

И.А. Исаев

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ

Графики

30.11



рабочая тетрадь

УДК 744(075)
ББК 30.11я723
И 85

Рецензенты:

проректор Московского экономико-энергетического колледжа Ю. Ю. Изосимов;
преподаватель Московского электромеханического техникума В. П. Олофынская

*Допущено Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебного пособия для студентов учреждений
среднего профессионального образования*

Исаев И. А.

И 85 Основы инженерной графики: Рабочая тетрадь. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008. — 88 с.:
ил. — (Профессиональное образование).

ISBN 978-5-91134-186-2 (ФОРУМ)
ISBN 978-5-16-003240-5 (ИНФРА-М)

Рабочая тетрадь предусматривает продуктивную работу студентов на учебных занятиях, часть работ может быть использована для выполнения домашних заданий. Все задания выполняются непосредственно на выделенных местах. Отдельные задания частично уже выполнены, что повышает продуктивность дальнейшей работы студентов, развивая их пространственное мышление.

Большинство определений, положений в тетради следует заканчивать под диктовку преподавателя или самостоятельной работе с рекомендуемой учебной литературой.

Упражнения в тетради имеют различную степень сложности, что позволяет при выборе заданий студентам учитывать индивидуальную подготовку каждого студента. Чистые листы после каждой темы могут быть использованы для выполнения индивидуальных заданий каждым студентом.

ISBN 978-5-91134-186-2 (ФОРУМ)
ISBN 978-5-16-003240-5 (ИНФРА-М)

© Исаев И.А., 2007
© Издательство «ФОРУМ», 2007

РАБ

ОС

1С

См

БИБЛИОТЕКА
ГАОУ СПО «Сыктывкарский
автомеханический
техникум»

664
499

Рабочая тетрадь по курсу "Инженерная графика" составлена в соответствии с программой курса ССУЗ, утвержденной 1. 06. 98 ГУССУЗ Минобразования РФ. Рабочая тетрадь предусматривает продуктивную работу студентов на учебных занятиях, часть работ может быть использована для выполнения домашних заданий. Все задания выполняются непосредственно на выделенных местах. Отдельные задания частично уже выполнены, что повышает продуктивность дальнейшей работы студентов, развивая их пространственное мышление. Большинство определений, положений в тетради следует заканчивать под диктовку преподавателя или самостоятельной работе студентов с рекомендуемой учебной литературой. Упражнения в тетради имеют различную степень сложности, что позволяет при выборе заданий студентам учитывать индивидуальную подготовку каждого студента. Чистые листы после каждой темы могут быть использованы для выполнения индивидуальных заданий каждым студентом.

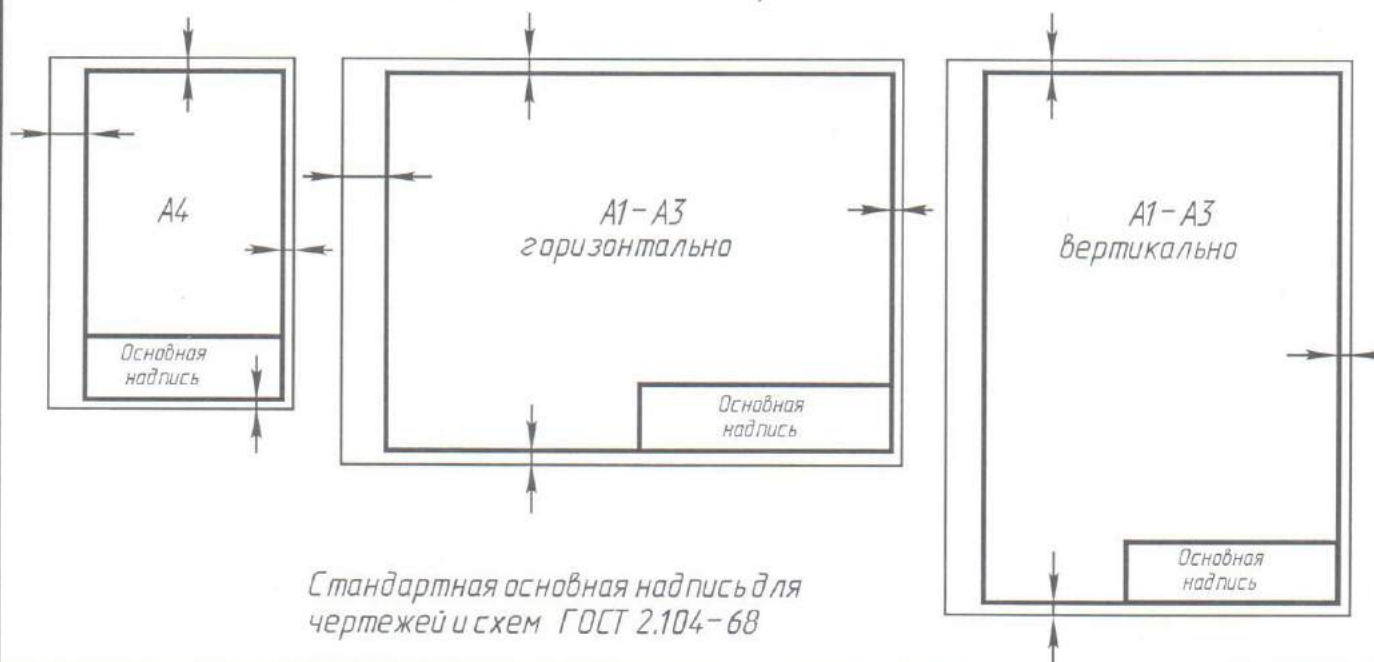
Раздел 1. Геометрическое черчение (графическое оформление чертежей)

1.1. Форматы ГОСТ 2.301-68

Обозначение формата	A4	A3	A2	A1	A0
Размер листа					

Формат A4 располагается только _____

1.2. Рамка и основная надпись для чертежей и схем



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.									
Проб.									
Т. контр.							Лист	Листов	
Н. контр.									
Утв.									

1.3. Линии чертежа ГОСТ 2.303-68

Основные типы линий (Заполнить таблицу.)

	Наименование	Начертание	Толщина, мм	Основное назначение
1				
2				
3				
4				
5				

1.4. Шрифты чертежные ГОСТ 2.304-81

Стандарт устанавливает _____

Размер шрифта (h) величина _____

Предпочтительно выполнение шрифта с наклоном ... к основанию строки.

Шрифт типа Б с наклоном

Прописные буквы

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р

С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я

Строчные буквы

а б в г д е ж з и к л м н о п р с

т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я

Цифры арабские

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

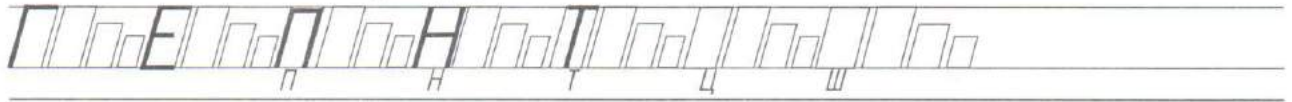
Цифры римские

I III IV VI VIII IX V

Таблица параметров размеров шрифта Б (размеры, мм)

Размер шрифта	2,5	3,5	5	7	10
Высота прописных букв и цифр	2,5	3,5	5	7	10
Высота строчных букв кроме б, в, р, д, ц, ф	1,8	2,5	3,5	5	7
Высота строчных букв (полная) б, в, д, р, ц	2,5	3,5	5	7	10
Ширина прописных букв Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ъ, Э, Я	1,5	2,1	3	4,2	6
Ширина прописных букв А, Д, М, Х, Ы, Ю	1,8	2,5	3,5	5	7
Ширина прописных букв Ж, Ф, Ш, Щ, Ь	2	2,8	4	5,5	8
Ширина прописных букв Е, Г, З, С	1,3	1,8	2,5	3,5	5
Ширина строчных букв а, б, в, г, д, е, з, и, й, к, л, н, о, п, р, ц, х, ч, ъ, ы, ю	1,3	1,8	2,5	3,5	5
Ширина строчных букв м, ь, ы, я	1,5	2,1	3	4,2	6
Ширина строчных букв ж, т, ф, ш, щ	1,8	2,5	3,5	5	7
Ширина строчной буквы с	1	1,4	2	3	4
Ширина цифр 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0	1,3	1,8	2,5	3,5	5
Ширина цифры 4	1,5	2,1	3	4,2	6
Ширина цифры 1	0,8	1,2	1,5	2	3
Минимальное расстояние между словами	1,5	2,1	3	4,2	6
Ширина между буквами в словах	0,5	0,7	1	1,5	2
Толщина линии обводки шрифта	0,2	0,3	0,5	0,7	1

Закончить написание букв шрифтом 7 и 5.

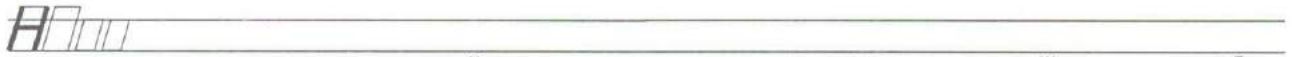


Щ Д Л И К А М

Х Ж Э Ч У Я Р

Ь Ь Б В Ы Ф С

Э О Ю



К Л М Ж Я

У П И Ц Т Ш Щ

Ь Э Е О А Д Ъ

Ф Р Ю Ф Э З Ъ

*Московский экономика-энергетический
колледж*

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО
ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

*ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ
ГРАФИКИ*

*1 семестр
200 - 200 уч. года*

Студент _____ *Горохова Е.В.*

Группа _____ *ЭС1-01*

Специальность _____ *2001*

Преподаватель _____ *Исаев И.А.*

200

} шрифт 7,
буквы строчные

} шрифт 10,
буквы прописные

} шрифт 7,
буквы прописные

} шрифт 7,
буквы строчные

} шрифт 5,
буквы строчные

Образец заполнения титульного
листа тетради

1.5. Нанесение размеров ГОСТ 2.303-68

Стандарт устанавливает _____

Размеры указываются _____

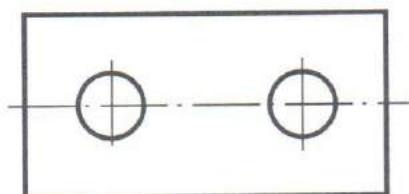
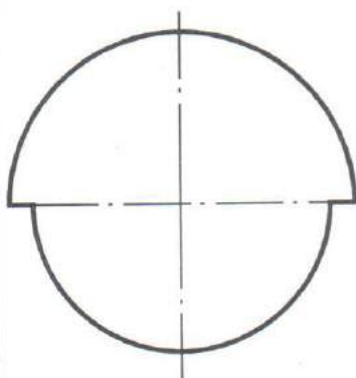
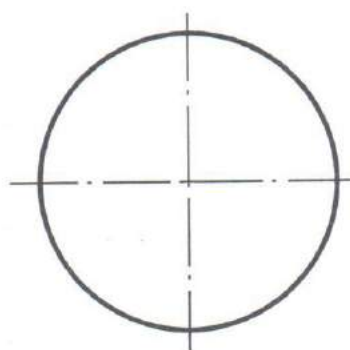
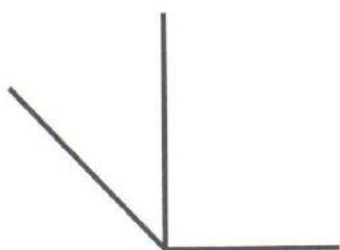
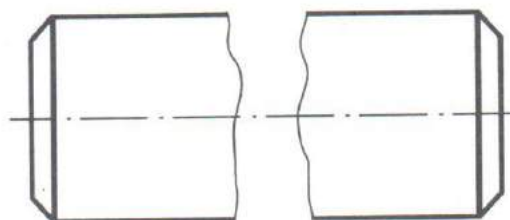
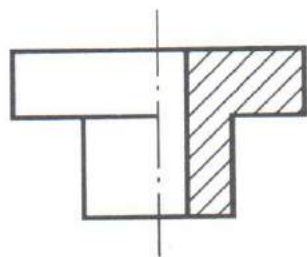
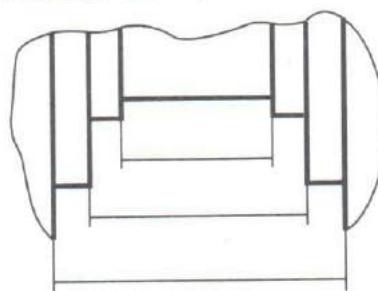
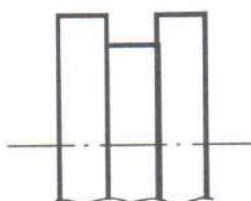
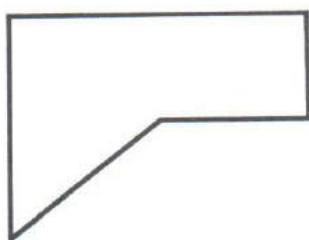
Размерные числа наносятся _____

Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на . . . мм



Каждый размер наносят _____

Нанести размеры на выполненных чертежах в соответствии с ГОСТ 2.307-68.



$\phi 7-$
 $R5-$

□ 10

S3

ℓ 100

6

Выполнить чертеж по заданию преподавателя

Чертил				
Принял				7

1.6. Масштабы ГОСТ 2.302-68

Масштабом называется _____

Стандарт устанавливает следующие масштабы

Уменьшения	
Натуральная величина	
Увеличения	

1.7. Геометрические построения

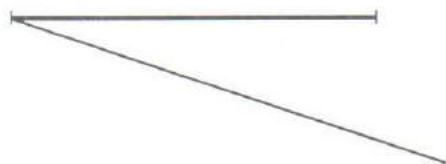
Выполнить указанные построения.

Разделите отрезок на равные части:

а) на 4 части;



б) на 5 частей.

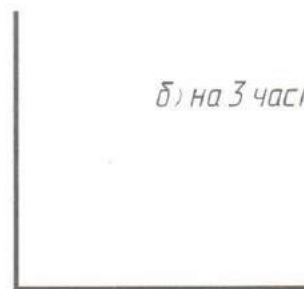


Разделите угол на равные части:

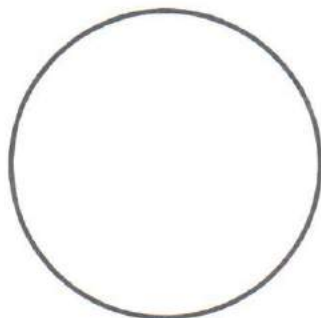
а) на 2 части;



б) на 3 части.



Найдите центр окружности.



Проведите окружность через три точки.

A

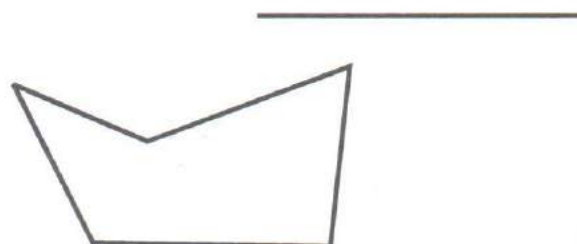
B

C

Постройте треугольник, равный данному.



Постройте многоугольник, равный данному.



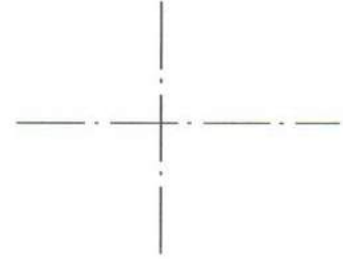
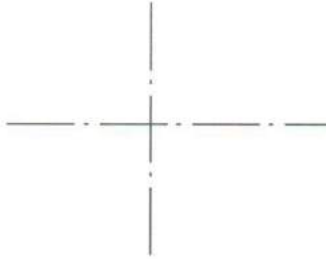
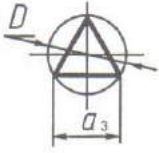
1.8. Деление окружности на равные части. Построение правильных многоугольников

Впишите в окружности $\varnothing 50$ равносторонние многоугольники.

Для справок: $a_9 = 0,342 D$; $a_{11} = 0,282 D$; $a_{13} = 0,240 D$; $a_{14} = 0,223 D$; $a_{15} = 0,208 D$; $a_{16} = 0,195 D$.

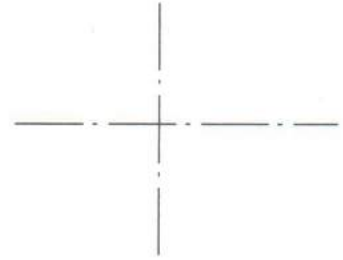
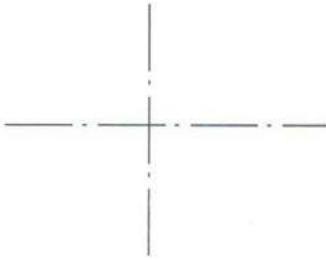
а) три равные части,
 $a_3 = 0,866 D$

б) четыре равные части,
 $a_4 = 0,707 D$



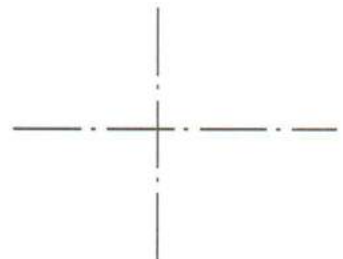
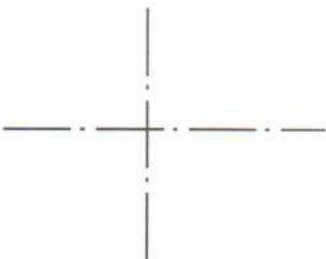
в) шесть равных частей,
 $a_6 = 0,5 D$

г) восемь равных частей,
 $a_8 = 0,383 D$



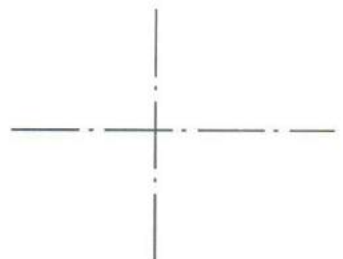
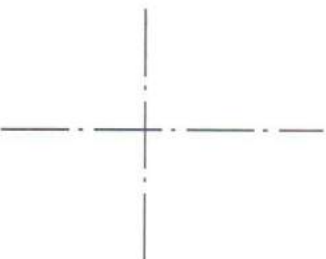
д) пять равных частей,
 $a_5 = 0,588 D$

е) десять равных частей,
 $a_{10} = 0,309 D$



ж) семь равных частей,
 $a_7 = 0,434 D$

з) двенадцать равных частей,
 $a_{12} = 0,259 D$



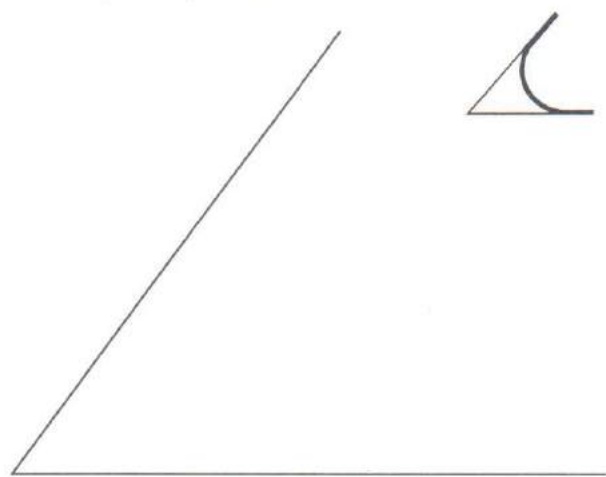
1.9. Сопряжение линий

Сопряжением называется _____

Для построения сопряжения необходимо определить: _____

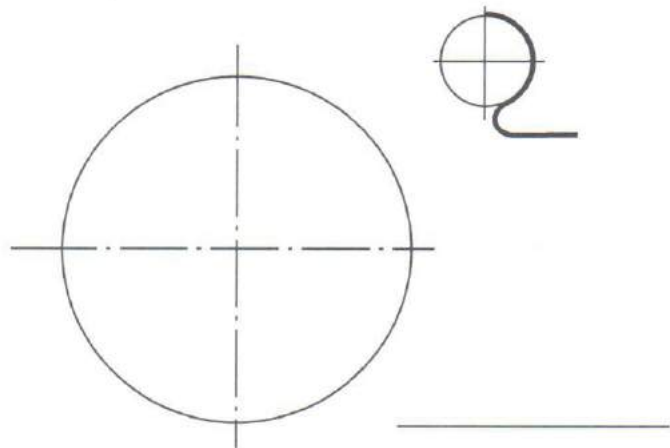
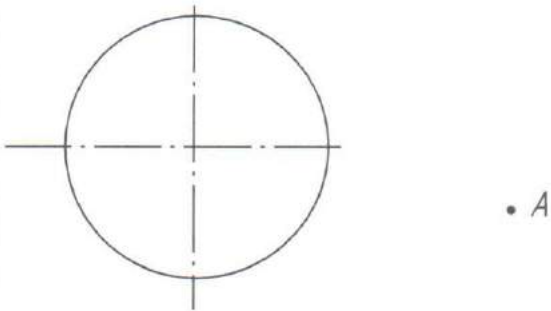
Сопряжение сторон прямого угла.
Радиус сопряжения 30 мм.

Сопряжение сторон острого угла.
Радиус сопряжения 20 мм.



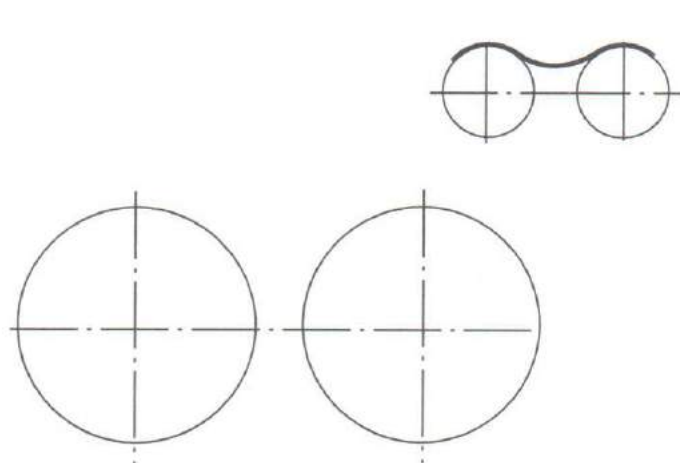
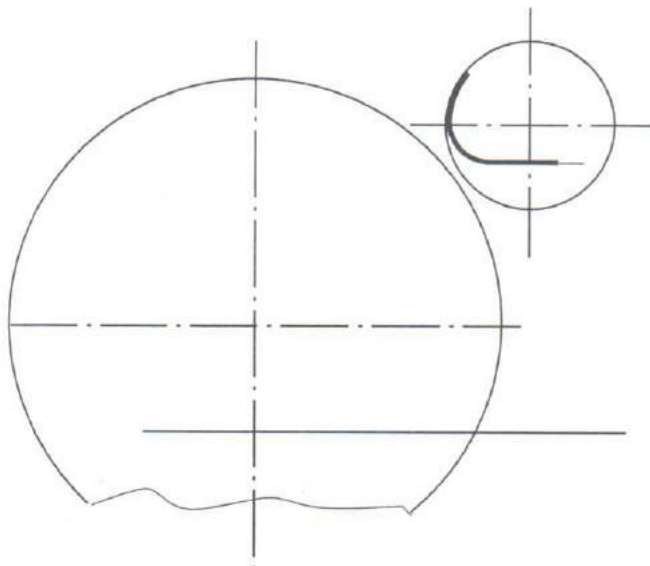
Построить касательную через точку А к окружности.

Сопряжение дуги окружности и прямой.

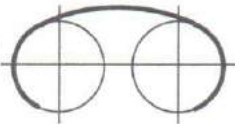


Сопряжение дуги окружности и прямой.
Радиус сопряжения 10 мм.

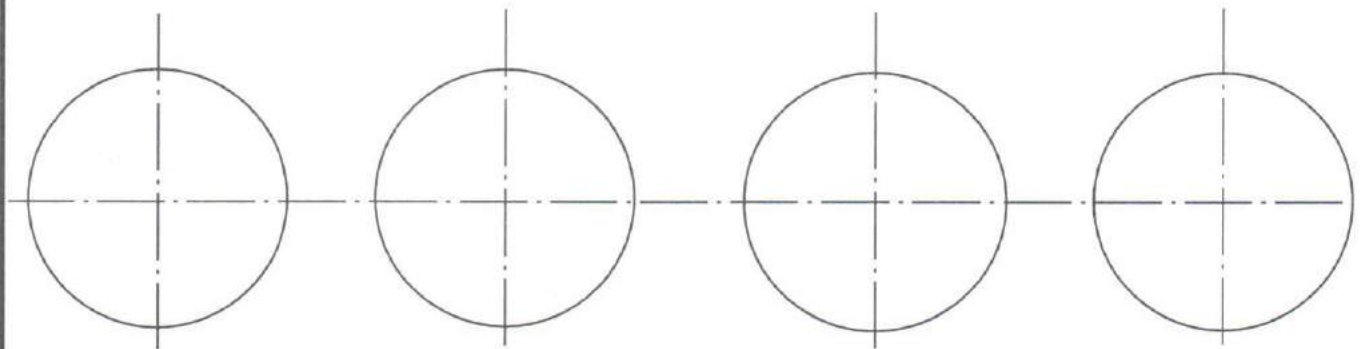
Сопряжение внутреннее двух окружностей.
Радиус сопряжения 20 мм.



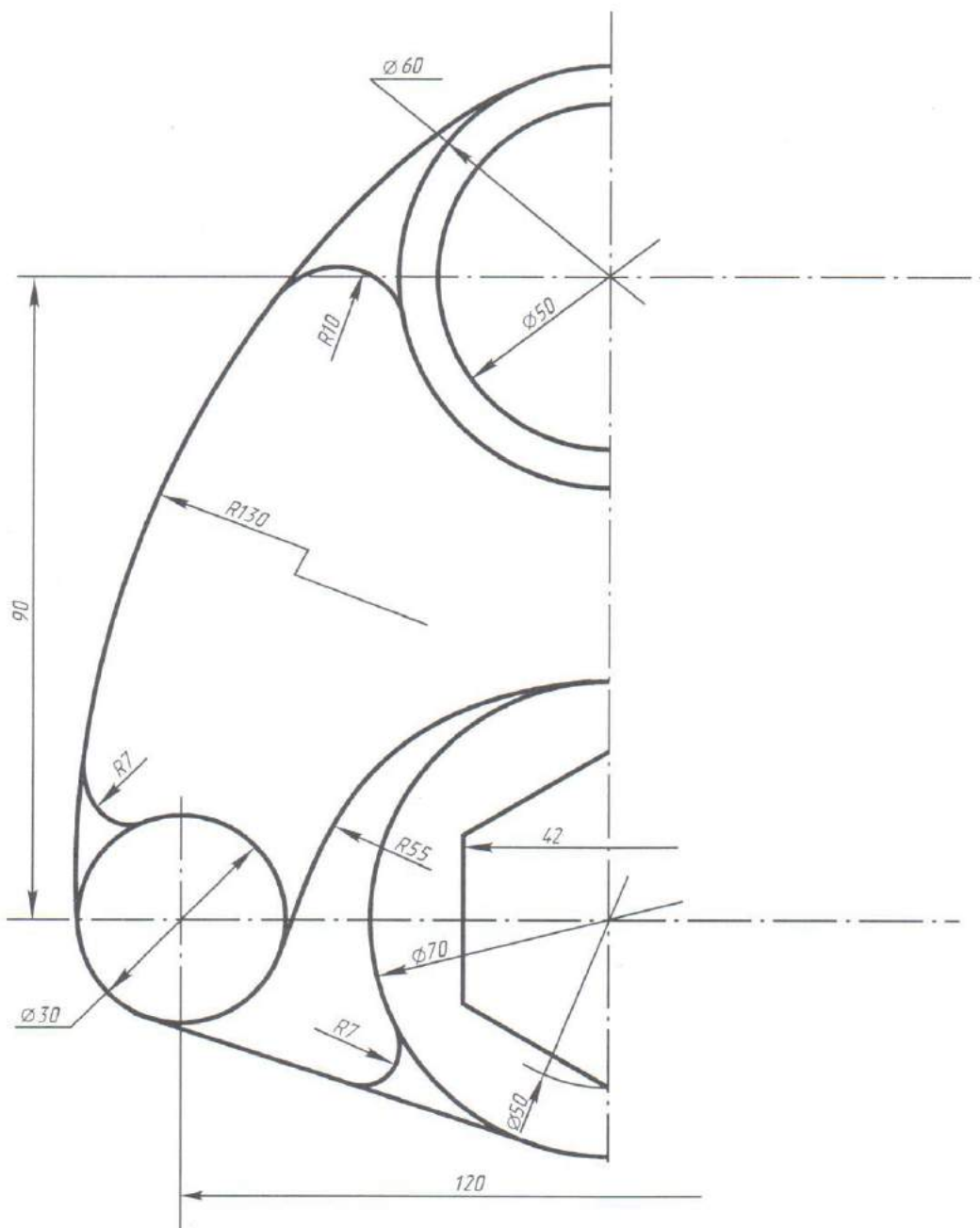
Сопряжение двух окружностей
наружное.
Радиус сопряжения 45 мм.



Смешанное сопряжение
двух окружностей
Радиус сопряжения 50 мм.



Закончить чертеж с выполнением вспомогательных линий построения сопряжений.



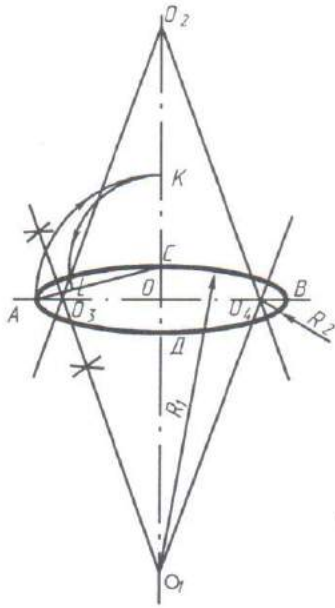
Выполнить чертеж по заданию преподавателя

1.11. Коробовые линии

Коробовые линии - _____

Овал - коробовая линия _____

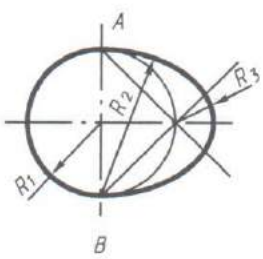
Построить овал по заданным размерам большой и малой оси:



AB = CD =

- AD = OK
- CK = CL
- AL/2
- O₁O₃ ⊥ AL

Овоид - коробовая линия, _____



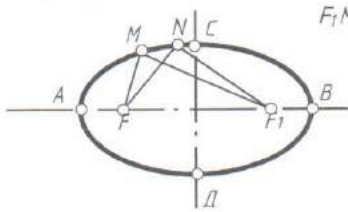
Построить овоид, AB = 80 мм.

