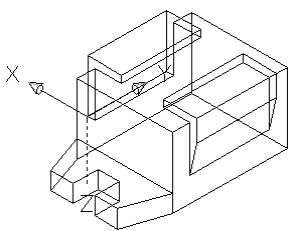
ПСК-ны, Z- координатасы бойынша 90⁰-қа бұрып, X-ты өзгерттік, енді X - координатасы бойынша 90⁰-қа екі рет бұрамыз


Салынған клин

Вычитание командасы орындалғанан кейін

19-сурет.

Енді сол жақ бөлігіндегі кішкентай ящикке клин саламыз, ол үшін бірінші *Началоны* курсормен басып төмендегі *привязканы* қосып, ящиктің бұрышына апарып, сары квадрат шыққан кезде қоя салуға да болады. Аспаптар панеліндегі  клинді басамыз (*Длина*): -4 мм, (*Ширина*) 45 мм, (*Высота*) 18 мм деп жазамыз, <Enter> басамыз, сонда клин салынады. *Вычитание* командасын орындаймыз .



 (*ПСК-Начало*) -ны орнына қойған кезі

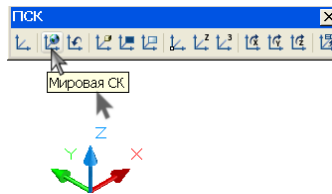
Вычитание командасының орындалуы


Салынған клин

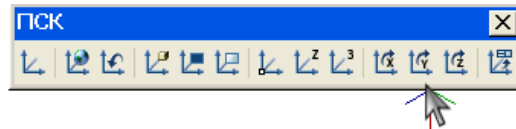
Ящиктің көрінісі

20-сурет.

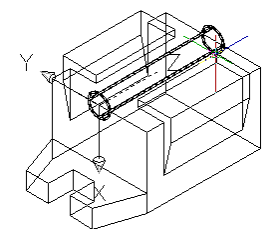
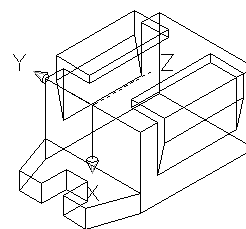
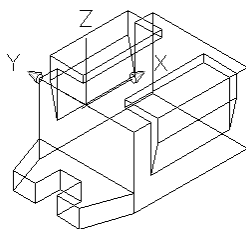
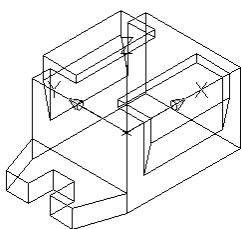
Үлкен ящиктің тура ортасына (1- сурет) бойынша цилиндр салу керек. Ол үшін аспаптар панеліндегі *ПСК-ны* (*Мировая система координат МСК*) мышкамен бассақ бастапқы қалпына келеді.




Аспаптар панеліндегі  (ПСК-Начало) курсормен басамыз, командалық жолда *Новое начало координат* $\langle 0,0,0 \rangle$: деп сұрайды бұл жерге $0,27,0$ - деп жазып аламыз да $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. Сонда ПСК $(0,27,0)$ ге барады. Осы жерден енді ПСК-ны бұрып аламыз, яғни Y - координатасын 90° бұруымыз керек.



Аспаптар панеліндегі Y - координатасын бассак, төмендегі командалық жолда *Угол поворота вокруг оси Y* $\langle 90 \rangle$: $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. Сонда ПСК өзгереді мысалы, қандай да бір ящикке, цилиндр салу үшін, X, Y, Z - координатасы бойынша Z - координатасына көңіл аудару керек. Егерде ящикке цилиндрді тігінен түсіру үшін, Z - координатасы жоғары қарап тұруы тиіс. Ал ящикке цилиндрді көлденеңінен түсіру керек болса, Z - координатасы көлденең жатуы тиіс. Осы жерге аспаптар панеліндегі цилиндрді курсормен басамыз, төмендегі командалық жолда былай деп сұрайды *Центр основания или [3Т/2Т/ККР/Эллиптический]*: бұл жерге $0,0,0$ деп жазамыз да $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. Командалық жолда *Радиус основания или [Диаметр]* $\langle 0,0000 \rangle$: бұл жерге суретіміз бойынша радиусы 6 мм жазамыз да $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. Командалық жолда *Высота или [2Точки/Конечная точка оси]* $\langle 0,0000 \rangle$: суретіміз бойынша үлкен ящиктің ұзындығы 65 мм, яғни цилиндрдің де ұзындығы 65 мм ді алып $\langle \text{Enter} \rangle$ бассак цилиндр салынады. Содан кейін *вычитание* командасын орындаймыз (*21 сурет*).

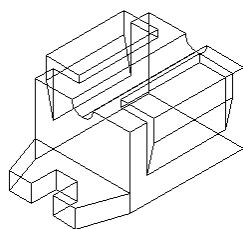


 (ПСК-Начало) –ны орнына қойған кезі

ПСК-ны $(0,27,0)$ - ке жылжытқан кез.

Y –координатасы н 90° бұрған кезі

Осы центрден $0,0,0$ -деп цилиндр салдық



21-сурет. 3D модельдеу

Бақылау сұрақтары:

1. Үшөлшемді қатты денелі объектілерді тұрғызу. Стандартты 3D объектілері: параллелепед, клин, шар, конус, цилиндрді тұрғызу үшін экранда қандай жұмыс кеңістігін таңдау керек?
2. Айналу денелерін тұрғызу мен сығу қалай жасалады?
3. AutoCAD - та қандай үшөлшемді қатты денелерді тұрғызуға болады?
4. Сығу арқылы денені қалай тұрғызуға болады?

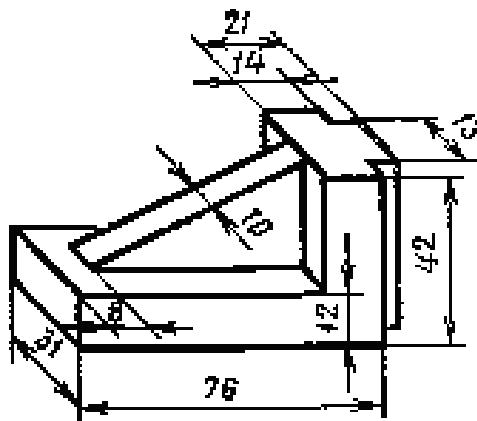
№6 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

3D МОДЕЛЬ НЕГІЗІНДЕ БӨЛШЕКТІҢ КЕШЕНДІ СЫЗБАЛАРЫН ТҰРҒЫЗУ

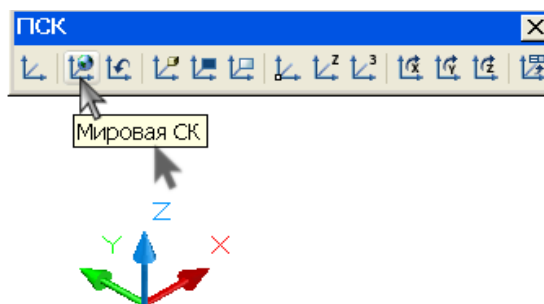
Жұмыстың мақсаты: Екі өлшемді координат жүйесін үшөлшемді координат жүйесіне алмастыру. Бөлшектің қатты денелік модельін жасау және оның негізінде автоматты түрде үш көрінісін тұрғызу.

Теориялық мағлұматтар

Көрсетілген 1-суреттің үш көрінісін *Параққа* шығару керек. *Параққа* шығарар кезде міндетті түрде ПСК-ның *Мировая система координатын*, (МСК) мышкамен бассақ бастапқы, қалпына келеді.



1-сурет



2-сурет. ПСК панели.

Суретімізді *рамкаға* қойып аламыз. Аспаптар панеліндегі *Рисование* → *Моделирование* → *Подготовка* → *Вид* → төмендегі командалық жолдың келесі сұрағы *Задайте опцию [ПСК/ ОРТО/ Дополнительный/ Сечение]*: бұл жерге ПСК деп жазу керек. → <Enter> басамыз → командалық жолдың келесі сұрағы *Задайте опцию [Имя/ МСК/?/Текущая]*: бұл жерге МСК деп жазу керек. → <Enter> басамыз → командалық жолдың келесі сұрағы → *Масштаб вида <1>*: бұл жерде компьютермен келісіп → <Enter> басамыз.

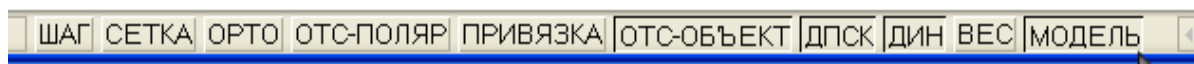
Командалық жолдың келесі сұрағы → *Центр вида* деген кезде, парақты көз мөлшерімен төрт бөлікке бөлеміз де, сол жақ бұрыштың төменгі жағына мышкамен қоямыз → командалық жолдың келесі сұрағы → *Центр вида <видового экрана>*: → <Enter> басамыз → *Первый угол видового экрана*: Мышканың көмегімен суреттің шетіне рамка жасаймыз → *Имя вида*:



Сверху деп жазамыз → <Enter> басамыз. Командалық жолдың келесі сұрағы → *Задайте опцию [ПСК/ ОРТО/ Дополнительный/ Сечение]*: ОРТО → деп жазамыз → <Enter> басамыз → командалық жолдың келесі сұрағы *Укажите сторону видового экрана для проекции*: бұл кезде үстіңгі көріністің рамкасының төменгі бөлігінің тура ортасына мышканы әкелсе, сары үшбұрыш белгі шығуы керек, мышкамен басамыз, командалық жолдың келесі сұрағы.

Центр вида курсорды жоғары көтеріп парақтың ортасына қоямыз, командалық жолдың келесі сұрағы *Центр вида <видовой экран>*: <Enter> басамыз → командалық жолдың келесі сұрағы *Первый угол видового экрана*: бұл жерге мышкамен рамка жасаймыз → командалық жолдың келесі сұрағы:

Имя вида бұл жерге **Спереди** деп жазамыз да <Enter> басамыз. Командалық жолдың келесі сұрағы *Задайте опцию [ПСК/ ОРТО/ Дополнительный/ Сечение]*: ОРТО → деп жазамыз → <Enter> басамыз → командалық жолдың келесі сұрағы *Укажите сторону видового экрана для проекции*: бұл кезде алдыңғы көріністің сол жақ рамкасының тура ортасына мышканы әкелсе, сары үшбұрыш белгі шығуы керек, мышкамен басамыз, командалық жолдың келесі сұрағы *Центр вида* курсорды сол жақтың көрінісін шығару үшін парақтың ортасына қарай созып қоямыз, командалық жолдың келесі сұрағы *Центр вида <видовой экран>*: <Enter> басамыз → командалық жолдың келесі сұрағы. *Первый угол видового экрана*: бұл жерге мышкамен рамка жасаймыз → командалық жолдың келесі сұрағы

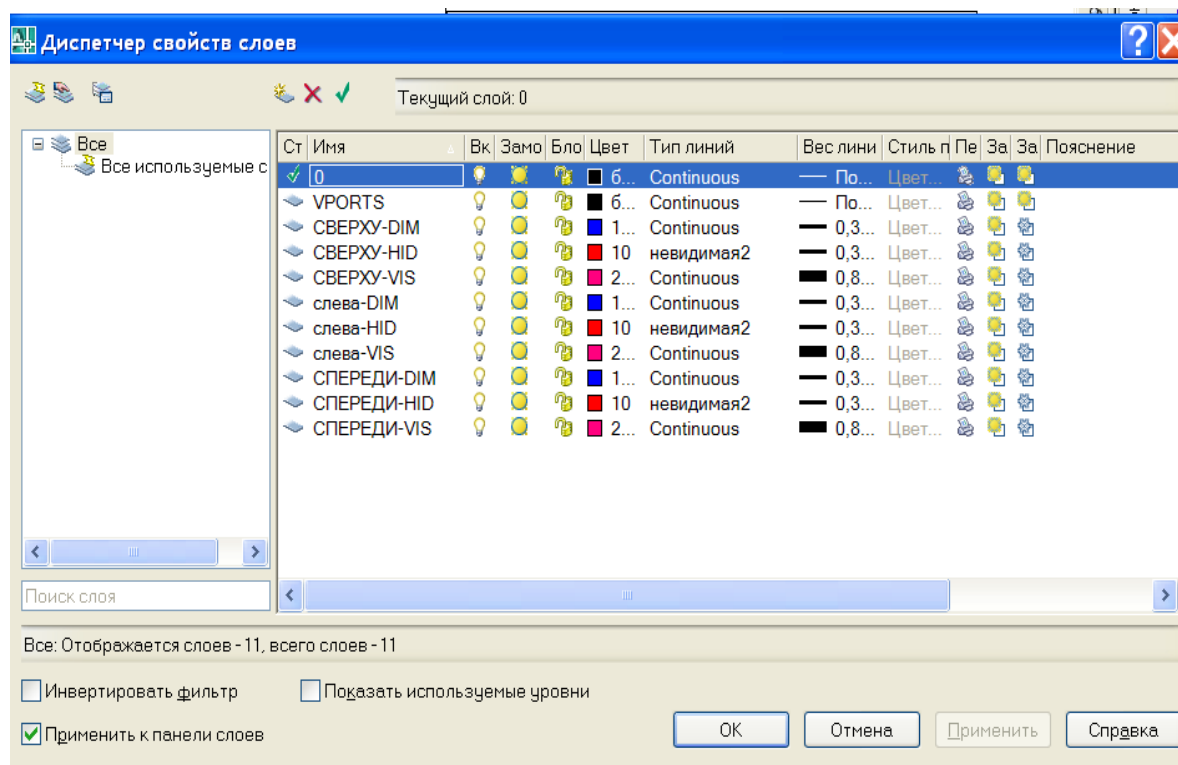
Имя вида бұл жерге **Слева** деп жазамыз да <Enter> басамыз. Esc → Аспаптар панеліндегі Вид деген жазбаға кіреміз → Видовые экраны → Именованные ВЭ → Новые ВЭкраны → Один → (Режим)3D → ЮЗ изометрия → (Визуальный стиль)3D скрытый → ОК → Привязканы өшіріп рамка жасаймыз. Суретіміз шықты. Суретті дұрыстап қою үшін, төмендегі командалық жолдан төмен тікбұрышты шертпелері орналасқан ең соңғысы (*Лист*) деп тұрады. Осы листтің үстінен мышкамен басса модельге ауысады, төмендегі суретте көрсетіліп тұрғандай болуы керек, енді жазбаларын орындаймыз.



3- сурет. Орбита  суретті бұрып қарау үшін,  ручка жылжытып орныны қою үшін қажет.

Осыдан кейін рамкадағы салған суреттерге өлшемдерін қоя беруге болады. «Диспетчер свойств слоев» деген команданың сол жағын басып, қабаттарды шығарып, барлық Dim деген қабатағы клавиатурадағы Ctrl- арқылы біріктіріп *цветін, тип линиясын, вес линиясын* бір қалыпқа келтіруіміз керек. Қалған қабаттардыда (*HID, VIS, HAT*) жоғарғыдағы тәсіл бойынша орындаймыз.

Dim - деген *размерный, -невидимая 2, контурные линии, - сечение* деген ұғымды білдіреді. Осылардың барлығын жасап алғаннан кейін Применить → ОК командасын орындаймыз.



4-сурет. «Диспетчер свойств слоев»

Бакылау сұрақтары:

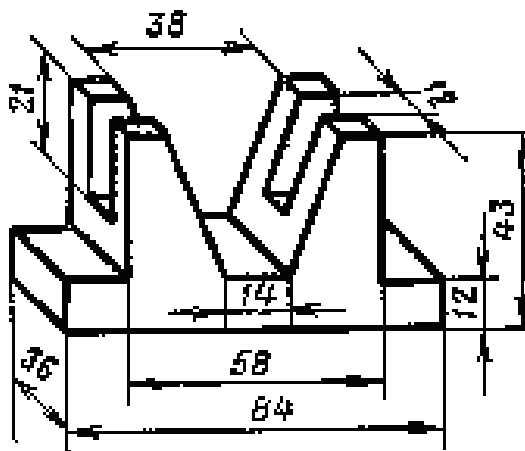
1. Үшөлшемді үлгінің визуалдау әдісі. Көрінбейтін сызықтарды жасыру, бояу және реңдеу
2. Жарық көзін қай команда береді?
3. Материалды қалай тағайындап алуға болады?
4. Фонды қалай қоюға болады?
5. Ландшафты қалай қоюға болады?

№7 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

КЕСКІНДЕР- КӨРІНІСТЕР, ТІЛІКТЕР, ҚИМАЛАР

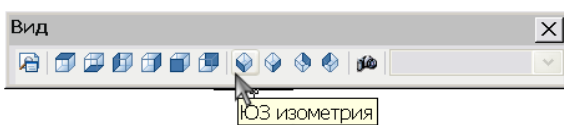
Жұмыстың мақсаты: Ортогональ проекцияларда объектілік байланыстырушыларды пайдаланып бөлшек сызбасында қима орындау.

Теориялық мағлұматтар



1-сурет


Аспаптар панеліндегі *вид* деген жазбаға кіреміз, ол жерден *ЮЗ* изометриясын таңдап алып ортаға қоямыз, төмендегі *орто* режимі қосылып тұруы керек.

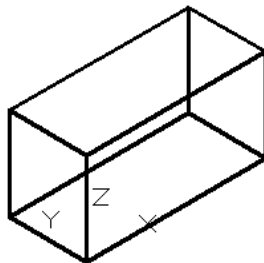


2-сурет. ЮЗ изометриясы





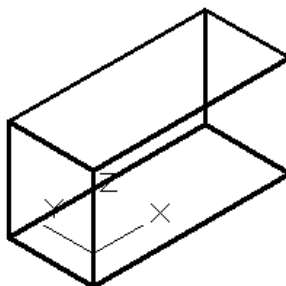
3-сурет. Үшөлшемді примитивтер

1. Аспаптар панеліндегі *Моделирование* панеліне кіреміз,  ящикті курсормен таңдап, төмендегі командалық жолда (*Угол ящика или [Центр]*) $\langle 0,0,0 \rangle$: 0,0,0 деп $\langle \text{Enter} \rangle$ командасын басамыз. *Длина 84 мм, ширина 36 мм высота 43 мм* деп ящик тұрғызамыз (1 сурет).



4-сурет. Ұзындығы 84 мм, ені 36 мм, биіктігі 43 мм болатын ящик


2. Ящиктің екі жақ бөлігін алып тастауымыз керек, ол үшін *X-Y-Z* координатасы бойынша ящиктің ұзындығы, ені, биіктігі беріледі, аспаптар панеліндегі ( *Начало*) курсормен басамыз, командалық жолда (*Новое начало координат* $\langle 0,0,0 \rangle$): деп сұрайды бұл жерге 0,0,12- деп жазсақ  *Начало* - 12 мм ге көтеріледі.

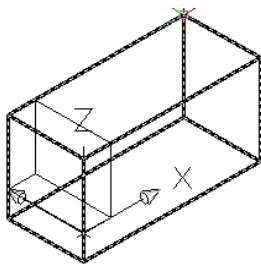


5-сурет.  (*ПСК-Начало*) басамызда 0,0,12-деп көтерген кезі.

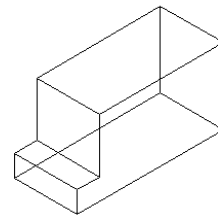
3. 1-ші суретке қарасақ, ящиктік *X*- координатасы бойынша барлық ұзындықтары берілген, яғни біз ящиктің екі жағын бөліп тастау үшін 84 мм ден 58 мм ді алсақ, 26 мм болады, осы 26 мм - ді екіге бөлеміз, сонда бөліп алып тастайтын ящиктің ұзындығы шығады, 13 мм болады. Ұзындығын 13 мм деп аламыз, ал енін 36 мм деп қалдырамыз өйткені ені толығымен жазылуы тиіс. Ал биіктігін табу үшін, берілген мәні бойынша 43 мм ден 12 мм ді алып тастасақ, биіктігінің мәні 31 мм болады. Ящиктің екі жақ бөлігін алып тастаудың жолын қалай табуды анықтаймыз. Ящикті курсормен бассақ командалық жолда (*Угол ящика или [Центр]* $\langle 0,0,0 \rangle$): бұл жерге 0,0,0 деп жазамыз да $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз.

Длина 13 мм, ширина 36 мм высота 31 мм деп ящик тұрғызамыз.

 Координат жүйесін орнынан қозғамаймыз. Енді ящиктің екінші жағын бөліп тастауымыз керек.






а) бірінші кішкентай ящик

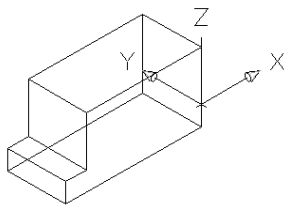


б) вычитание командасы

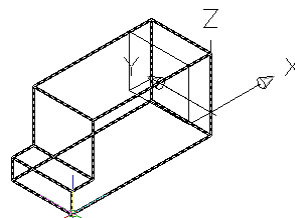
6-сурет. Ұзындығы 13 мм, ені 36 мм, биіктігі 31 мм болатын кішкентай ящик.

4. Аспаптар панеліндегі ( Начало) басамыз сол кезде, командалық жолда (Новое начало координат $\langle 0,0,0 \rangle$): деп сұрайды, бұл жерге 84,0,12- деп жазамыз, сонда ( Начало) -12 мм ге көтеріледі. Осы жерге ящик салуымыз керек. Аспаптар панеліндегі  ящикті басамыз, командалық жолда (Угол ящика или [Центр] $\langle 0,0,0 \rangle$): деп сұрайды, бұл жерге 0,0,0 деп жазамыз <Enter> басамыз → командалық жолда (Угол или [Куб/Длина]:) Длина -13 мм, ширина 36 мм высота 31 мм деп ящик тұрғызамыз.

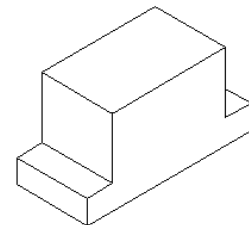
Одан кейін *вычитание* командасын орындасақ ящиктің оң жақ бөлігі ойылады (7-в сурет).



а)  (ПСК-Начало) жылжытқан кезі






б) Ящиктің оң жақ бөлігін бөлу үшін, кішкентай ящик салдық

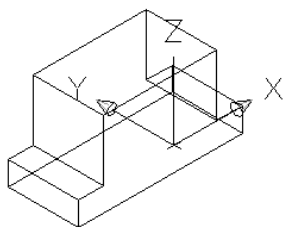



в) Ящиктің екі жағын бөліп алып тастадық.

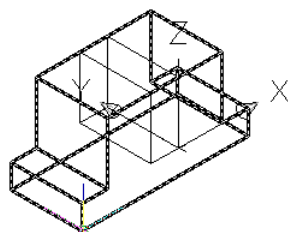
7-сурет. *Вычитание* командасы орындалғанан кейін.

5. 1-ші суретке қарасақ, Үлкен ящиктің ортасы ойылған. Бұл тәсілді орындау үшін. Үлкен ящиктің ұзындығы бойынша 84 мм ден 14 ммді алып екіге бөлеміз, сонда 35мм болады. Енді осы жерге аспаптар панеліндегі ( Начало) басамыз сол кезде, командалық жолда (Новое начало координат $\langle 0,0,0 \rangle$): деп сұрайды, бұл жерге -35,0,0 деп жазамыз, сонда (Начало), X-координатасы бойынша минус -35 мм ге Y,Z -0,0 жылжиды, осы жерге ящик салуымыз керек. Аспаптар панеліндегі  ящикті басамыз, командалық жолда

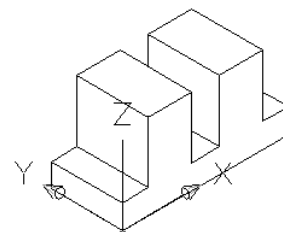
(Угол ящика или [Центр] $\langle 0,0,0 \rangle$): деп сұрайды, бұл жерге $0,0,0$ деп жазамыз $\langle \text{Enter} \rangle$ басамыз. Длина - 14 мм, ширина 36 мм высота 31 мм деп ящик тұрғызамыз. Вычитание командасын орындау арқылы, ящиктің тура ортасы ойылады. ( -Начало) бастапқы нүктеге апару керек (8в) суретінде көрсетілген.



а)  (ПСК-Начало) $X(-35), Y(0), Z(0)$ ге жылжытқан кезі




б) Ящиктің тура ортасын бөліп тастау үшін, кішкентай ящик

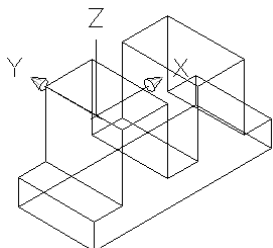



в) Вычитание командасы орындалғанан кейін.

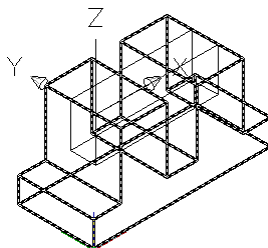
8-сурет.

б. 1-ші суретке қарасақ, ящикті Y - координатасы бойынша ойылған, яғни енін де бөлген. Енінің ұзындығы бойынша 36 мм ден, 12 мм ді алып, екіге бөлеміз, сонда 12 мм болады. Яғни үлкен ящиктің енін бөлетін кіші ящиктің ұзындығы X -координатасы бойынша 58 мм, Y - координатасы бойынша 12 мм, Z - координатасы бойынша 21 мм болады. Ол үшін аспаптар панеліндегі ( Начало) басамыз, сол кезде командалық жолда (Новое начало координат $\langle 0,0,0 \rangle$): деп сұрайды, бұл жерге 13,12,43 деп жазамыз, сонда (Начало), X -координатасы бойынша 13 мм ге, Y - координатасы бойынша 12 мм, Z -координатасы бойынша 43 мм жылжиды. Осы жерге ящик салуымыз керек.

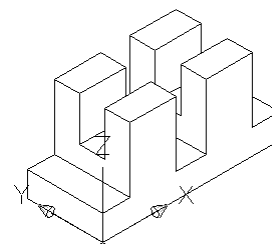
Длина 58 мм, ширина 12 мм высота -21 мм деп ящик тұрғызамыз. Вычитание командасын орындау арқылы, ящиктің енінің тура ортасы ойылады (9 в сурет).



а)  (ПСК-Начало) $X(13), Y(12), Z(43)$ ге жылжытқан кезі




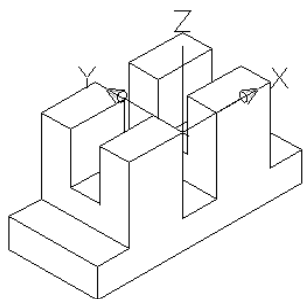
б) Ящикке енінің тура ортасын бөліп тастау үшін, кішкентай ящик




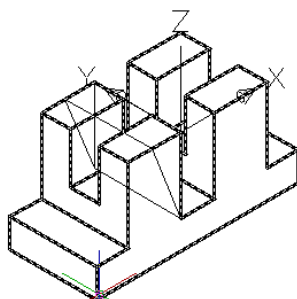
в) Вычитание командасы орындалғанан кейін.

9-сурет.

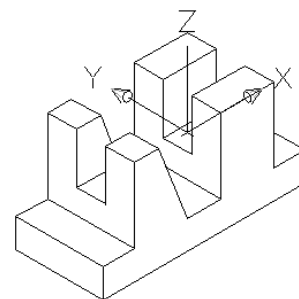
7. Енді ящикке клин салуымыз керек. Клиннің ұзындығы (табаны) X -координатасы бойынша беріледі. Ол үшін клиннің ұзындығын табамыз. Суретіміз бойынша 38 мм ден 14 мм алып, екіге бөлеміз, сонда клиннің ұзындығы белгілі болады, яғни 12 мм. Ол үшін аспаптар панеліндегі ( Начало) басамыз, сол кезде командалық жолда (Новое начало координат <0,0,0>): деп сұрайды, бұл жерге 35,0,43 деп жазып (Начало) X -координатасы бойынша 35 мм ге, Y -координатасы бойынша 0, Z -координатасы бойынша 43 мм жылжиды. Осы жерге клин салуымыз керек. Аспаптар панеліндегі клинді басамыз, командалық жолда (Первый угол или [Центр] <0,0,0>): деп сұрайды, бұл жерге 0,0,0 деп жазамыз <Enter> басамыз → командалық жолда (Другой угол или [Куб/Длина]:) бұл жерге (Д) - әріпін жазамыз <Enter> басу керек, ортоны қосып курсорды X -координатасы бойынша минус болатындай етіп қойып аламыз → командалық жолда клиннің ұзындығын сұрайды, ол жерге (Длина): 12 мм деп жазып <Enter> басамыз. Енді клиннің енінің ұзындығын жазуымыз керек, ол үшін ортоны қосып курсорды Y -координатасы бойынша дұрыстап қойып алуымыз керек. (Ширина) 36 мм деп жазып <Enter> басамыз, (Высота) -31 мм деп жазамыз, кейде минусты қабылдасаса, онда курсорды төмен түсіріп 31 мм деп те жазуға болады. <Enter> басқан кезде клин салынады, вычитание командасын орындаймыз - бірінші үлкен ящикті белгілейміз, одан кейін клинді белгілеймізде <Enter> басамыз. Координат жүйесін (ПСК) орнынан қозғамаймыз (10-в сурет.)



а)  (ПСК-Начало) $X(35), Y(0), Z(43)$ ге жылжытқан кезі




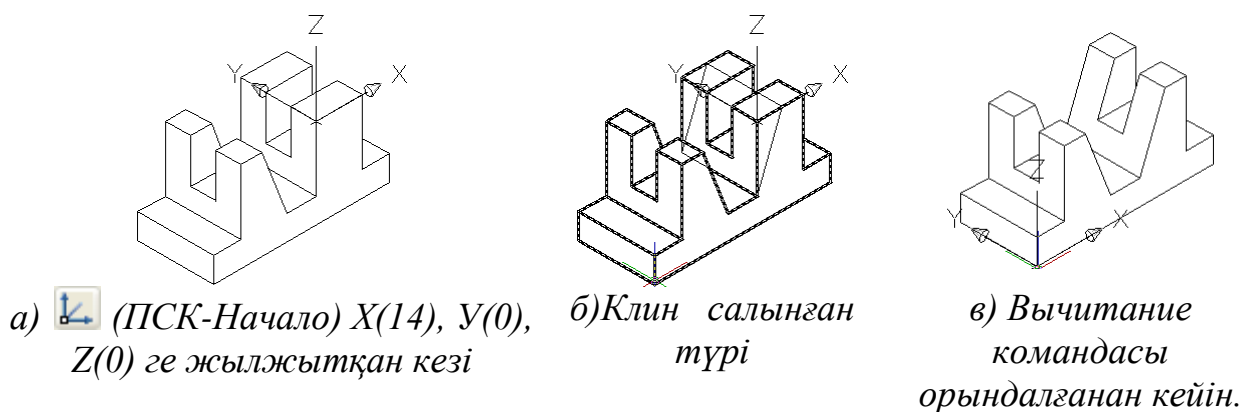
б) Клин салынған түрі



в) Вычитание командасы орындалғанан кейін.

10-сурет.

8. Енді осы команданы ящиктің оң жақ бөлігіне орындауымыз керек. Аспаптар панеліндегі ( Начало) басып, командалық жолда (Новое начало координат <0,0,0>): деген жерге 14,0,0 деп жазамыз. Осы жерге клин салуымыз керек. (Длина): 12 мм, (Ширина) 36 мм, (Высота) -31 мм. Енді координат жүйесін бастапқы нүктеге түсіреміз (11 в сурет).



11-сурет.

9. Берілген тапсырма толығымен орындалды, енді осы сызбаға қима (Сечение) командасын орындаймыз. Суретімізді модельден таза параққа шығарып, рамкаға қойып аламыз.

Аспаптар панеліндегі (Рисование → Моделирование → Подготовка → Вид → *Задайте опцию [ПСК/ ОРТО/ Дополнительный/ Сечение]: ПСК*

<Enter> басып, төмендегі командалық жолдың келесі сұрағына жауап береміз

Задайте опцию [Имя/ МСК/?/Текущая]: МСК <Enter> басамыз да, төмендегі командалық жолдың келесі сұрағы → *Масштаб вида <1>*: бұл жерде тек <Enter> басып, командалық жолдың келесі сұрағы → *Центр вида* деген кезде, экрандағы паракты көз мөлшермен төртке бөлеміз де, сол жақ бұрыштың төменгі жағына мышкамен қоямыз.

Төмендегі командалық жолдың келесі сұрағы *Центр вида <видового экрана>*: <Enter> бассақ, төмендегі командалық жолда *Первый угол видового экрана*: дегенге мышка арқылы суреттің шетіне рамка жасаймыз.

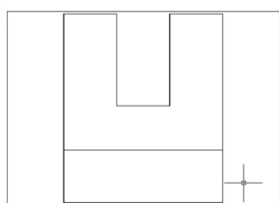
Командалық жолдың келесі сұрағы *Имя вида: Сверху* деп жазамыз <Enter> басамыз, келесі сұрақ *Задайте опцию [ПСК/ ОРТО/ Дополнительный/ Сечение]: СЕЧЕНИЕ* деп белгілеймізде <Enter> басамыз. Келесі сұрақ *Первая точка секущей плоскости*: төмендегі тік төртбұрыш шертпелердегі *привязканы* басамыз, сонда *Режимы объектной привязка* деген терезе шығады. *Выбрать все* дегенді таңдап алып → ОК басамыз. Мышкамен суреттің сол жақ шетінің центрін көрсетеміз, осы кезде ▲ сары белгі көріну керек. *ОРТО* командасын қосып командалық жолдағы → *Вторая точка секущей плоскости*: дегенде, мышка арқылы суреттің екінші оң жақ шетінің центрін көрсетеміз. Сонда ▲ сары белгі көріну керек, сол жерді мышкамен басамыз. *Сторона просмотра*: суреттің төмен жағын мышкамен көрсетсек →

Масштаб вида <1>: → <Enter> басып, төмендегі командалық жолдың келесі сұрағына жауап береміз. *Центр вида* мышкамен курсорды жоғары көтеріп, центріне қоямыз <Enter> басамыз. Төмендегі командалық жолда *Первый угол видового экрана*: дегенге *привязканы* өшіріп мышканың көмегімен суреттің шетіне рамка жасаймыз.

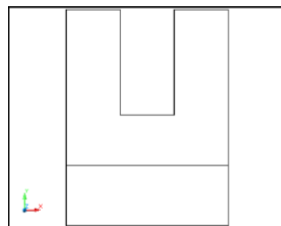
Имя вида: Сечение деп жазып <Enter> басамызда, келесі сұраққа жауап береміз *Задайте опцию [ПСК/ ОРТО/ Дополнительный/ Сечение]: ОРТО* → Алдыңғы көріністің рамкасының сол жақ центрін көрсетеміз, ▲сары белгі көріну керек мышкамен басып сол жақ көріністі шығарамыз *Центр вида <видового экрана>*: дегенге <Enter> бассақ, келесі сұрақ *Первый угол видового экрана*: мышканың көмегімен суреттің шетіне рамка жасаймыз.

Имя вида: Слева деп жазамыз да → <Enter> басамыз, рамкаға үш көрінісін шығардық (12 сурет). Енді видовой экран арқылы изометриясын шығаруымыз керек. Ол үшін клавиатураның сол жағындағы → *Esc* басып команданы аяқтаймыз. Аспаптар панеліндегі *Вид* - қа кіреміз → *Видовые экраны*

→ *Именованные ВЭ* → *Новые ВЭкраны* → *Один* → *(Режим)3D* → *ЮЗ изометрия* → *(Визуальный стиль)3D скрытый* → *ОК* → привязканы өшіріп рамка жасаймыз. Суреті шықты, оны дұрыстап қою үшін, төмендегі командалық жолдан төмен, тікбұрышты шертпелері орналасқан, ең соңғысы *Лист* деп тұрады. Осы *листтің* үстінен мышкамен басса, модельге ауысады.



Видовой экранды жасаған кездегі суреттің көрінісі



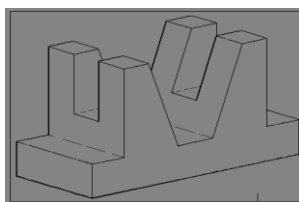
Листтан модельге ауыстырған кезде рамканың шеткі сызықтары қап- қара болып тұруы керек. Орбитамен бұрып, ручкамен дұрыстап модельді ортасына қою керек.



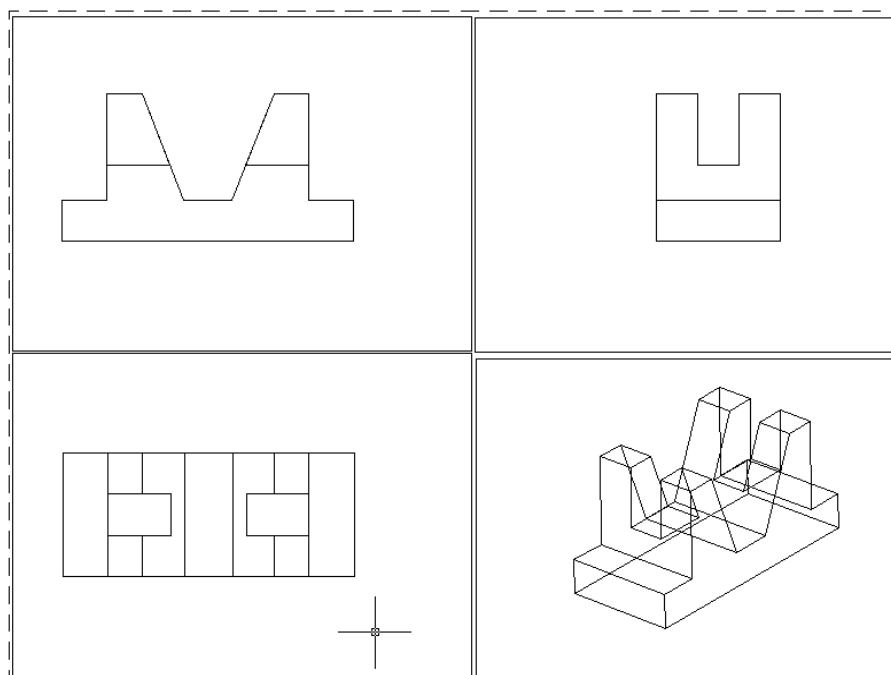
ОРБИТА-суретті бұрып қарау үшін



РУЧКА-жылжытып орныны қою үшін қажет

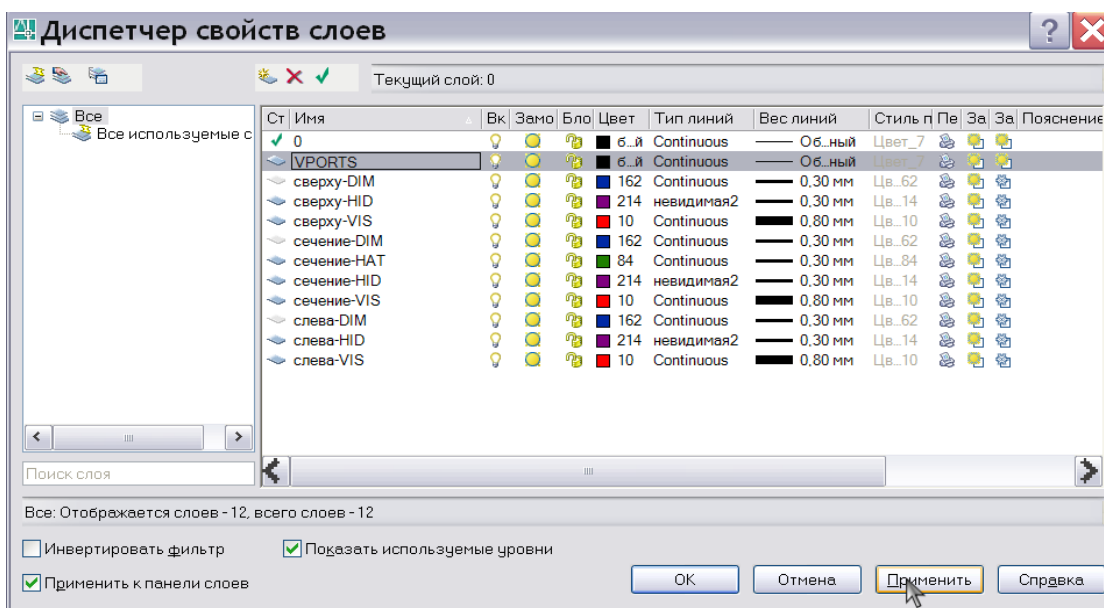


«3D скрытый» командасын орындаған кезі 12-суретт. 3D модельді рамкаға шығару



13- сурет. «Сечение» командасының 1-ші түрі орындалған кезі

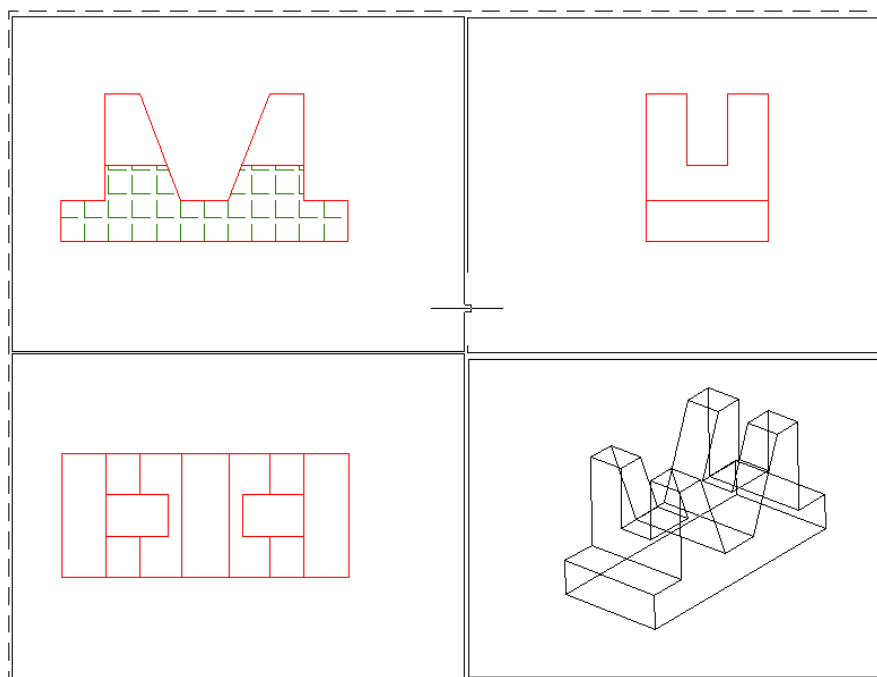
10. «Диспетчер свойств слоев» деген команданың сол жағын басып, қабаттарды шығарып, барлық *Dim* деген қабатты клавиатурадағы *Ctrl*-арқылы біріктіріп *цветін*, *тип линиясын*, *вес линиясын* бір қалыпқа келтіруіміз керек. Қалған қабаттарды да (*HID, VIS, HAT*) жоғарғыдағы тәсіл бойынша орындаймыз. *Dim* - деген *размерный*, *-невидимая 2*, *контурные линии*, *- сечение* деген ұғымды білдіреді. Осылардың барлығын жасап алғаннан кейін *Применить* → *ОК* командасын орындаймыз.