1.11. Лекальные кривые

Лекальными называются кривые _____

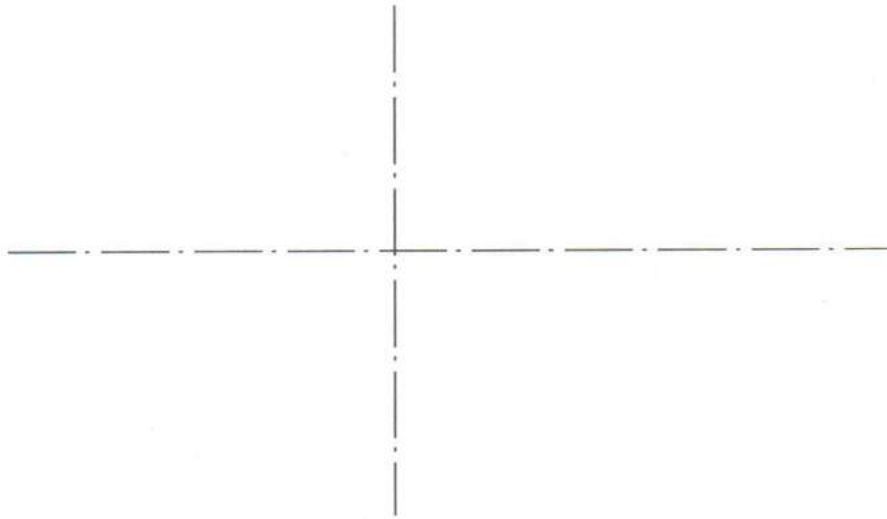
1.11.1. Эллипс

Эллипсом называется _____



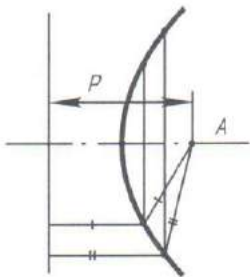
$$F_1M + FM = F_1N + FN$$

Построить эллипс по заданным размерам большой (AB) и малой (CD) осям: AB = 100 мм, CD = 60 мм.



1.11.2. Парабола

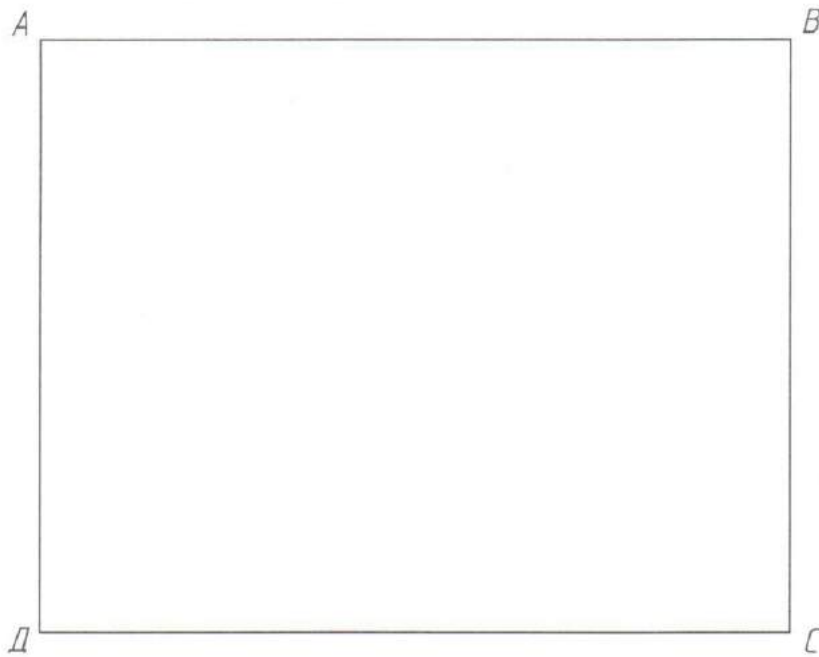
Параболой называется _____



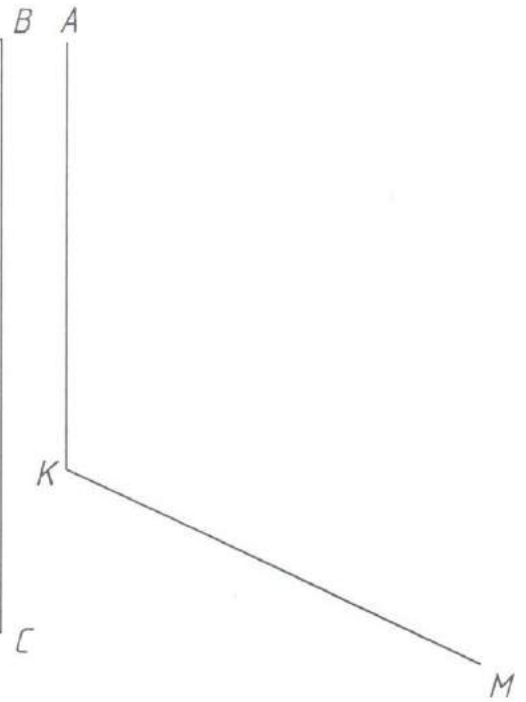
Построить параболу по параметру P:
P = 30 мм.



Построить параболу:
 а) вписанную в прямоугольник ABCD;



б) касательную к прямым KA и KM.

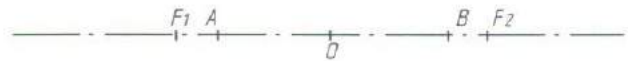
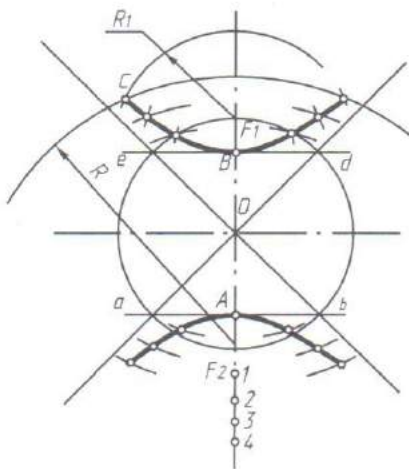


1.11.3. Гипербола

Гиперболой называется _____

$$F_2C - F_1C = AB$$

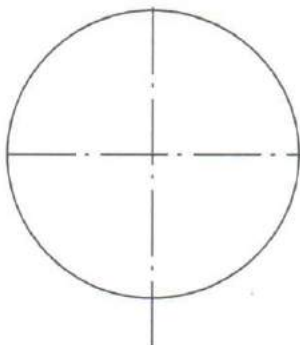
Построить гиперболу, $F_1F_2 = 40$ мм; $AB = 30$ мм.



1.11.4. Синусоида

Синусоидой называется _____

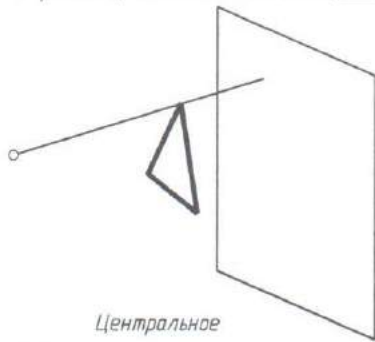
Построить синусоиду



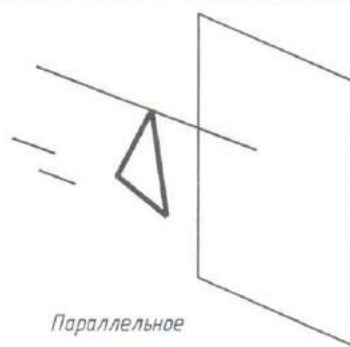
Выполнить чертеж по заданию преподавателя

2.1. Способы проецирования

Проекцией называется _____



Центральное



Параллельное



Прямоугольное

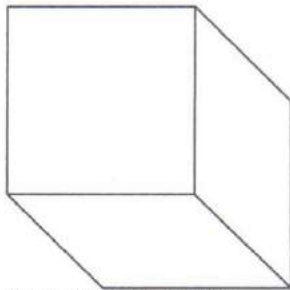
Обозначения: _____

2.2. Проекции точки

Обозначить плоскости и оси проекции
 - фронтальная пл. проекции;
 - ось ординат; - ось абсцисс;

- горизонтальная пл. проекции;
 - ось аппликат.

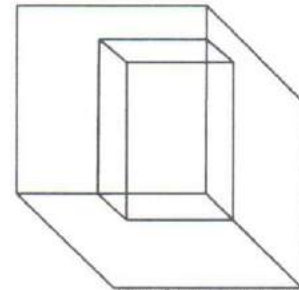
- профильная пл. проекции;



Наглядное изображение (треугольный угол)

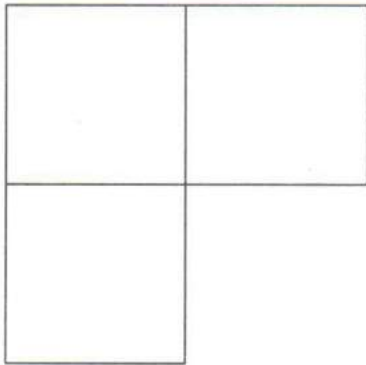


Комплексный чертеж

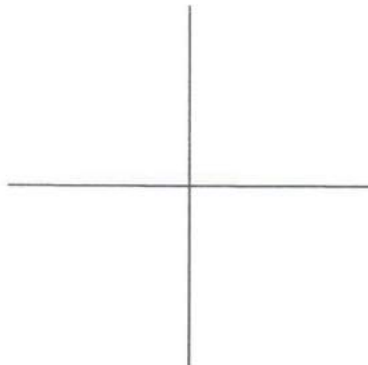


Координаты точки A
 $X_A = \dots, Y_A = \dots, Z_A = \dots$

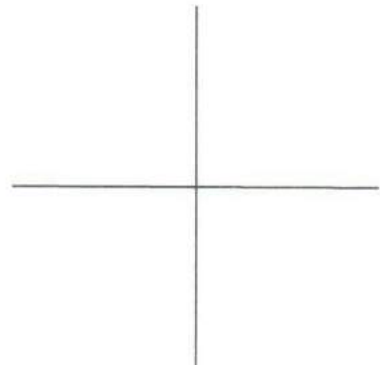
Построить комплексный чертеж точки A (координаты точки произвольны).
 Определить: точка A ближе всего к пл.;
 точка A дальше всего от пл.



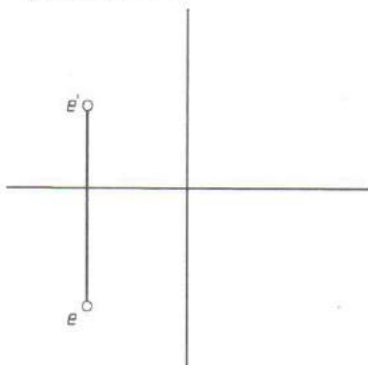
Построить проекции точки B, расположенной на фронтальной плоскости $B(x_1, m_1, m_1)$.



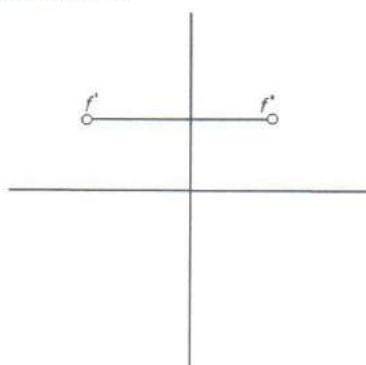
Построить проекции точки C, расположенной на оси Z $C(m_2, m_2, m_2)$.



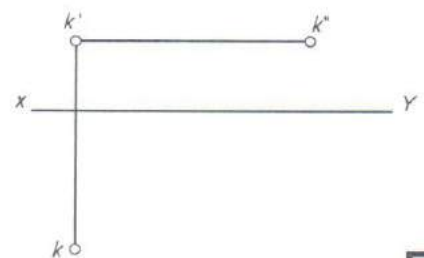
Построить профильную проекцию точки E.



Построить горизонтальную проекцию точки F.



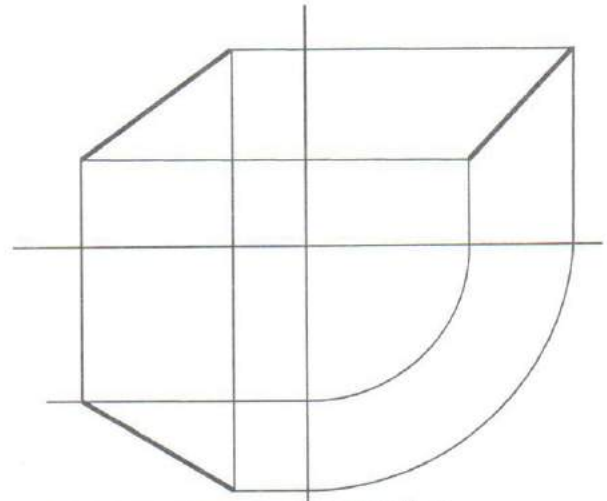
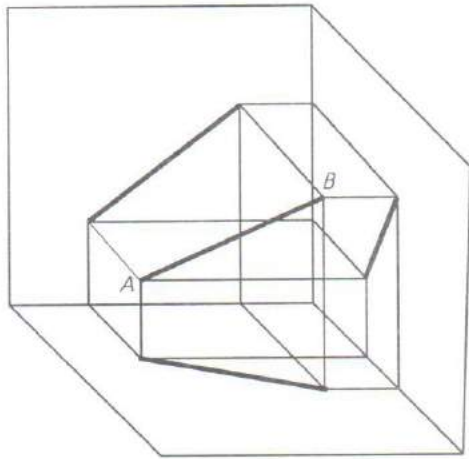
Найти положение оси Z.



499

2.3. Проекция отрезка прямой

Для построения проекции отрезка прямой необходимо построить _____

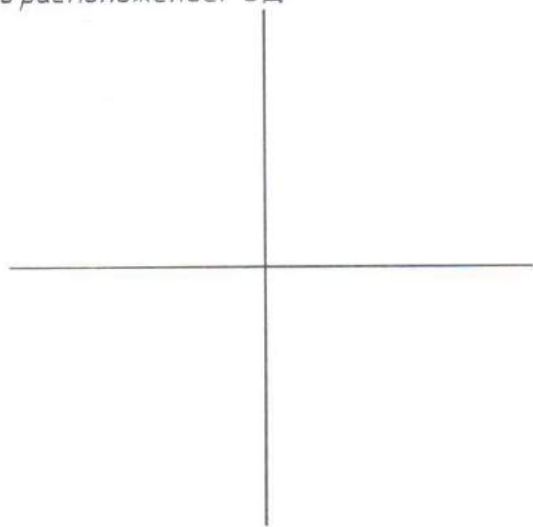


Нанести на наглядном изображении и комплексном чертеже отрезка прямой все обозначения и определить координаты точек $A(x, y, z)$ и $B(x, y, z)$.

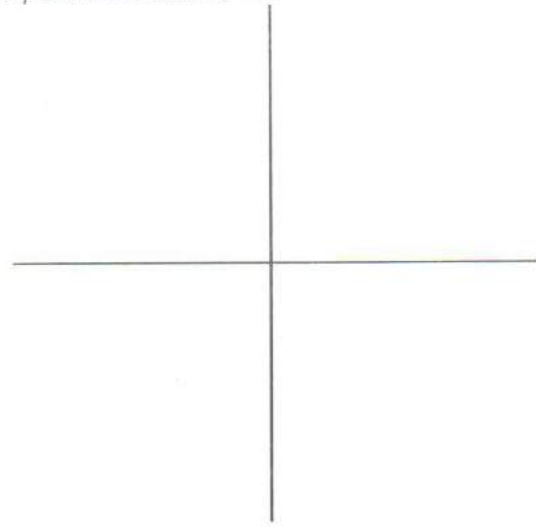
Прямая в пространстве может быть:

- 1) прямой общего положения – расположена _____
- 2) прямой уровня – _____
- 3) проецирующей прямой – _____

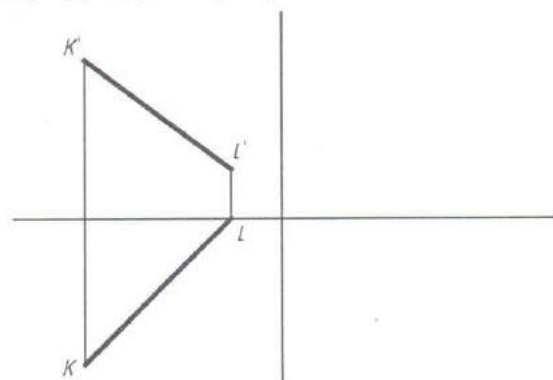
Построить проекции отрезка CD
 $C(35, 20, 25)$, $D(15, 20, 10)$ и определить его расположение, CD –



Построить проекции отрезка EF
 $E(30, 15, 20)$, $F(30, 30, 20)$ и определить его расположение, EF –



Построить профильную проекцию прямой KL
 $K(x, y, z)$, $L(x, y, z)$.



Не выполняя комплексный чертеж определить положения прямых в пространстве:

- AB – $A(15, 0, 30)$, $B(15, 0, 5)$;
- MN – $M(25, 25, 25)$, $N(30, 10, 20)$;
- GH – $G(20, 30, 20)$, $H(30, 10, 20)$.

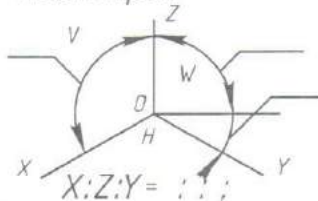
Записать расположение прямых:

- AB –
- MN –
- GH –

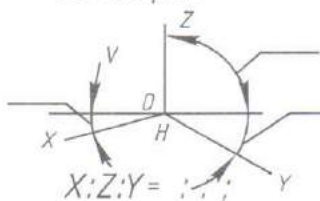
2.4. Аксонометрические проекции

2.4.1. Расположение аксонометрических осей

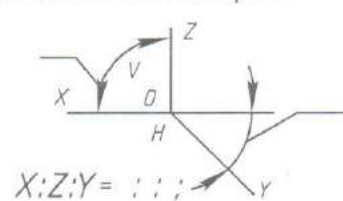
Изометрия



Диметрия



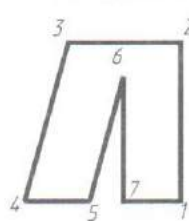
Фронтальная диметрия



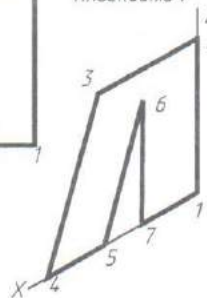
Запишите значения углов и коэффициентов искажения.

2.4.2. Изображение плоских фигур в аксонометрических проекциях

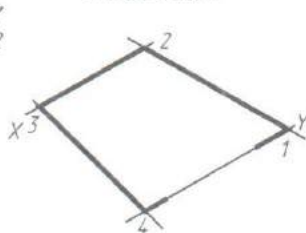
Закончите построения.



Изометрия в плоскости V

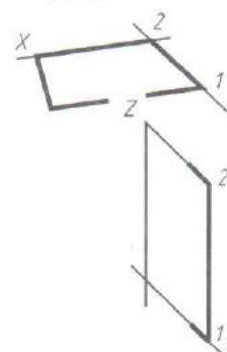


Изометрия в плоскости H

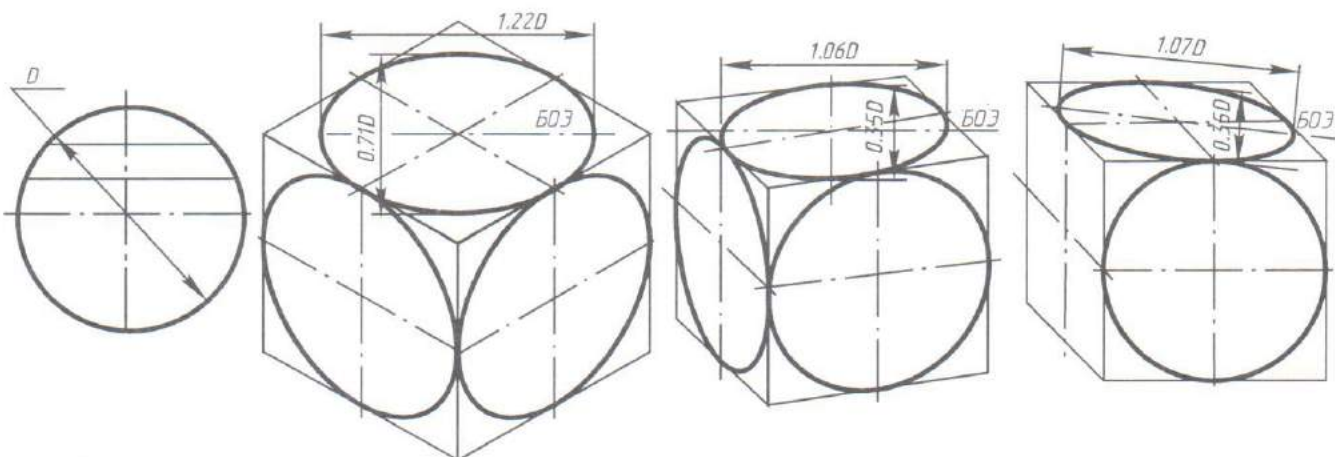


Изометрия в плоскости W

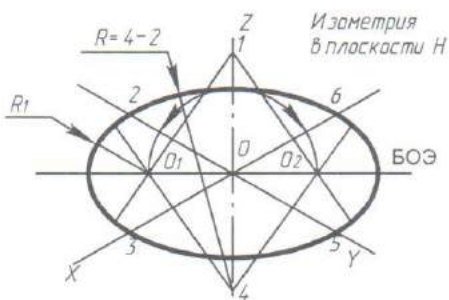
Дим. H



2.6.3 Изображения окружностей в аксонометрических проекциях.

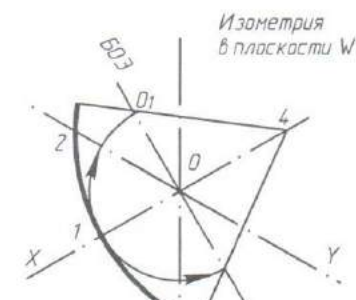


Построение проекций окружностей. Закончить построения.



$O_1 = O_2 = \dots = O_6 = \frac{D}{2}$ $BO_3 \perp Z$

Диметрия в плоскости H

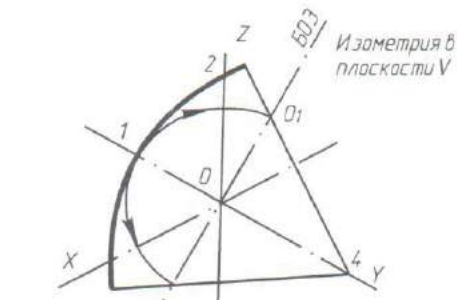


$BO_3 \perp X$

Изометрия в плоскости W



Диметрия в плоскости W



$BO_3 \perp Y$

Изометрия в плоскости V

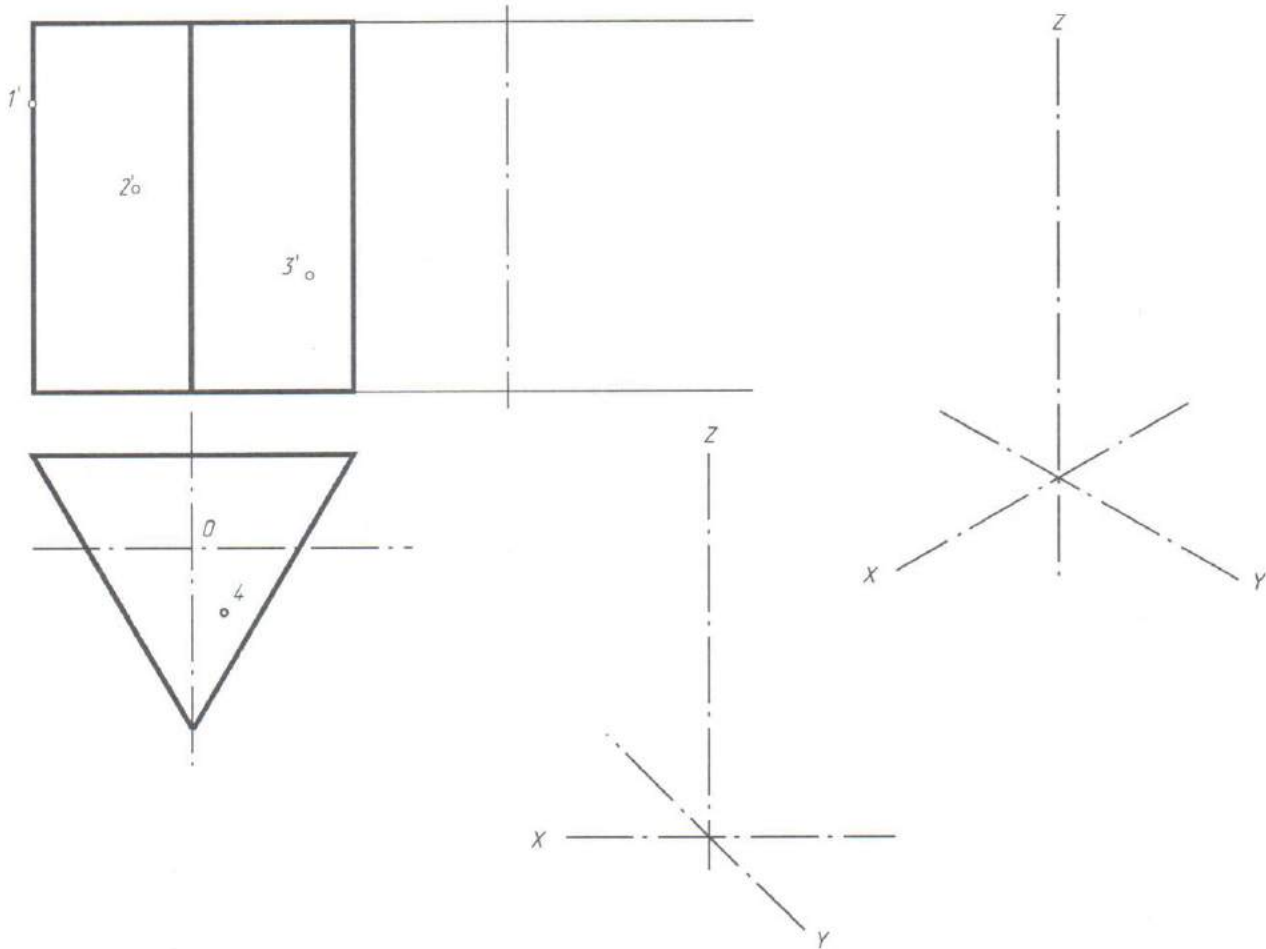
2.5. Проекции геометрических тел

2.5.1. Призма

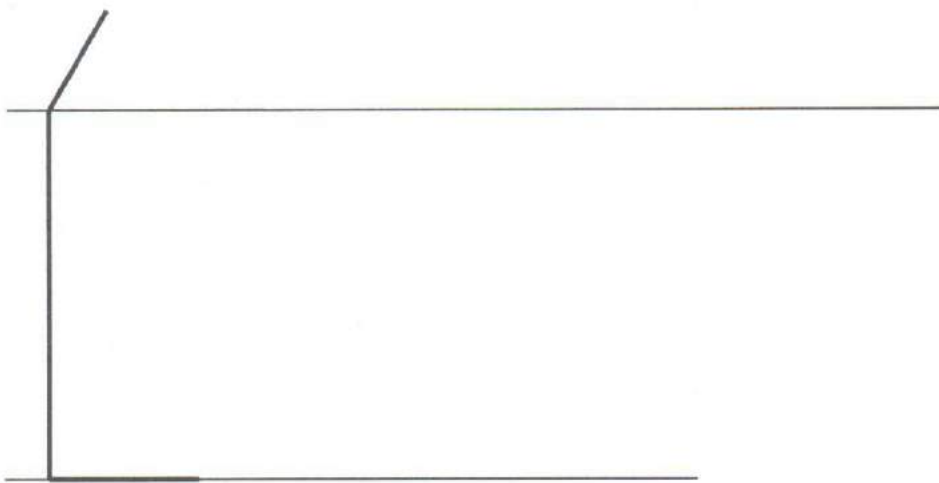
Призма – многогранник _____

Правильная прямая трехгранная призма

Построить профильную и зометрическую и диметрическую проекции заданной призмы и точек на ребрах и гранях призмы.

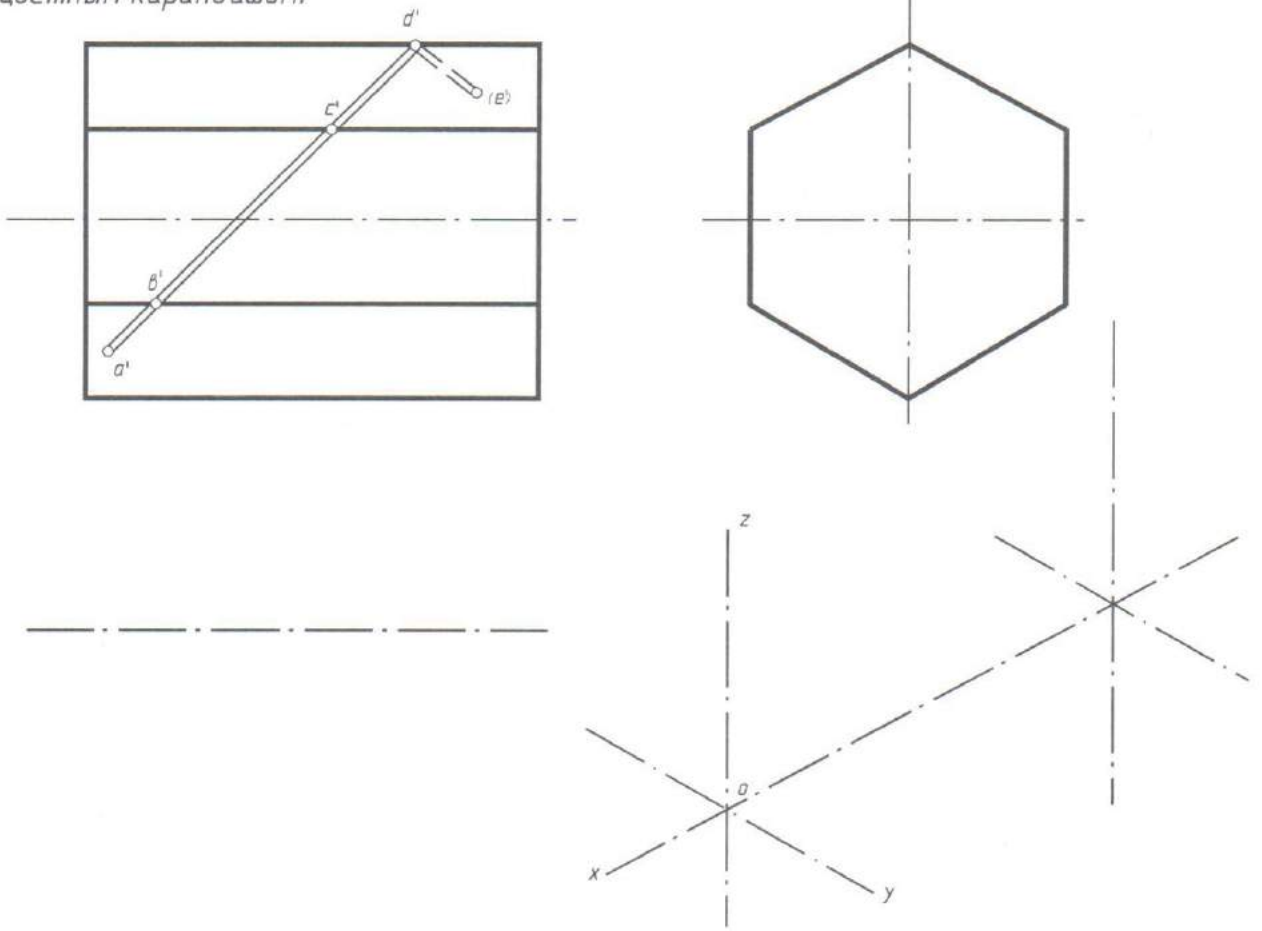


Достроить полную развертку призмы.