14-сурет. «Диспетчер свойств слоев»

Аспаптар панеліндегі *Рисование* командасына кіріп, *Моделирование*

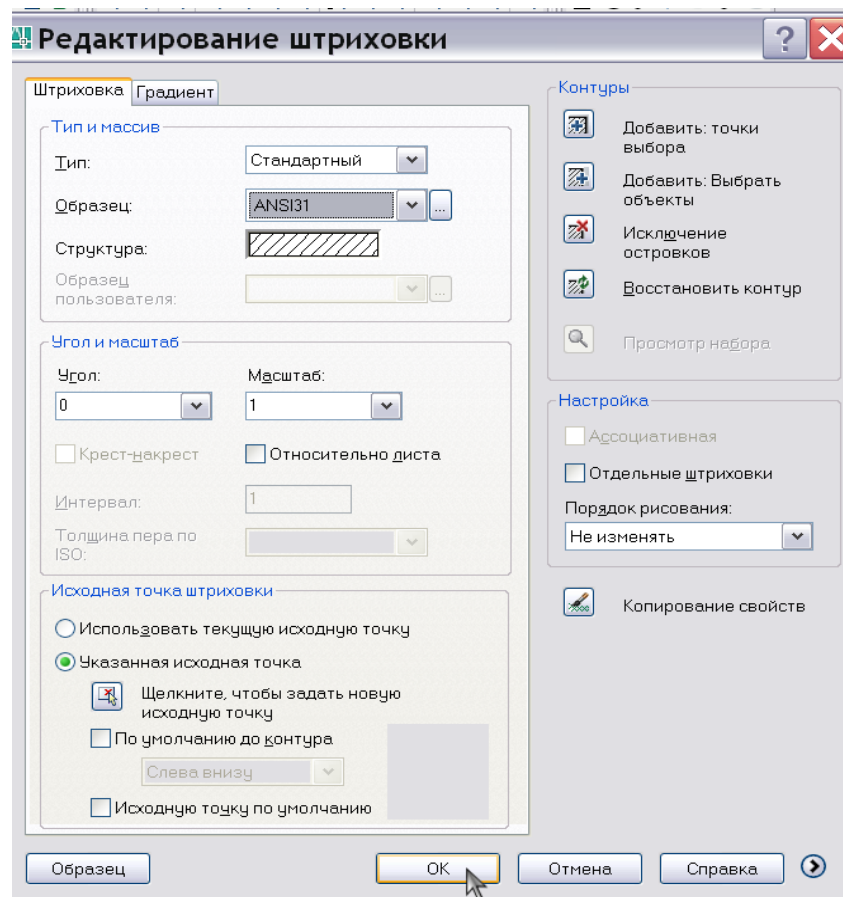
→ *Подготовка* → *Чертеж* мышкамен алып, төменде командалық жолда *Выберите объекты:* деп сұрайды. Осы кезде мышкамен рамкалардың шетін басақ, олар үзiк-үзiк болып көрiнедi. <Enter> дi басқаннан кейiн жоғарғыдағы жасаған қабаттар бойынша суретiмiздiң түстерi және сызықтарының қалыңдығы өзгередi.



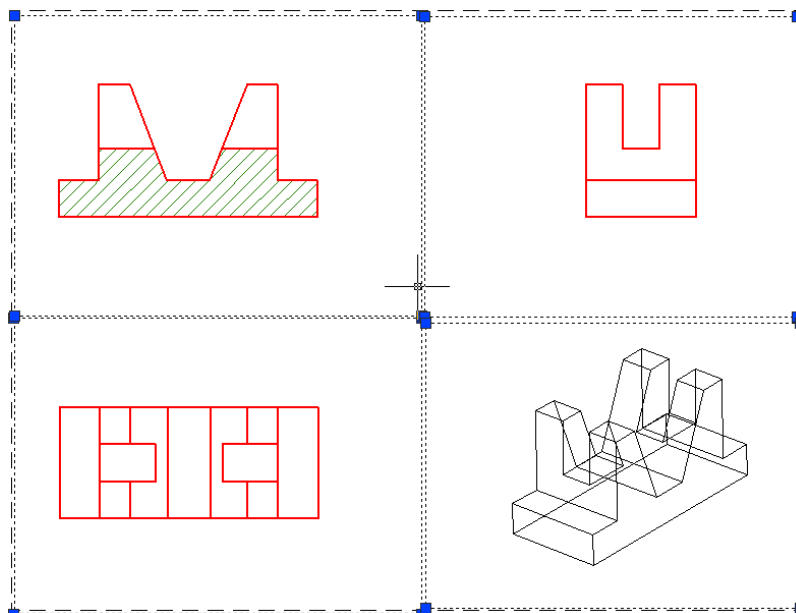
15- сурет «Сечение» командасының 2-ші түрі орындалған кезі
Штрихтаудың дұрыс емес түсуі.

Алдынан қарағандағы көріністің штрихталуын өзгертеміз, себебі: бұл стандартқа сай емес, стандарт бойынша *ANSI 31* болуы керек.

Біріншіден *листан* төмендегі режимдар жолындағы *модельге* өтеміз. Курсормен штриховка тұрған рамканы белгілейміз. Аспаптар панеліндегі *Редактирование* командасына барып → *Объекты* → *Штриховка*, төменде *Выберите объект штриховки:* деп сұрайды. Мышкамен өзгертетін жерді басамыз. Осы кезде *редактирование штриховки* деген терезе ашылады, осыдан кейін ОК командасын бассак, *штрихталу* өзгерді.

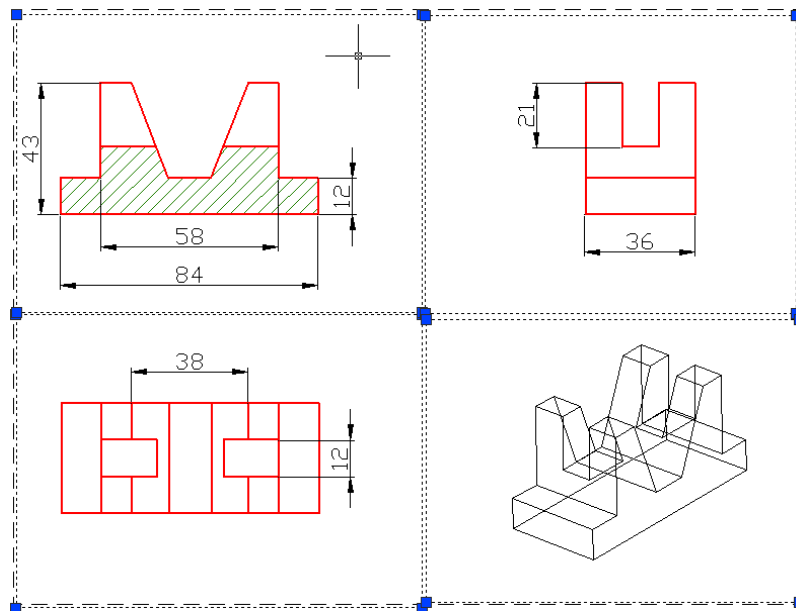


16- сурет Штрихтауды өзгерту терезесі.



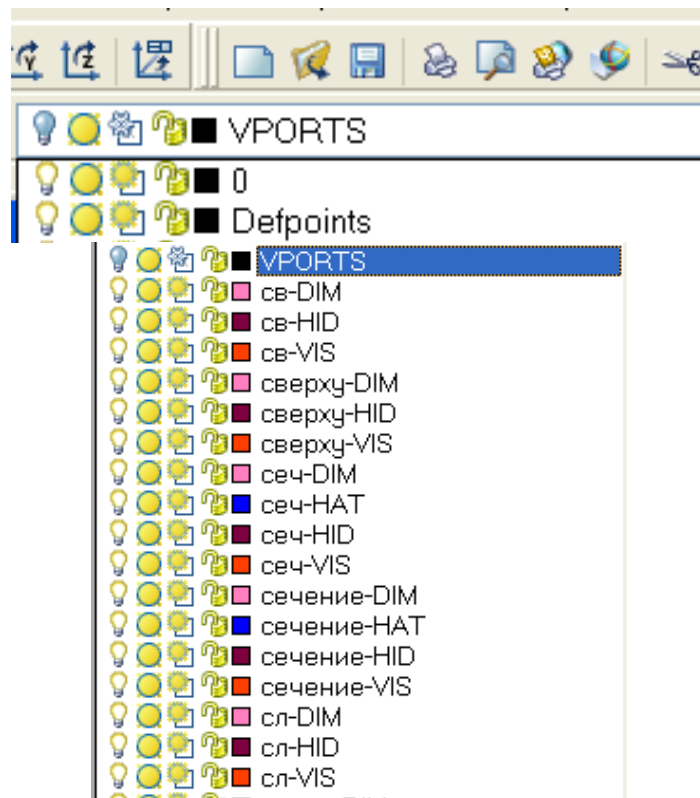
17- сурет. «Сечение» командасының орындалуы

11. Қабатты ағымды етіп, әрбір көріністің өзіне сәйкес өлшемдерін қоямыз.



18- сурет. Сызбада өлшемдерді қою

Өлшемдерін қойып болған соң, суретіміздегі рамкаларды алып тастау керек. Ол үшін суреттің рамкаларын белгілеп аламыз да қабатқа кіріп, оның оң жағын басып *VPORTS* тың жанындағы тұрған күн мен лампочканы өшіру керек, сонда суреттегі рамкалар кетеді (19 сурет).



19-сурет. Рамкаларды алып тастау тәсілі

Бақылау сұрақтары:

- 1.Қатты денелі объектілерді реттеу. Біріктіру, алып тастау, денелердің қиылысуы дегеніміз не?
- 2.Қатты денелі объектілердің қырлары мен қабырғаларын, түрлерін өзгерту қалай жасалады?
- 3.Денелерді бір-бірінен алуды қандай команда орындай алады?
- 4.Денелерді бір-бірімен қосуды қандай команда орындай алады?
- 5.Қатты денелі объектілерді реттеу. Үлгілерге әр түрлі тілік орындау әдістері қандай?
- 6.Үлгілерге қима орындау. Фаска, түйіндесу. Массивті орындау.
- 7.Қандай командалардың көмегімен қатты денелі объектілердің бір бөлігін қиып тастауға болады?
- 8.Жазықтық арқылы қатты денелі объектіден қима алуға болады?
- 9.Бұйымға фаска немесе түйіндесуді қалай орындауға болады?
- 10.Қатты денеден тұратын дөңгелек массивті қалай алуға болады?

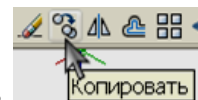
№8 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

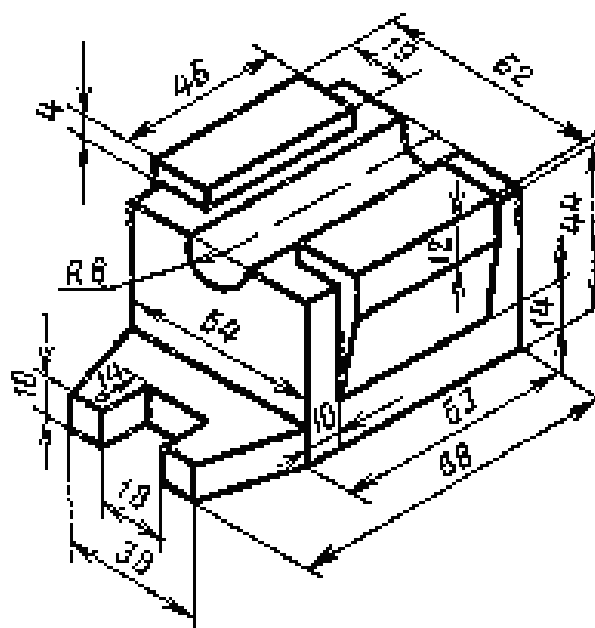
АКСОНОМЕТРИЯДА ТІЛІК ОРЫНДАУ

Жұмыстың мақсаты: Auto CAD жүйесіндегі бөлшектің қатты денелік модельінде тілік орындау және қима фигурасын штрихтау.

Теориялық мағлұматтар

Модельде тұрған суреттерді аспаптар панеліндегі *копировать* командасы арқылы екінші көшірмесін жасау үшін *копировать* деген команданы мышкамен басамыз, төмендегі командалық жолда. *Выберите объект:* деп тұрады, мышкамен экрандағы объектіні көрсетесіздер де <Enter> басасыз төмендегі командалық жолда *Базовая точка или [Перемещение] <Перемещение >:* <Enter> ді басып төмендегі командалық жолда *Укажите перемещение* деп сұрайды қай жерге қою керек болса сол жерге қоямыз, копировать етіп алып басқа файл ашып сақтап қоямыз да, екінші ящиктің төрттен бір бөлігін аламыз. Бөліп алғанан кейін бөлінген жерге штриховка жасаймыз, ол үшін бірінші X - Y жазықтықтарын дұрыстап қою керек.

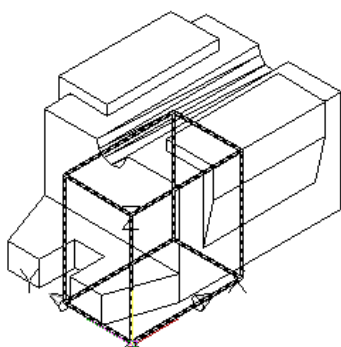




1-сурет.

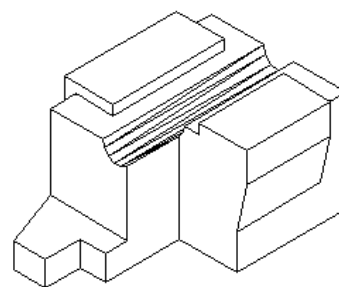
Оны төмендегі суреттердегі көріністер бойынша жасаймыз. Төрттен бір бөлігін алып болғанан кейін жоғарғыдағы тапсырмалар бойынша үш көрінісін шығарамыз.

Ящиктің төрттен бір бөлігін бөлу үшін, тағыда бір ящик саламыз. Ол үшін үлкен ящиктің жалпы ұзындығы 88 мм дің жартысы 44 ммді, енінің жалпы ұзындығы 54 мм дің жартысы 27 мм ді, ал биіктігін 44 мм деп алу керек. Осы өлшемдер бойынша ящик тұрғызыңыздар.



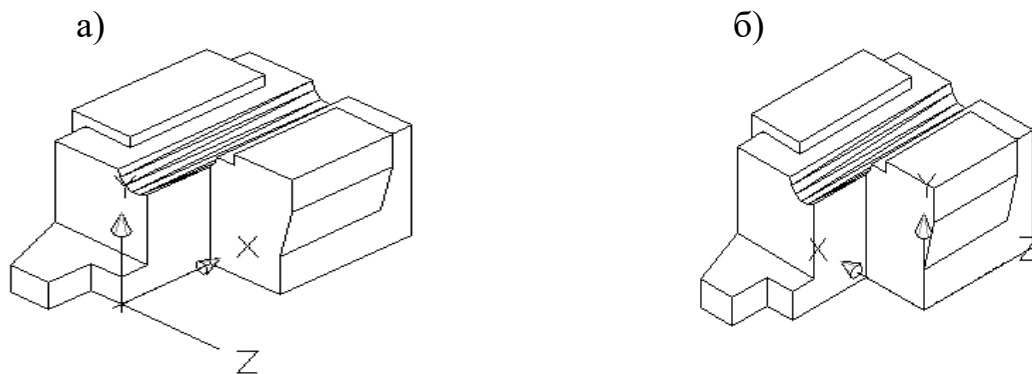
2-сурет.

Ящиктің төрттен бір бөлігін бөлетін ящик салдық. Енді *вычитание* командасы орындаймыз.



3-сурет.

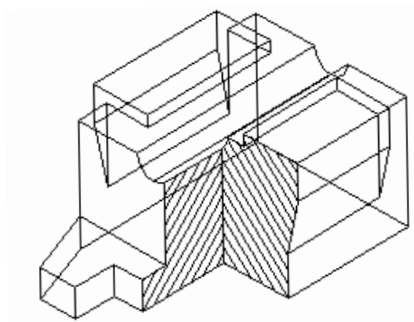
Вычитание командасы орындалғанан кейін



4 –сурет

ПСК ны дұрыстап бұрып алу тәсілі жоғарыда көрсетілген.

Ящиктің төрттен бір бөлігін бөліп алдық. Енді осы жерге штрихтау жасаймыз.



5-сурет

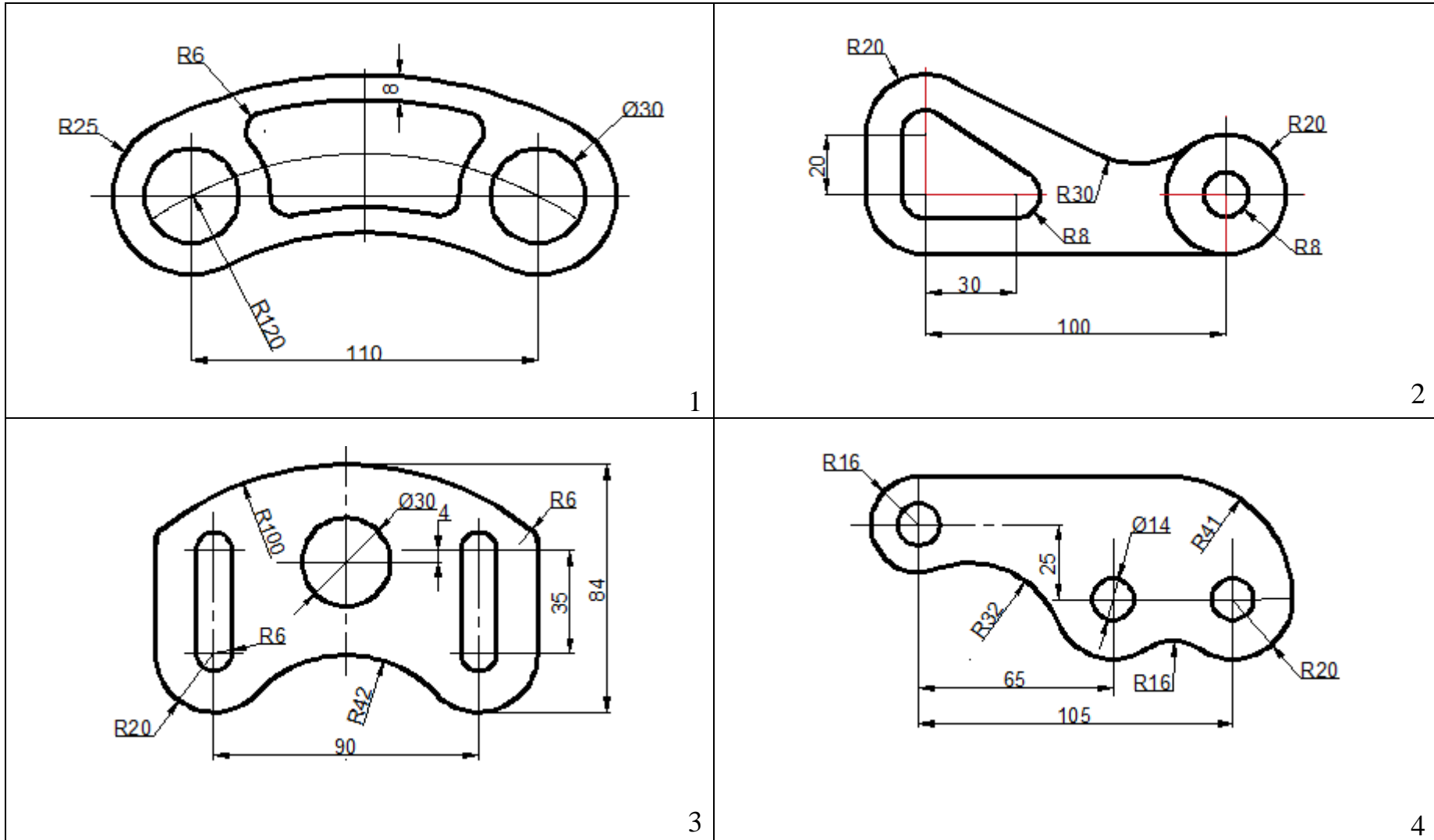
Бакылау сұрақтары:

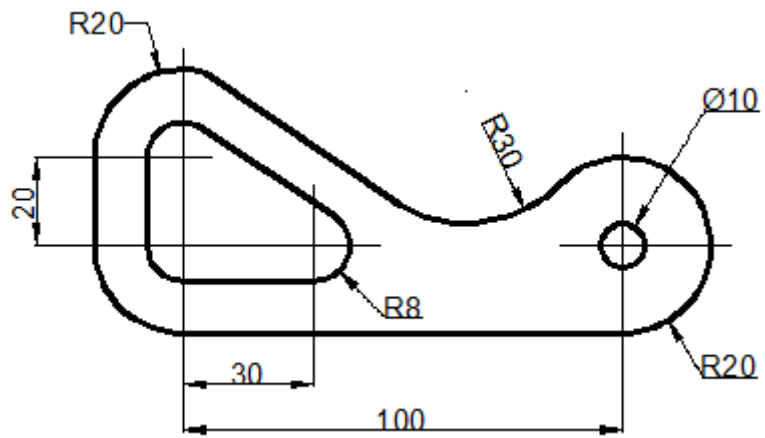
- 1.Үшөлшемді үлгінің визуалдау әдісі. Көрінбейтін сызықтарды жасыру, бояу және реңдеу. Ландшафт және орын тұрғызу қалай жасалады?
- 2.Жарық көзін қандай команда береді?
- 3.Материалды қалай тағайындап алуға болады?
- 4.Фонды қалай қоюға болады?
- 5.Ландшафты қалай қоюға болады?