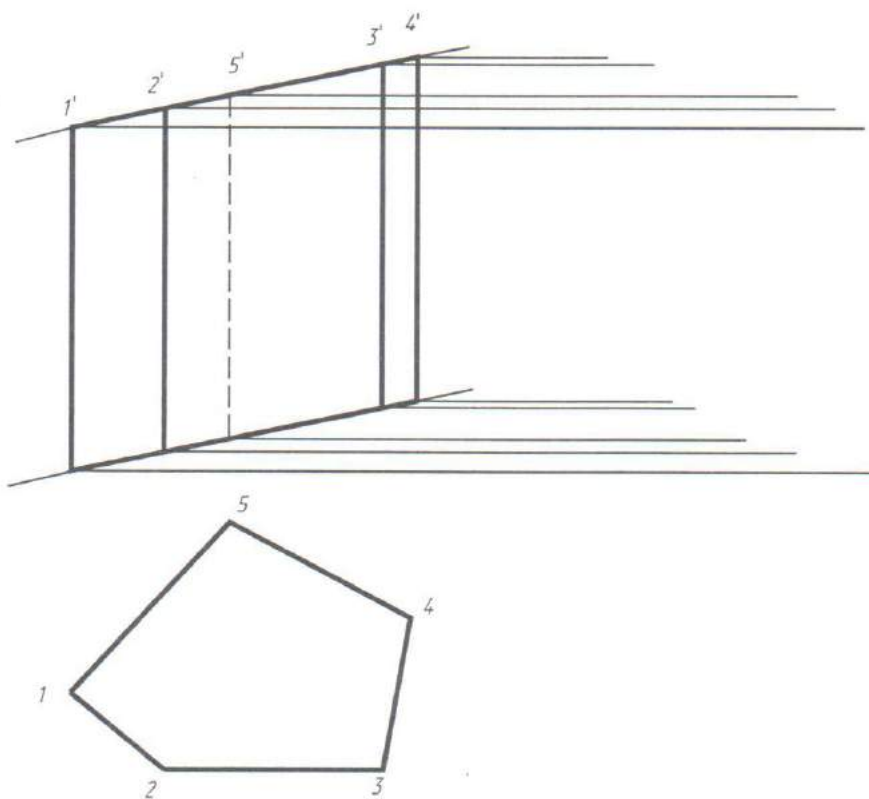


Правильная прямая шестигранная призма

Построить горизонтальную и изометрическую проекции заданной призмы и проекции ломаной линии АВСДЕ, расположенной на ее гранях. Проекции линии выполнить цветным карандашом.



Построить профильную проекцию пятигранной призмы.

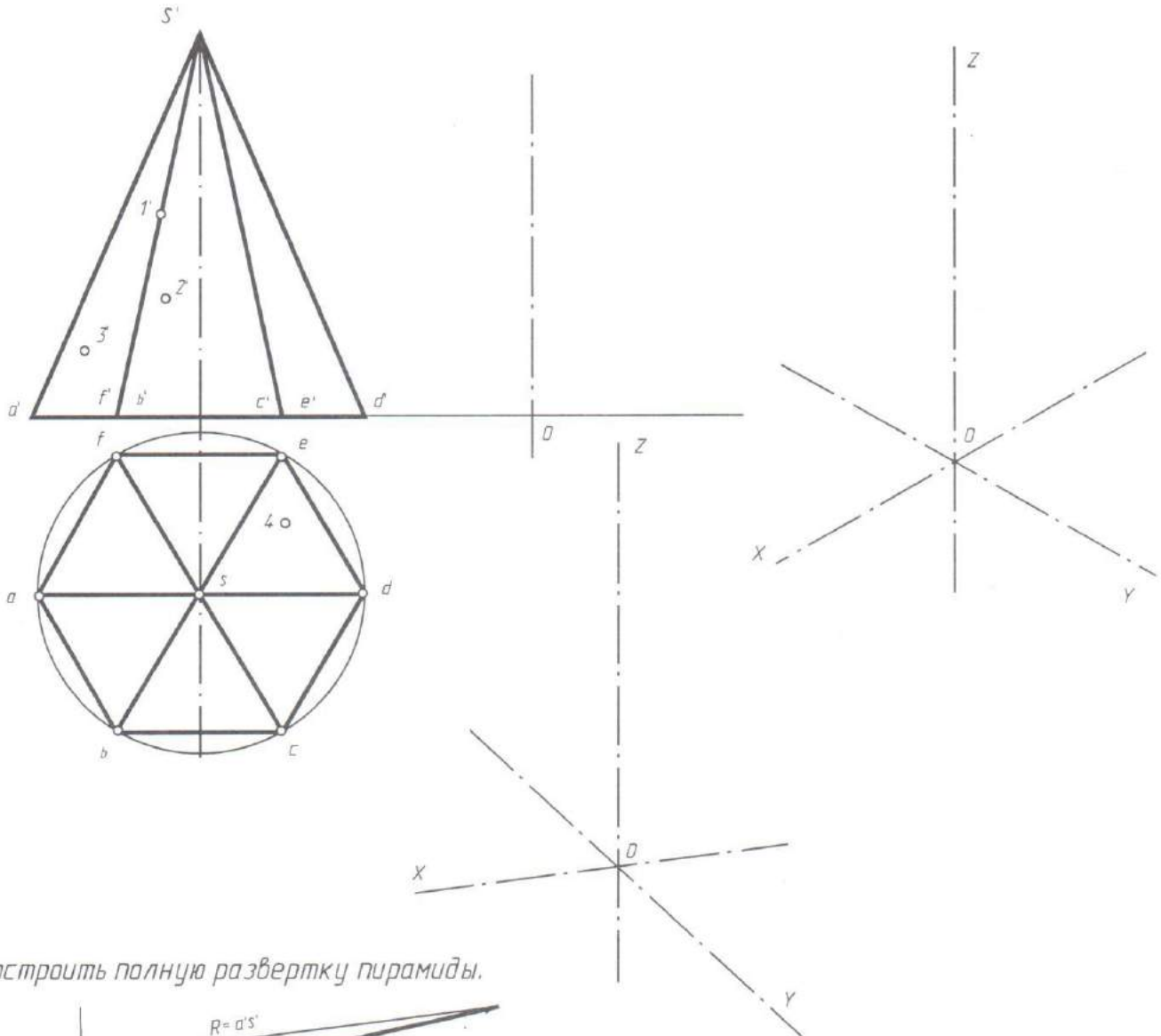


2.5.2. Пирамида

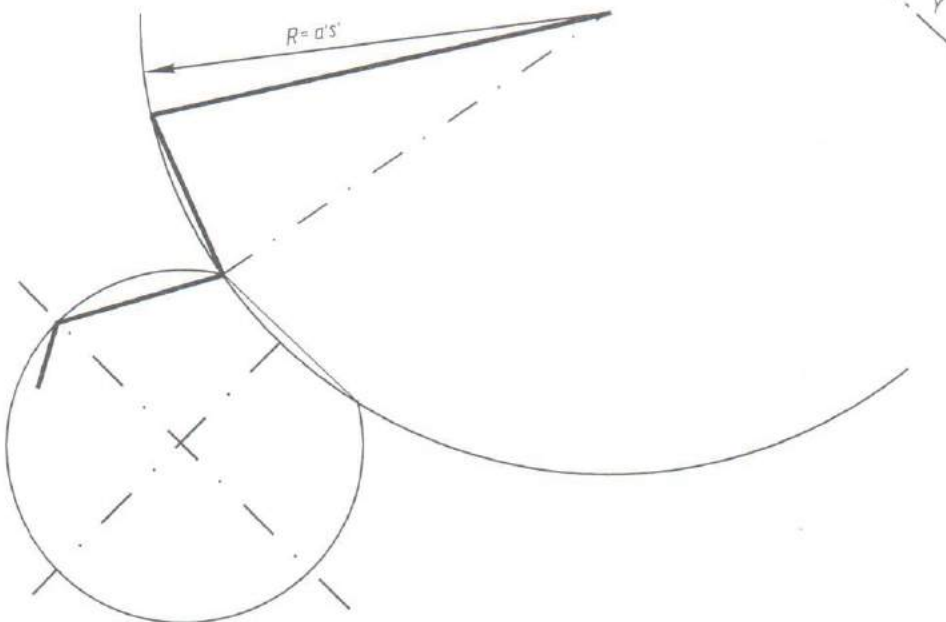
Пирамида – многогранник

Правильная прямая шестигранная пирамида

Построить профильную и изометрическую и диметрическую проекции заданной пирамиды и точек, расположенных на гранях и ребрах пирамиды.



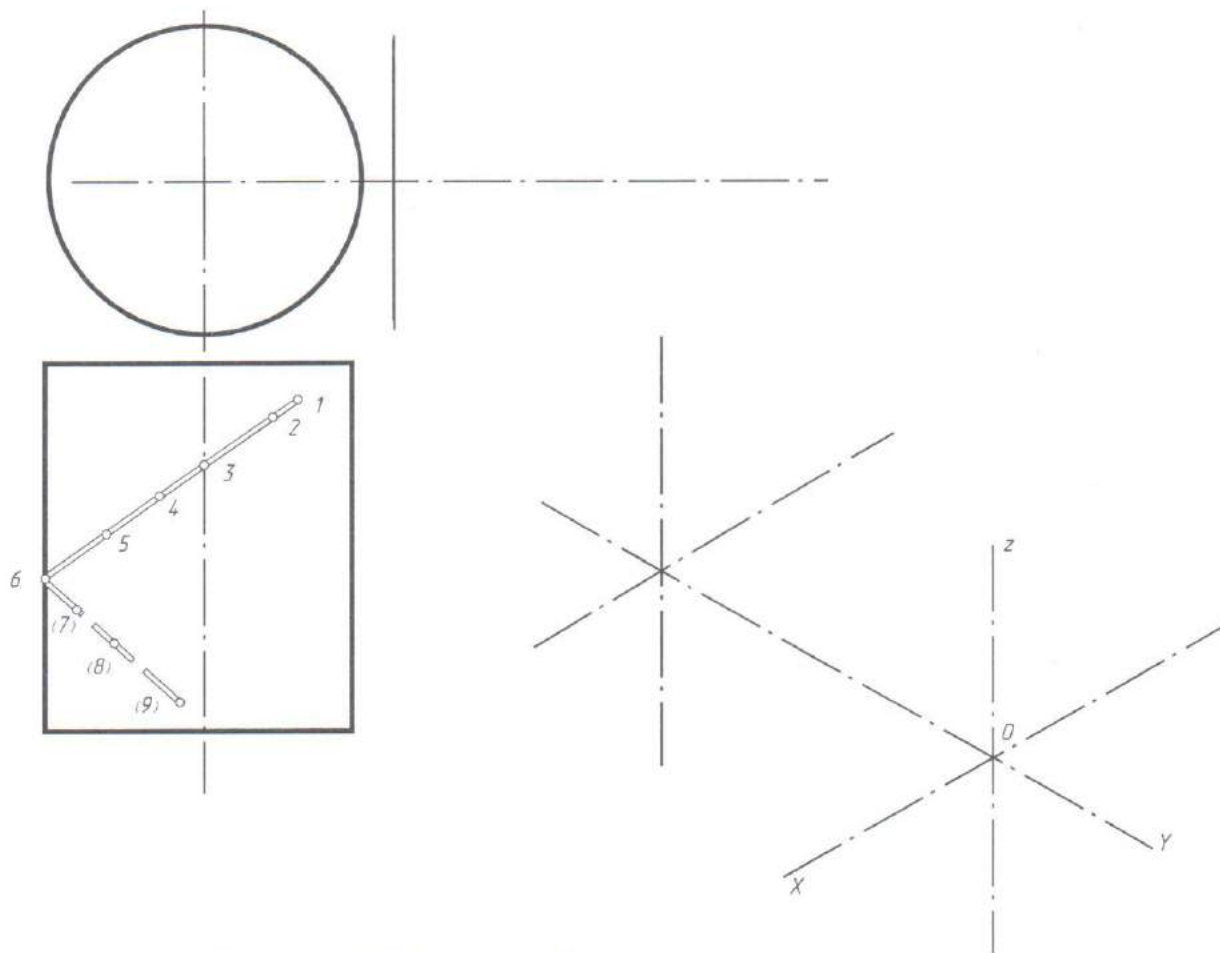
Достроить полную развертку пирамиды.



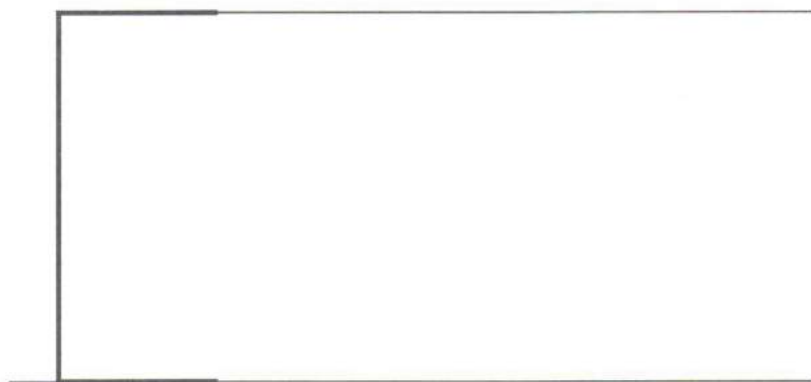
2.5.3. Цилиндр

Цилиндр – тело вращения, образуемое _____

Построить профильную и изометрическую проекции заданного цилиндра и проекции линии 1–9, расположенной на поверхности цилиндра. Проекцию линии выполнить цветным карандашом.



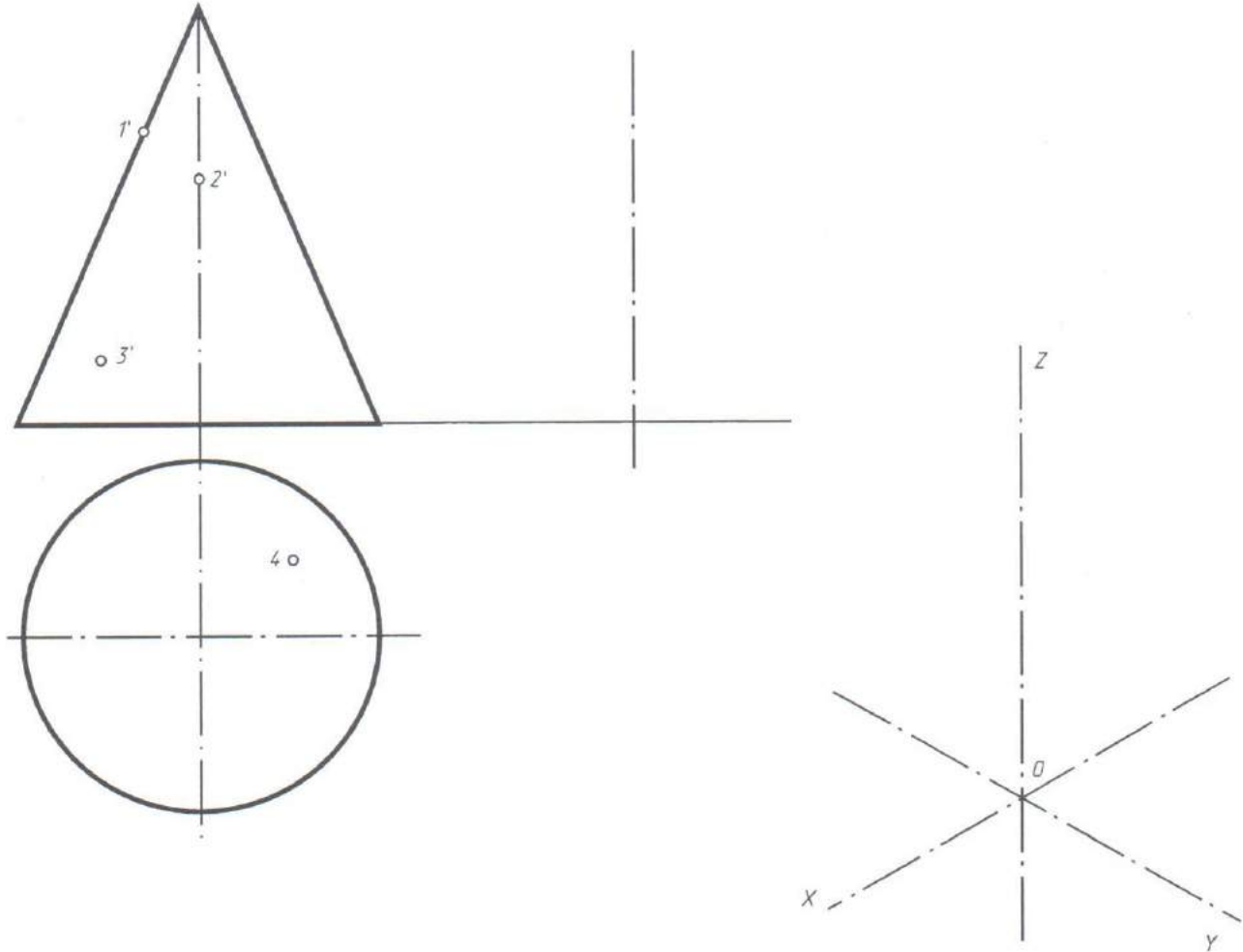
Построить полную развертку цилиндра.



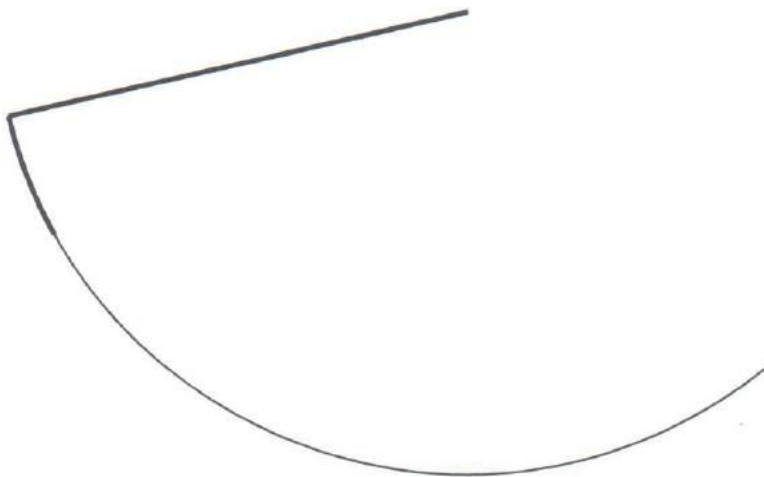
2.5.2. Конус

Пирамида – тело вращения

Построить профильную и изометрическую проекции конуса и проекции точек, расположенных на поверхности конуса.



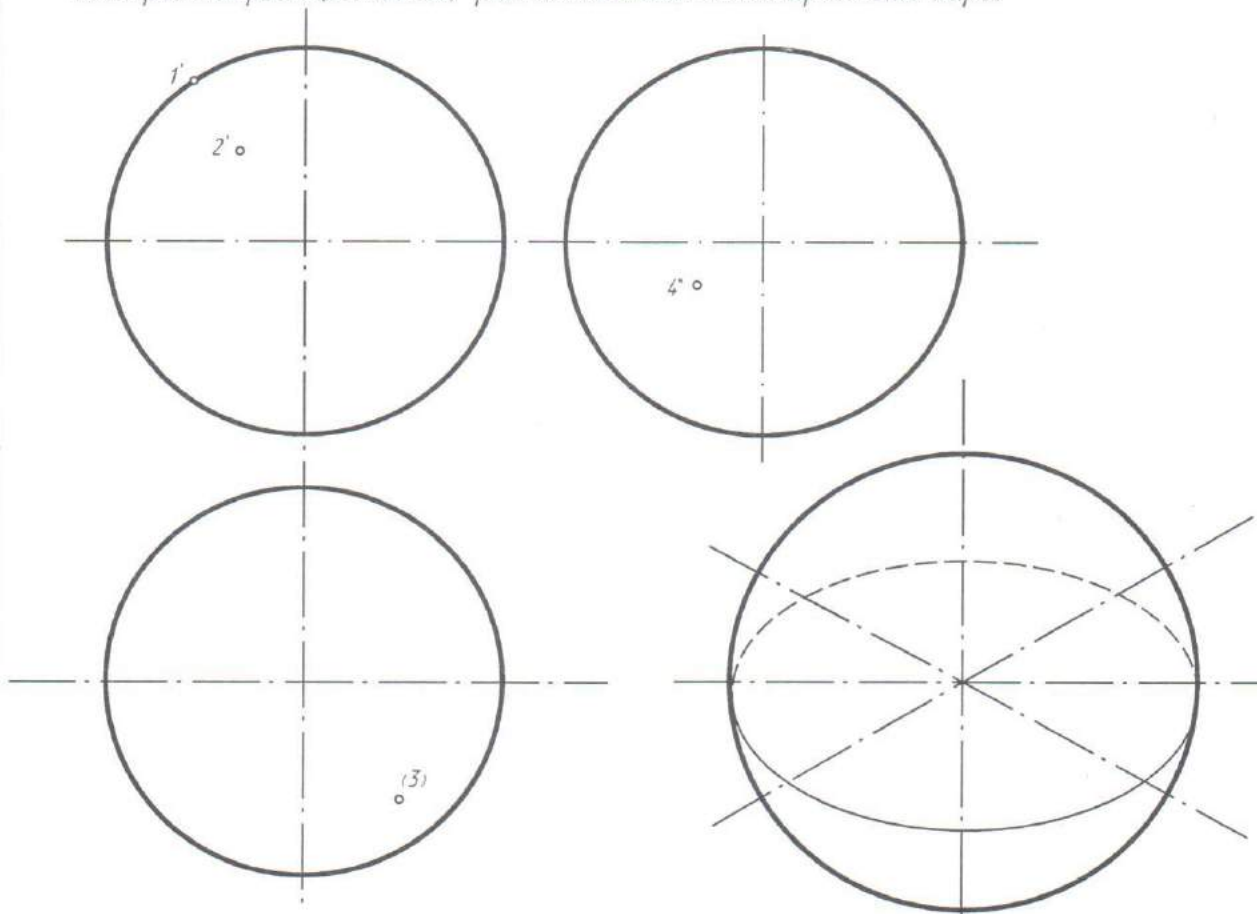
Достроить полную развертку конуса.



2.5.5. Проекция шара

Шар – тело вращения

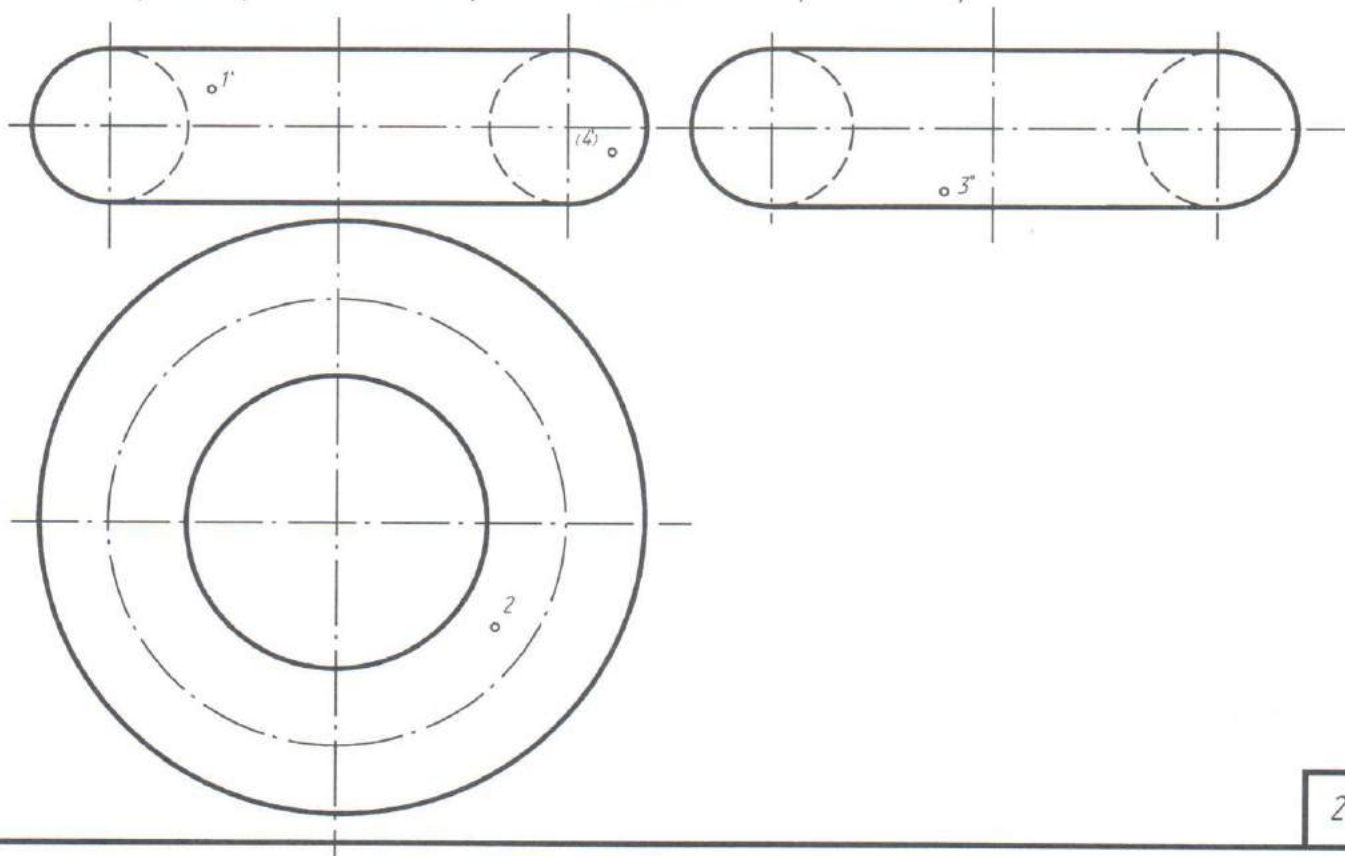
Построить проекции точек, расположенных на поверхности шара.



2.5.6. Тор

Тор – тело вращения

Построить проекции точек, расположенных на поверхности тора.

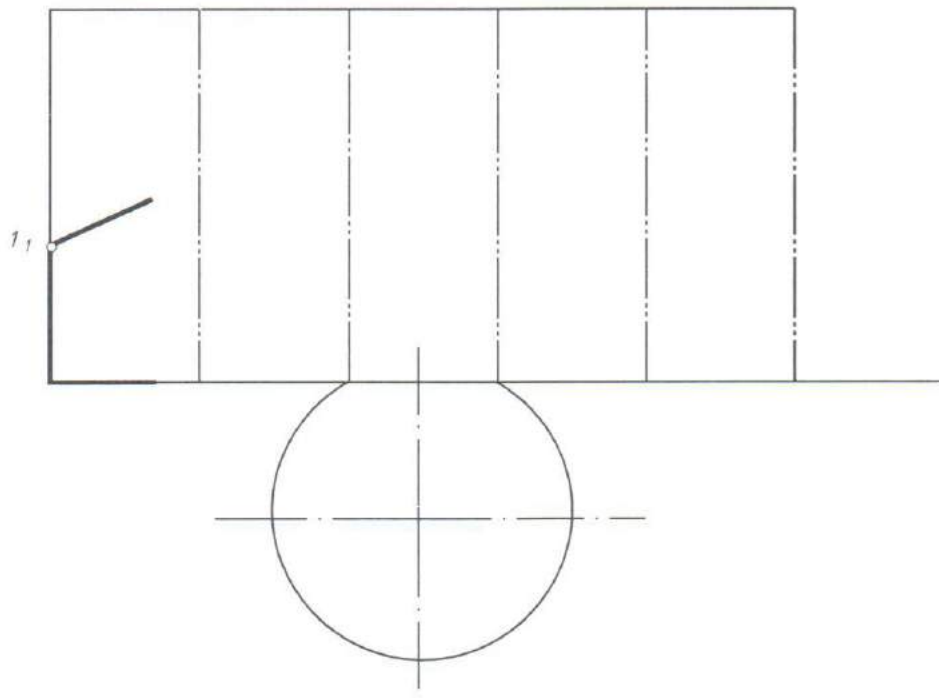
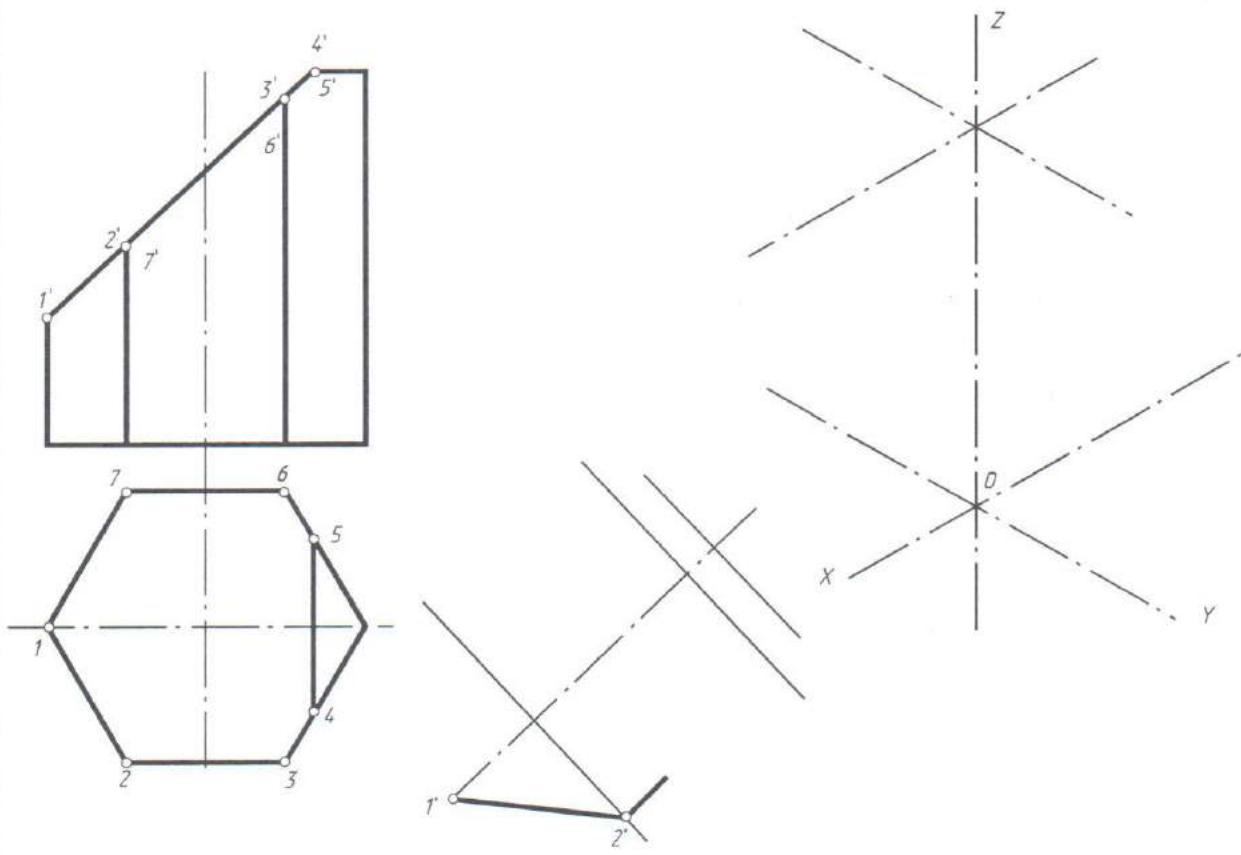


Выполнить чертеж по заданию преподавателя

2.6. Сечения геометрических тел плоскостями

2.6.1. Сечение призмы

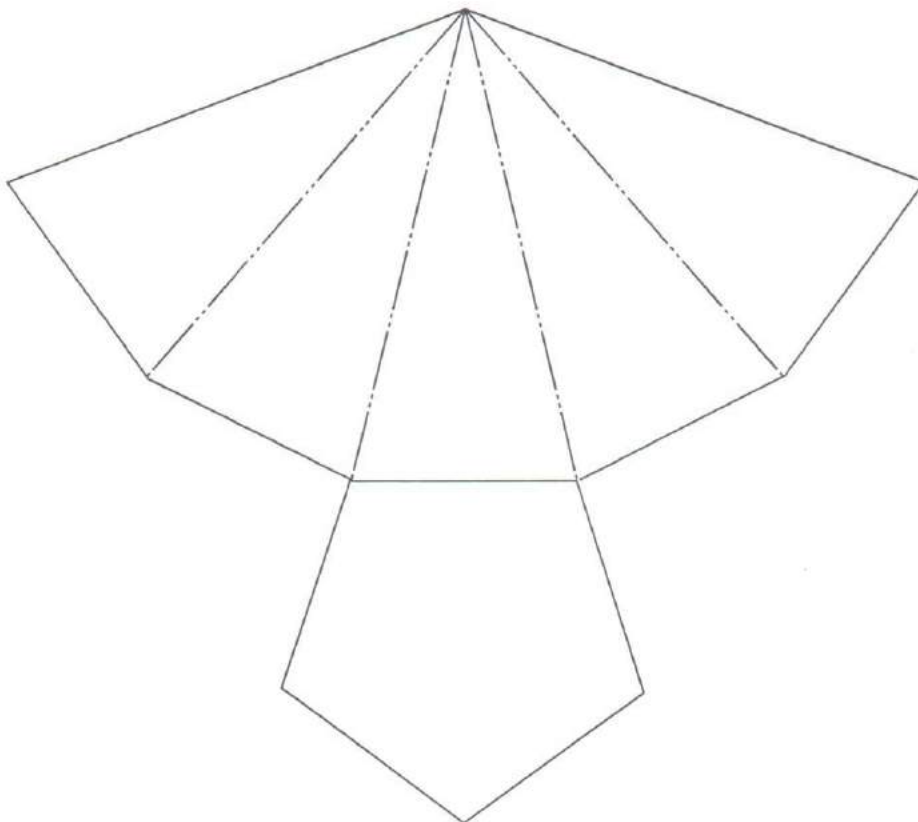
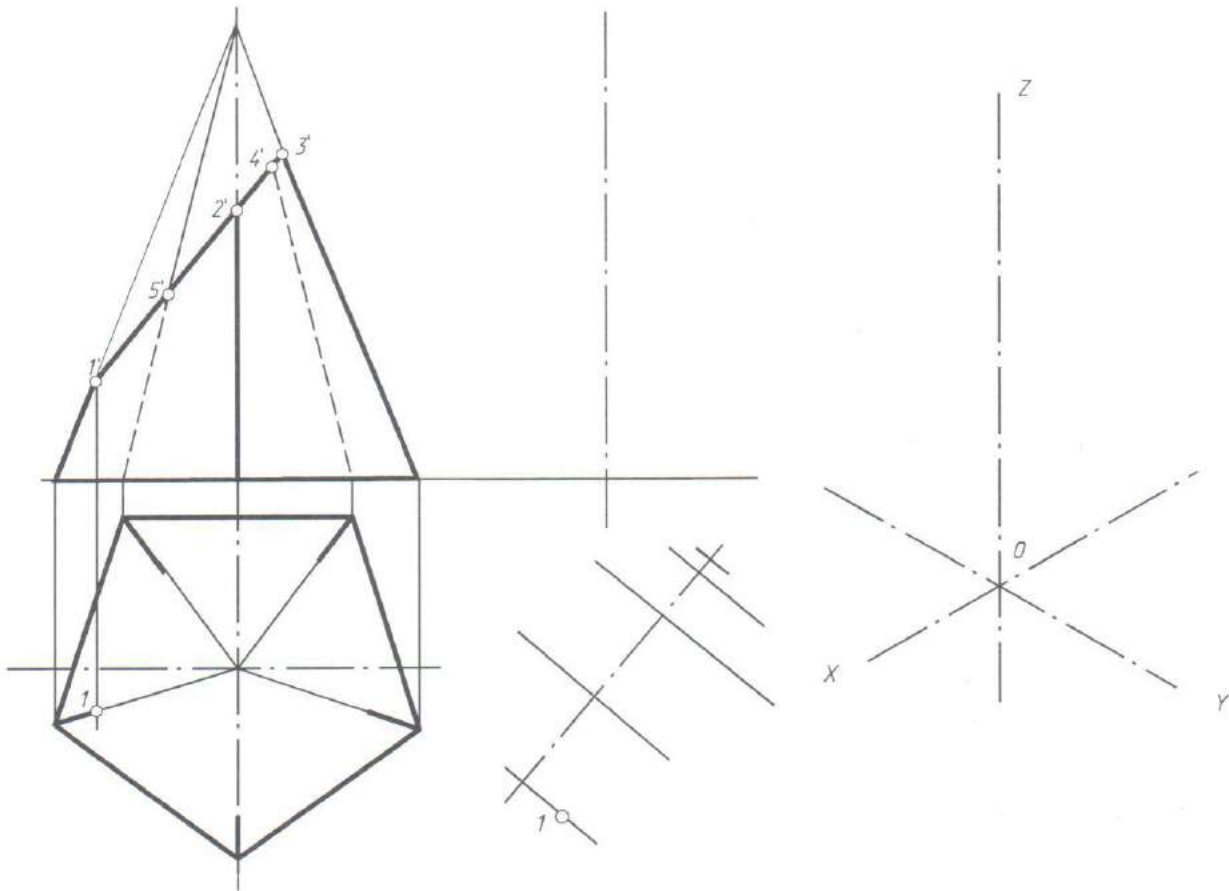
В сечении призмы образуется многоугольник, количество вершин которого определяется числом ребер призмы, пересекаемых секущей плоскостью. Построить натуральную величину сечения, а также профильную и изометрическую проекции и полную развертку усеченной призмы.



2.6.2. Сечение пирамиды

Сечение пирамиды аналогично сечению призмы.

Построить горизонтальную, профильную и изометрическую проекции и натуральную величину сечения, а также полную развертку правильной пятигранной усеченной пирамиды.

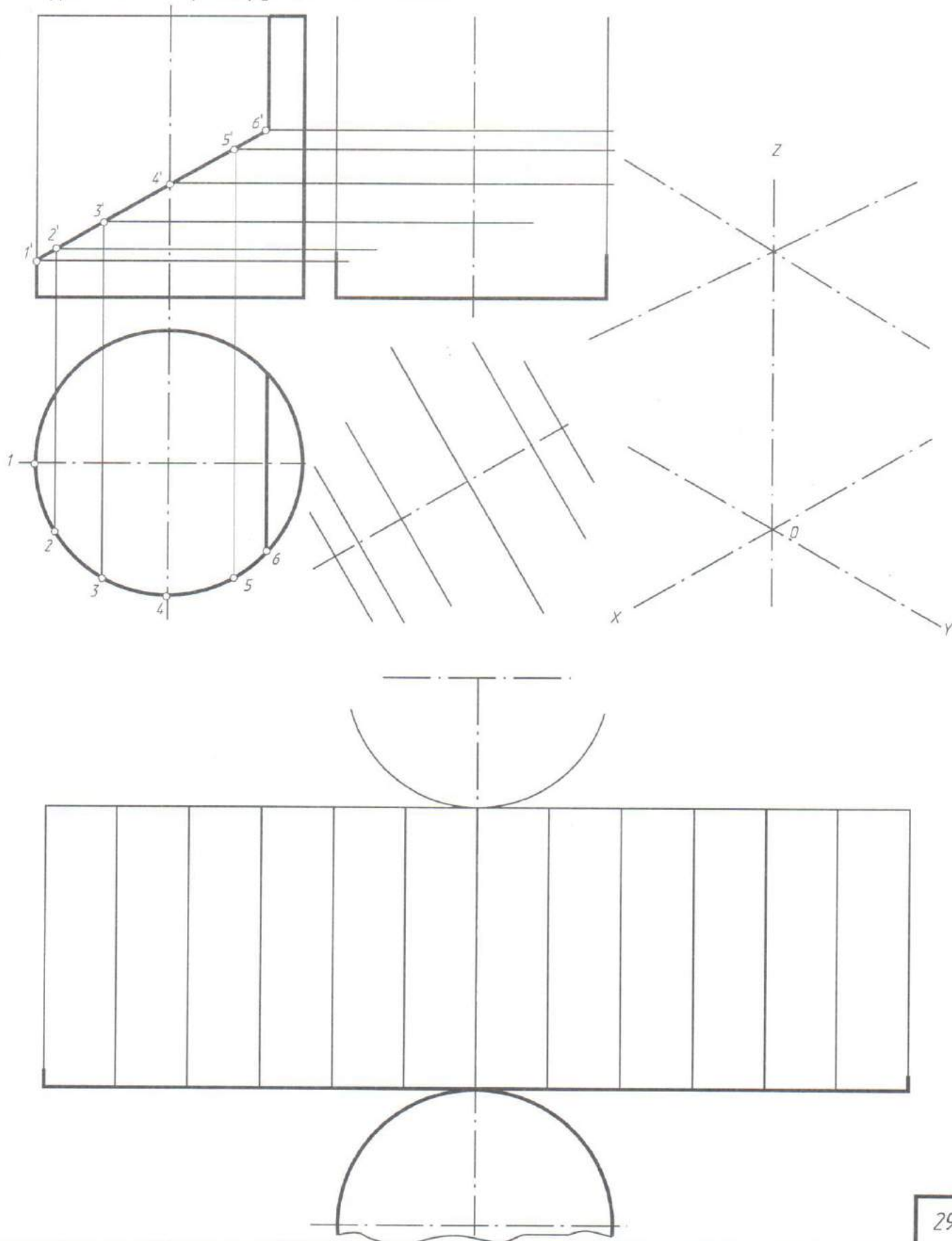


2.6.3. Сечение цилиндра плоскостью

В сечении прямого кругового цилиндра в зависимости от расположения секущей плоскости образуются плоские фигуры, ограниченные следующими линиями:

- 1) _____ – если секущая плоскость параллельна основанию;
- 2) _____ – если секущая плоскость перпендикулярна основанию;
- 3) _____ – если секущая плоскость наклонна к основанию.

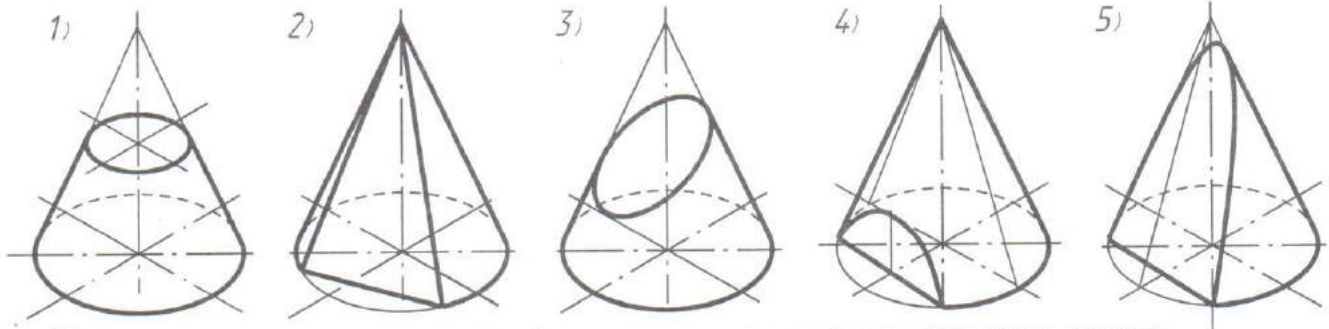
Построить профильную, изометрическую проекции и полную развертку цилиндра, усеченного плоскостями, а также натуральную величину фигуры сечения цилиндра фронтально-проецирующей плоскостью.



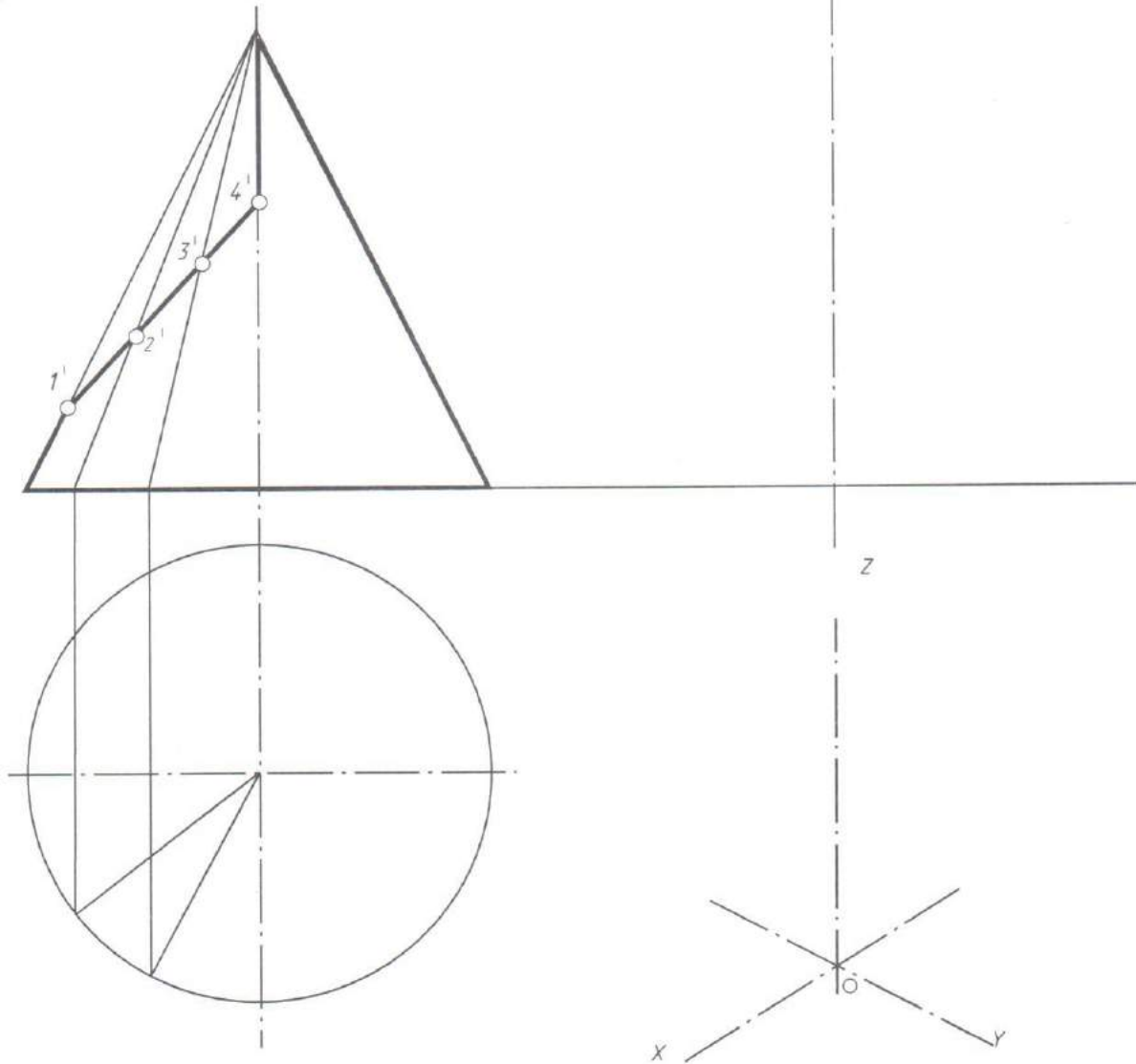
2.6.4. Сечение конуса плоскостью.

В сечении конуса в зависимости от расположения секущей плоскости образуется пять различных по форме плоских фигур:

- 1) _____ - если секущая плоскость перпендикулярна к оси конуса;
- 2) _____ - если секущая плоскость проходит через вершину конуса;
- 3) _____ - если секущая плоскость наклонена к оси конуса и пересекает все его образующие;
- 4) _____ - если секущая плоскость параллельна двум образующим конуса;
- 5) _____ - если секущая плоскость параллельна одной образующей конуса.



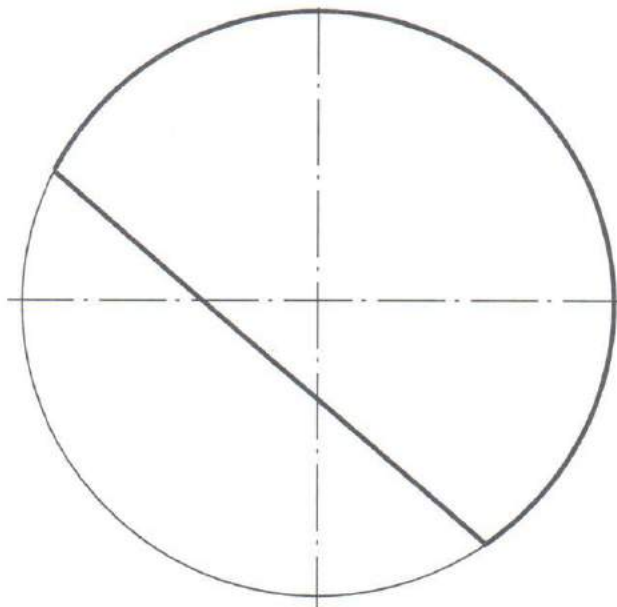
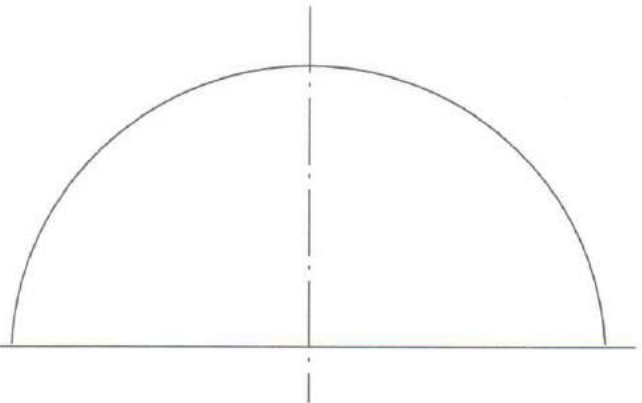
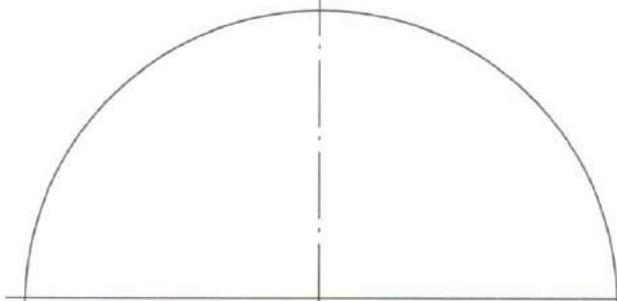
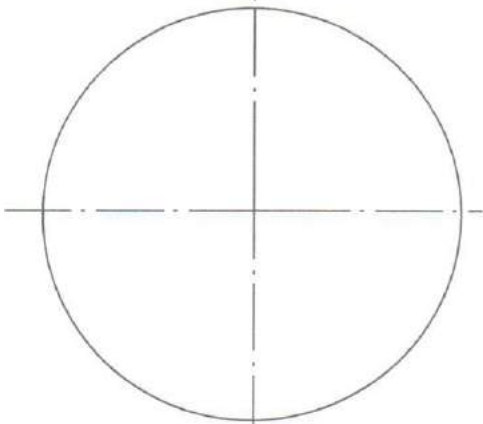
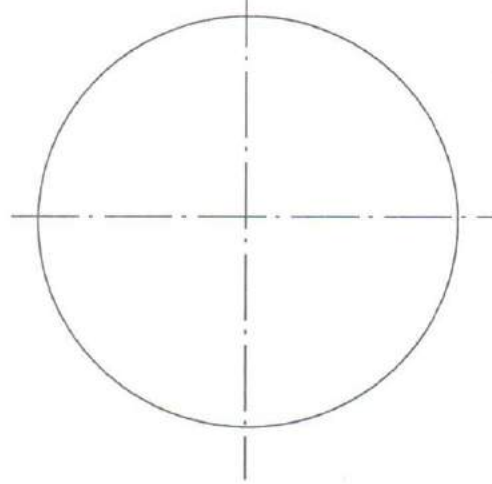
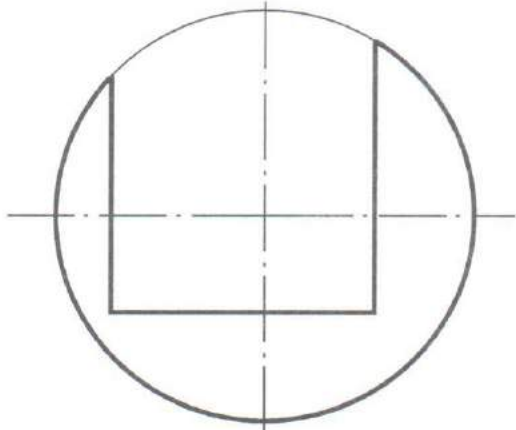
Построить горизонтальную, профильную и изометрическую проекции конуса, усеченного плоскостями.



2.6.5. Сечение шара плоскостью

В сечении шара любой секущей плоскостью образуется окружность

Построить проекции шара, усеченного заданными плоскостями.



Выполнить чертеж по заданию преподавателя

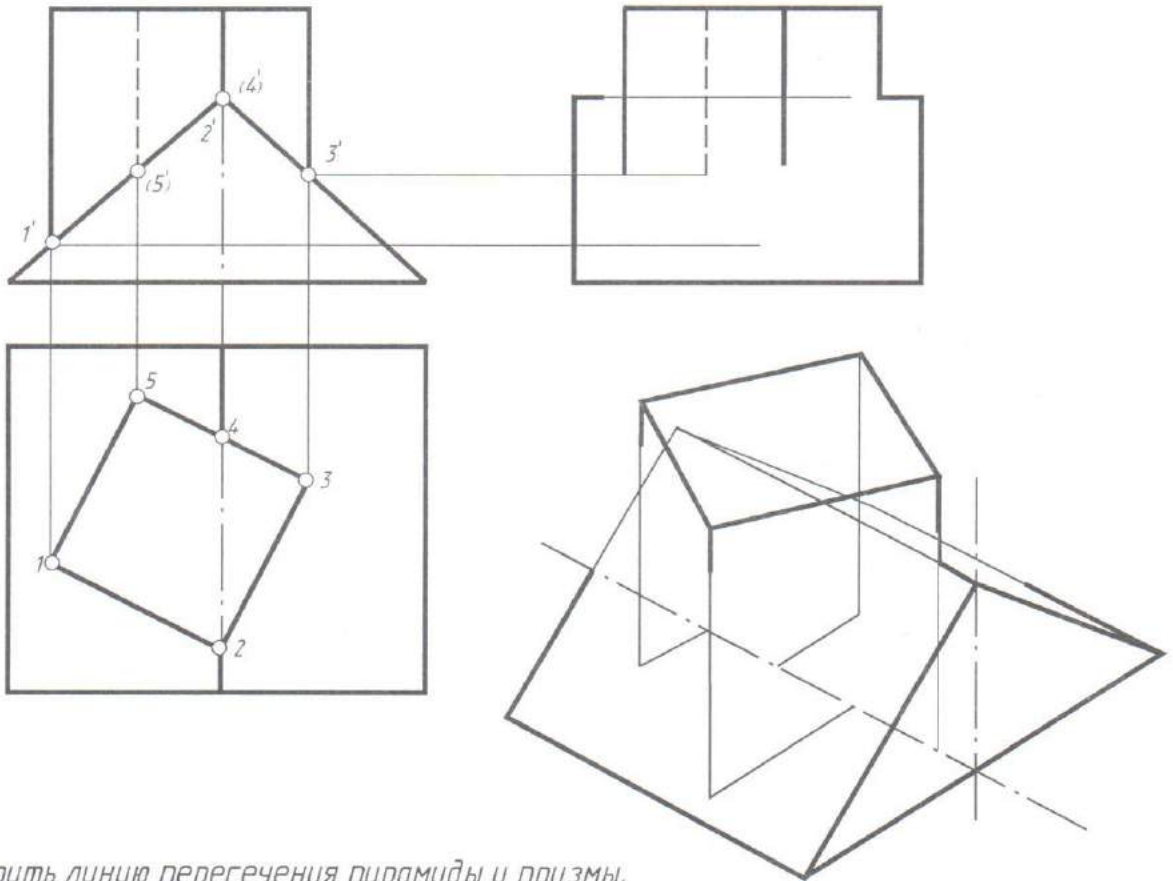
2.7. Взаимное пересечение поверхностей тел

Линия пересечения любых геометрических тел представляет собой геометрическое место точек, принадлежащих одновременно поверхностям пересекающихся тел.

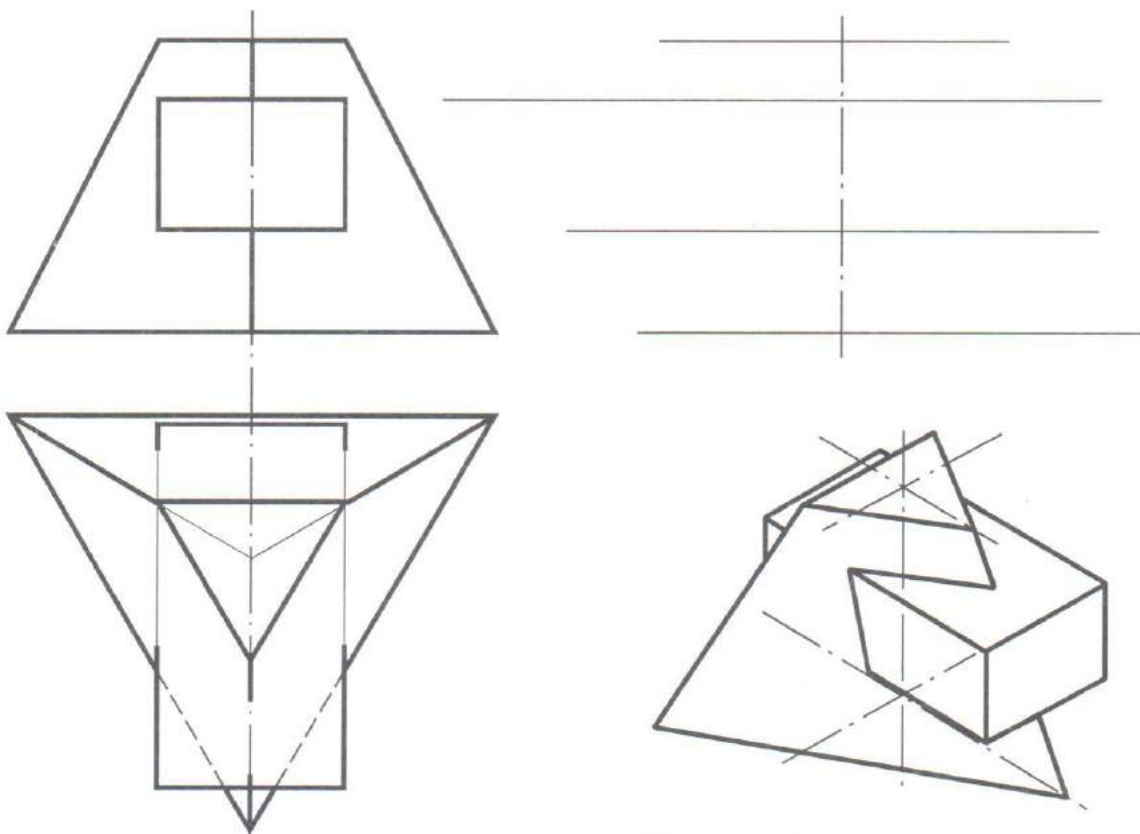
2.7.1. Пересечение гранных тел

Линия пересечения двух гранных тел определяется точками пересечения ребер одного из них с гранями и ребрами другого и наоборот. Найденные точки, принадлежащие линии взаимного пересечения двух многогранников, соединяют отрезками прямых линий.