А қосымшасы

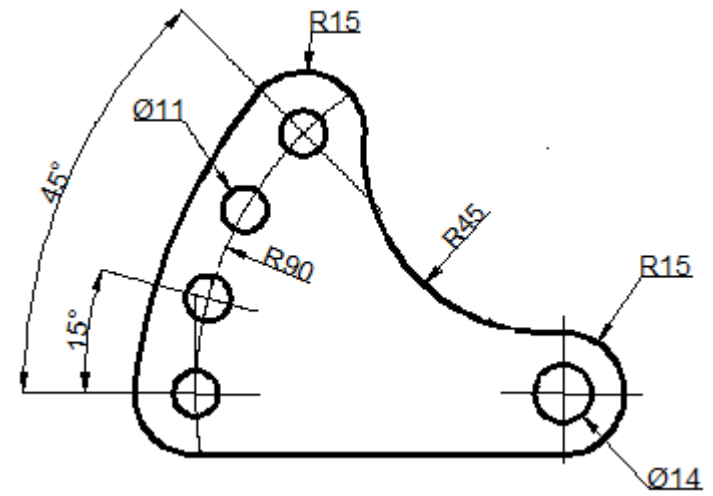
Қосымша 1

№1 Зертханалық жұмыс тапсырмалары

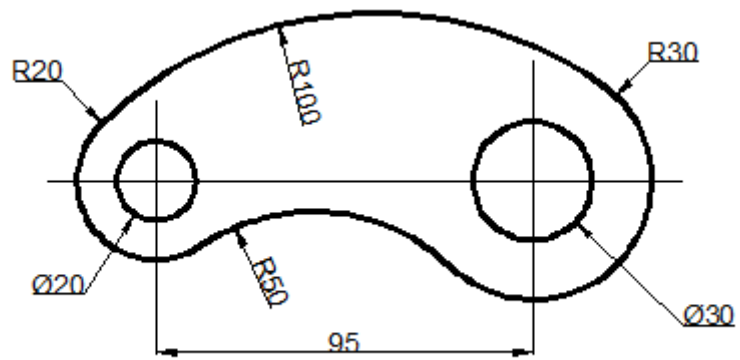




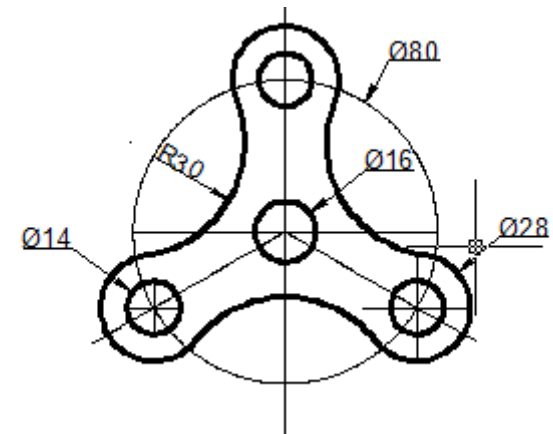
5



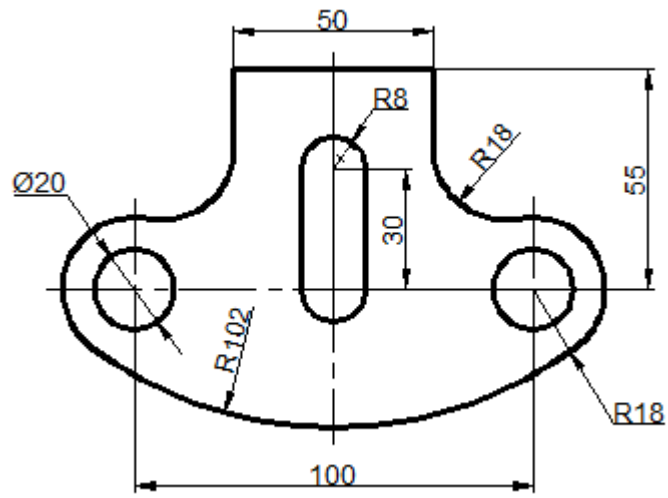
6



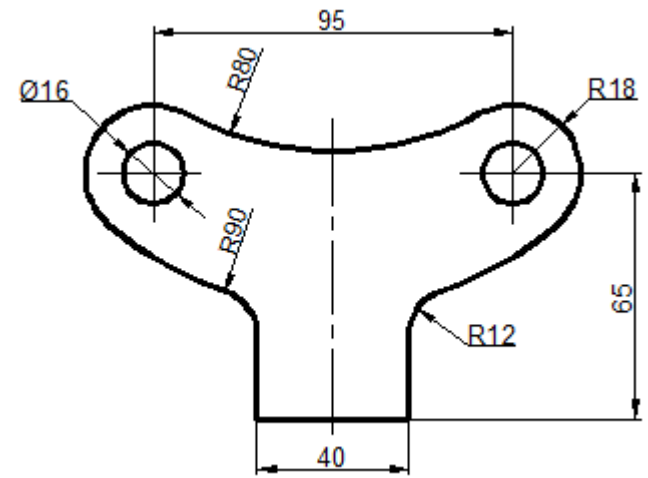
7



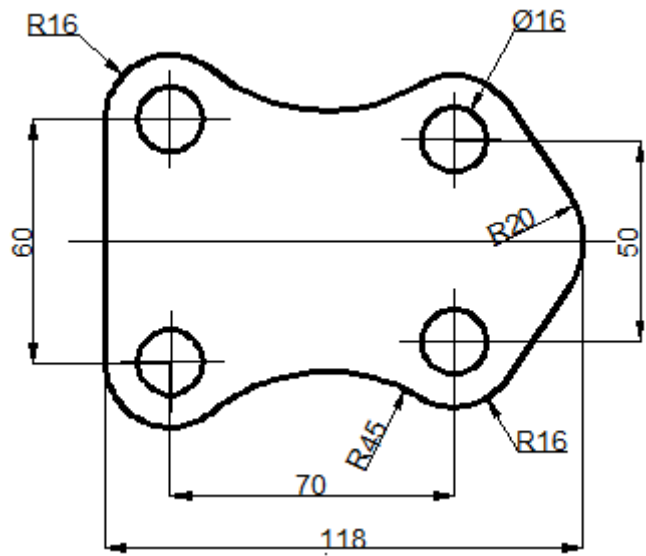
8



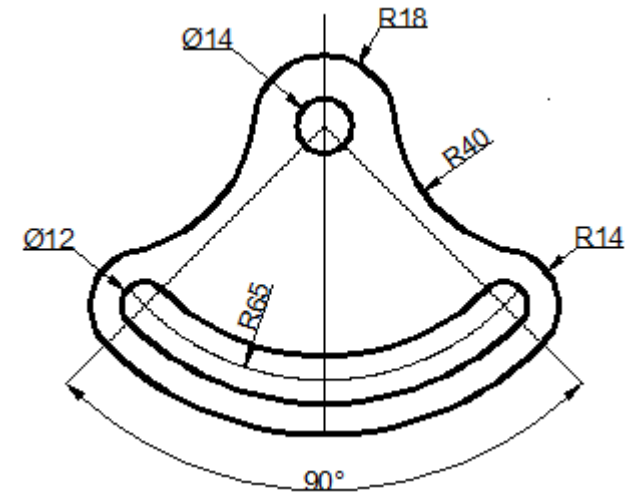
9



10

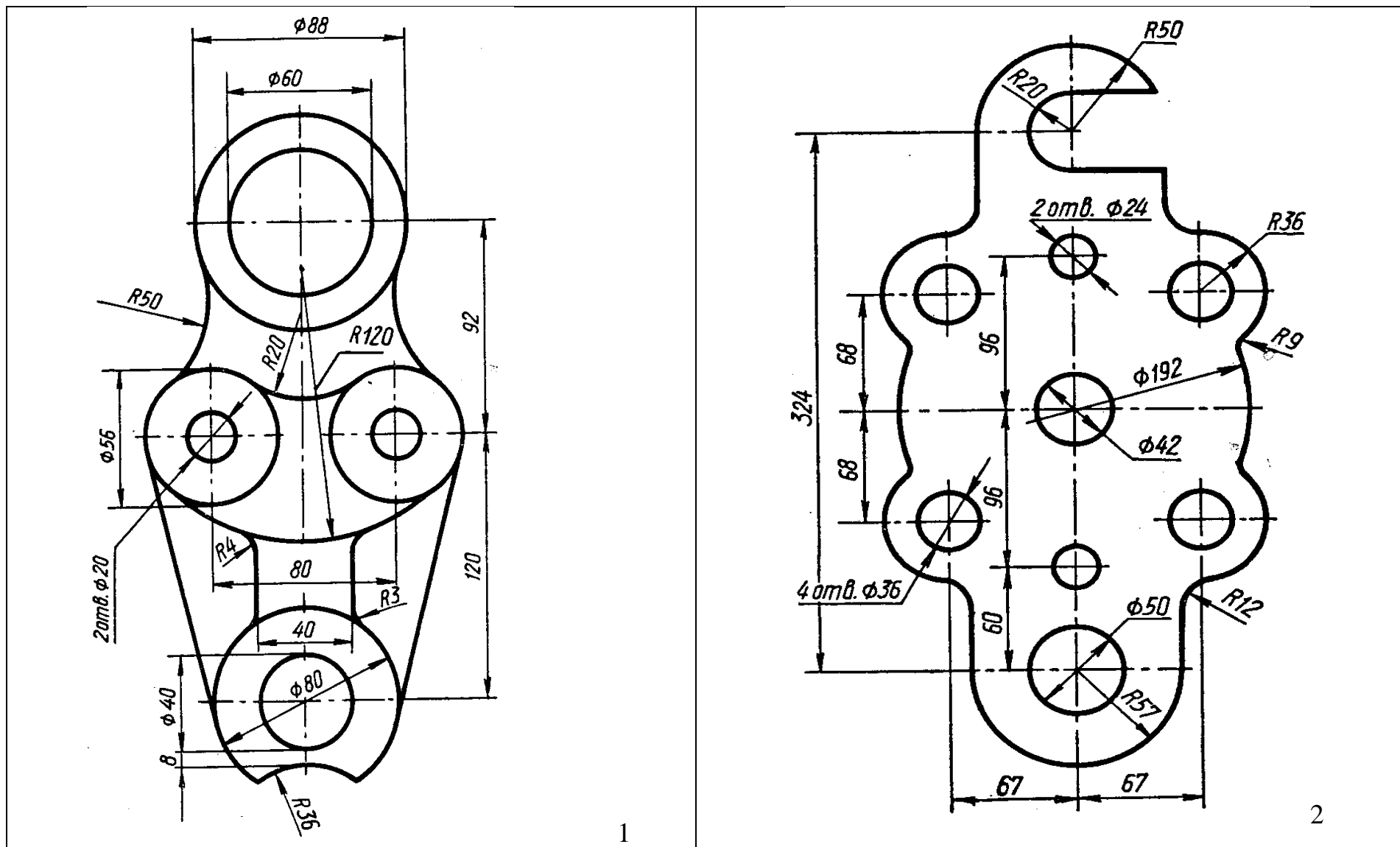


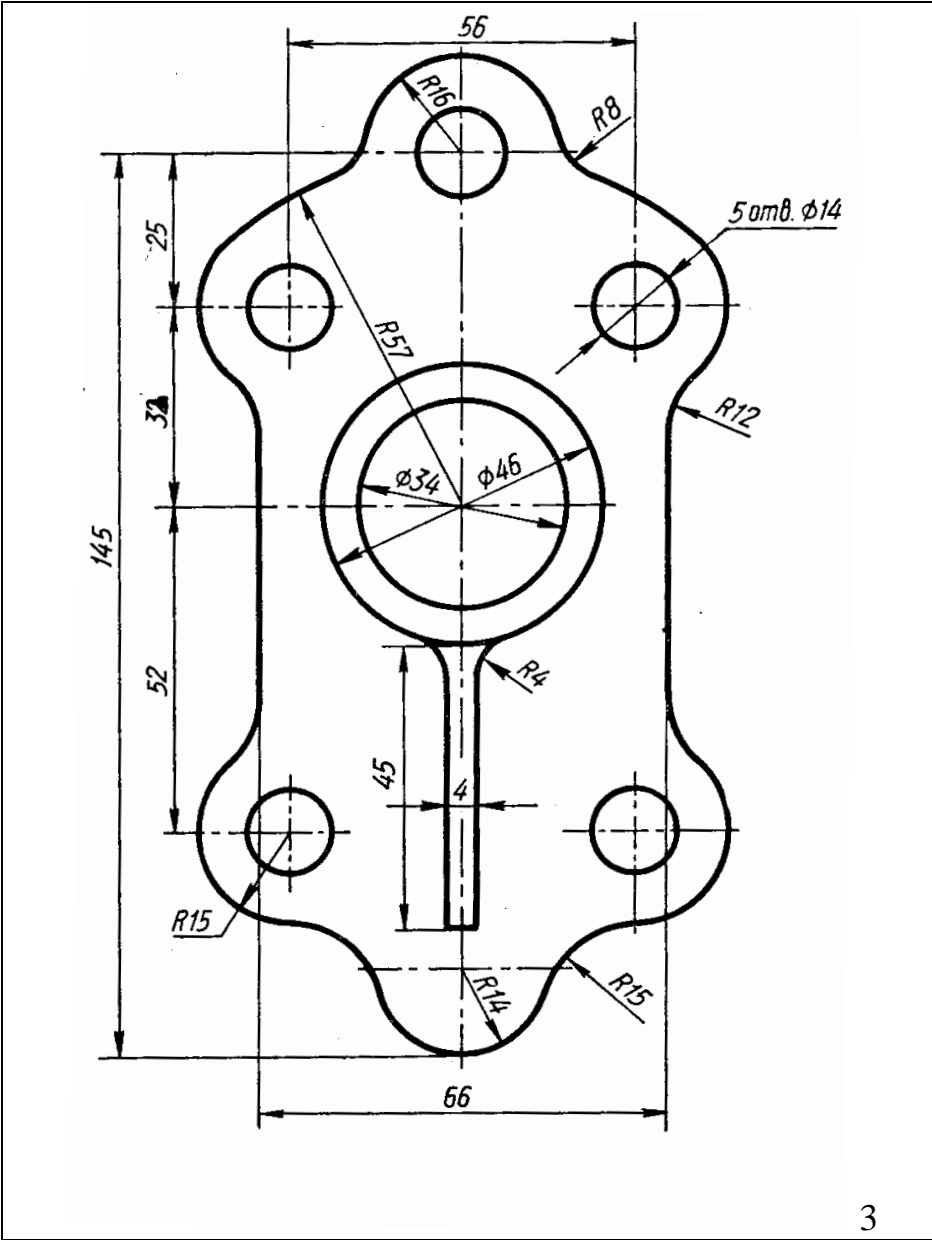
11



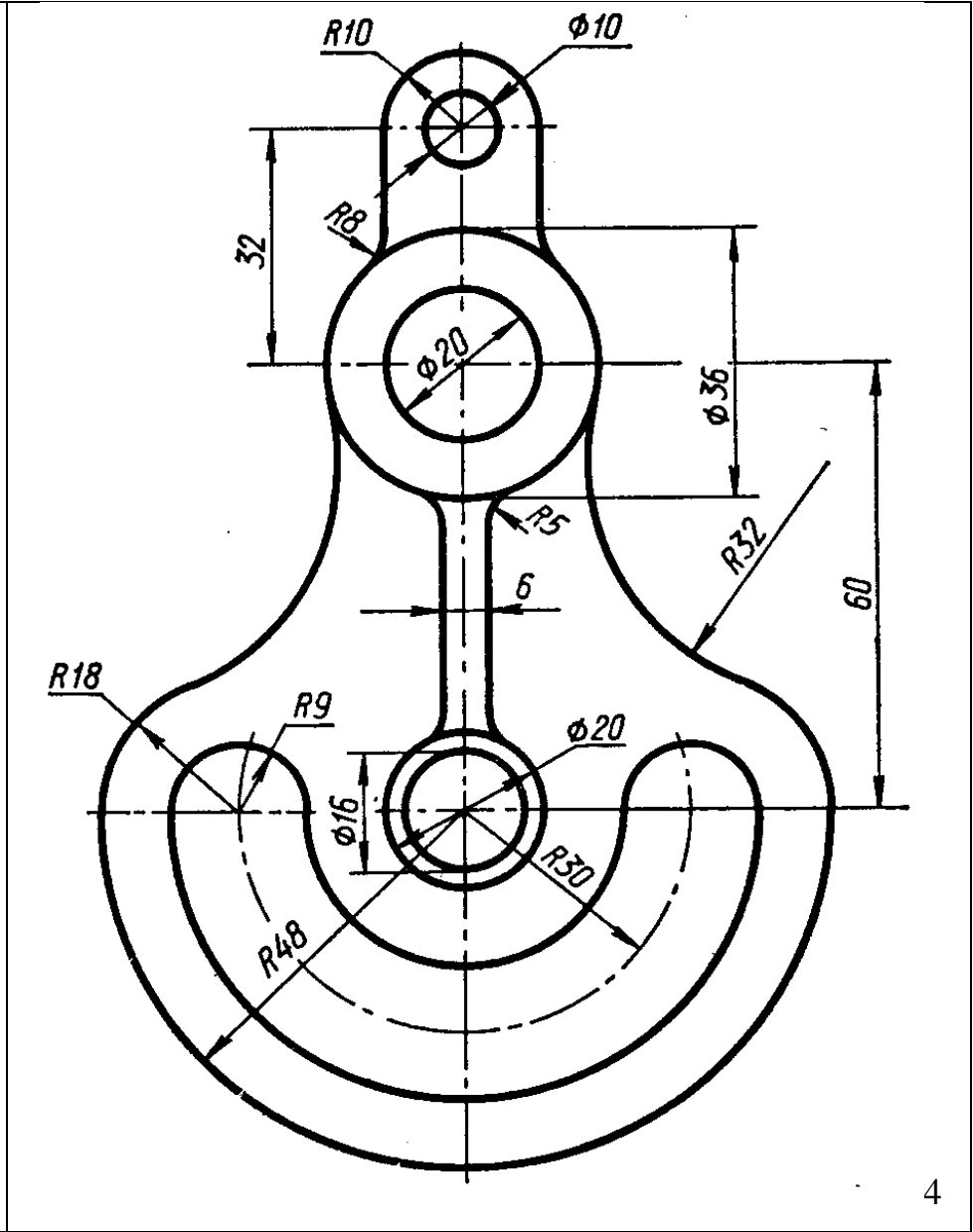
12

№2 Зертханалық жұмыс тапсырмалары

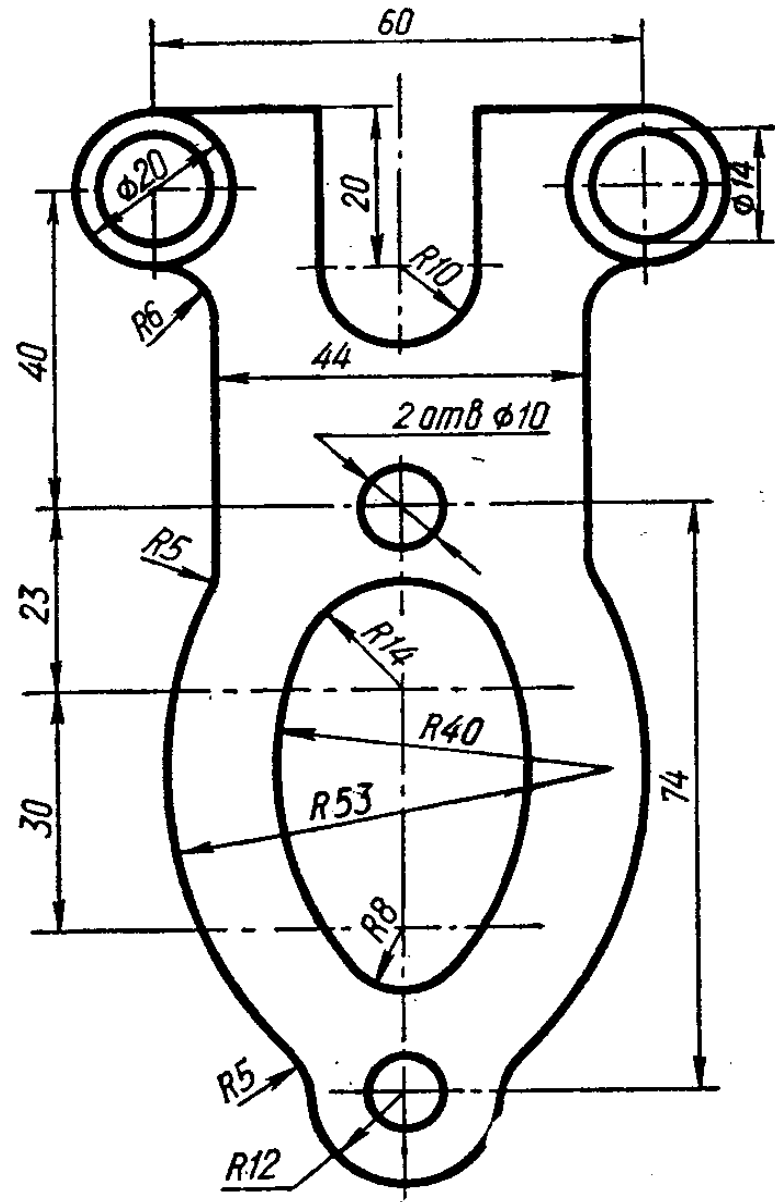
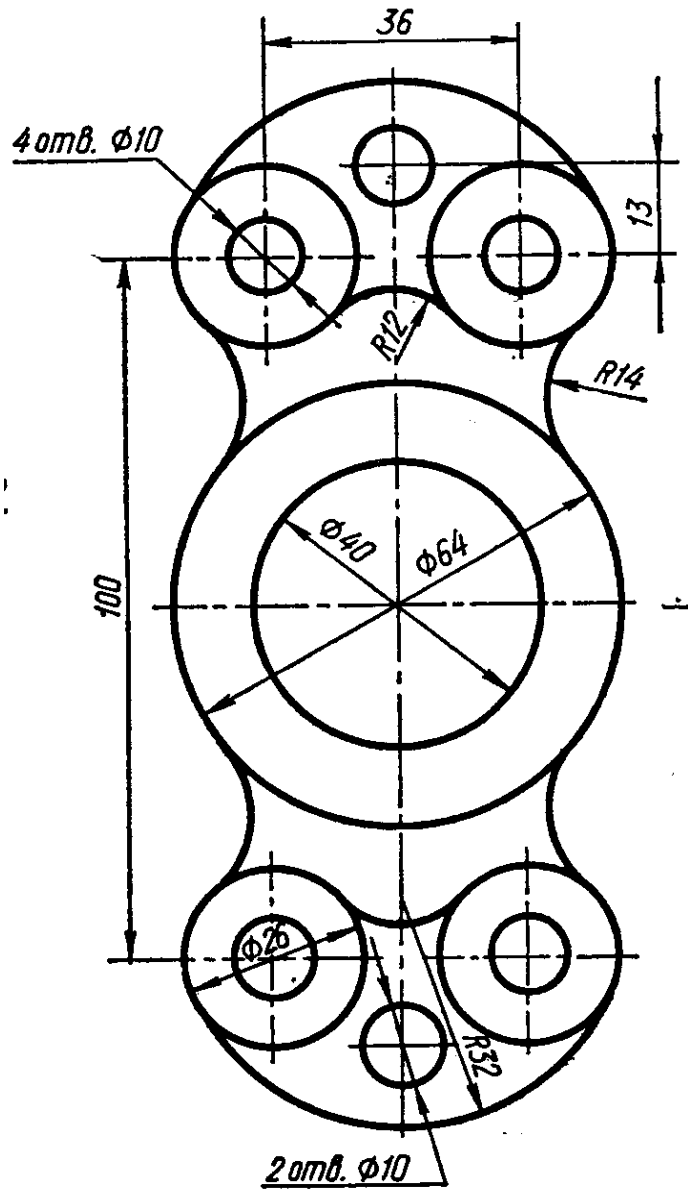