Построить линию пересечения призм на профильной и изометрической проекциях.

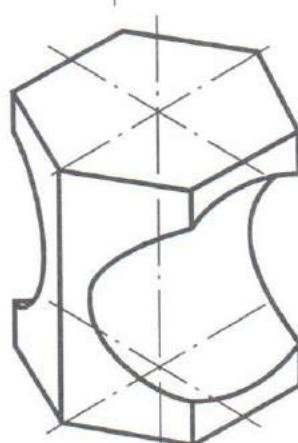
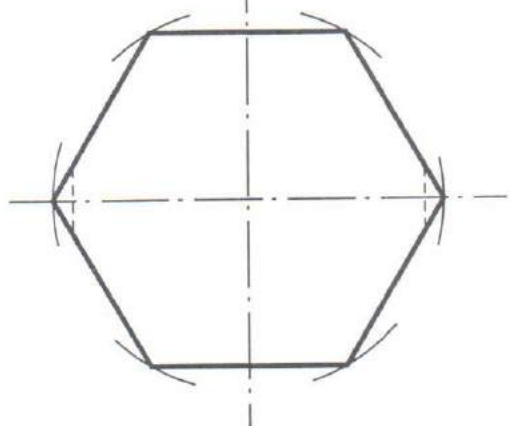
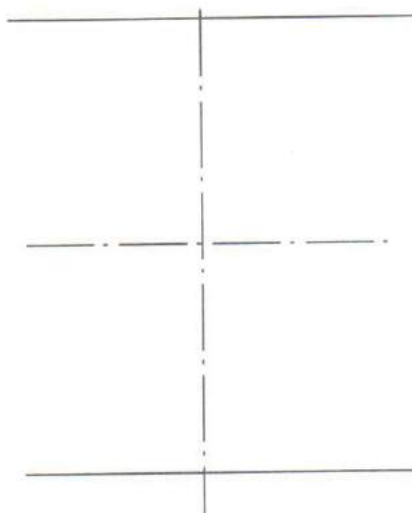
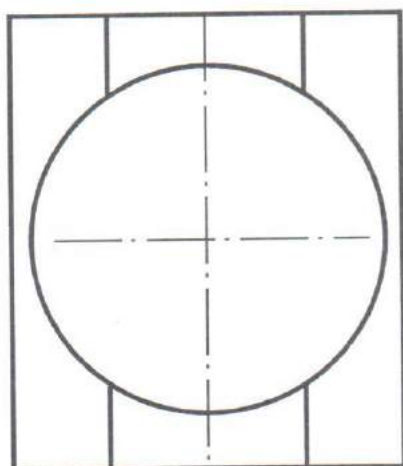
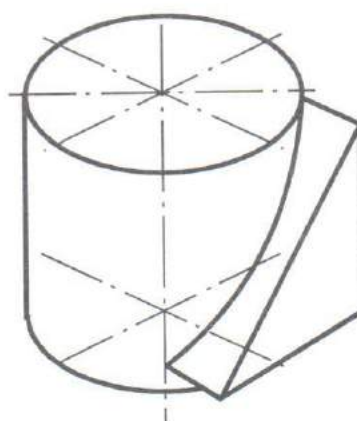
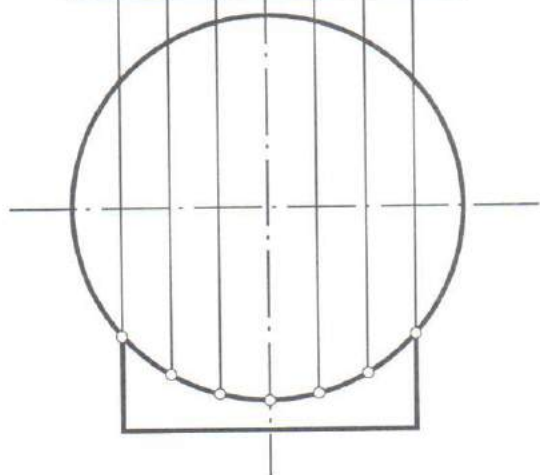
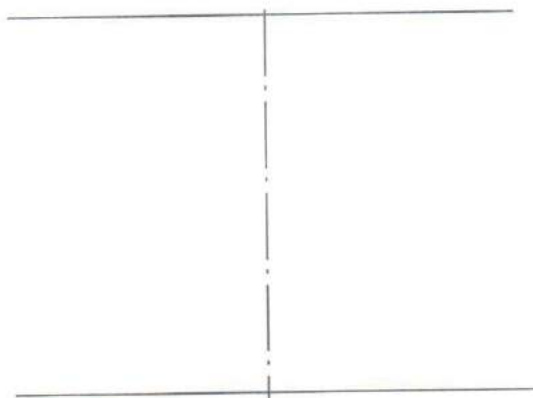
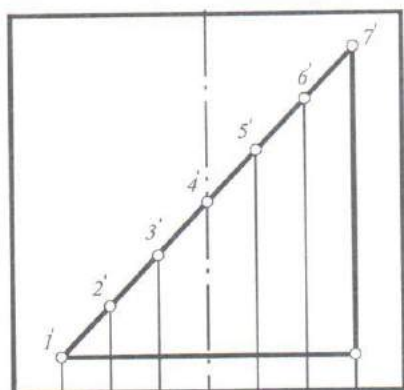


Построить линию пересечения пирамиды и призмы.



2.7.2. Пересечение плоскогранного тела и тела вращения

Построить линию пересечения цилиндра и призмы на профильной проекции.

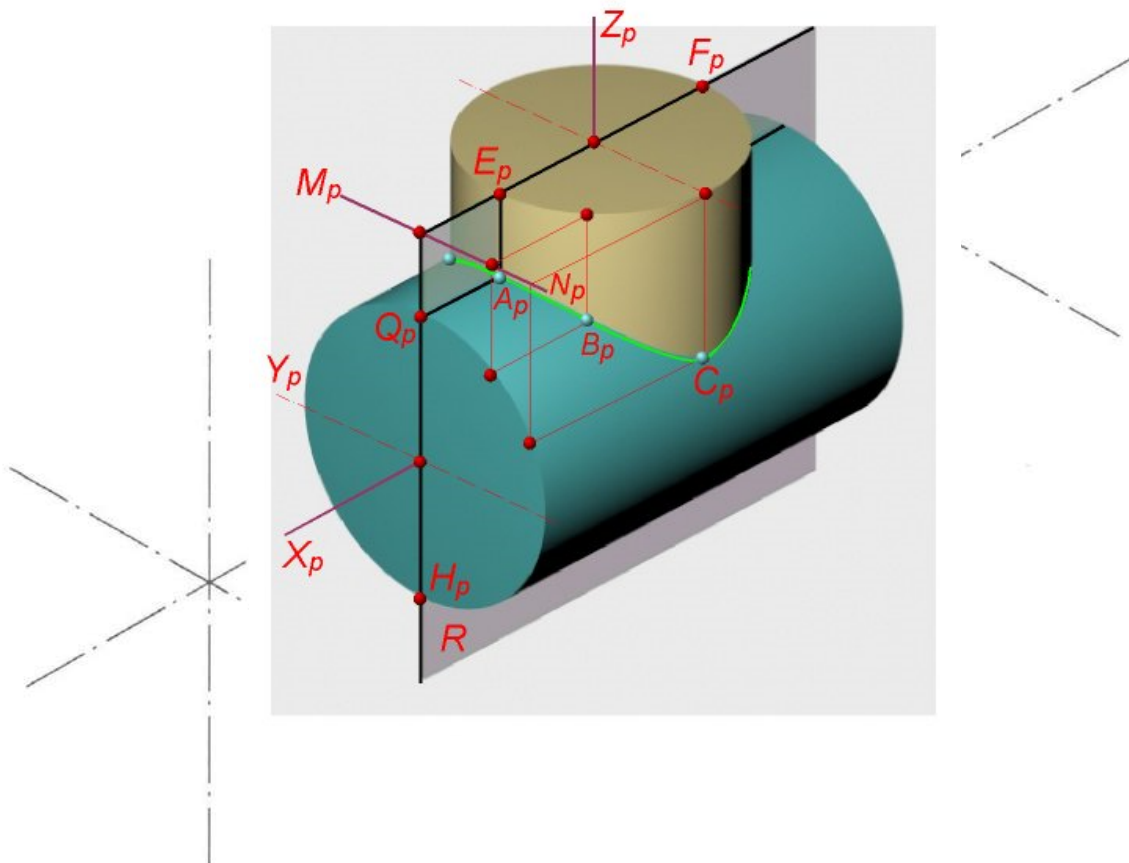
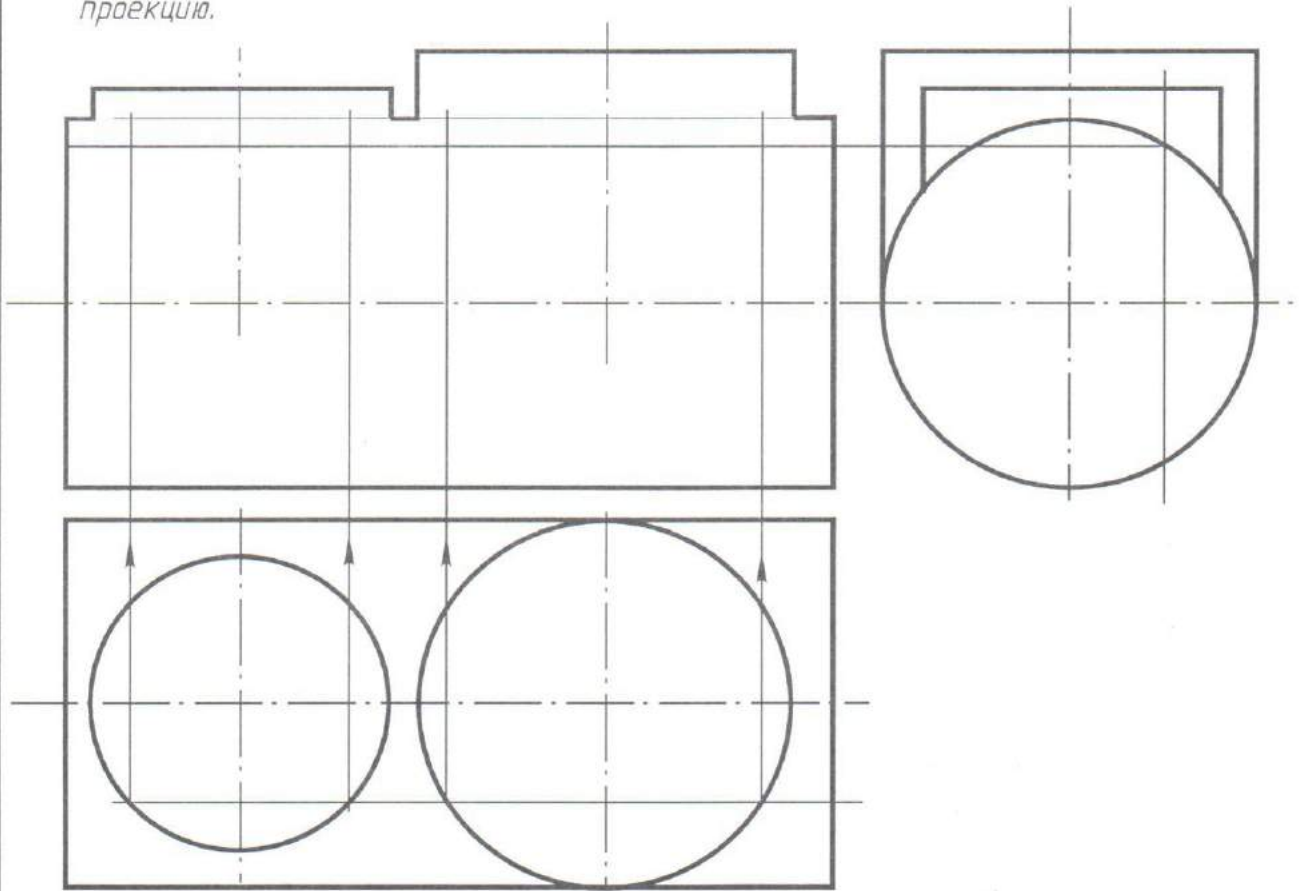


2.7.3. Пересечение тел вращения

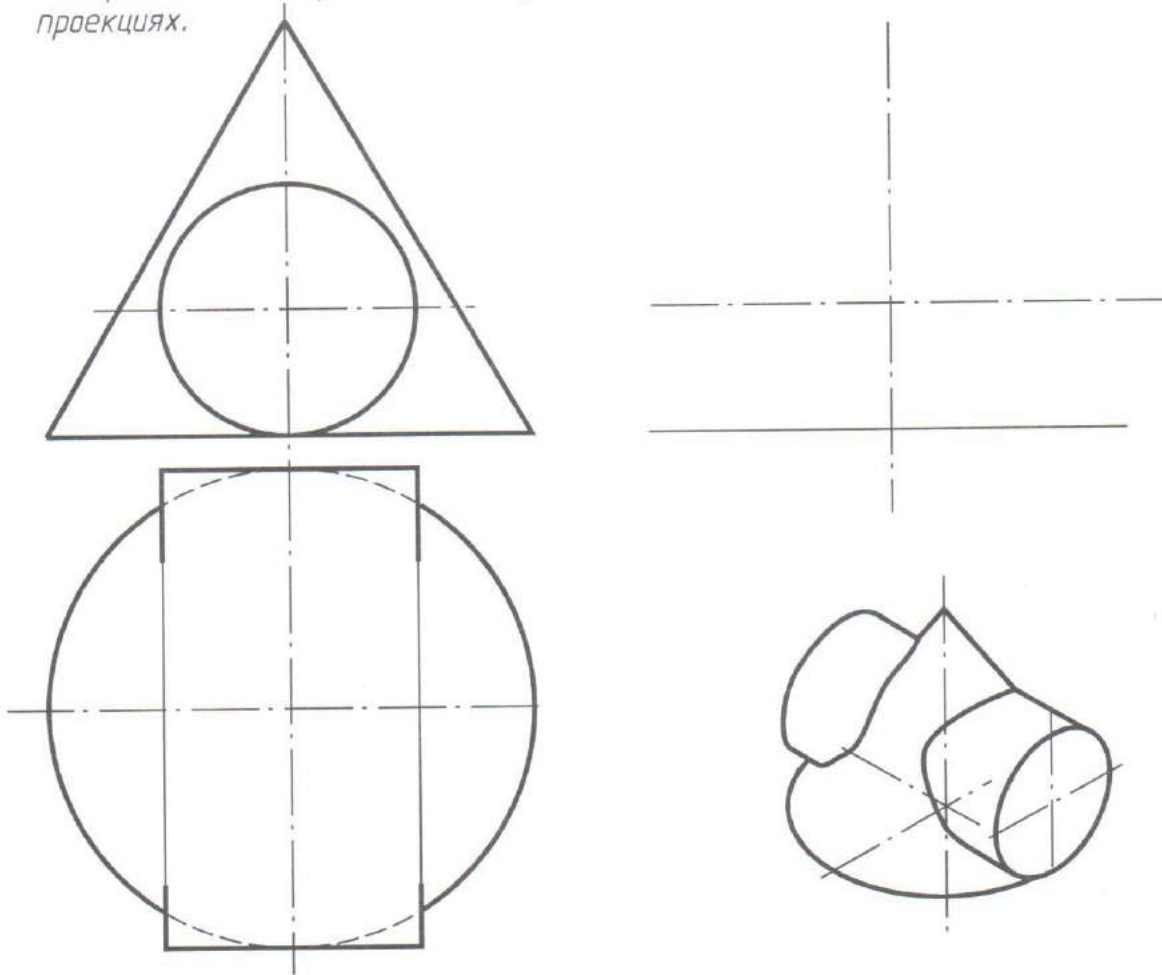
Пересечение цилиндров

Один из способов построения линии пересечения – способ проведения вспомогательных секущих плоскостей.

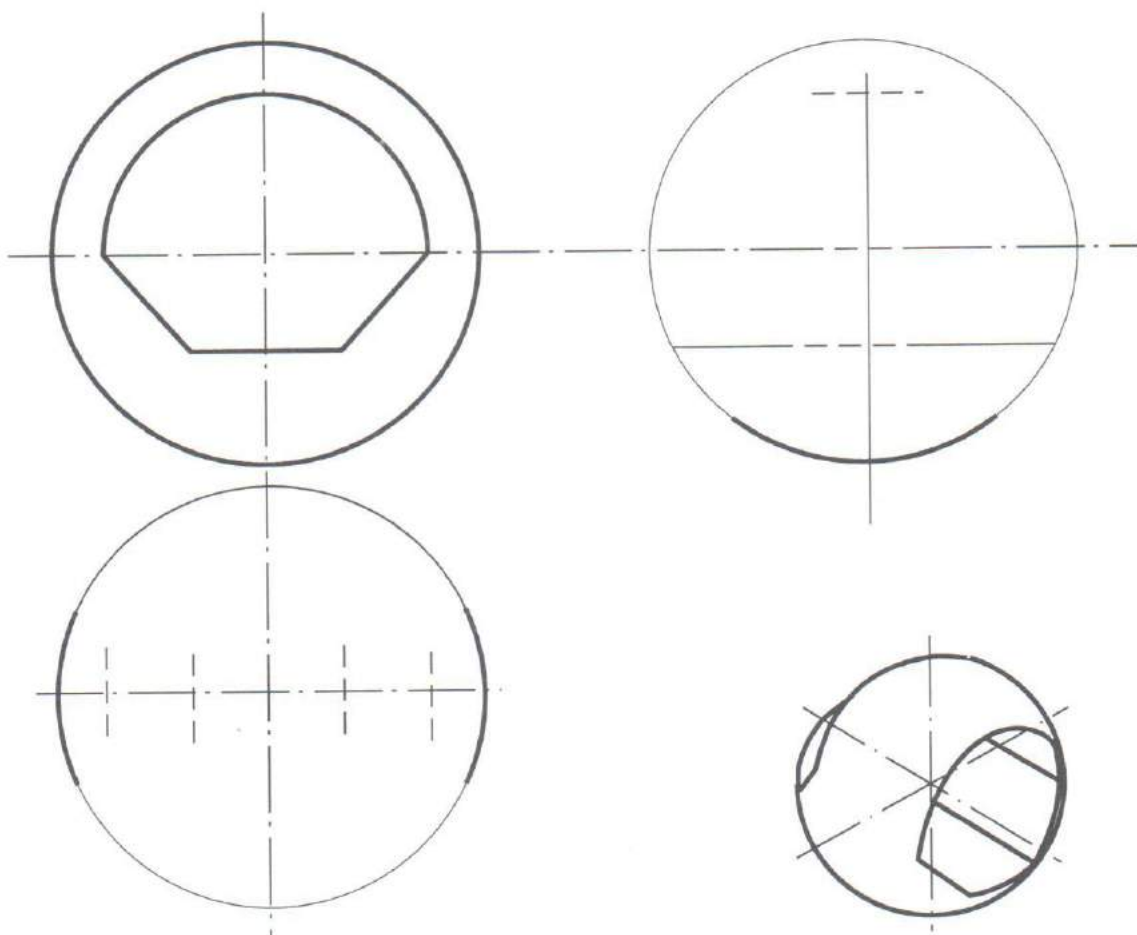
Построить линию пересечения цилиндров на фронтальной проекции и изометрическую проекцию.



Построить линию пересечения конуса и цилиндра на горизонтальной и профильной проекциях.



Построить горизонтальную и профильную проекции сферы со сквозным отверстием.

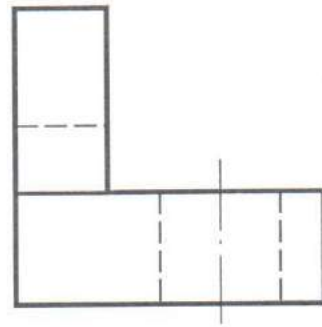
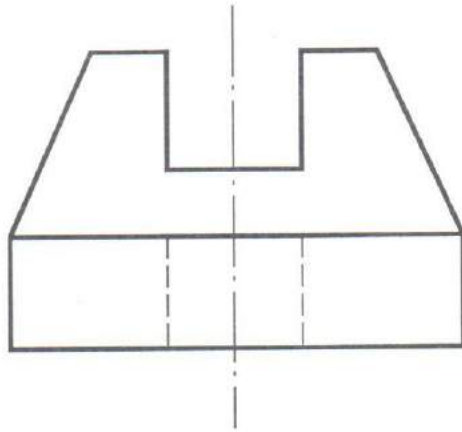
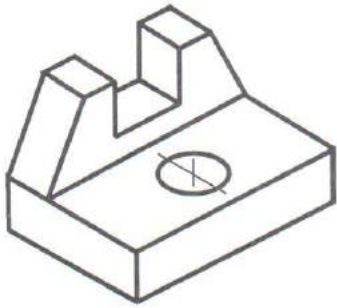


Выполнить чертеж по заданию преподавателя

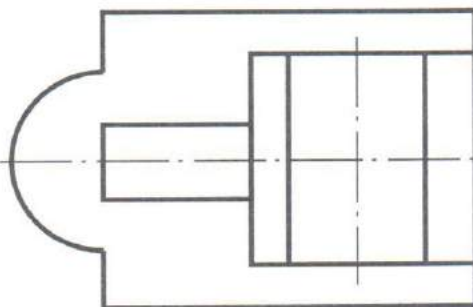
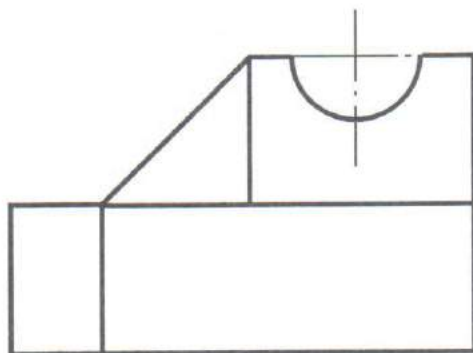
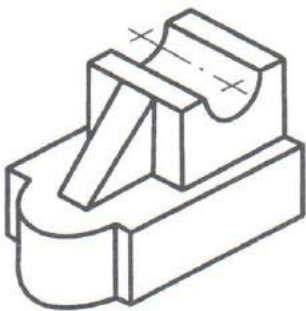
2.9. Проекция моделей

2.10.1. Проекция модели по аксонометрическому изображению

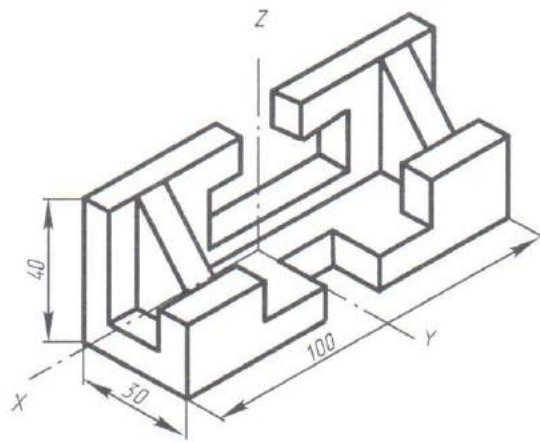
Построить горизонтальную проекцию модели.



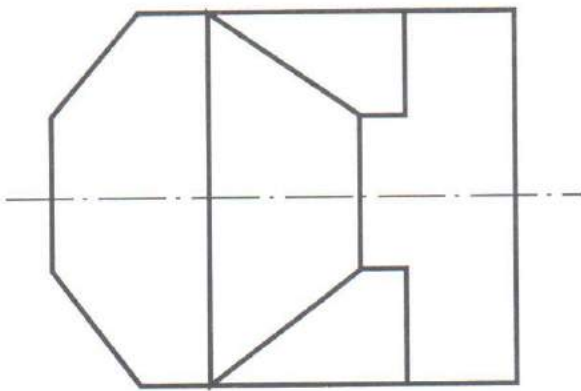
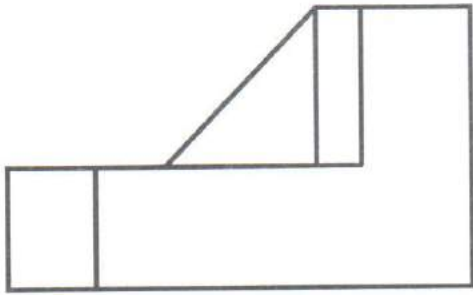
Построить профильную проекцию модели.



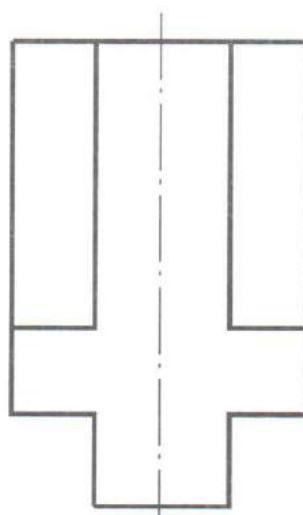
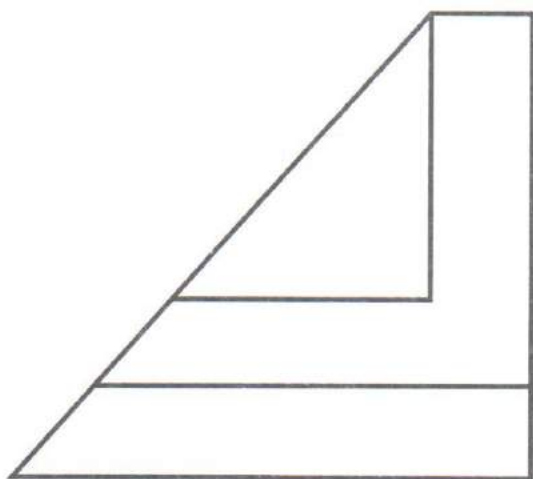
По изометрическому изображению, используя заданные габаритные размеры (остальные необходимые размеры выбрать самостоятельно), выполнить комплексный чертеж в трех проекциях в масштабе 1:1 и нанести все необходимые для изготовления модели размеры.



Построить профильную и изометрическую проекции модели.



Построить горизонтальную и диметрическую проекции модели.



Выполнить чертеж по заданию преподавателя

					42

2.9. Разрезы

Разрезом называется изображение предмета, полученное при мысленном рассечении его одной и несколькими секущими плоскостями. При этом часть предмета, расположенная между наблюдателем и секущей плоскостью, мысленно удаляется, а на плоскости проекции изображается то, что получается в секущей плоскости (фигура сечения) и что расположено за ней.

2.9.1. Классификация разрезов

В зависимости от расположения секущей плоскости простые разрезы (одна секущая плоскость) могут быть:

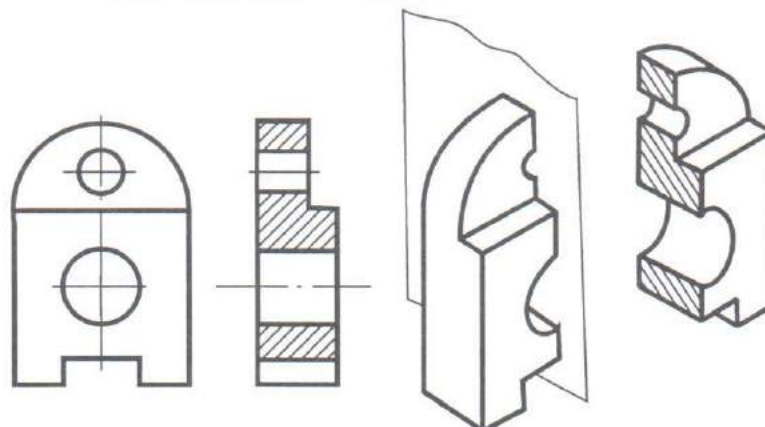
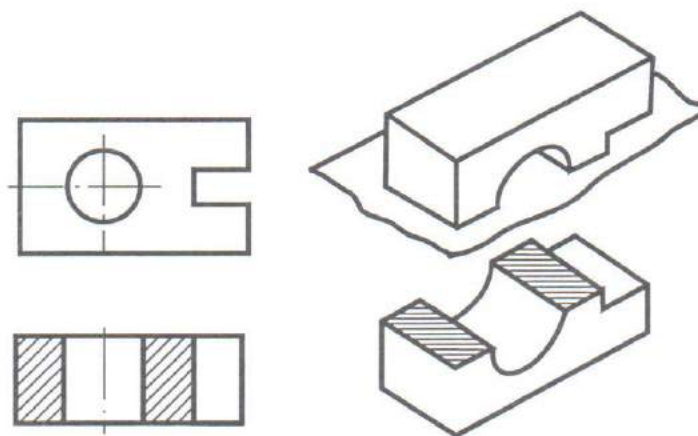
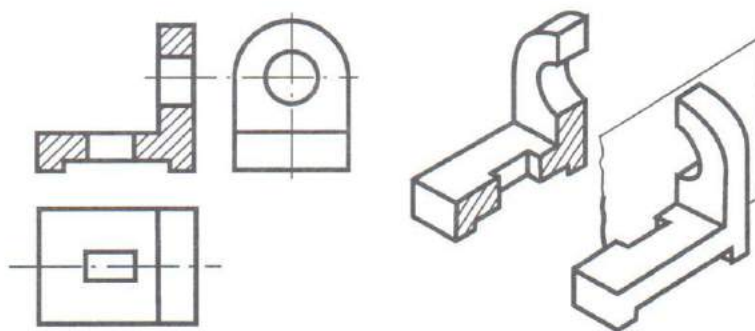
1) горизонтальными – секущая плоскость расположена _____

2) фронтальными – _____

3) профильными – _____

Остальные разновидности разрезов будут рассмотрены в разделе "Машиностроительное черчение".

Написать название изображенных разрезов.



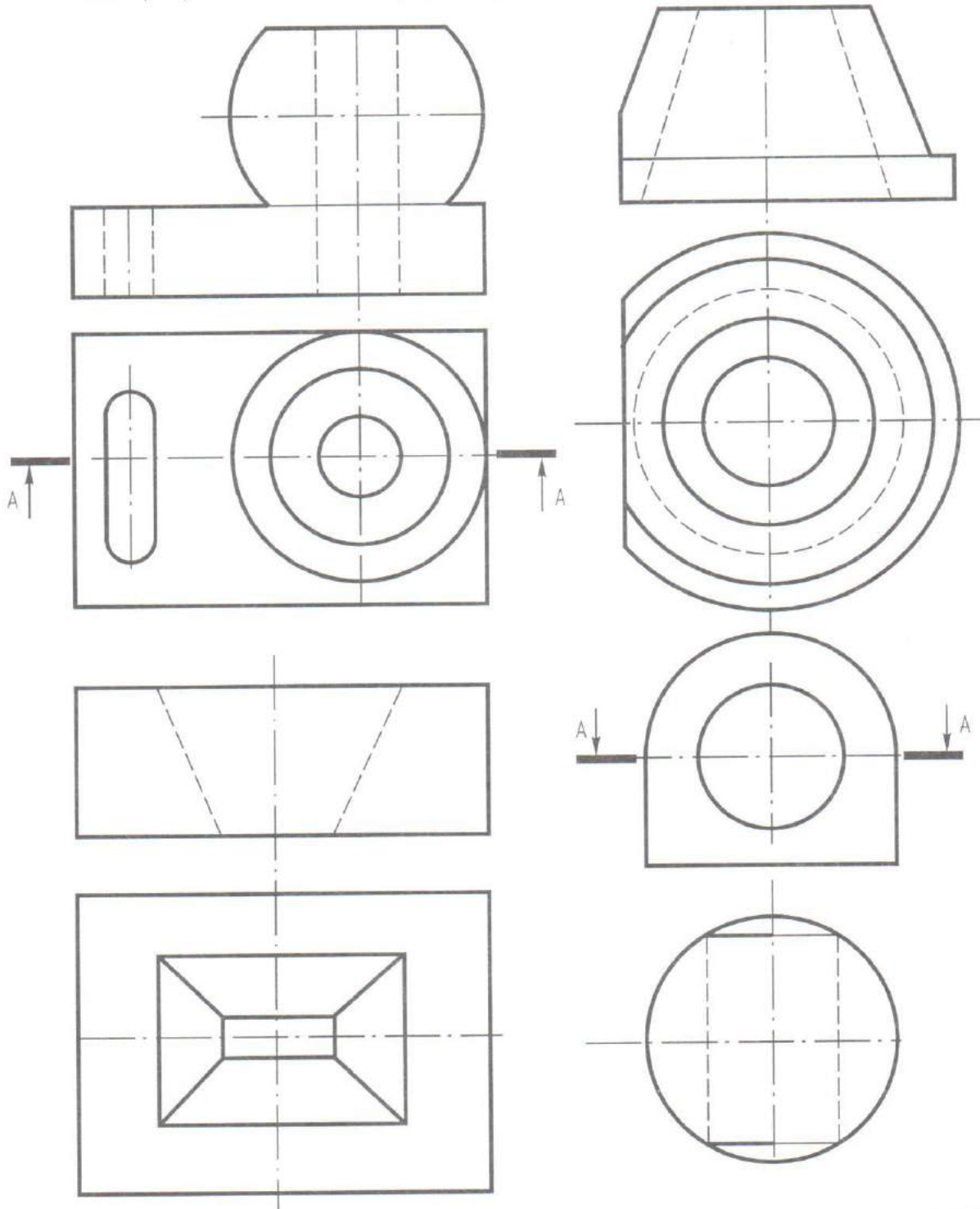
2.9.2. Обозначения разрезов

Разрезы не обозначаются, если секущая плоскость является _____

Разрезы обозначаются _____

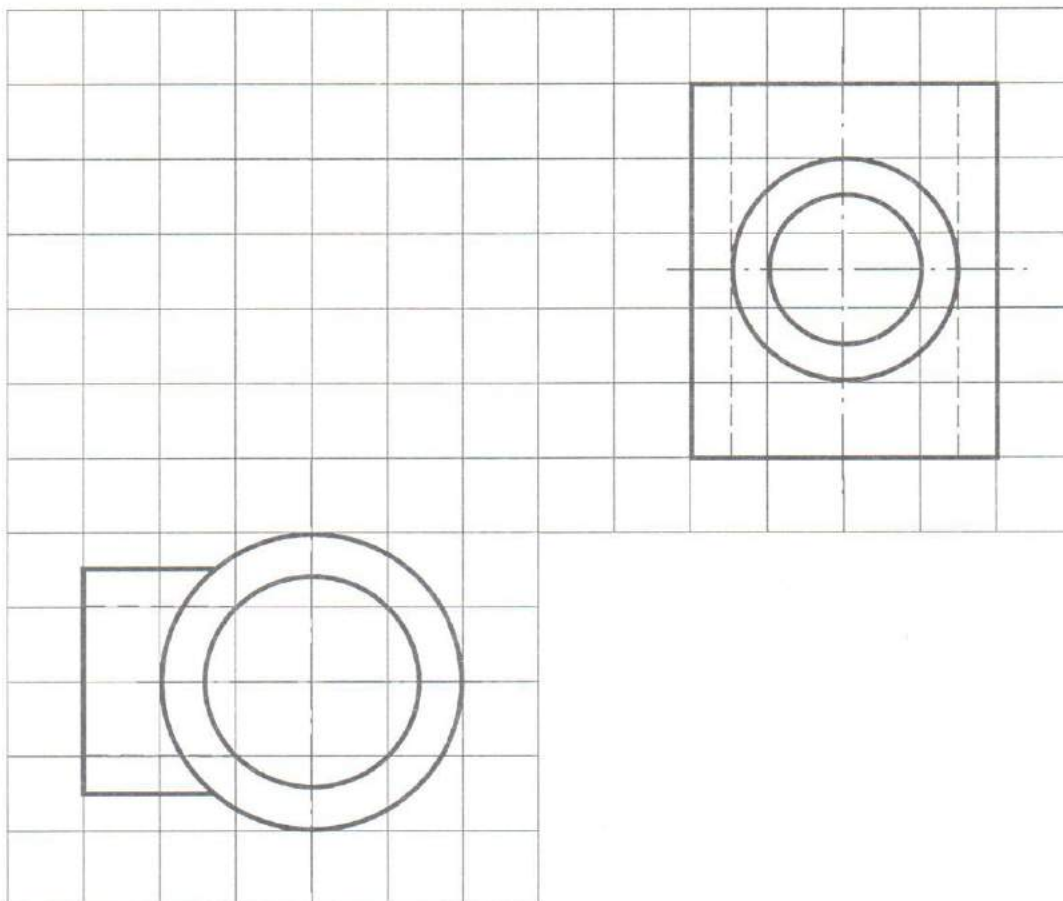
Расположение секущей плоскости указывается _____

С помощью разрезов показать внутренние формы изображаемых предметов.

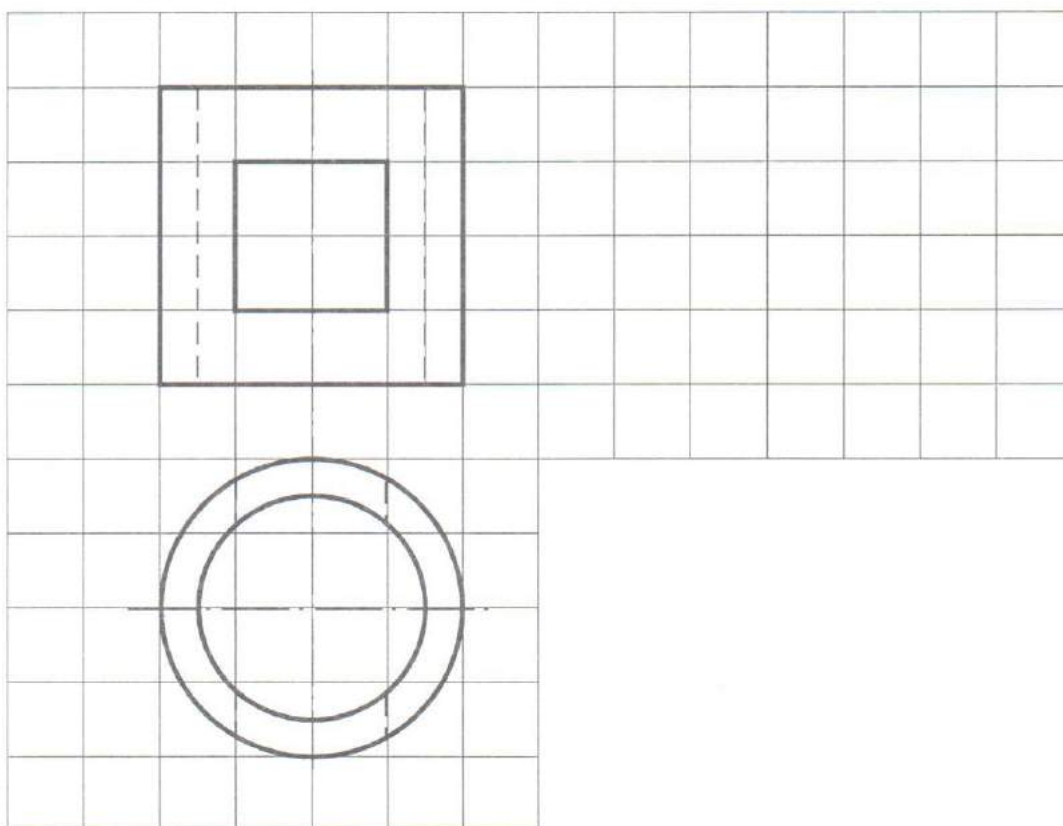


Штриховка в сечениях выполняется сплошной тонкой линией с наклоном в 45° к горизонтальной линии, расстояние между штрихами приблизительно 2...3 мм.

Построить фронтальный разрез.

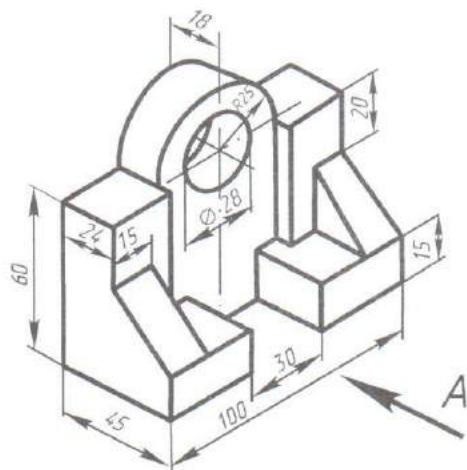


Построить профильный разрез.

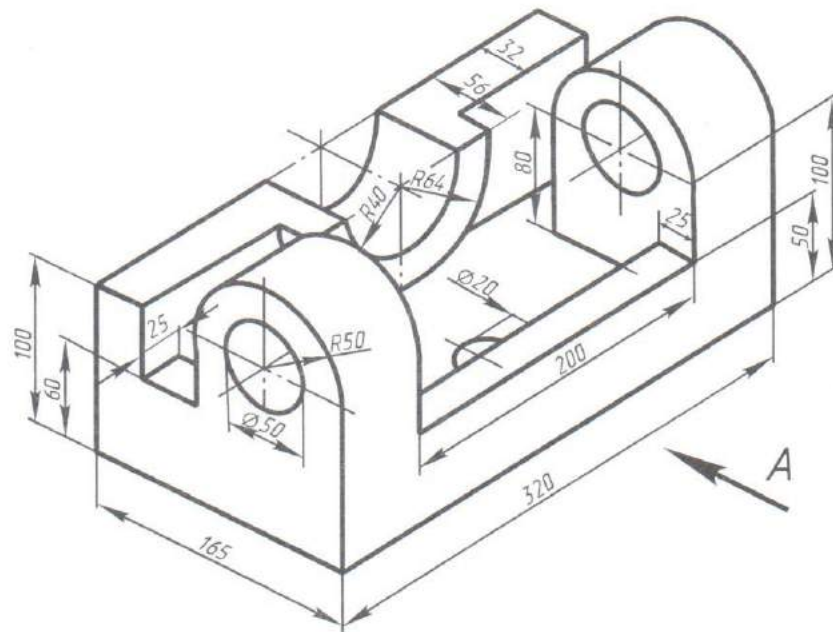


Если вид и разрез представляют собой симметричные фигуры, то рекомендуется соединить половину вида и половину разреза, разделяя их штрихпунктирной тонкой линией, являющейся осью симметрии. Часть разреза располагают справа или снизу от оси симметрии. Линии невидимого контура на виде не показываются.

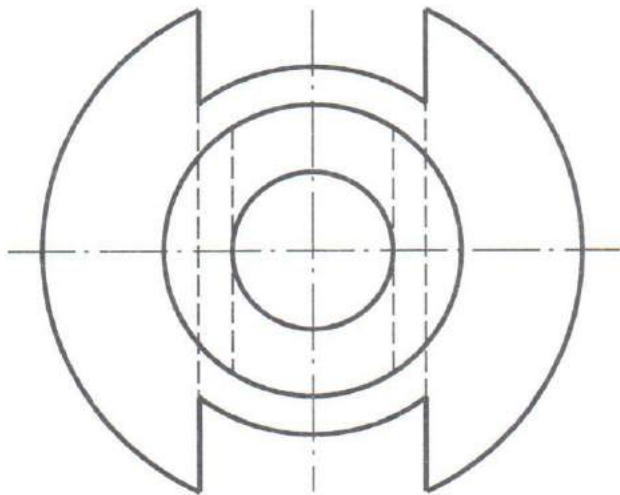
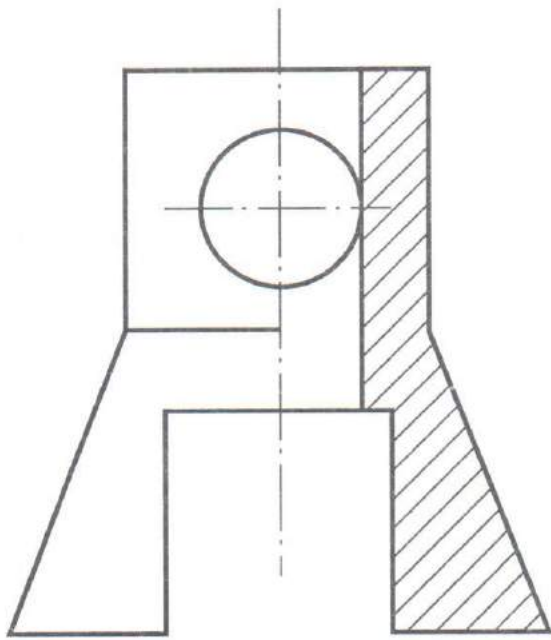
Построить три проекции модели, масштаб изображения 1:1, и выполнить профильный разрез. Изображение на фронтальной плоскости по направлению стрелки А.



Построить три проекции модели, масштаб 1:4, считать все отверстия сквозными. Выполнить фронтальный и профильный разрезы. Модель имеет плоскость симметрии, проходящую через оси отверстий R40 и $\varnothing 20$. Изображение на фронтальной плоскости по направлению стрелки А.

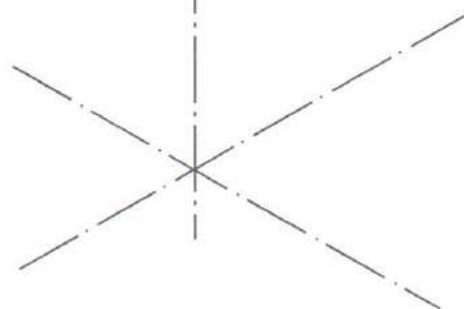
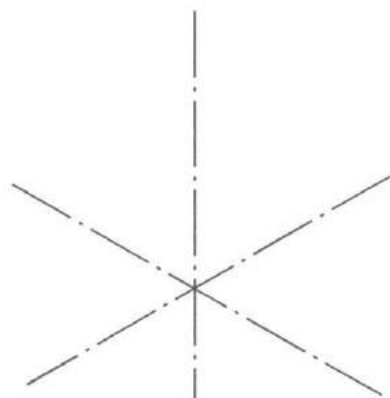
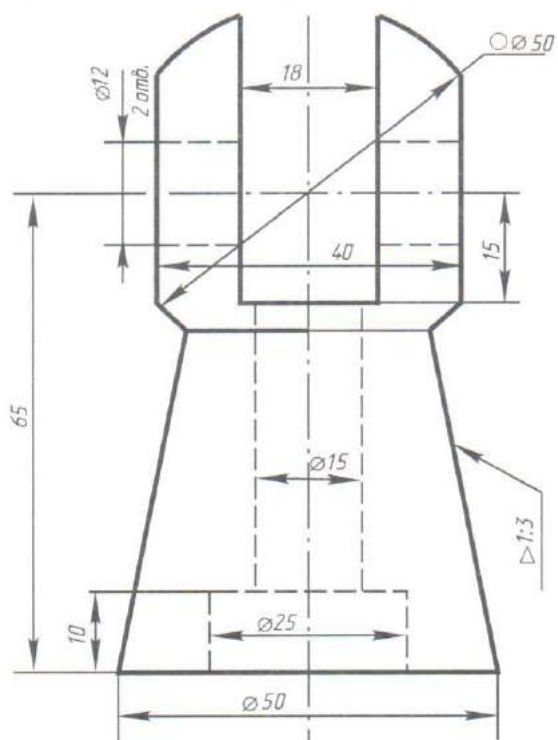


Построить соединение профильной проекции и профильного разреза.



Если на чертеже выполняется несколько разрезов модели, то штриховка сечений выполняется с наклоном линии штриховки в одну и ту же сторону с одинаковым расстоянием между линиями.

Построить горизонтальную и профильную проекции модели. Выполнить соединение половины вида и половины разреза на фронтальной и профильной проекциях и изометрию с вырезом четверти.



Выполнить чертеж по заданию преподавателя

Выполнить чертеж по заданию преподавателя

Раздел 3. Машиностроительное черчение

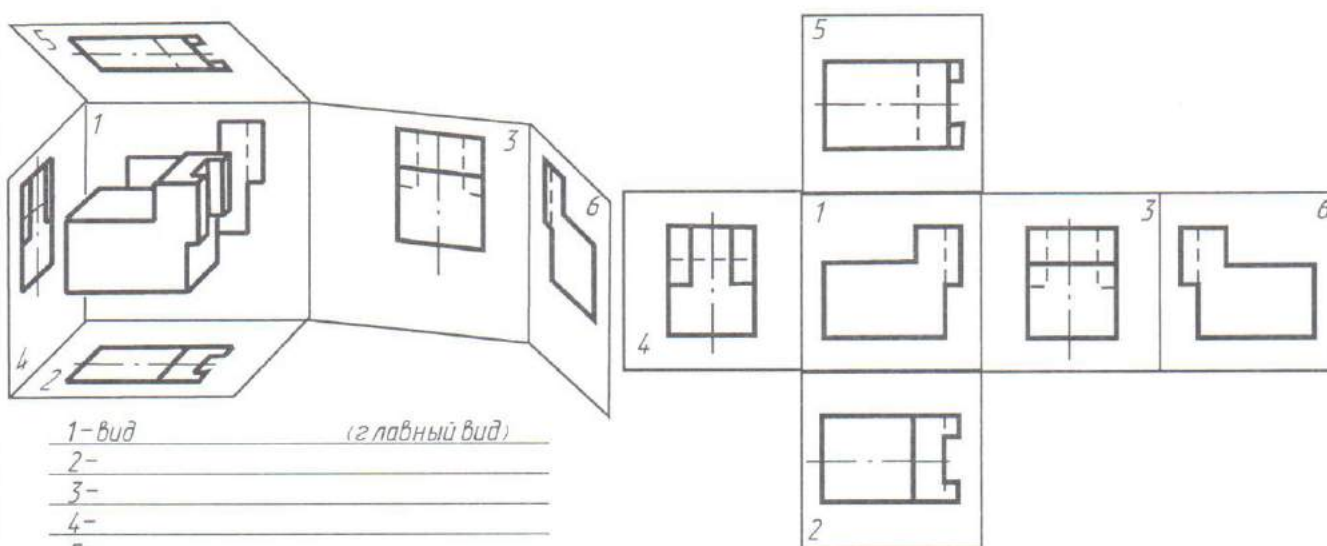
3.1. Виды

Все изображения на чертежах подразделяются на виды, сечения и разрезы.
 Видом называется _____

Виды могут быть: 1 _____ 2 _____
 3 _____

3.1.1 Основные виды

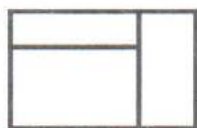
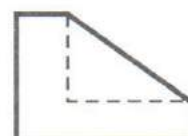
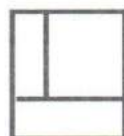
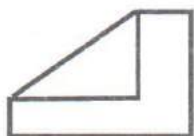
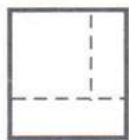
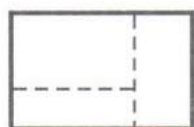
Основные виды получают проецированием предмета, расположенного внутри прямоугольного параллелепипеда, на его грани.



- 1- вид _____ (главный вид)
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____

Это расположение видов в непосредственной проекционной связи.

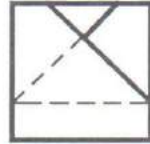
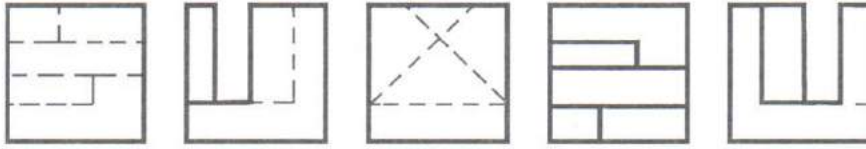
Написать название основных видов.



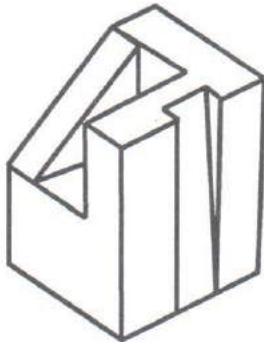
Изображение, дающее наиболее полное представление о форме и размерах предмета, называют

Виды, расположенные в проекционной связи на чертежах, не _____

Перечертить изображения основных видов, расположив их в проекционной связи.

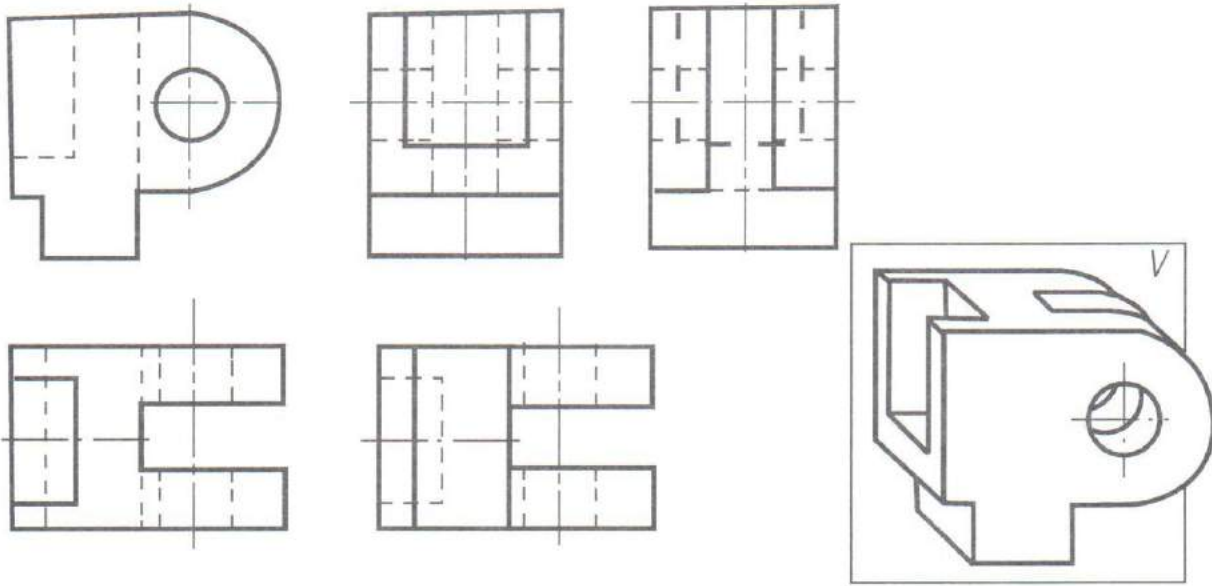


Построить шесть основных видов в проекционной связи.

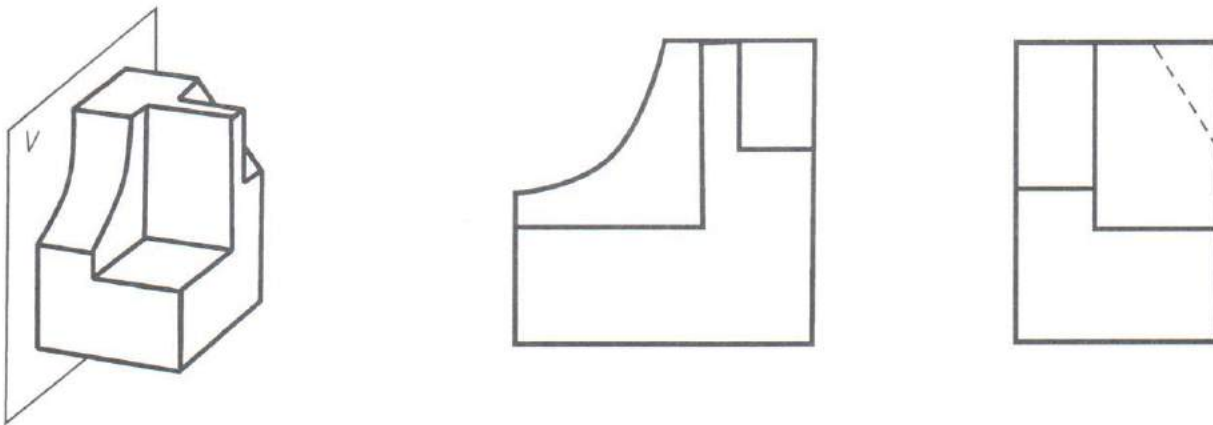


Для лучшей компоновки чертежа на формате возможно расположение видов без соблюдения проекционной связи с обозначением направления взгляда _____ и надписей над видом _____

Обозначить виды, расположенные без соблюдения проекционной связи.



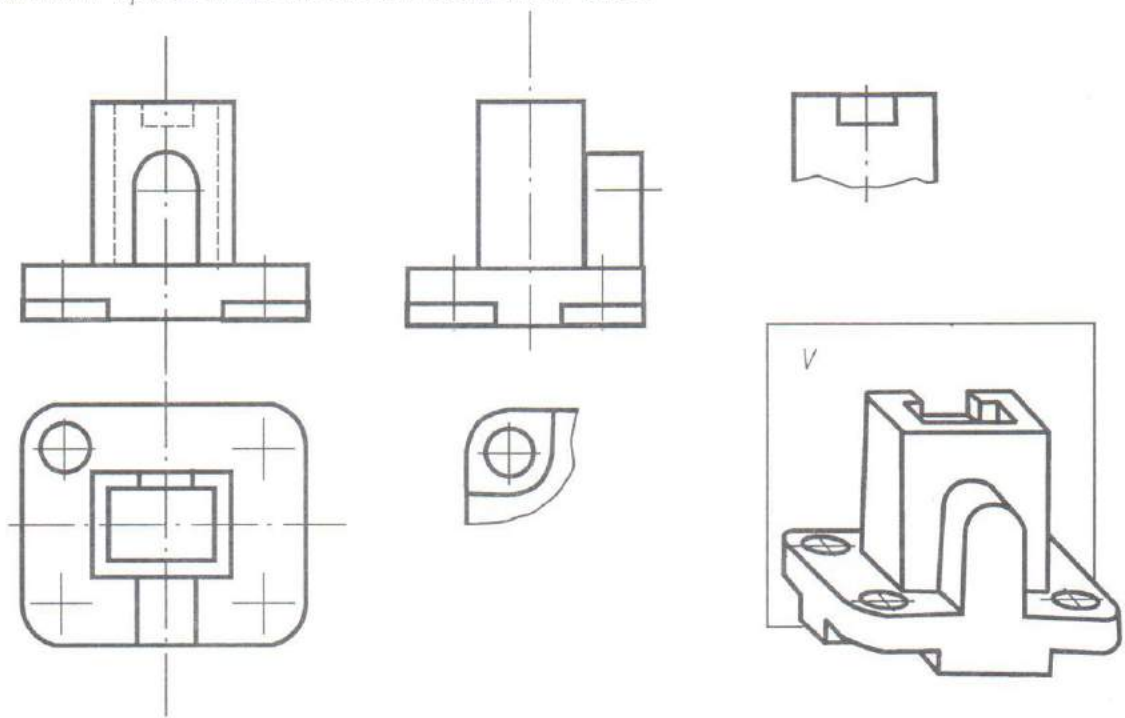
Построить вид сверху в проекционной связи и вид справа, расположив его рядом с видом сверху.



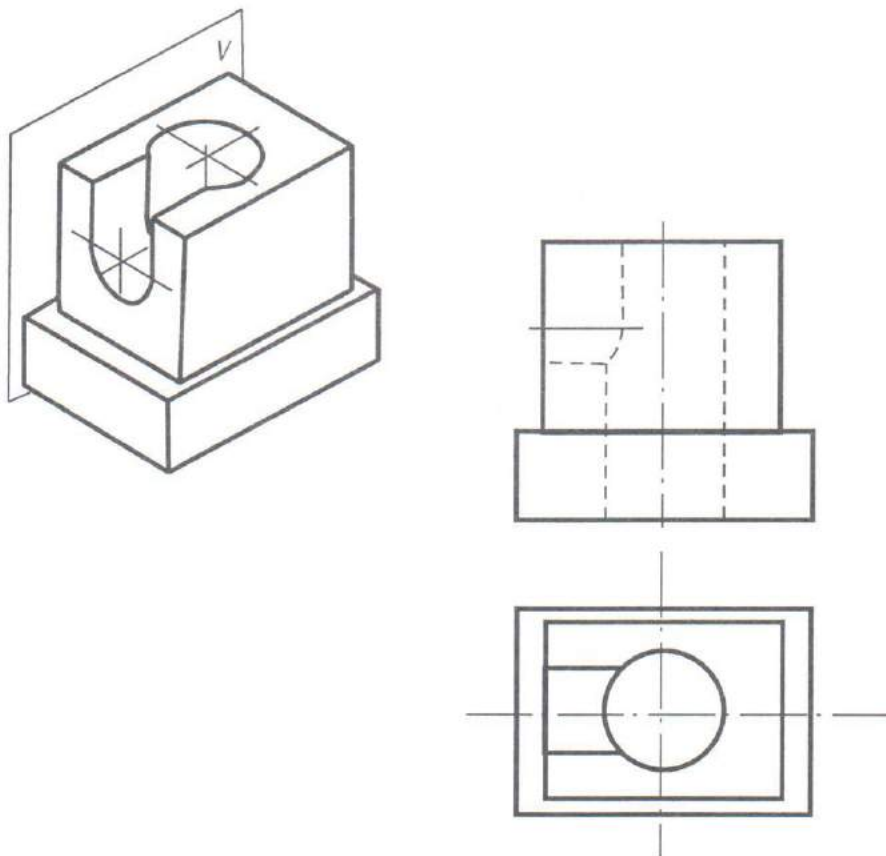
3.1.2. Местные виды

Изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета называется _____
Его можно ограничивать линией обрыва или изображать только часть предмета. Обозначение – аналогично основным видам.