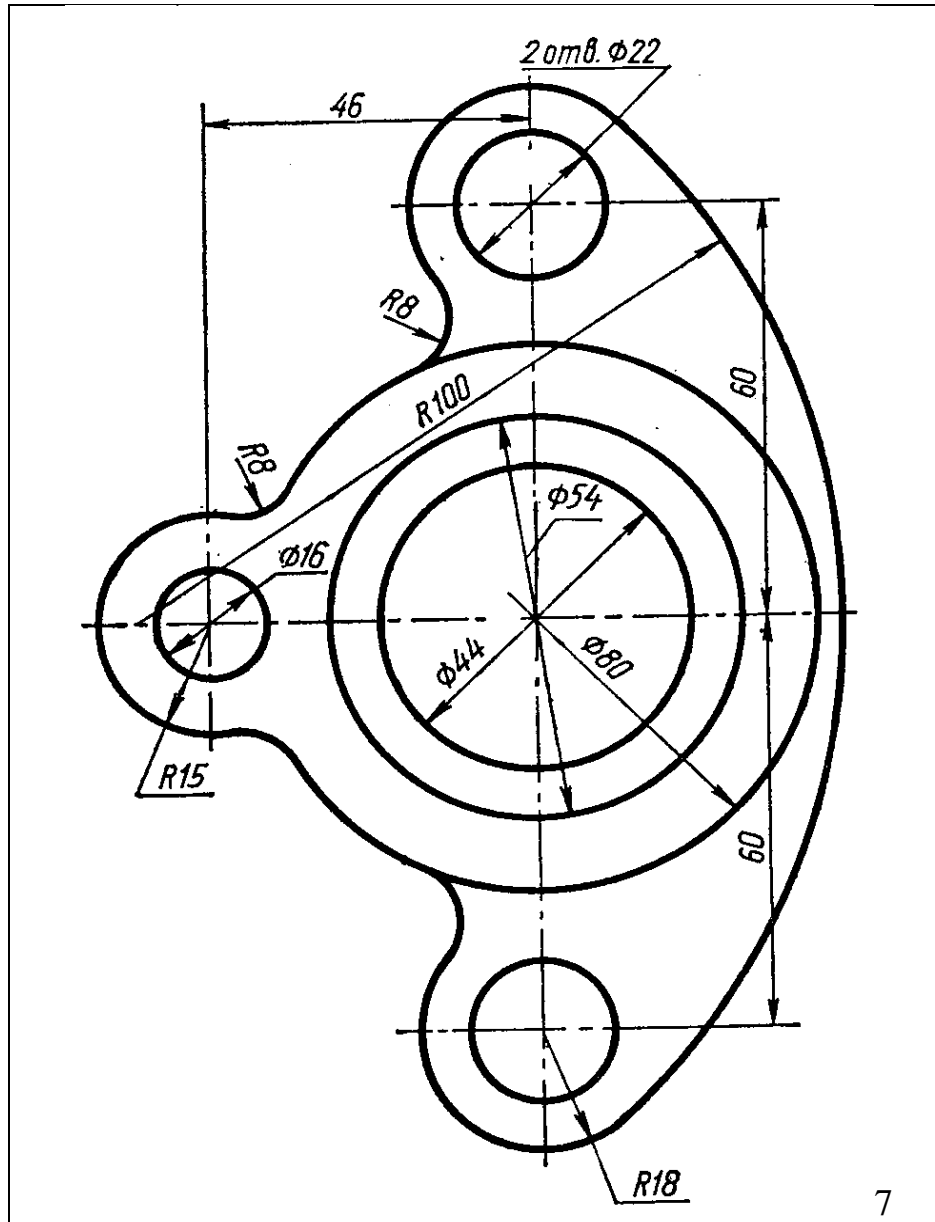


3

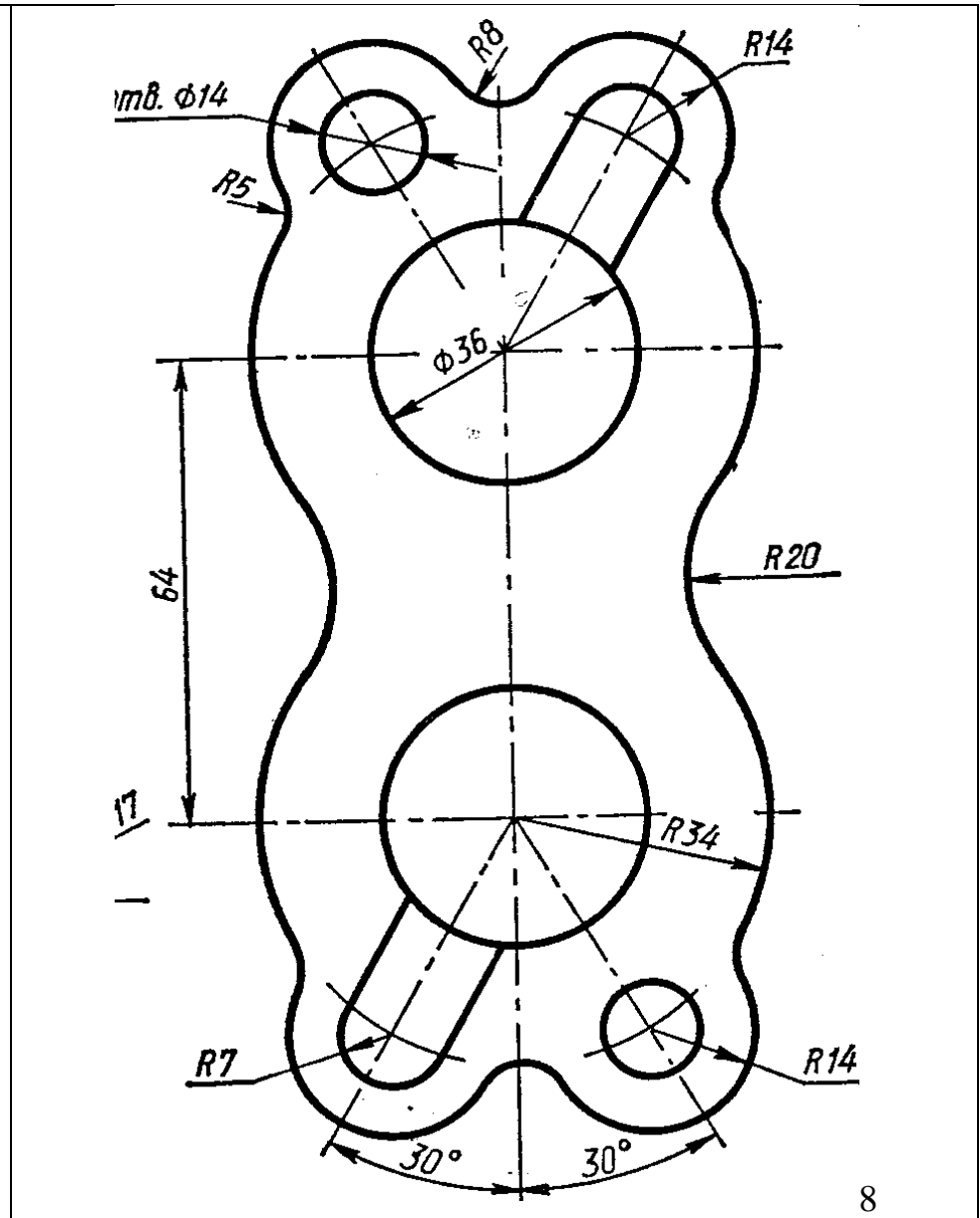


4

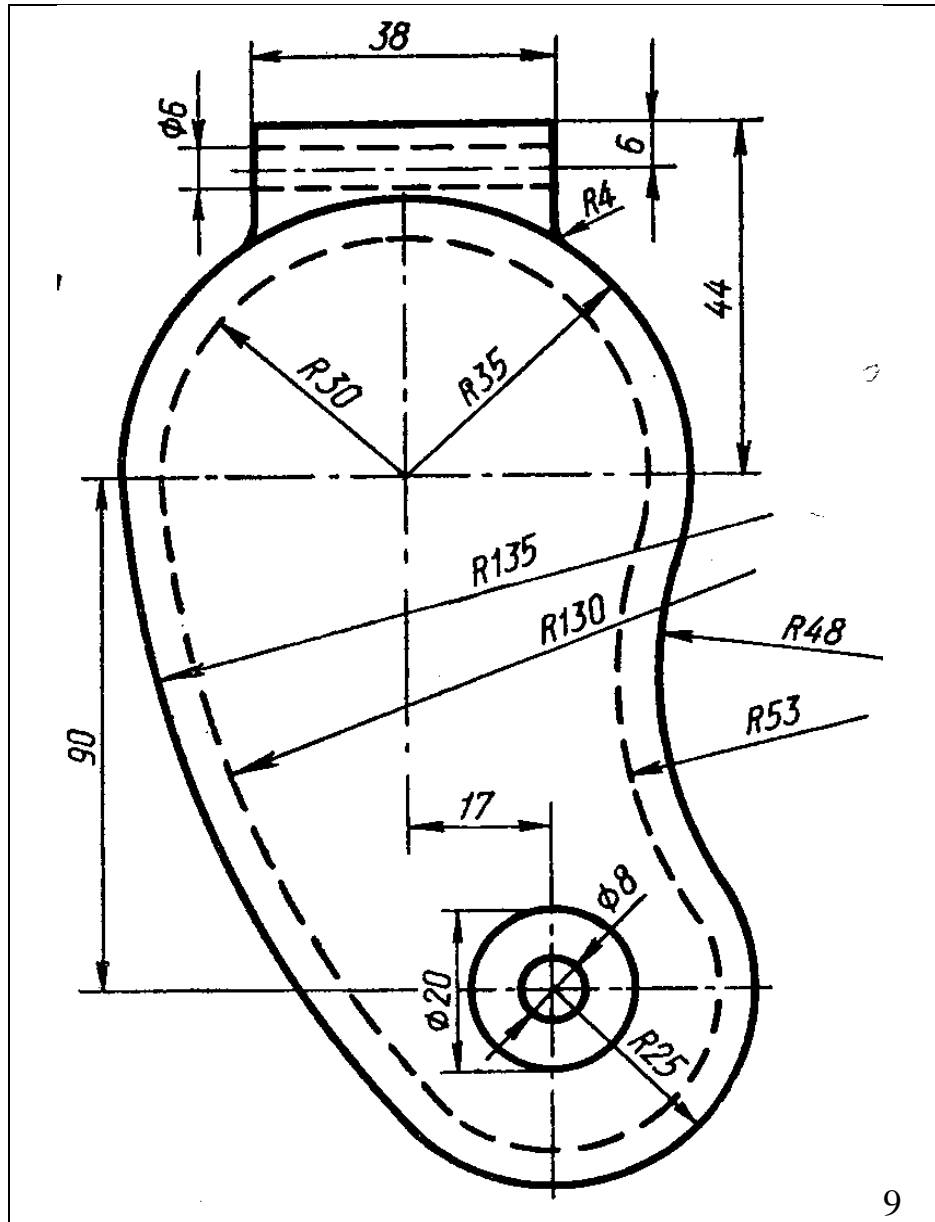




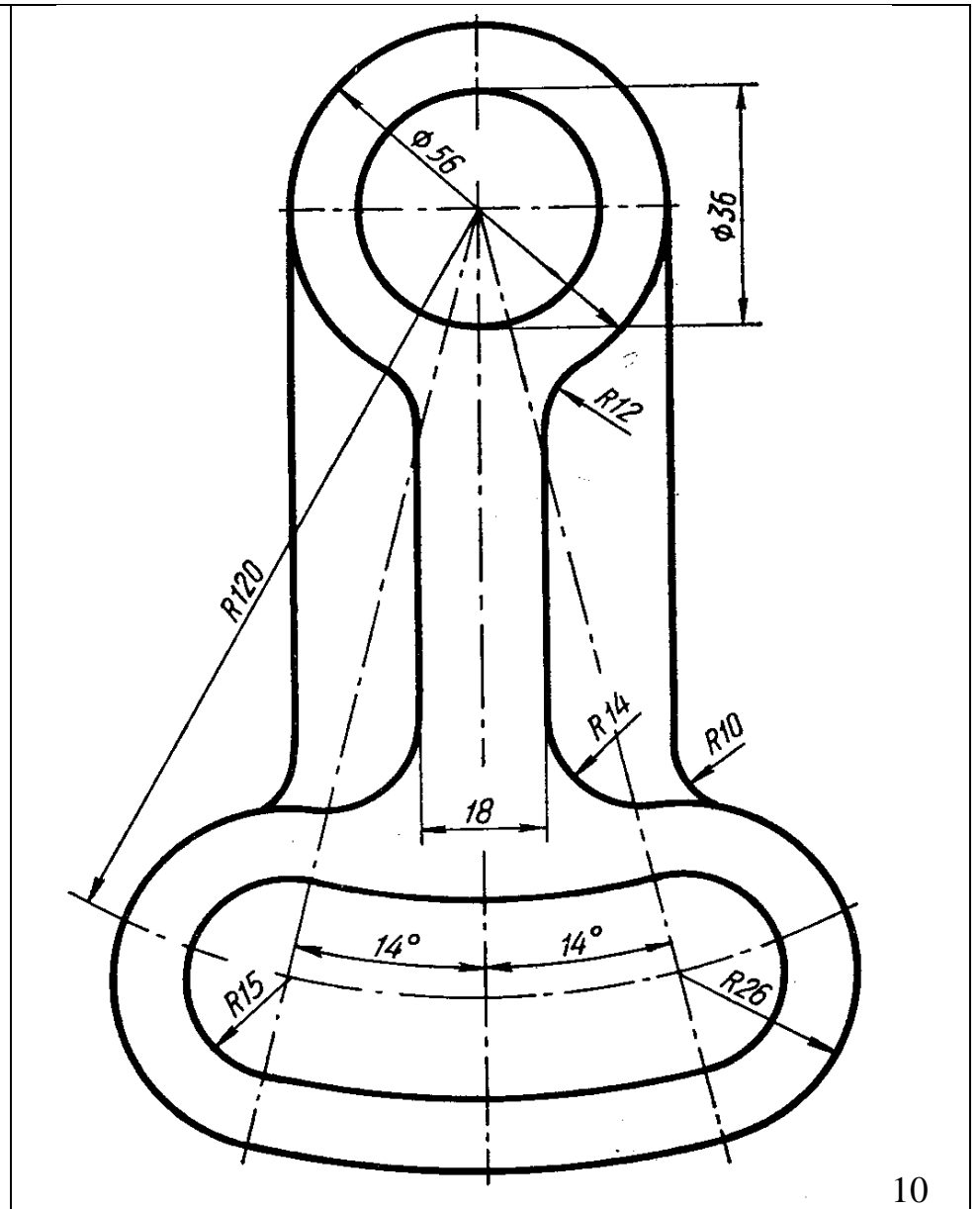
7



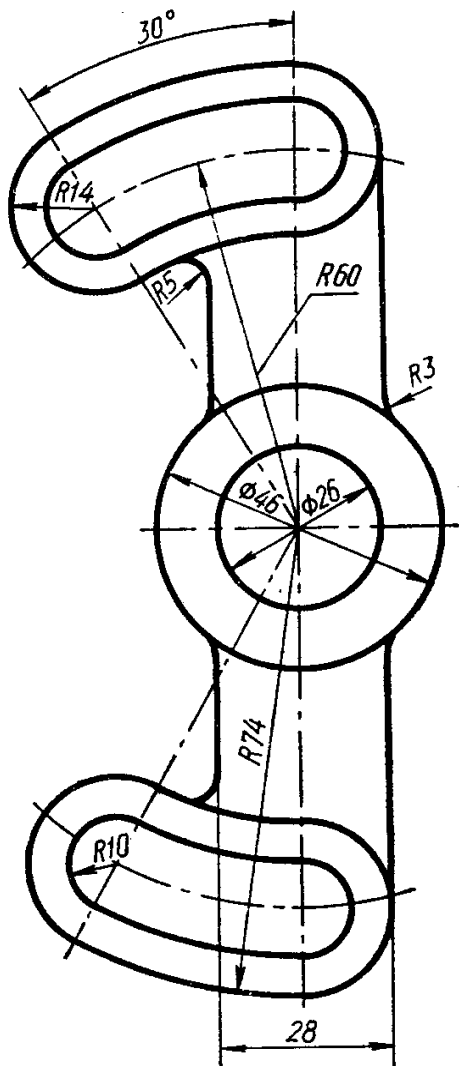
8



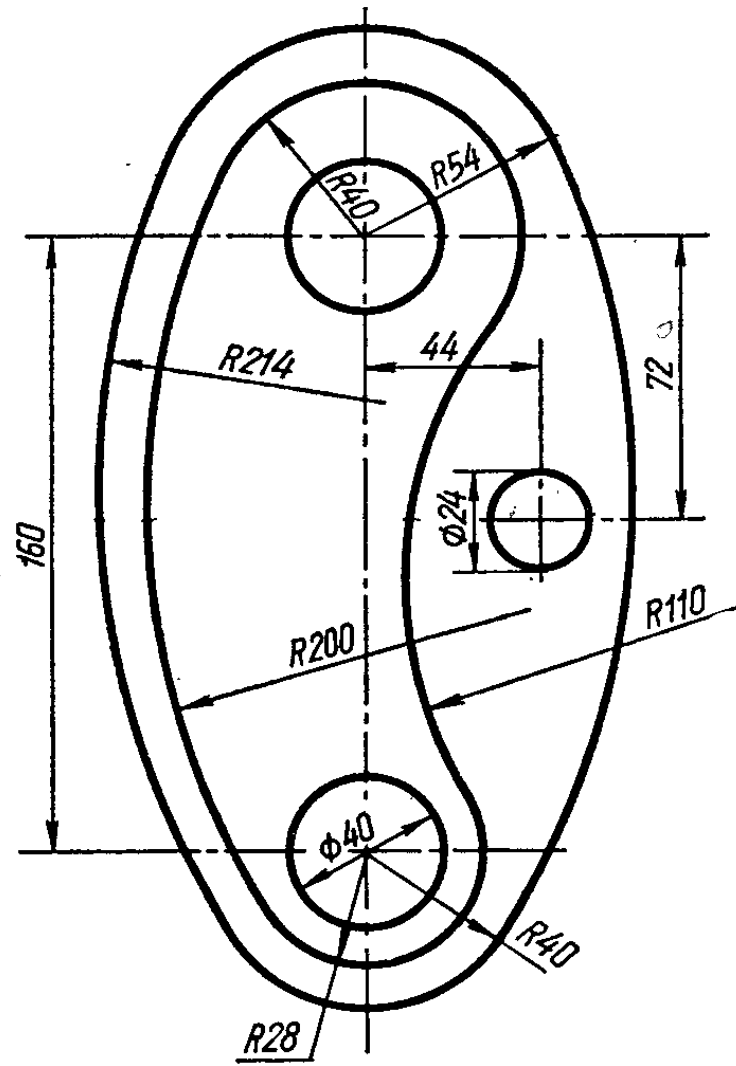
9



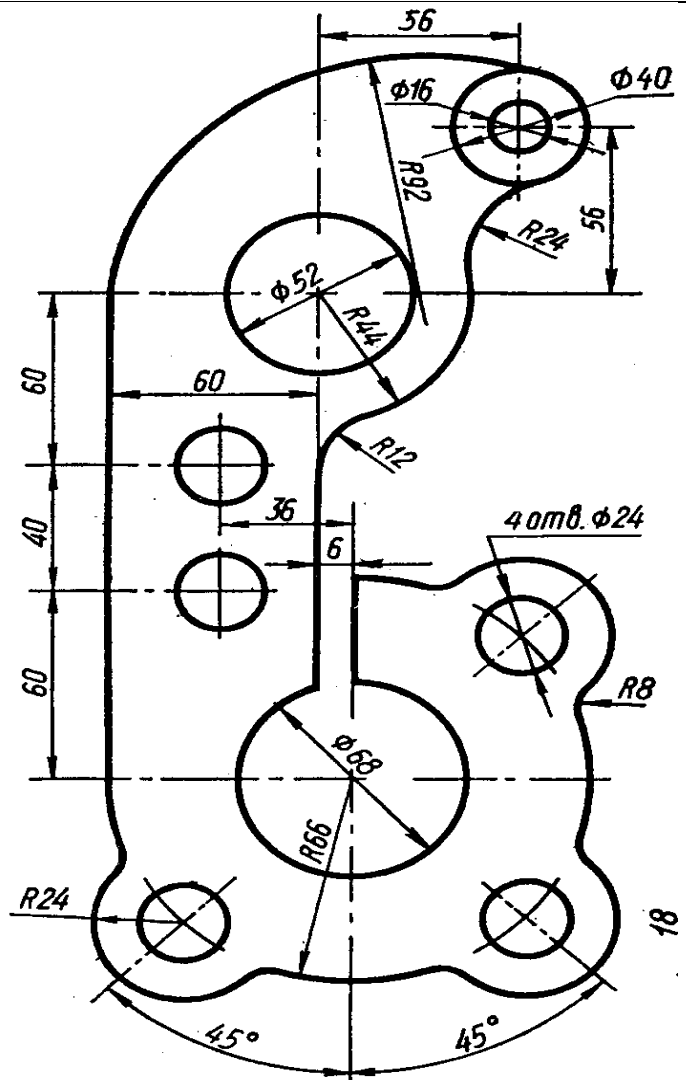
10



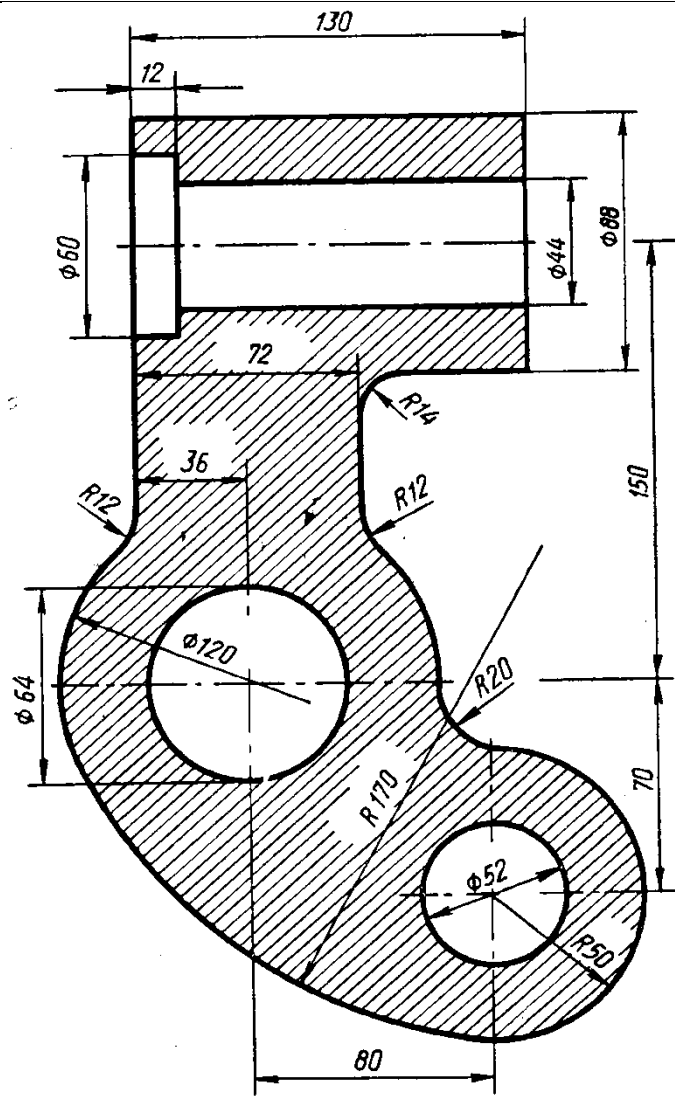
11



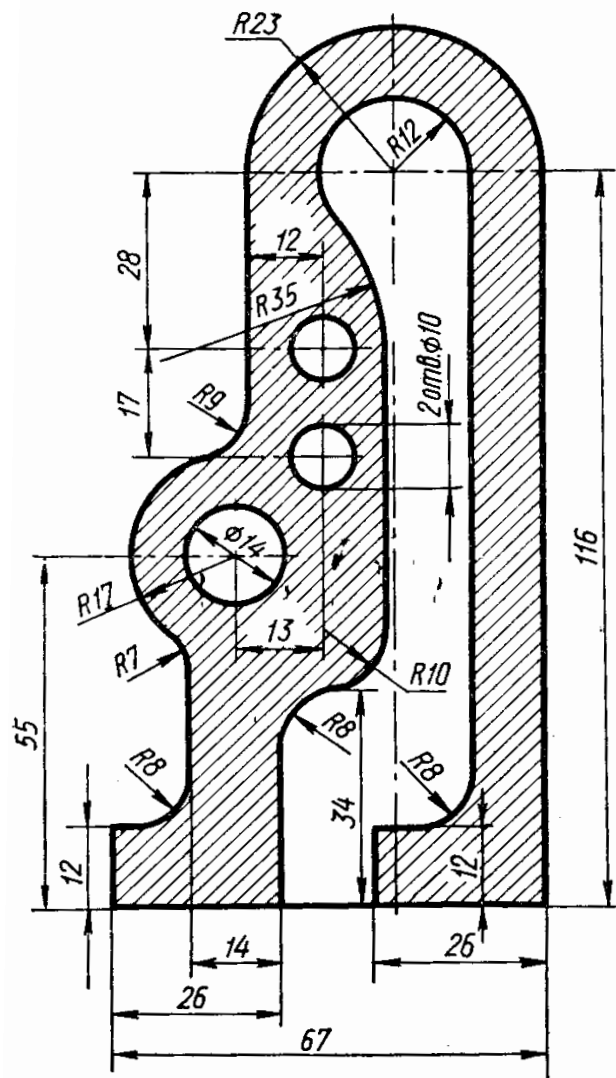
12



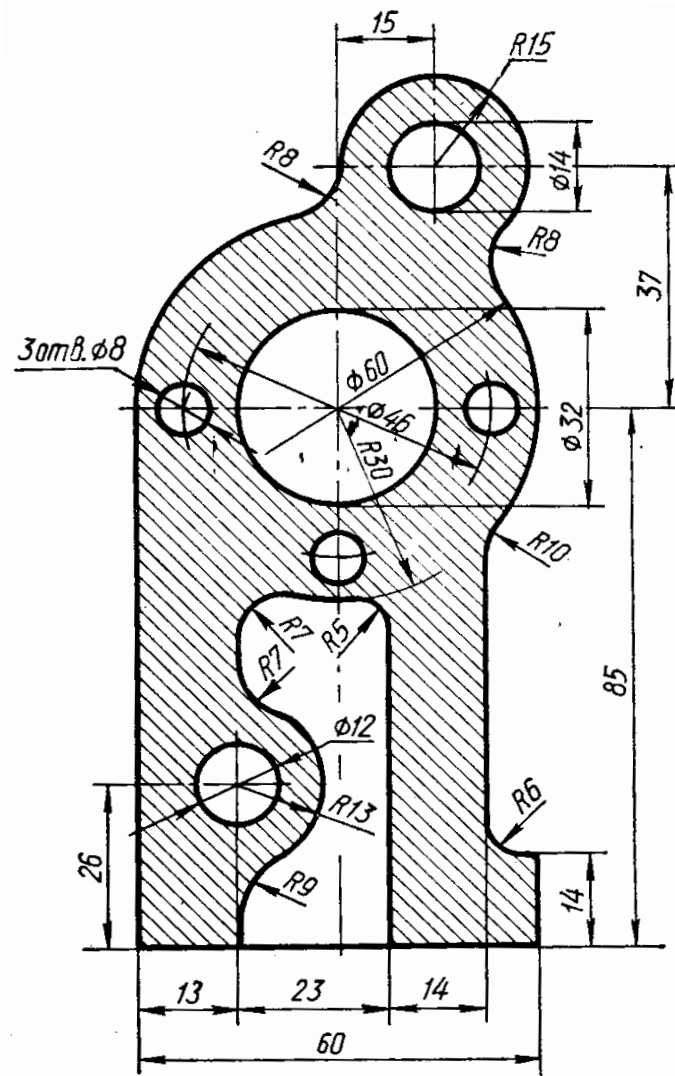
13



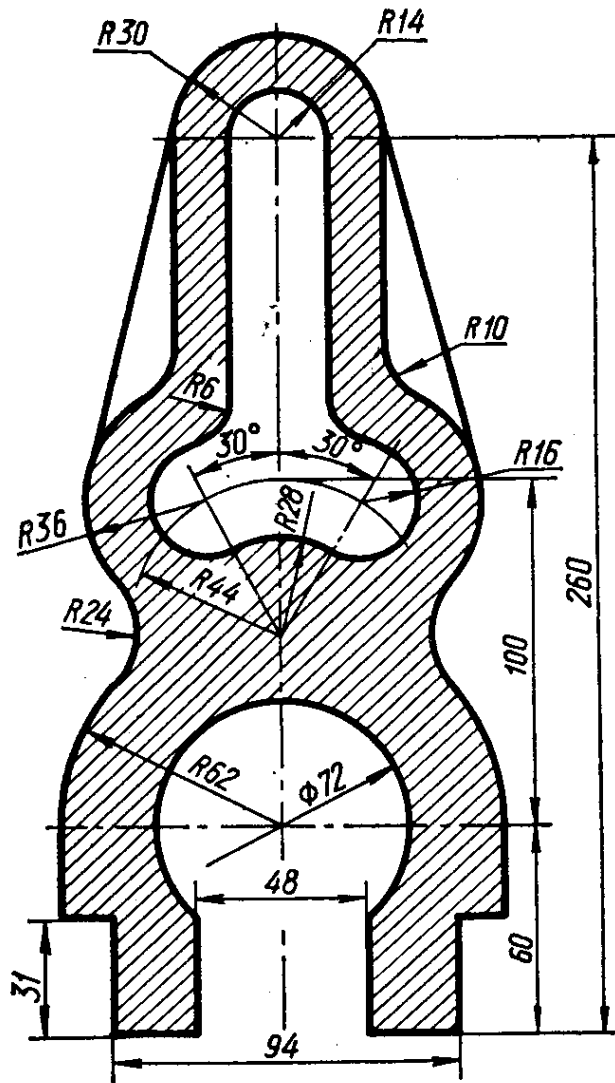
14



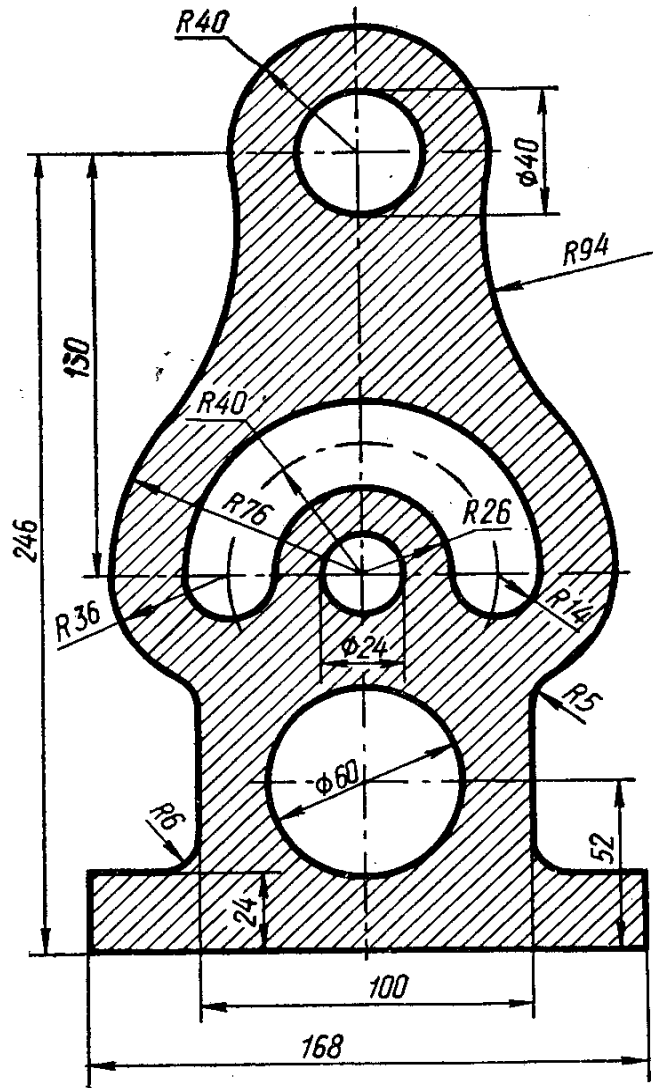
15



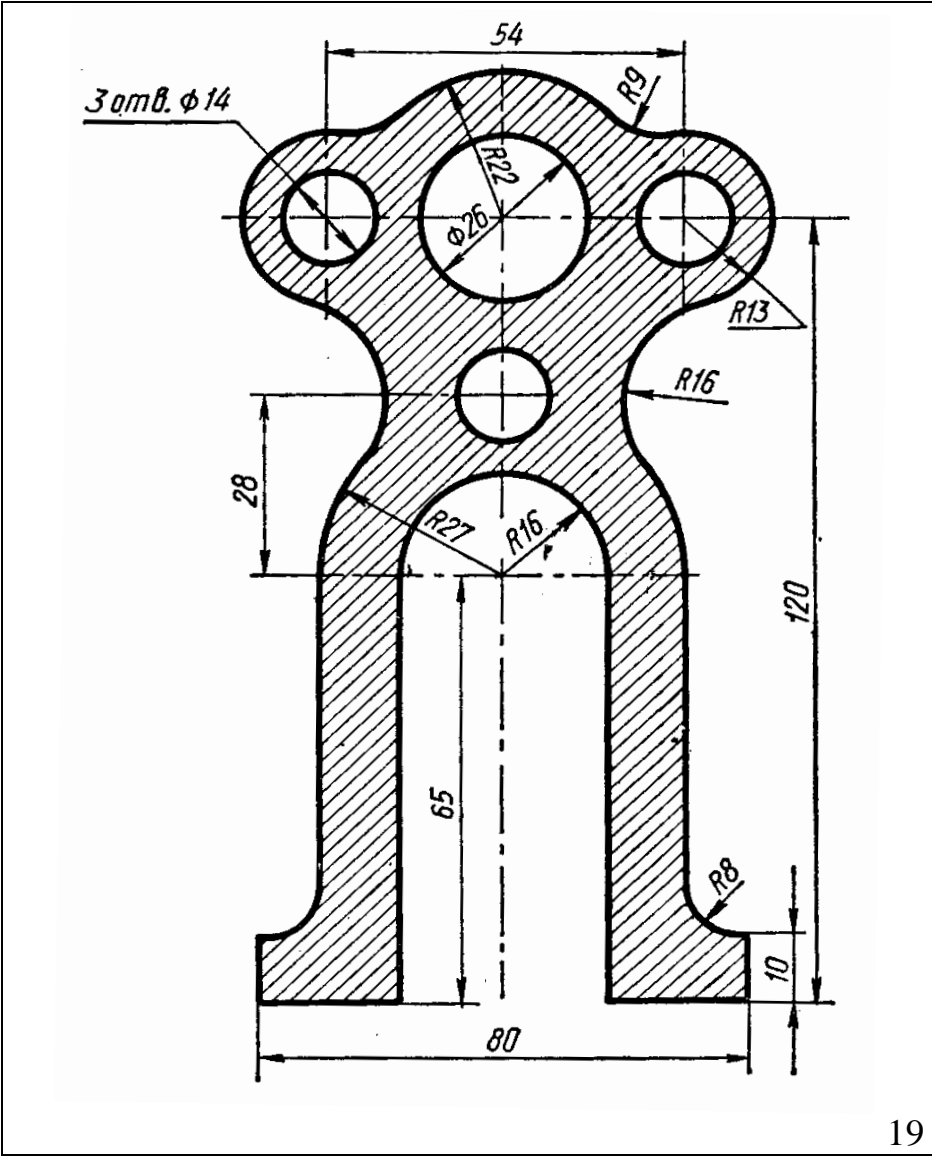
16



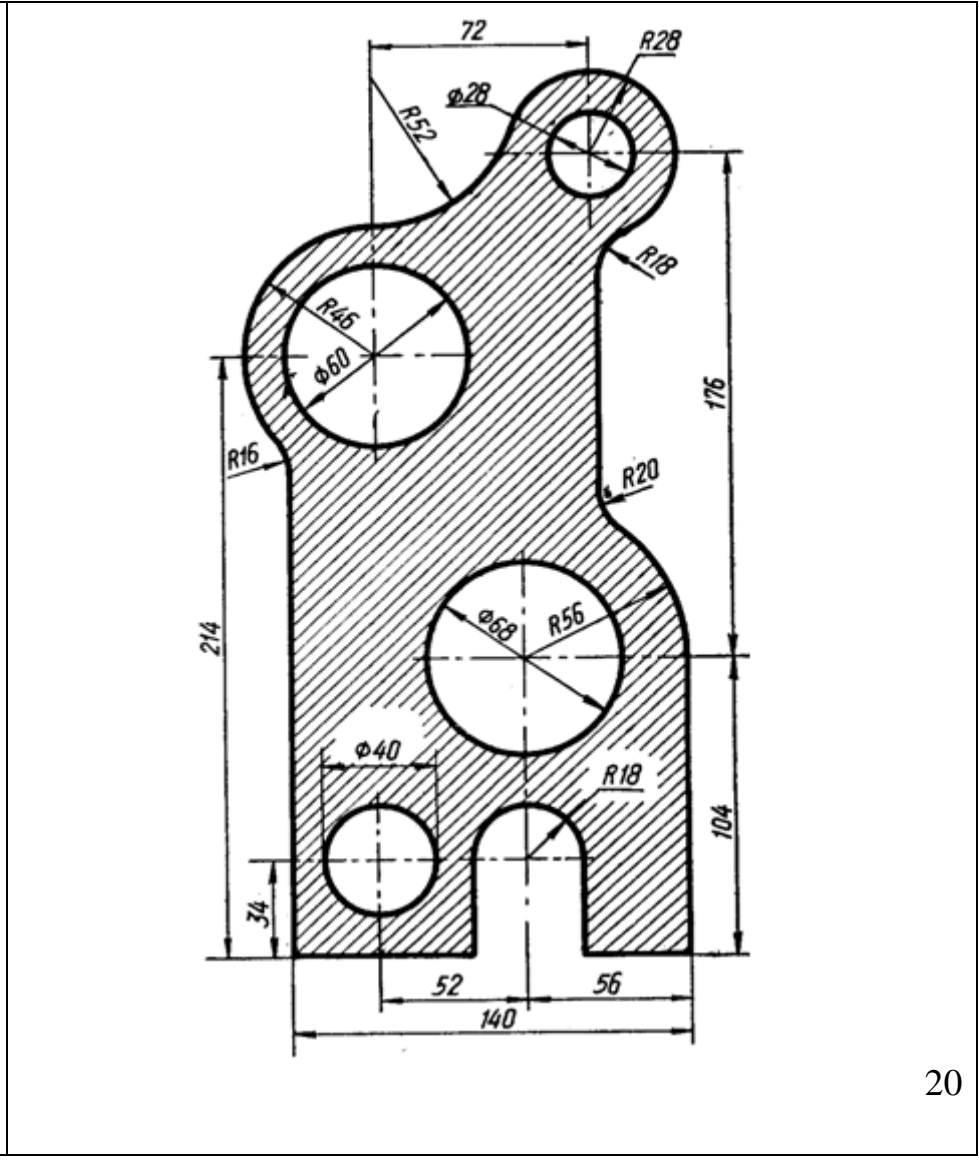
17



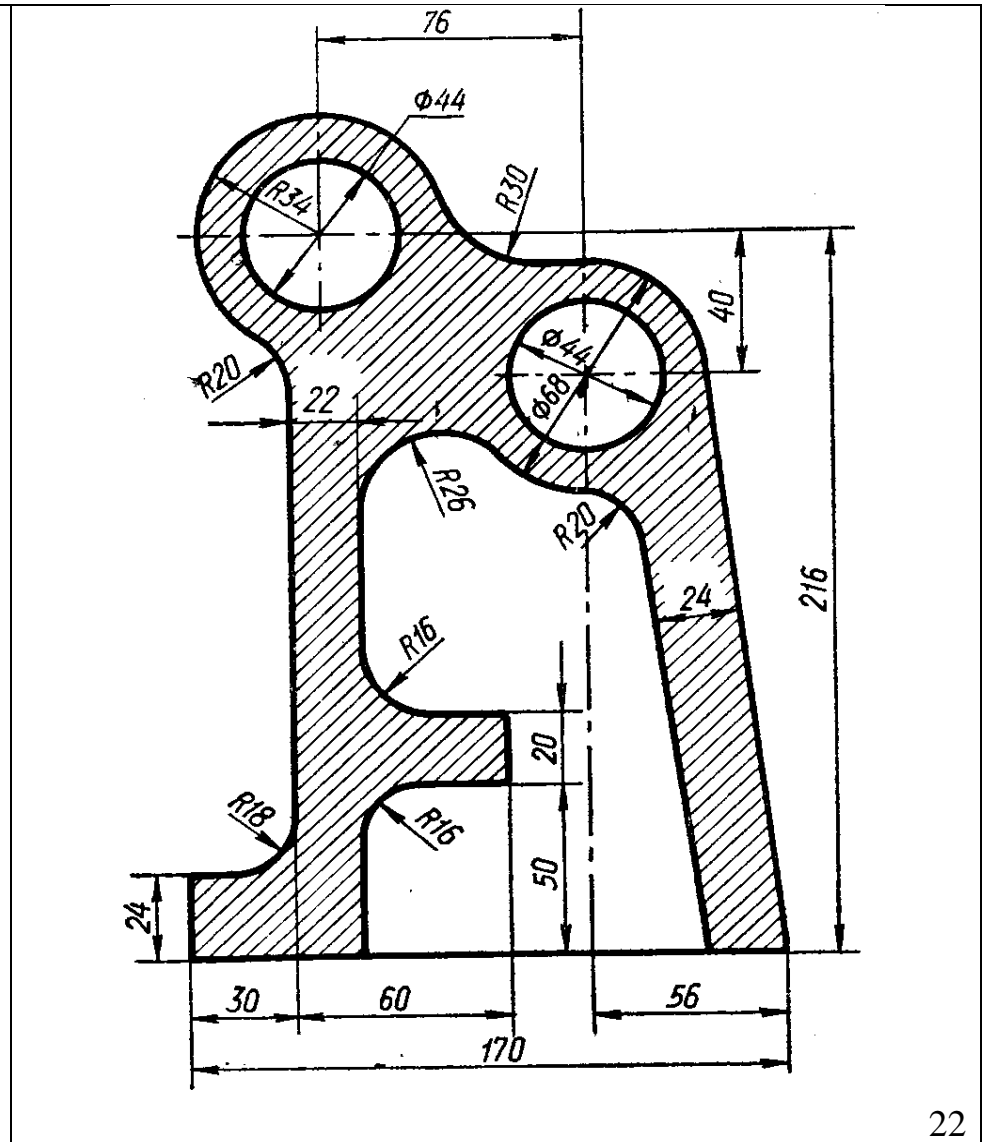
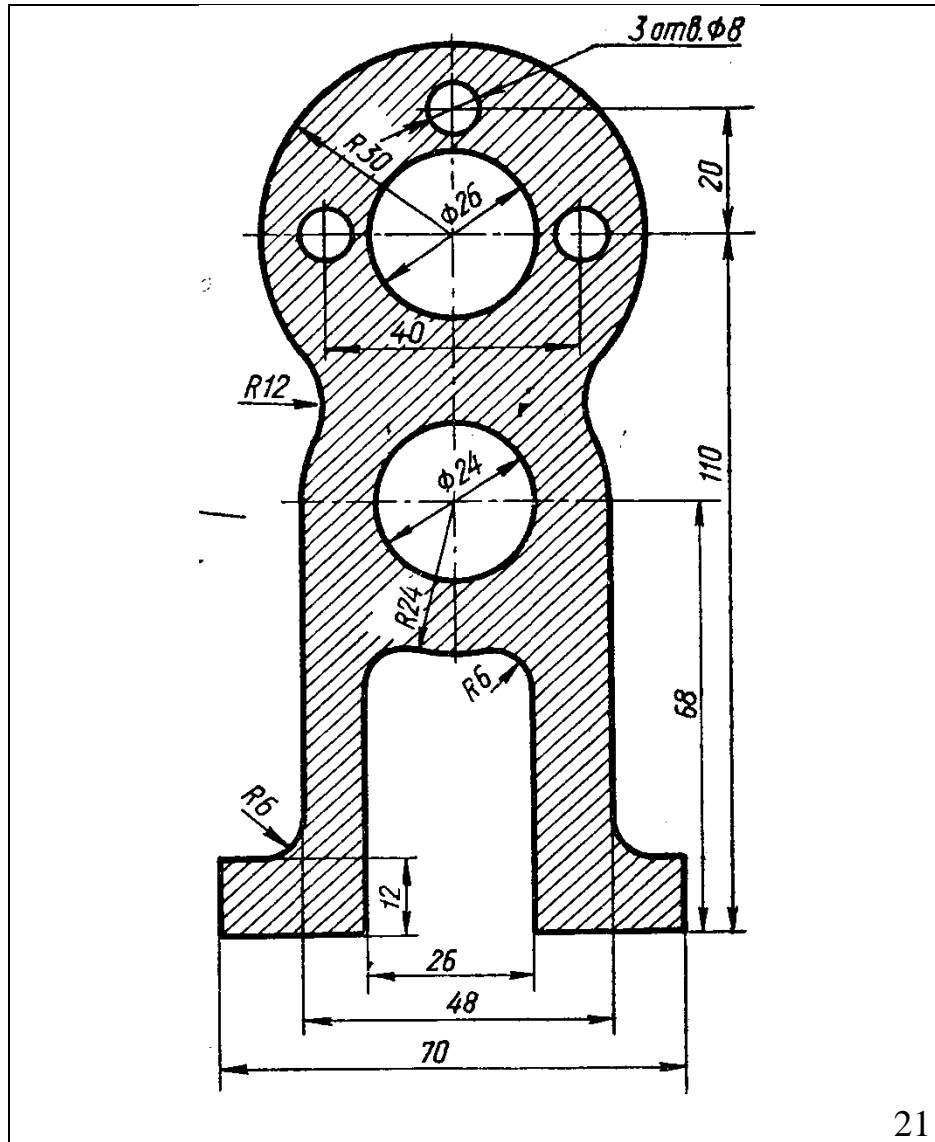
18



19



20



Қосымша 3