На выполненном чертеже нанести обозначение местных видов.



Построить местный вид в проекционной связи.

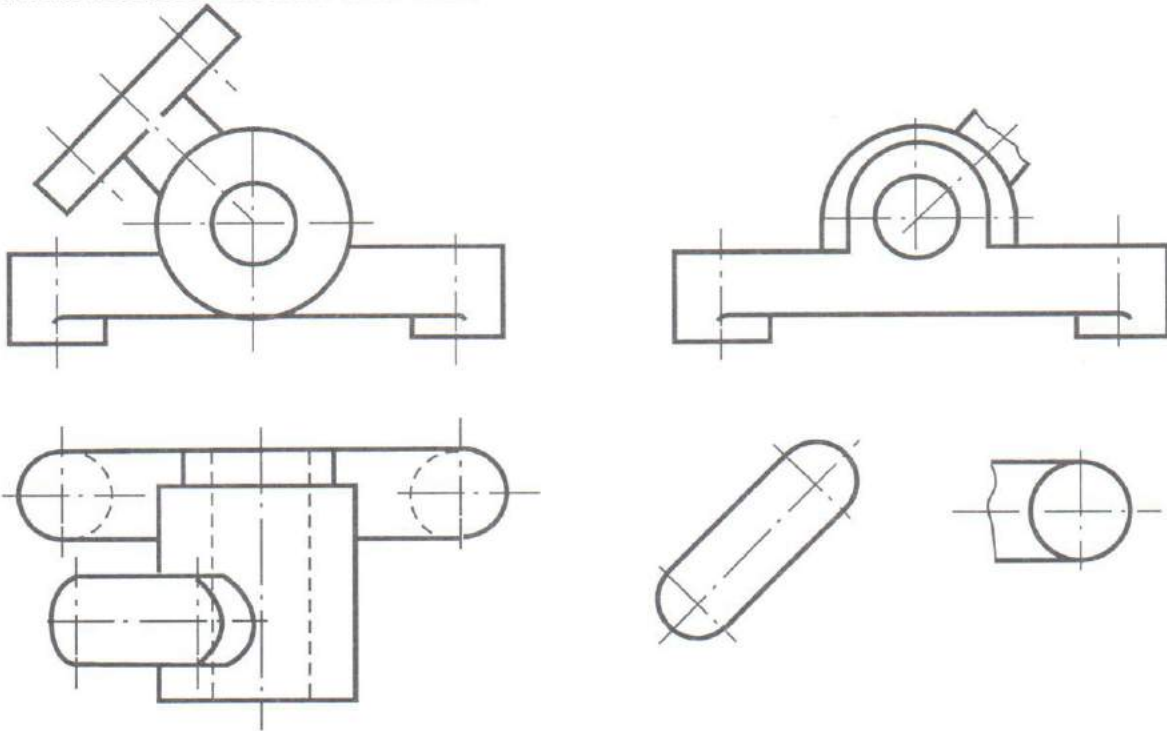


3.1.3. Дополнительные виды

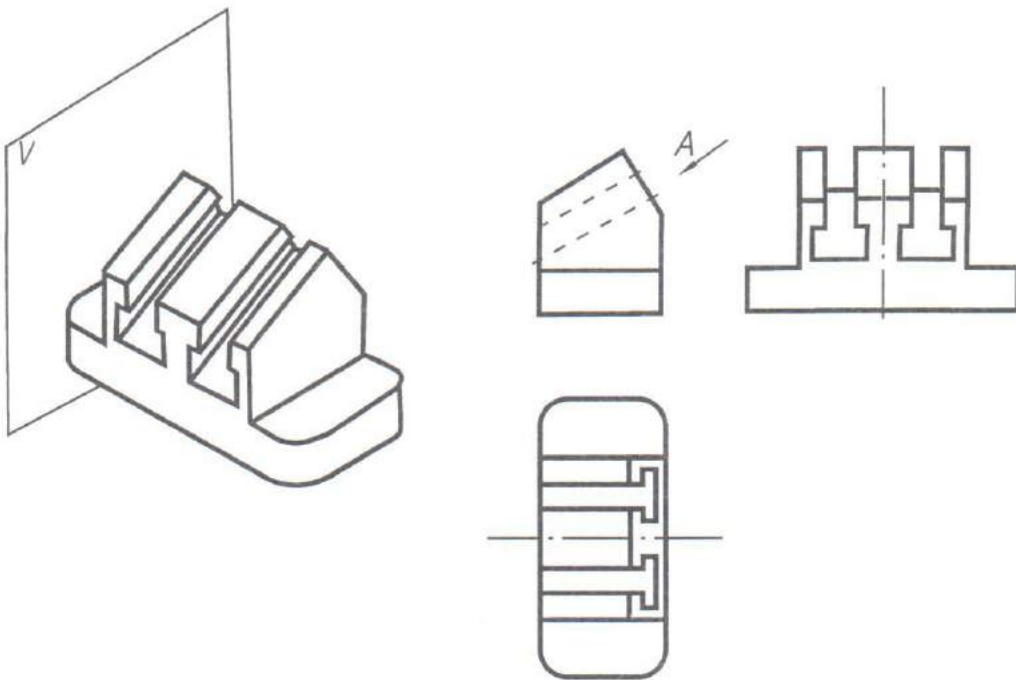
Вид, получаемый путем проецирования на плоскость, не параллельную основным плоскостям проекций, называется _____

Их применяют в тех случаях, когда какая-либо часть предмета не может быть показана без искажения форм и размеров на одном из основных видов. Обозначения такие же, как для основных и местных видов.

Нанести необходимые обозначения видов.

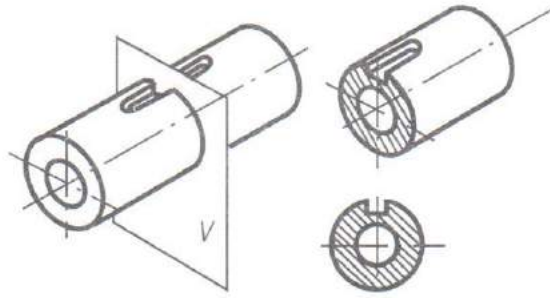


Построить указанный дополнительный вид.



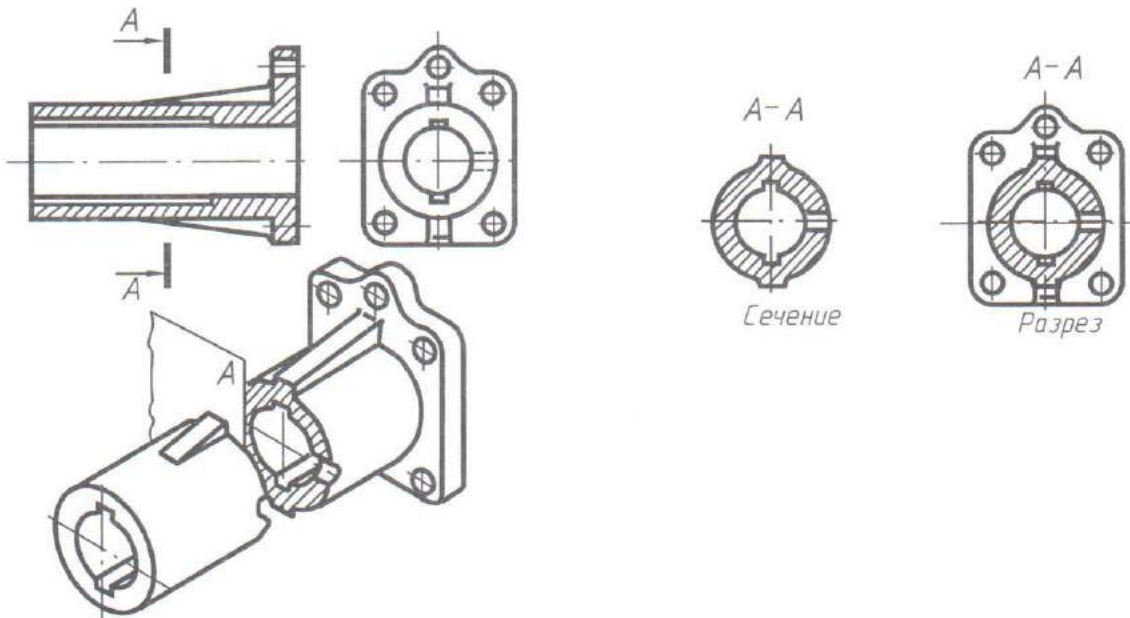
3.2. Сечения

Изображения, полученные при мысленном рассечении предмета плоскостью, называются сечениями. В сечении изображают только то, что непосредственно попадает в секущую плоскость.

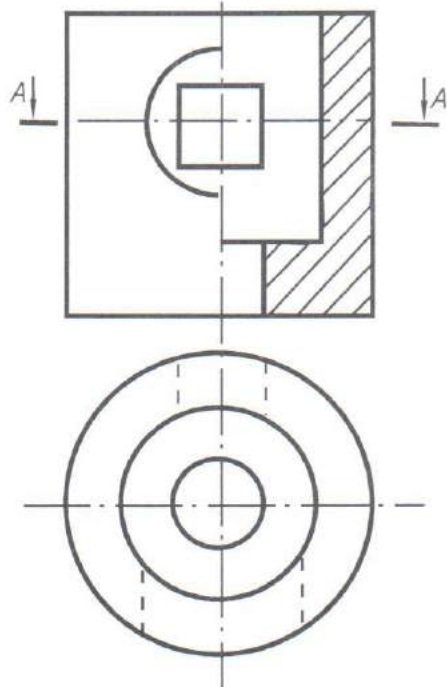


Различие между разрезом и сечением

В разрезе показывается то, что расположено в секущей плоскости и расположено за ней, в сечении — только то, что непосредственно расположено в секущей плоскости. Исключение составляют цилиндрические, конические или сферические отверстия или углубления, ось которых совпадает с секущей плоскостью: они показываются полностью.

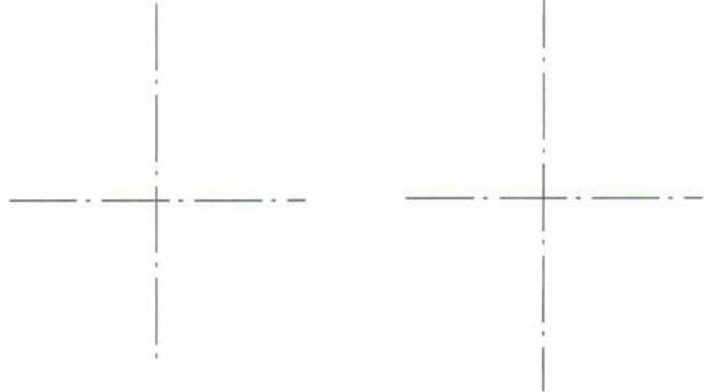


Построить разрез и сечение А-А.



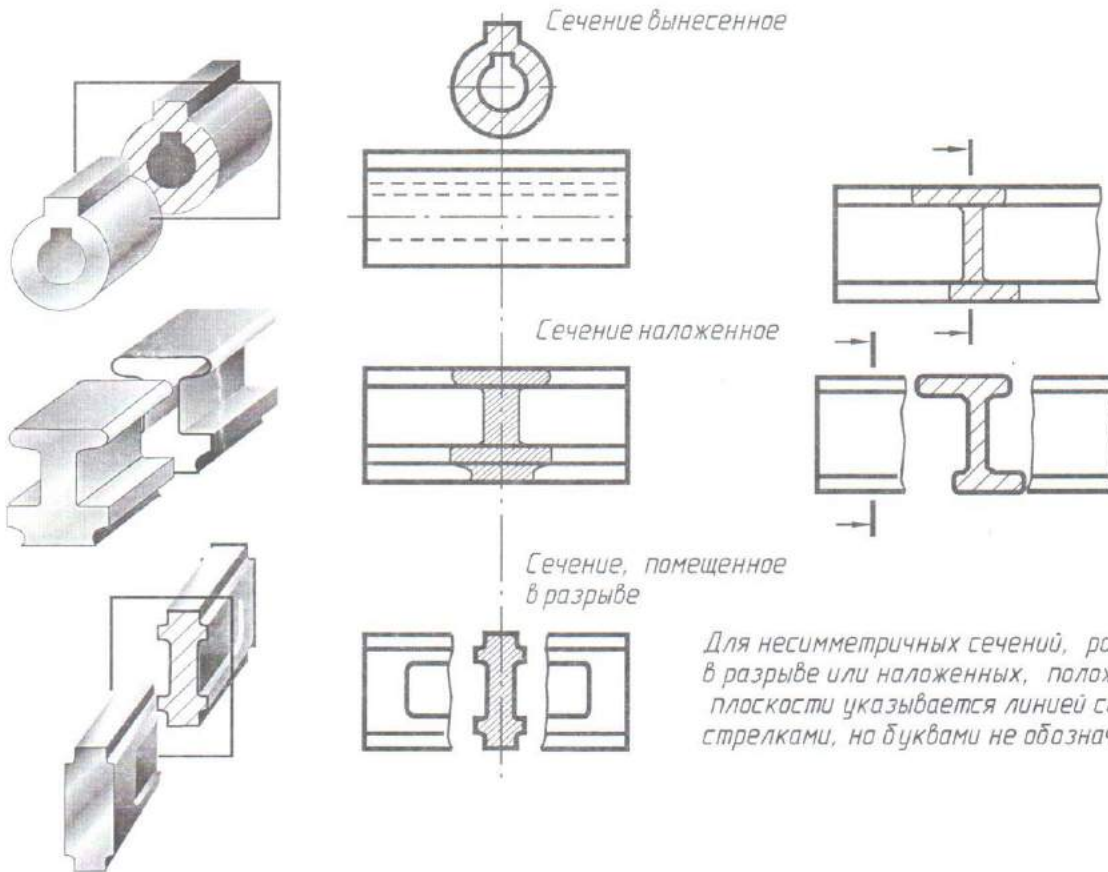
Разрез А-А

Сечение А-А



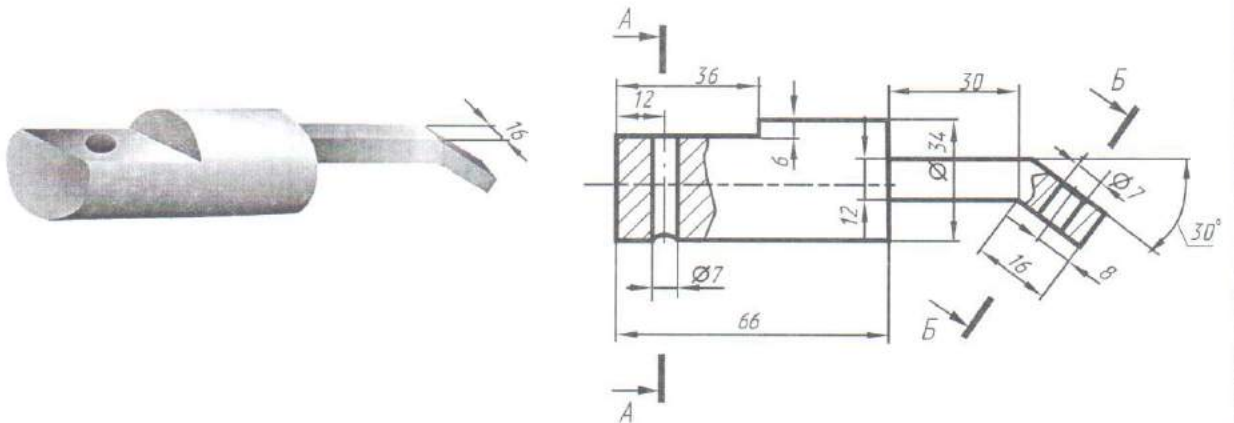
По месту расположения сечения делят на наложенные и вынесенные. Особенность наложенного сечения – его контур изображаем _____ линиями.

Обозначение сечений – аналогично обозначению разрезов. Предпочтительно применение вынесенных сечений.

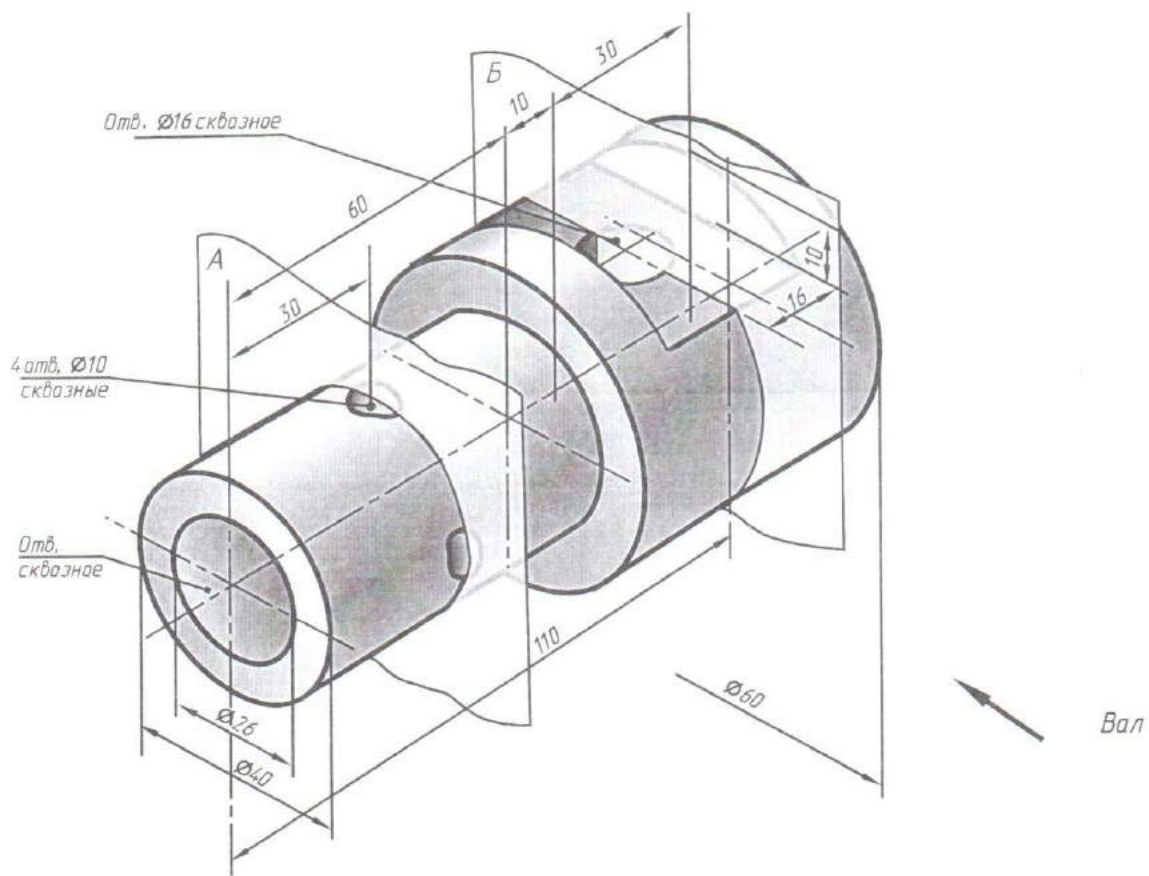


Для несимметричных сечений, расположенных в разрыве или наложенных, положение секущей плоскости указывается линией сечения со стрелками, но буквами не обозначается.

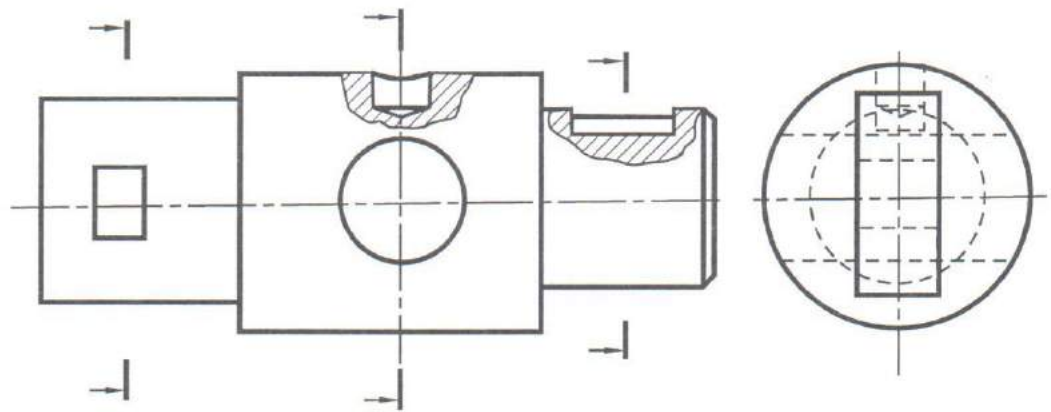
Перечертить главный вид детали и выполнить указанные сечения. Нанести размеры.



Начертить главный вид вала, выбрав направление взгляда по стрелке. Выполнить два сечения. Сечение плоскостью А расположить на продолжении следа секущей плоскости, сечение плоскостью Б — на свободном месте чертежа.

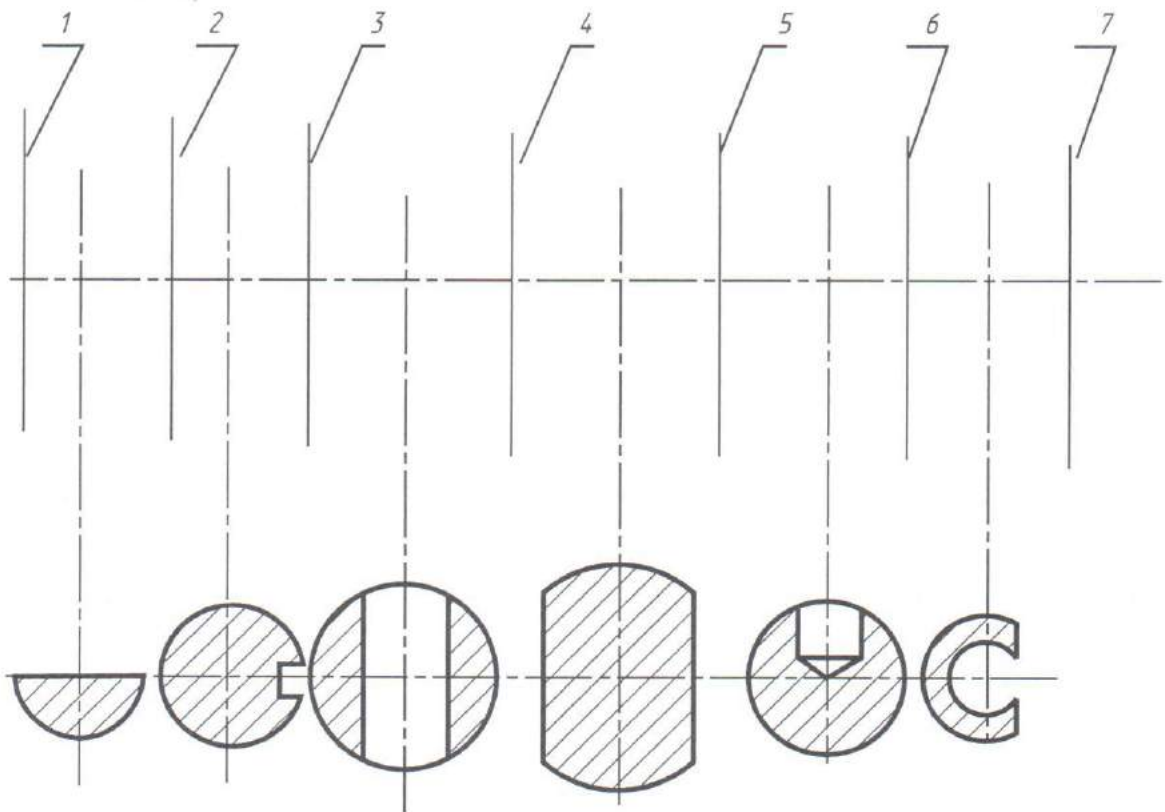


По заданным секущим плоскостям выполнить разрезы и сечения. Обозначить изображения и записать их названия.



Обозначение	Название и изображения

По заданным сечениям выполнить чертеж вала и необходимые местные разрезы. При необходимости обозначить сечения.

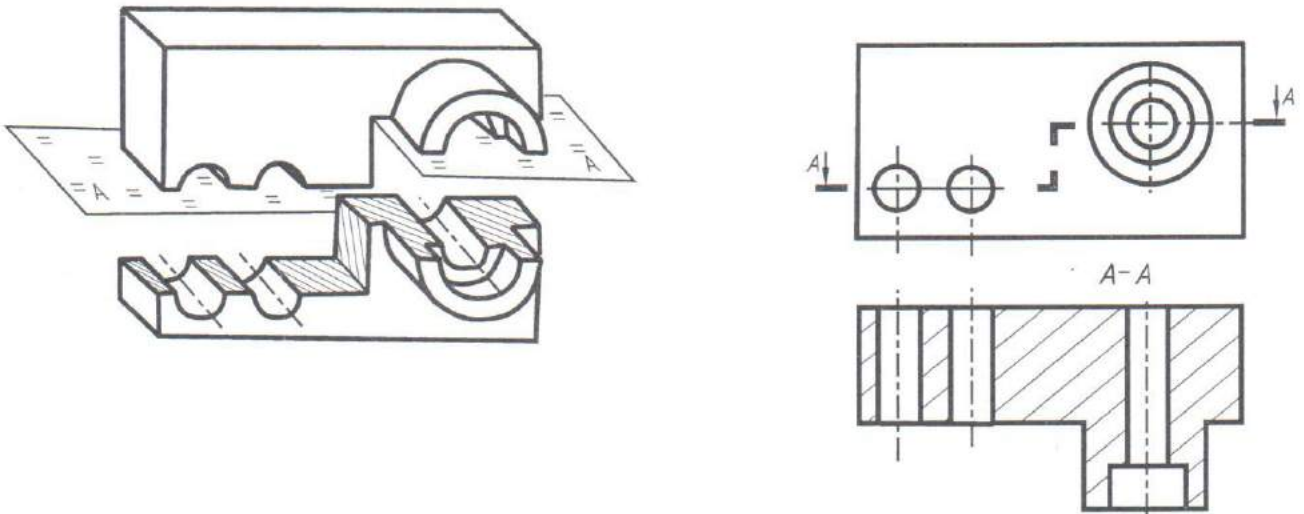


→ Направление взгляда →

1-7 границы заданных поверхностей

3.3. Разрезы сложные

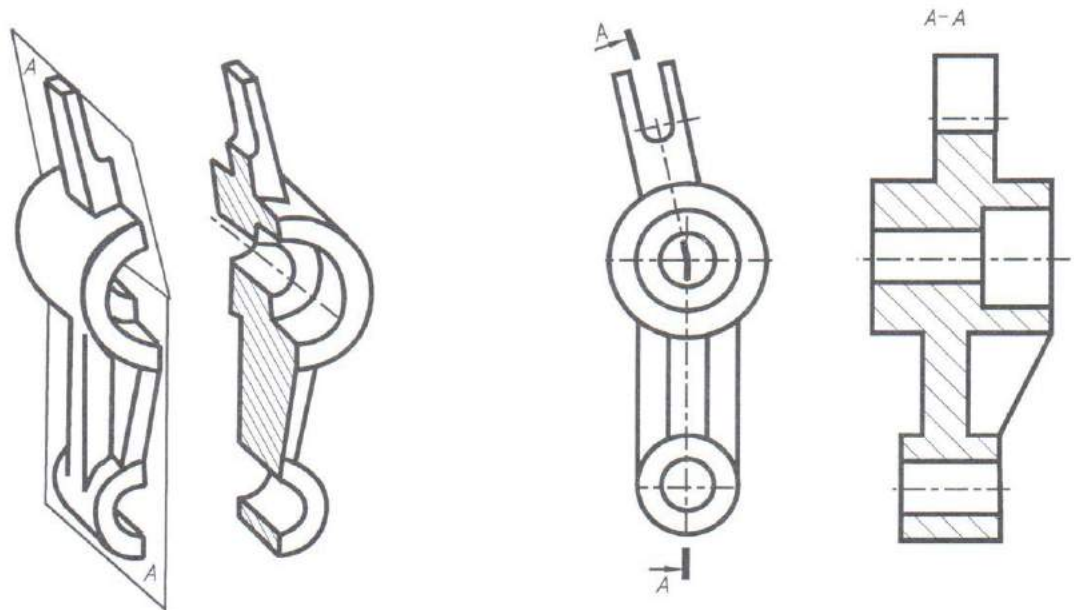
Кроме простых разрезов, выполняемых одной секущей плоскостью, на чертеже применяют сложные разрезы, выполненные несколькими секущими плоскостями. Сложные разрезы, выполняемые параллельными секущими плоскостями, называют _____



При выполнении ступенчатого разреза все параллельные секущие плоскости мысленно совмещают в одну и выполняют как простой разрез с добавлением линии перегиба секущих плоскостей.