№3 Зертханалық жұмыс тапсырмалары

Тетік бөлшектердің бұрандалы біріктіру сызбасын салу үшін 1-кестеде берілген өлшемдерді пайдаланып, 2-ші суреттегі үлгіге қарап салу керек. Орындау мысалы 5-суретте көрсетілген.

№1-Тапсырма

1 кесте

Нұсқалар		d	l	H	H_1	D	R	S	r	d_0	S_{uu}	D_{uu}
	1, 5,10	M14	70	9,8	11,2	28	21	23,8	14	15,4	2,1	30,8
	2, 6,11	M16	70	11,2	12,8	32	24	27,2	16	17,6	2,4	35,2
	3, 7,13	M18x1,5	80	12,6	14,4	36	27	30,6	18	19,8	2,7	39,6
	4, 8,14	M20	90	14	16	40	30	34	20	22	3	44
	5, 9,15	M22	90	15,4	17,6	44	33	37,4	22	24,2	3,3	48,4

№2-Тапсырма

Тетік бөлшектердің бұрамасұқпа қосылысының сызбасын шартты кескіндеу түрде салу керек, өлшемдері 2-кестеде.

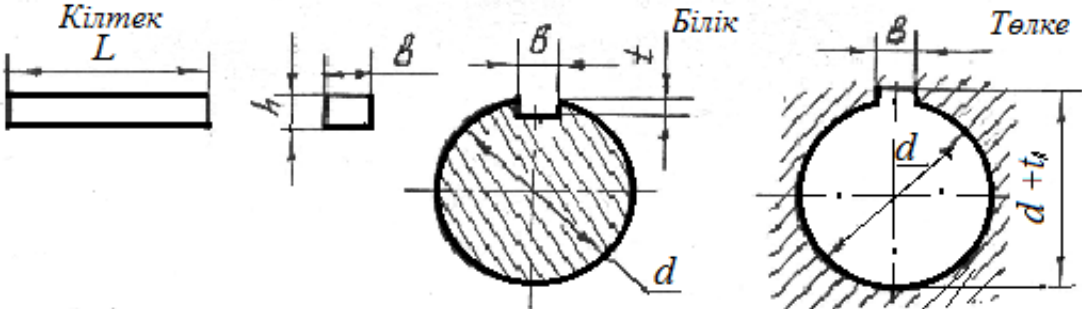
Орындау мысалы 6-сурет.

2- кесте

Нұсқалар		d	l	l_1	l_0	c	d_2	R	D	H	S_{uu}	D_{uu}
	1, 5,10	M16	50	16	38	2,4	16	24	32	11,2	2,4	35
	2, 6,11	M18	55	18	42	2,7	18	27	36	12,6	2,7	39,6
	3, 7,13	M20	60	20	42	3,0	20	30	34	14	3	44
	4, 8,14	M24	65	24	46	3,6	24	36	48	16,8	3,6	52,8
	5, 9,15	M20x1,5	60	20	42	3,0	24	30	36	14	3	44

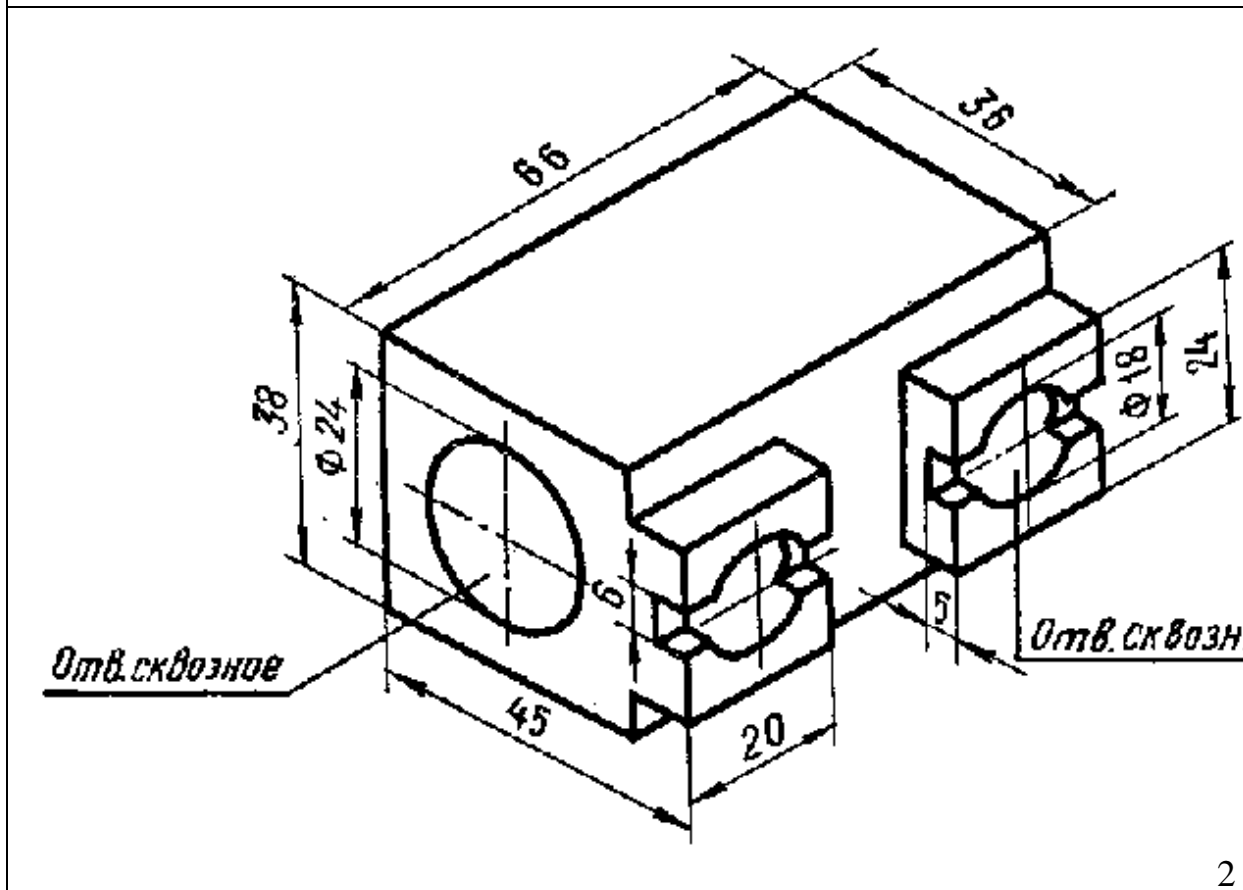
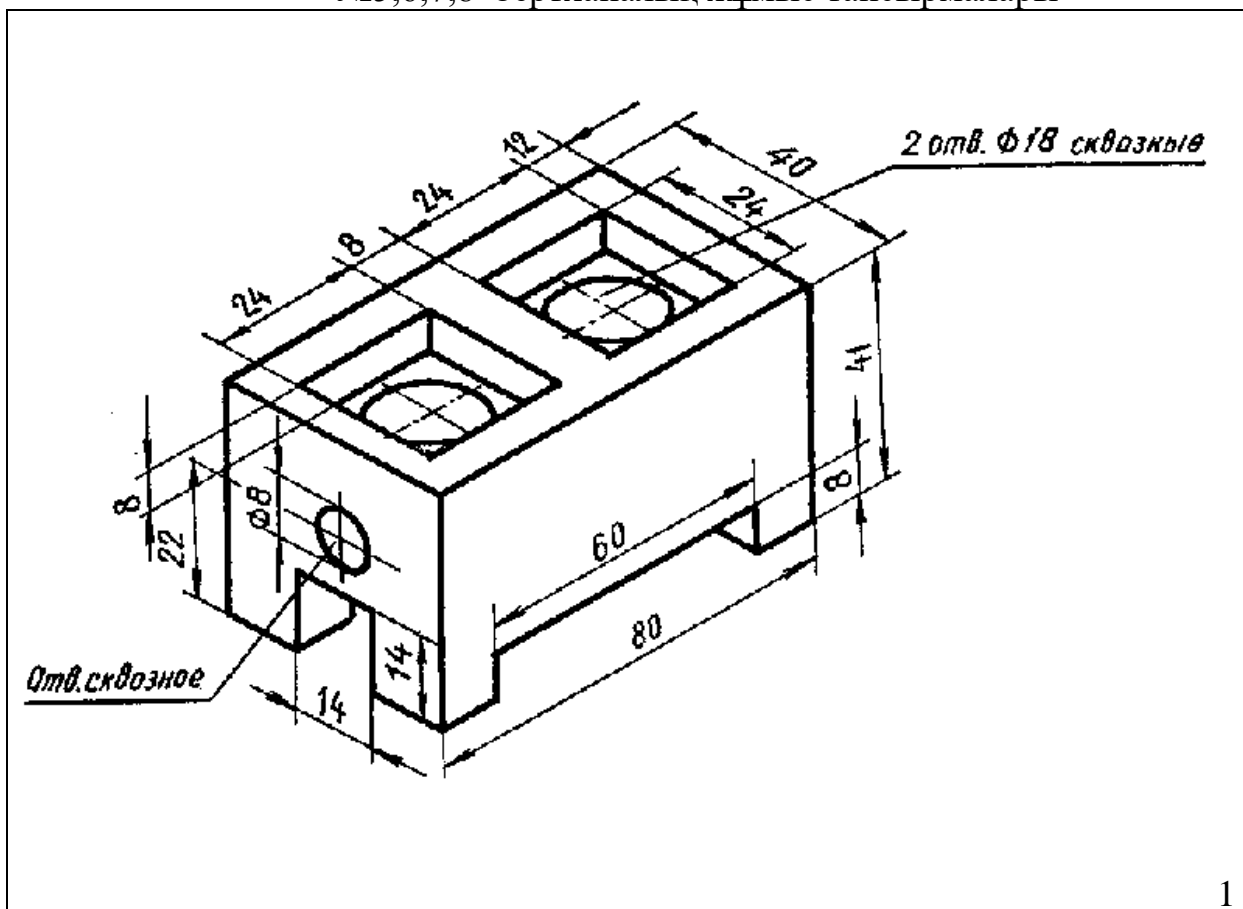
№4 Зертханалық жұмыс тапсырмалары

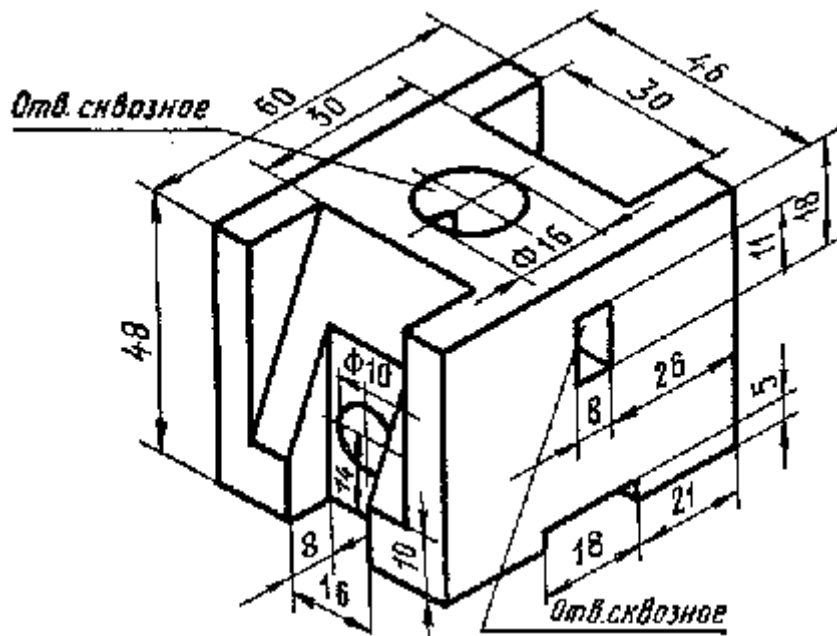
Призмалық кілтектердің және ойық жерлерің
МЕСТ 23360 бойынша өлшемдері алынған, мм



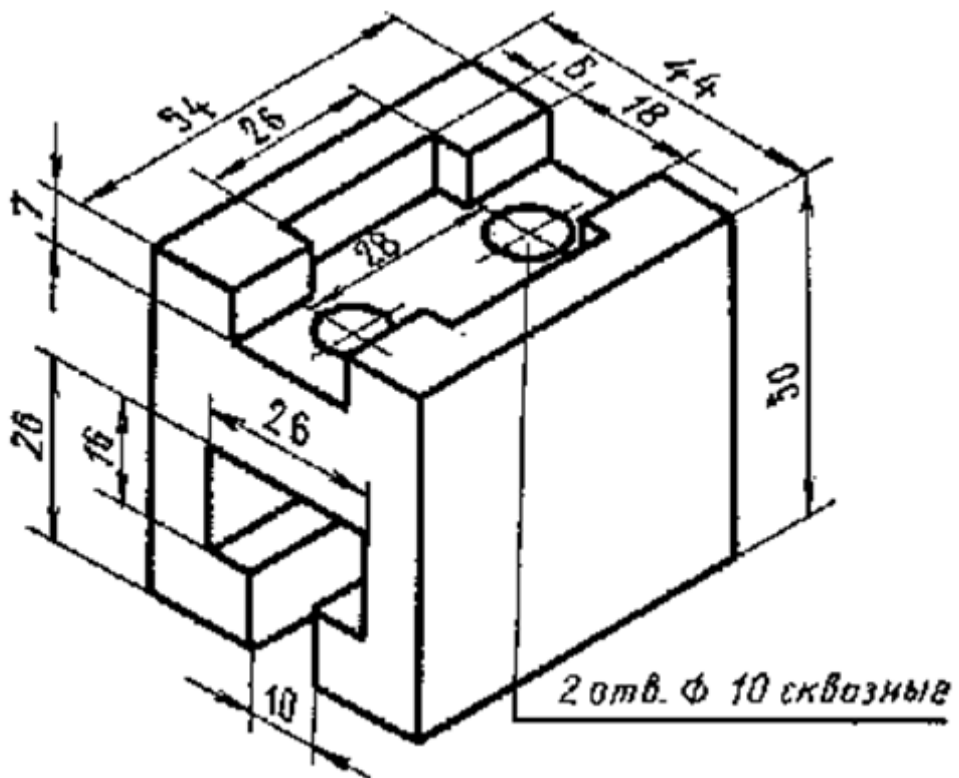
Білік диаметрі, d	Кілтек қимасының өлшемдері		Ойық тереңдігі		Кілтек ұзындығы L
	b	h	Білік, t	Төлке, t_1	
17 >> 22 дейін	8	6	3,5	2,8	14.....70
22 >> 30	10	7	4	3,3	18.....90
30 >> 38	12	8	5	3,3	22.....110
38 >> 44	14	8	5	3,3	28.....140
44 >> 50	16				36.....160

№5,6,7,8 Зертханалық жұмыс тапсырмалары

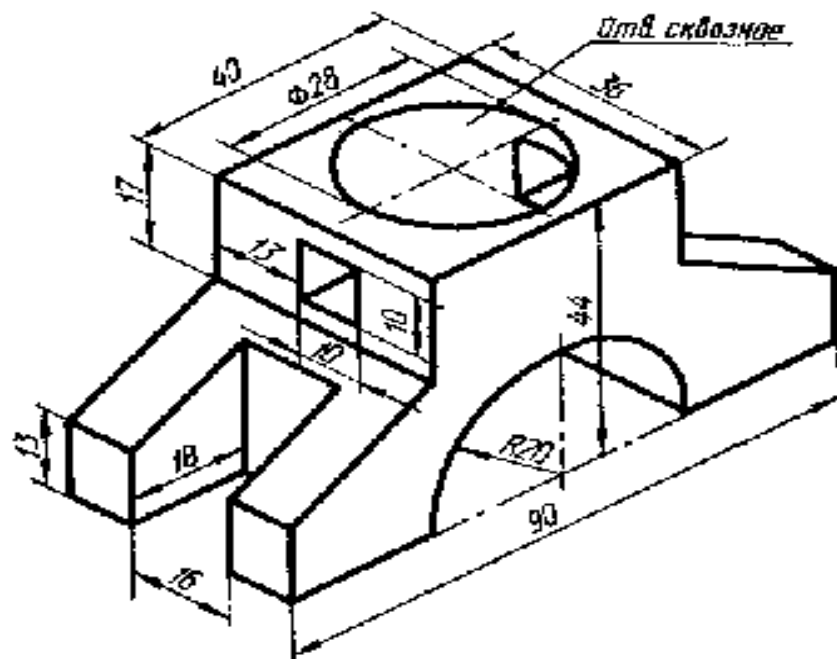




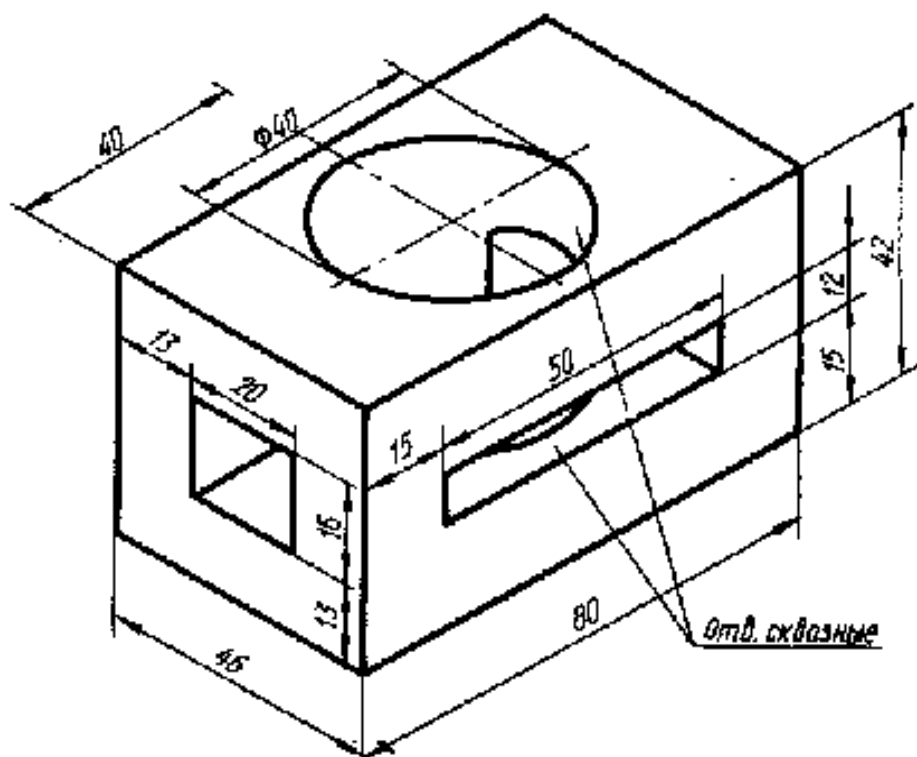
3



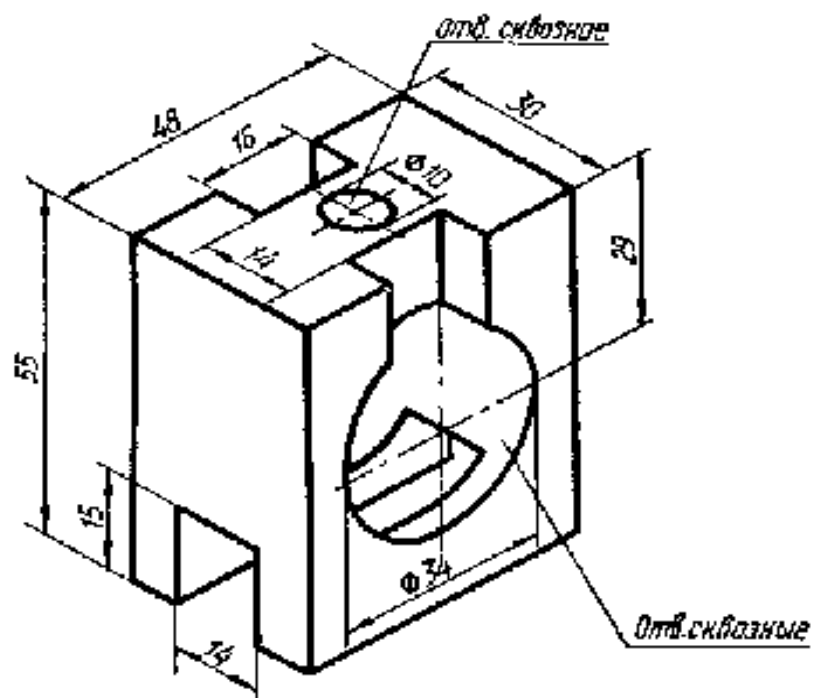
4



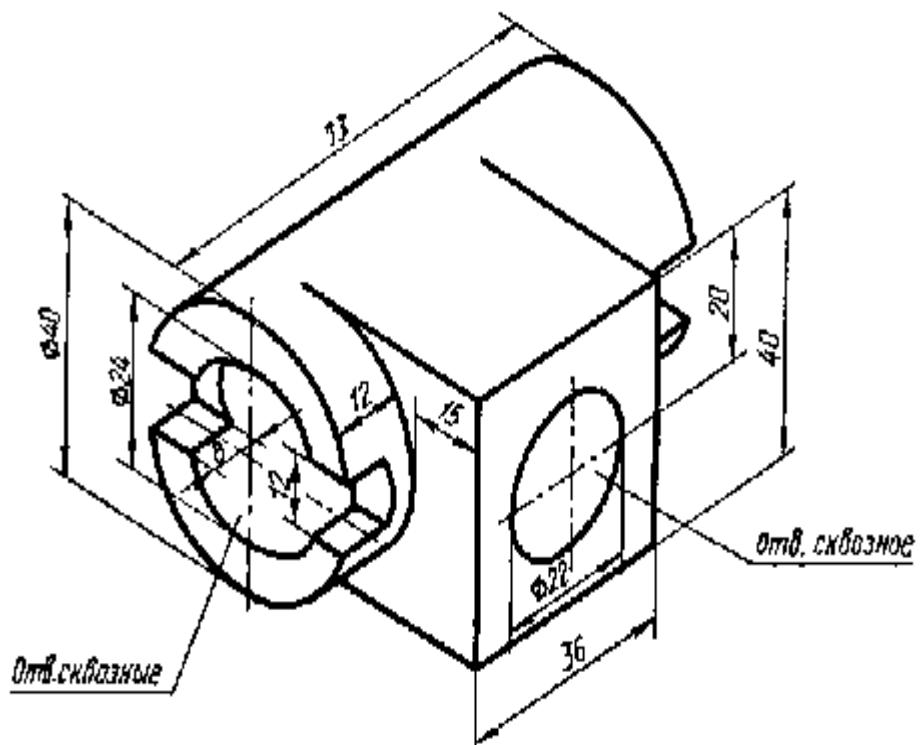
5



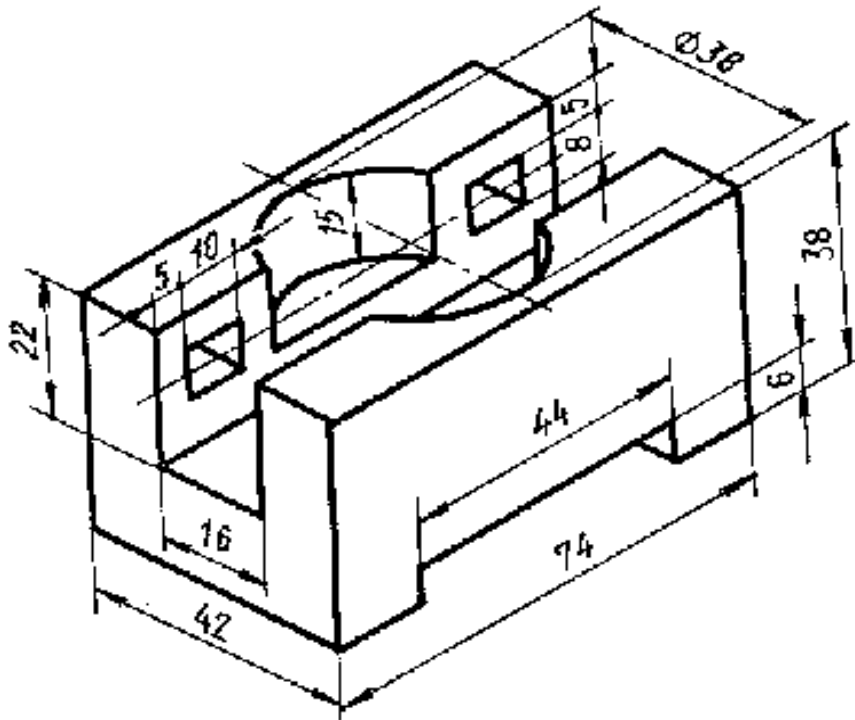
6



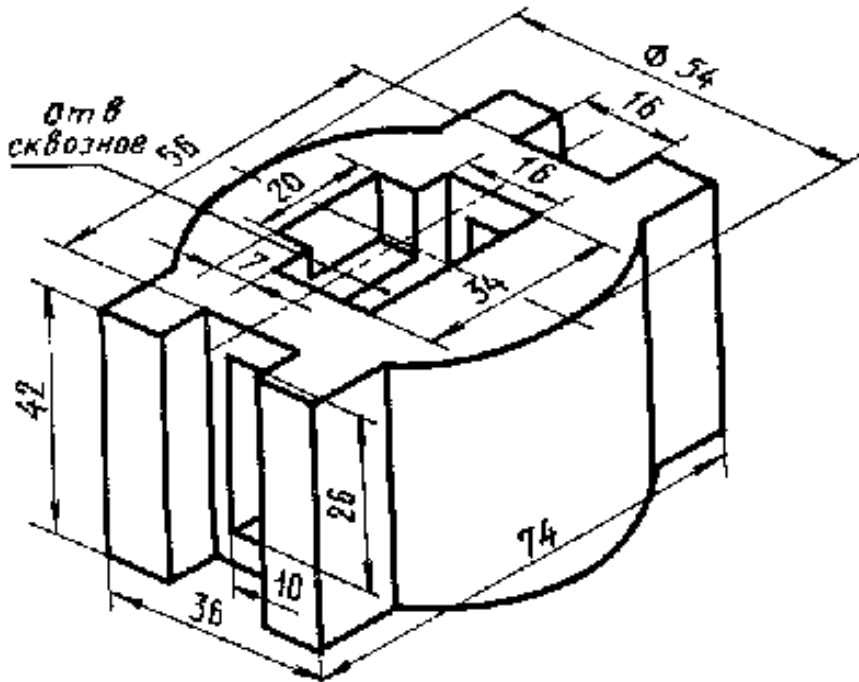
7



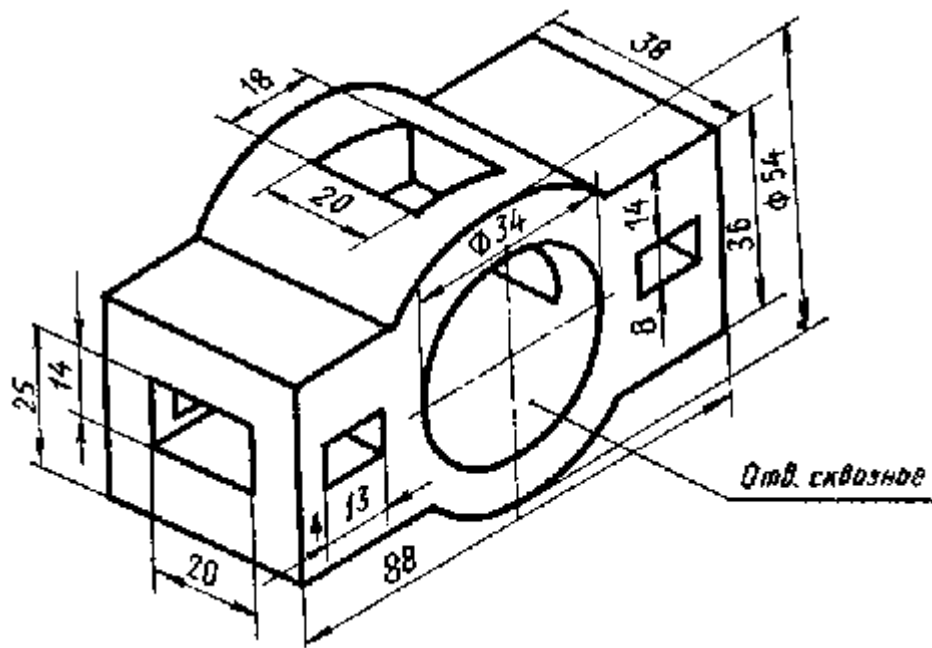
8



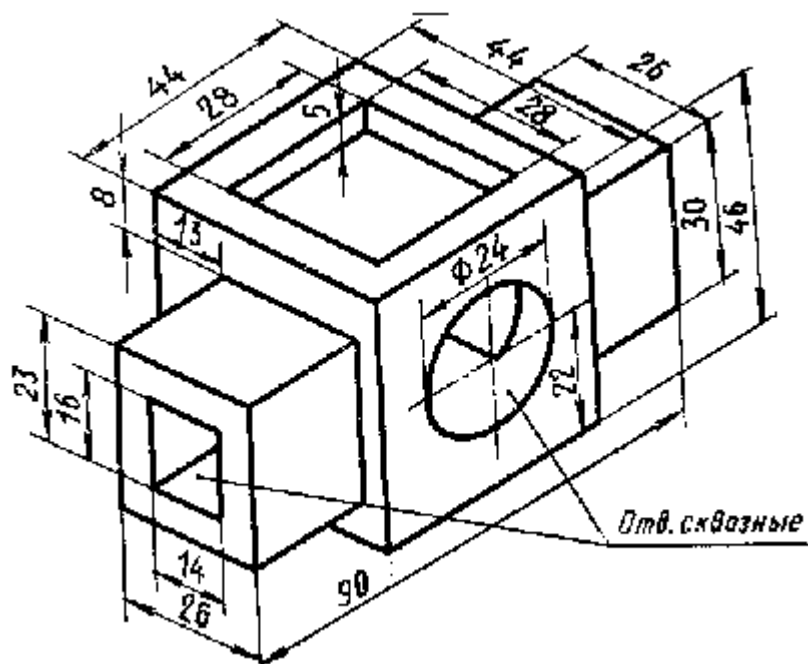
9



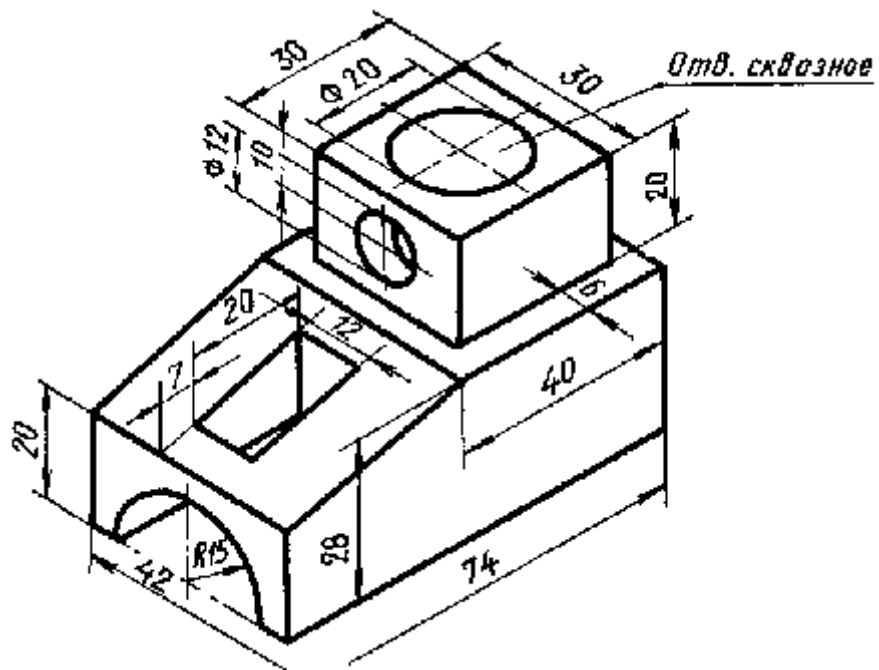
10



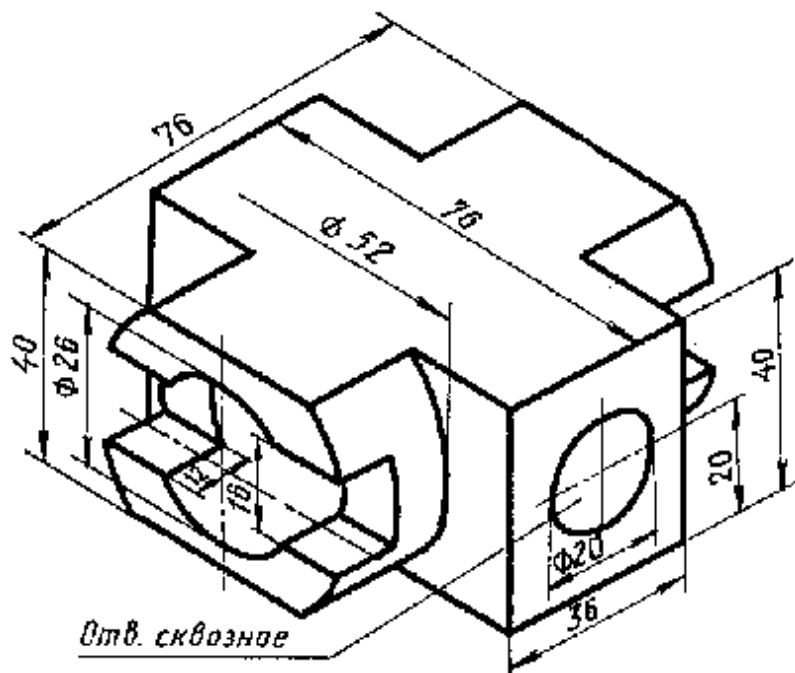
11



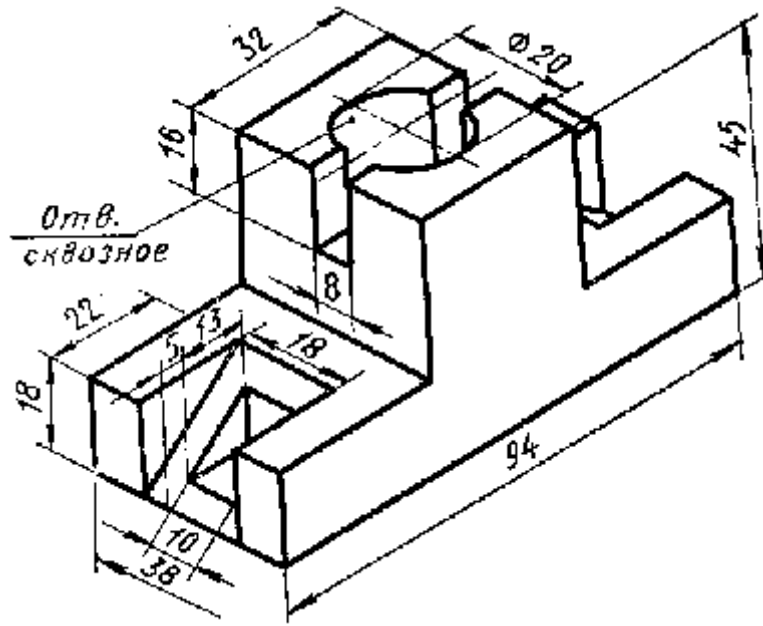
12



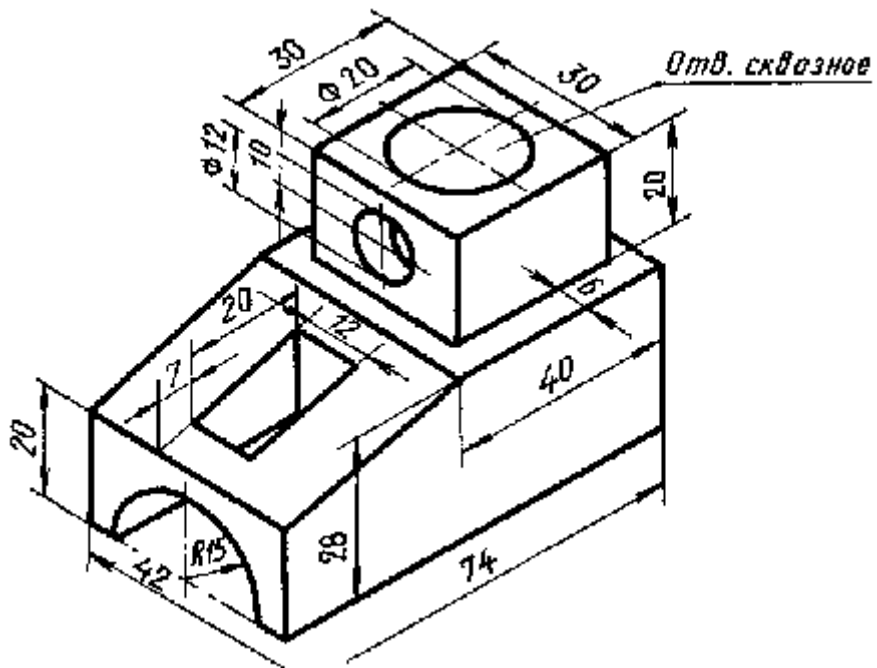
13



14



15



16

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жарков, Н.В. AutoCAD 2017. Полное руководство. - СПб. : Наука и техника, 2017. - 624 с.
2. Соколова, Т.Ю. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование: учебный курс. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 754 с.
3. Габидуллин, В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2016 . - М. : ДМК Пресс, 2016. - 270 с.
4. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 912 с.
5. Дегтярев В. М. Инженерная и компьютерная графика: учебник для учрежд.вышш.проф.обр. - М. : Академия, 2011. - 240 с.
6. Романычева, Э.Т. Инженерная и компьютерная графика: Учебник для вузов. - 2-е изд. 2013. - 260 с.
7. Каменских, Л.В. Инженерная графика II (компьютерная графика на базе AutoCAD): конспект лекций . - Усть -Каменогорск : ВКГТУ, 2010. – 108с.
8. Райтман, М. А. Самоучитель AutoCAD 2014. - М. : Эксмо, 2014. - 560 с. - (Компьютер на 100%).
9. Карымсаков К.У., Мажиева Э.М. Компьютерлік инженерлік графика - Auto CAD. Алматы, 2014.-107с.
10. Курманова Д. Т. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие. - Усть -Каменогорск : ВКГТУ, 2009. - 140 с.

Мазмұны

1. Зертханалық жұмыс №1	3
Геометриялық тұрғызулар. Түйіндесу.....	
2. Зертханалық жұмыс №2	8
Графикалық примитивтерді қолдану арқылы түйіндесу элементі бар бөлшектің сызбасын орындау.....	
3. Зертханалық жұмыс №3	13
Тетіктер қосылысы. Бұрандалы біріктіруді кескіндеу.....	
4. Зертханалық жұмыс №4	19
Тісті цилиндрлі дөңгелек пен біліктің призмалық кілтек көмегімен біріктірілуі.....	
5. Зертханалық жұмыс №5	25
3D модельдеу.....	
6. Зертханалық жұмыс №6	34
3D модель негізінде бөлшектің кешенді сызбаларын тұрғызу ..	
7. Зертханалық жұмыс №7	38
Кескіндер- көріністер, тіліктер, қималар.....	
8. Зертханалық жұмыс №8	49
Аксонометрияда тілік орындау.....	
1.Қосымша.....	52
2.Қосымша.....	55
3.Қосымша.....	67
4.Қосымша.....	68
5.Қосымша.....	69
Әдебиеттер тізімі.....	78