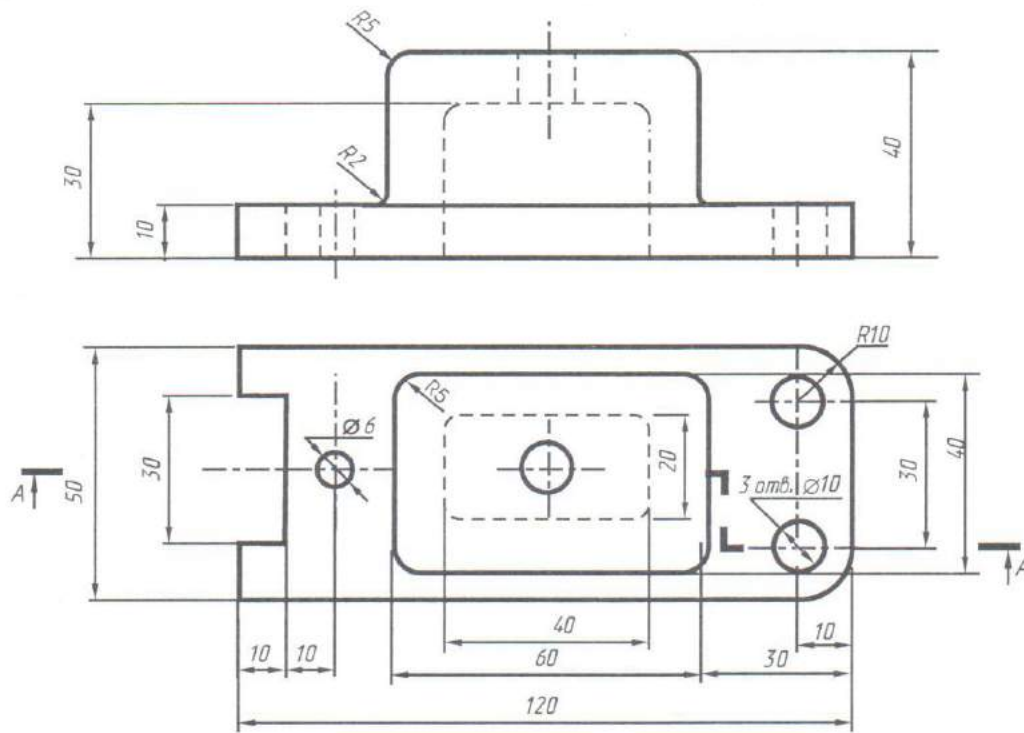
Разрез, полученный в результате сечения и изображаемого предмета пересекающимися плоскостями, называется _____

При выполнении сложных _____ разрезов секущие плоскости условно поворачивают до совмещения в одну плоскость.

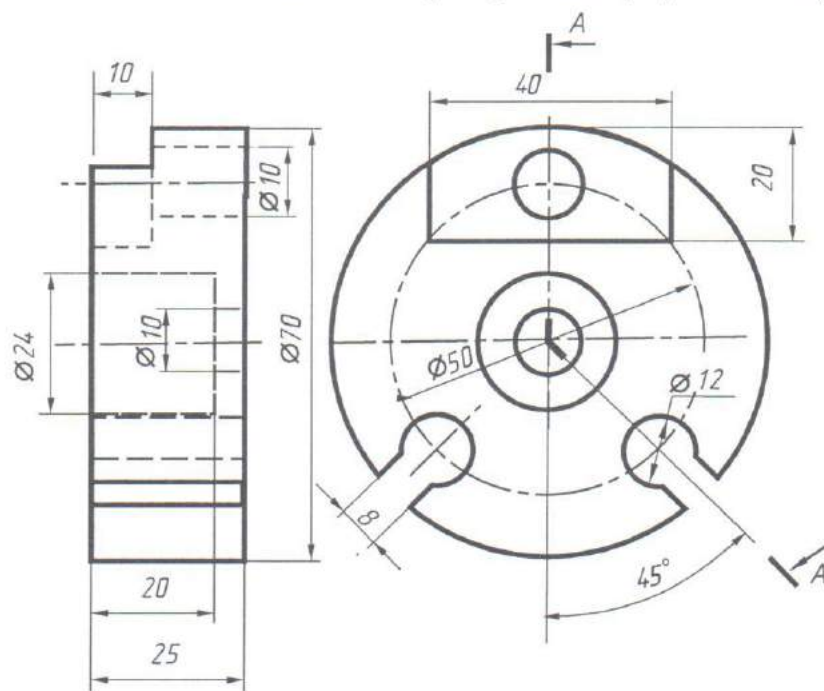


Обратить внимание на исключение из правила выполнения разрезов моделей (деталей), имеющих ребра жесткости. Если ребро жесткости расположено вдоль секущей плоскости, то ребро рассекается, но на разрезе не заштриховывается и отделяется от разреза сплошной основной линией.

Перечертить два вида деталей. Заменить вид спереди указанным разрезом. Размеры не наносить.



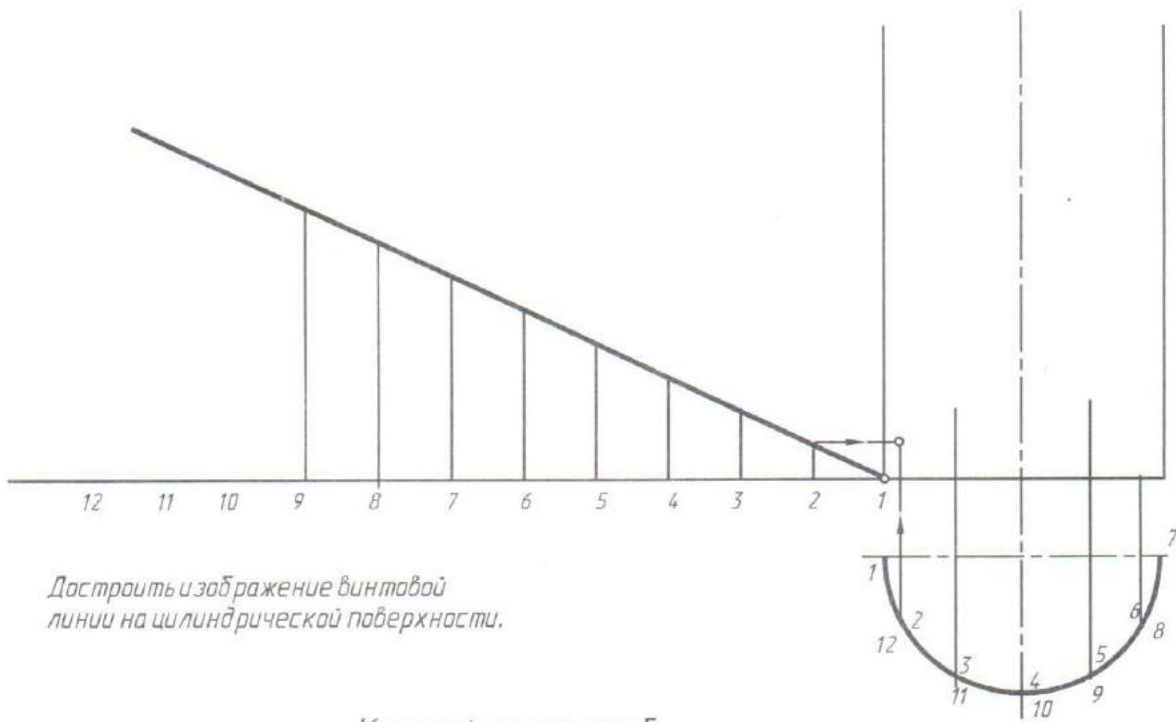
Перечертить два вида детали. Заменить вид спереди указанным разрезом. Размеры можно не наносить.



3.4. Резьба

Резьбой называется _____

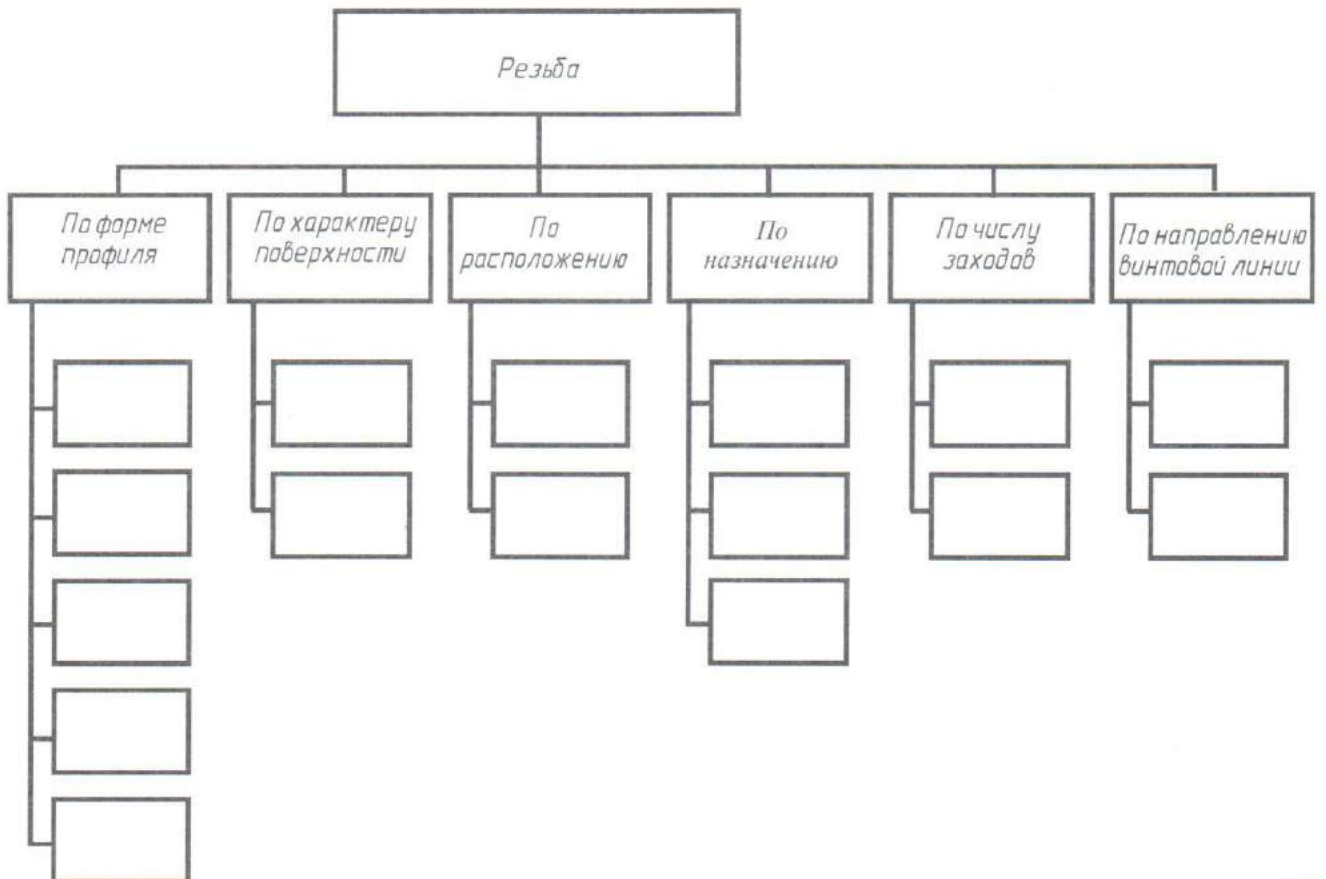
Построение винтовой линии



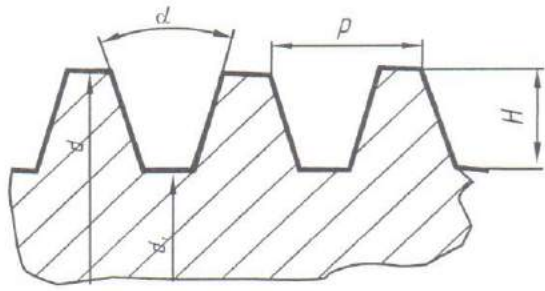
Достроить и изображение винтовой линии на цилиндрической поверхности.

Классификация резьб

Заполнить схему.



3.4.1. Основные параметры резьбы



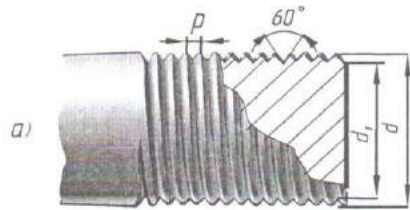
Наружная резьба Ось резьбы

d - _____
 d_1 - _____
 d - _____
 p - _____

 H - _____

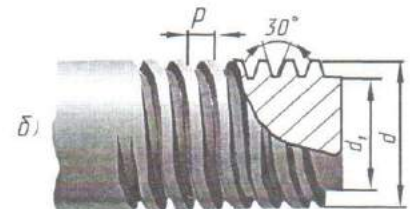
Профили резьб

а - метрическая резьба



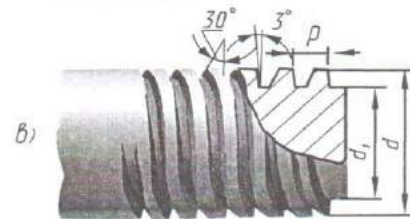
а)

б - трапецеидальная резьба



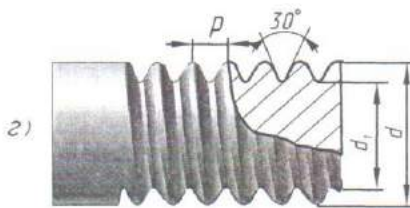
б)

в - упорная резьба



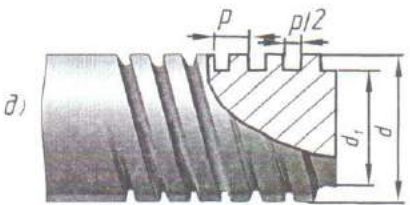
в)

г - круглая резьба



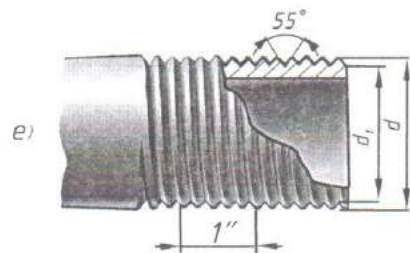
г)

д - прямоугольная резьба



д)

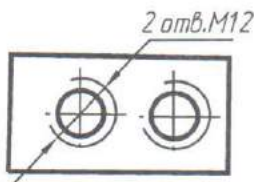
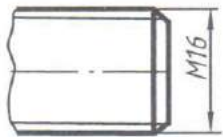
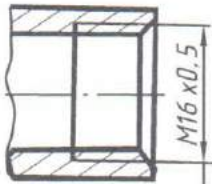
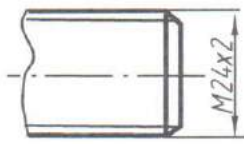
е - трубная цилиндрическая резьба



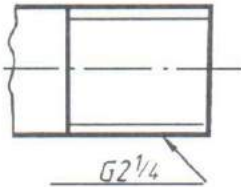
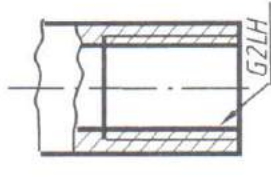
е)

3.4.2. Обозначение резьб на чертежах

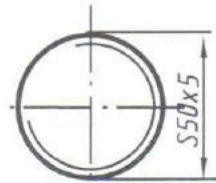
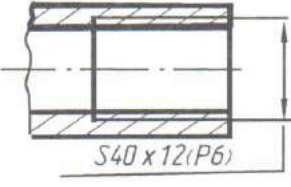
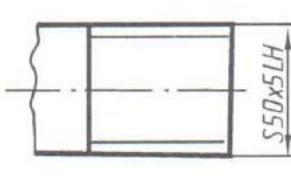
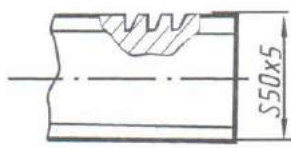
Метрическая
резьба



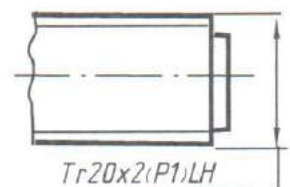
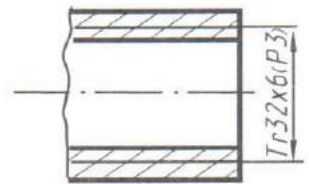
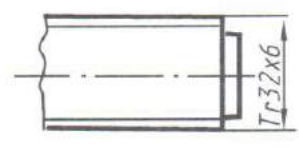
Трубная цилиндрическая
резьба



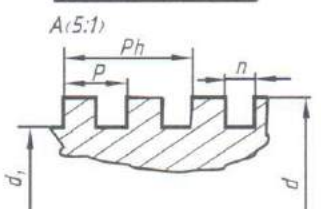
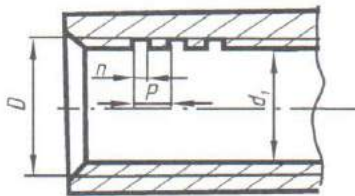
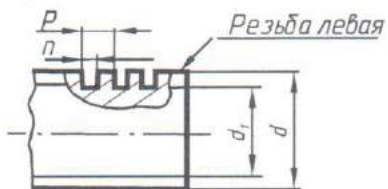
Упорная
резьба



Трапецидальная
резьба

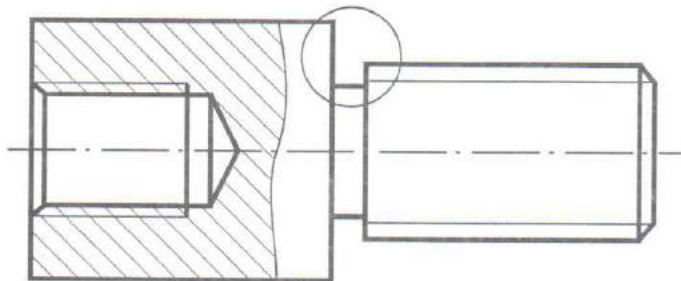


Прямоугольная
резьба

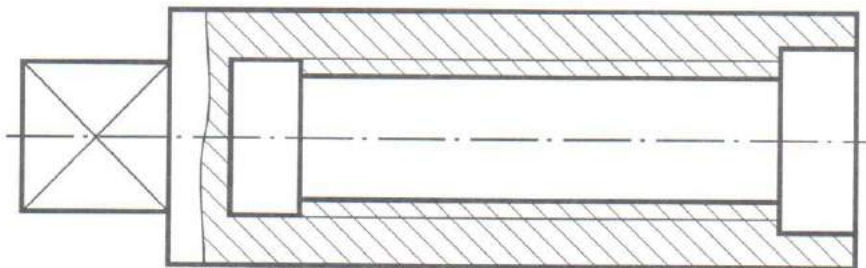


Записать расшифровку указанных обозначений резьб.
M24 x 2
M16 x 0,5

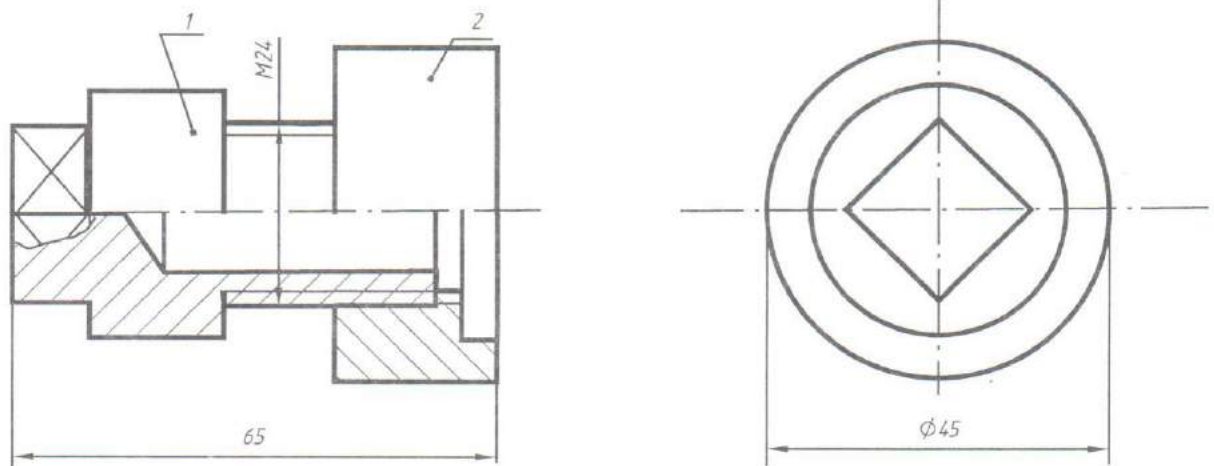
Пользуясь ГОСТ 8724-81, нанести обозначения резьб с крупным и мелким шагами при условии, что внутренняя резьба М12 имеет шаг 1,75 мм, наружная М20 - 1,5 мм. Выполнить выносной элемент. Нанести размеры



Обозначить резьбу, учитывая следующие ее параметры: резьба трапецидальная, двухзаходная, левая, наружный диаметр 26 мм, шаг 8 мм. Нанести размеры.

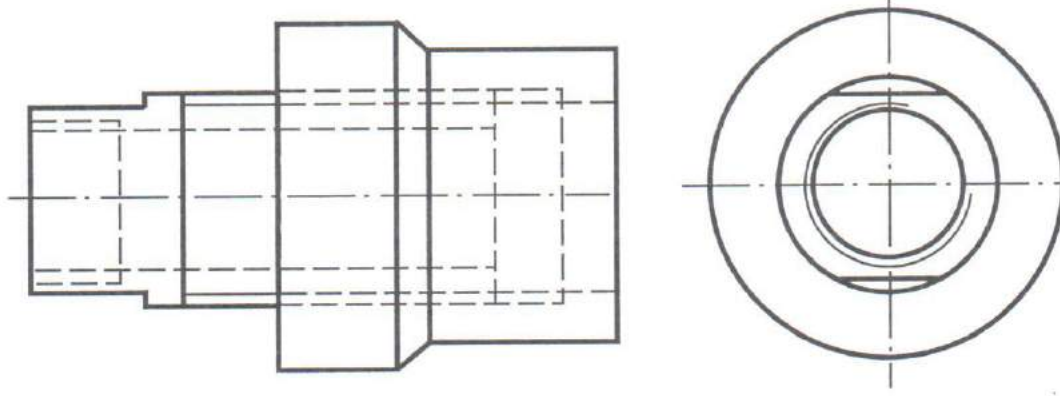


34.3. Резьбовые соединения деталей



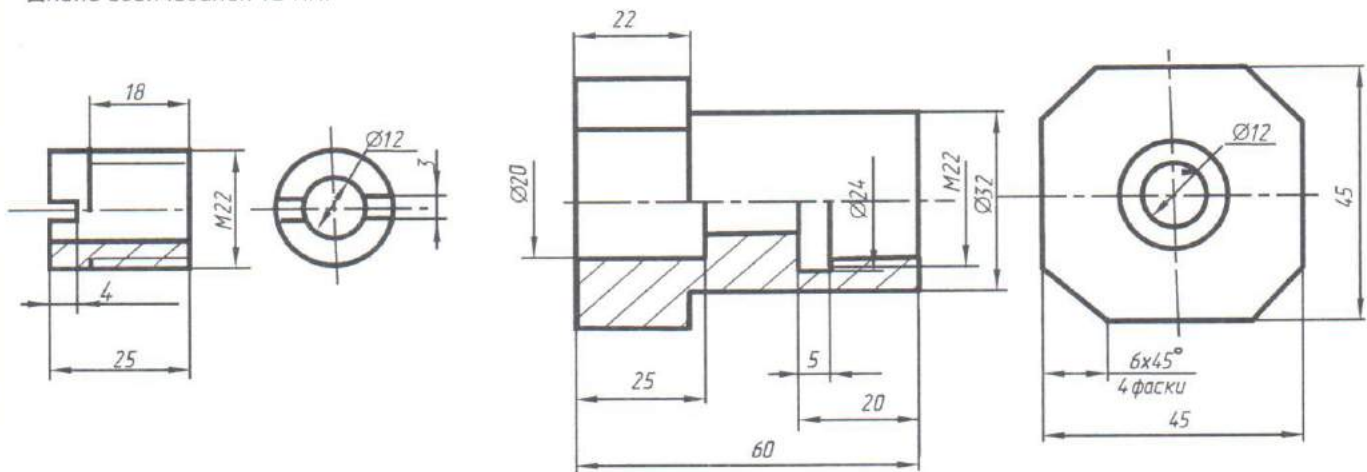
Задано резьбовое соединение двух деталей в масштабе 1:1.
Выполнить чертеж детали поз. 2 в масштабе 2:1.

Вычертить чертеж резьбового соединения деталей с фронтальным разрезом.

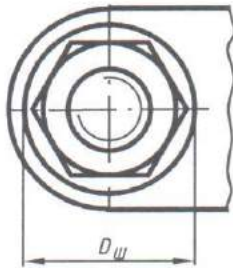
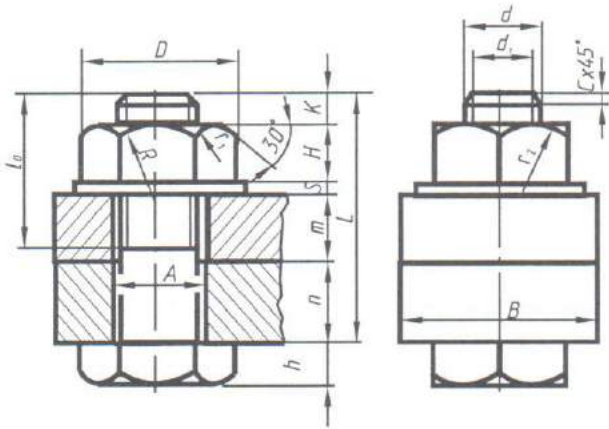


Выполнить резьбовое соединение двух деталей в масштабе 1:1.

Длина свинчивания 12 мм.



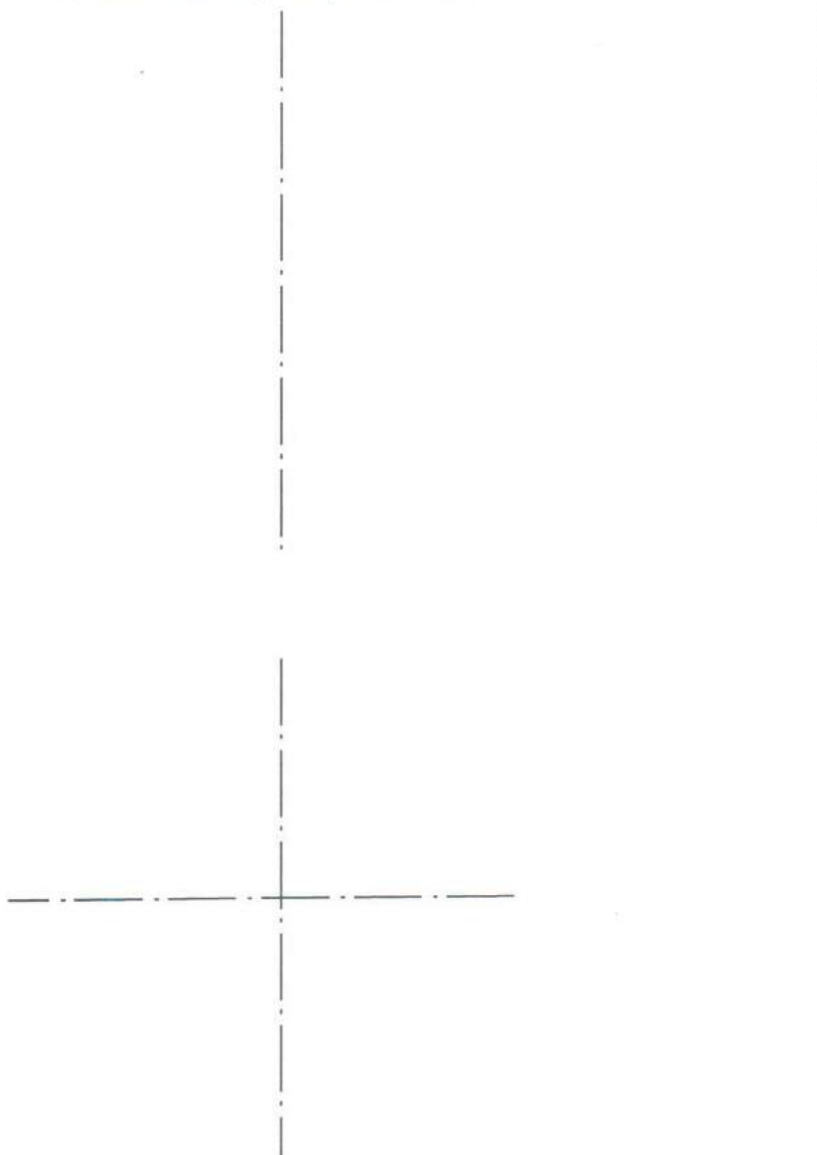
3.4.4. Болтовое соединение деталей по условным соотношениям



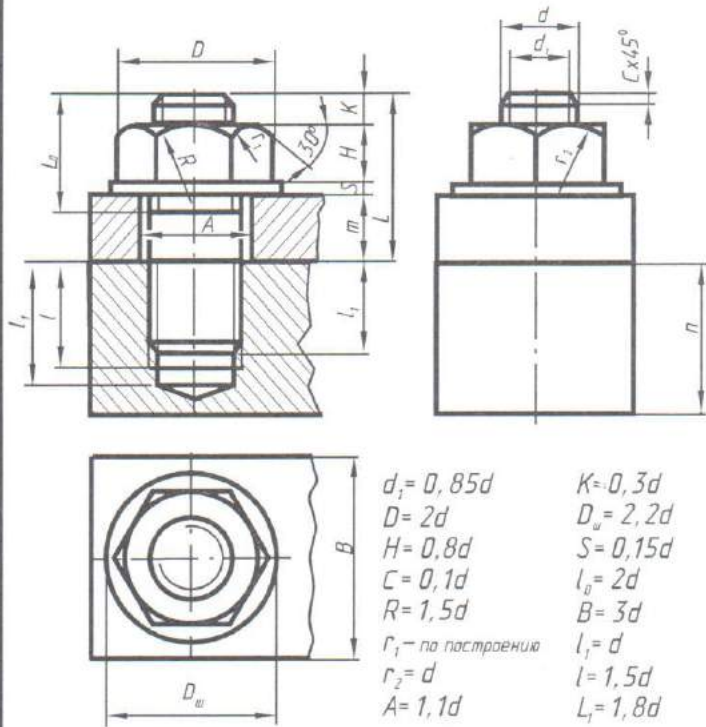
$d_1 = 0,85d$	$A = 1,1d$
$D = 2d$	$K = 0,3d$
$H = 0,8d$	$D_w = 2,2d$
$h = 0,7d$	$S_w = 0,15d$
$C = 0,1d$	$l_0 = 2d$
$R = 1,5d$	$B = 2,5d$
r_1 — по построению	
$r_2 = d$	

По заданным преподавателем размерам $d =$; $m =$; $n =$
 выполнить расчет размеров и чертеж соединения.
 Шаг резьбы $P =$
 Внутренний диаметр резьбы $d_1 =$
 Высота гайки $H =$
 Высота головки болта $h =$
 Размер фаски $C =$
 Радиусы фасок гайки и головки болта:
 $R =$; $r_1 =$; $r_2 =$
 Диаметр отверстия деталей $A =$
 Выступающая над гайкой часть болта $K =$
 Диаметр шайбы $D_w =$
 Толщина шайбы $S =$
 Длина резьбовой части болта $l_0 =$
 Длина болта $L =$

На чертеже нанести размеры d, L, m, n, B .

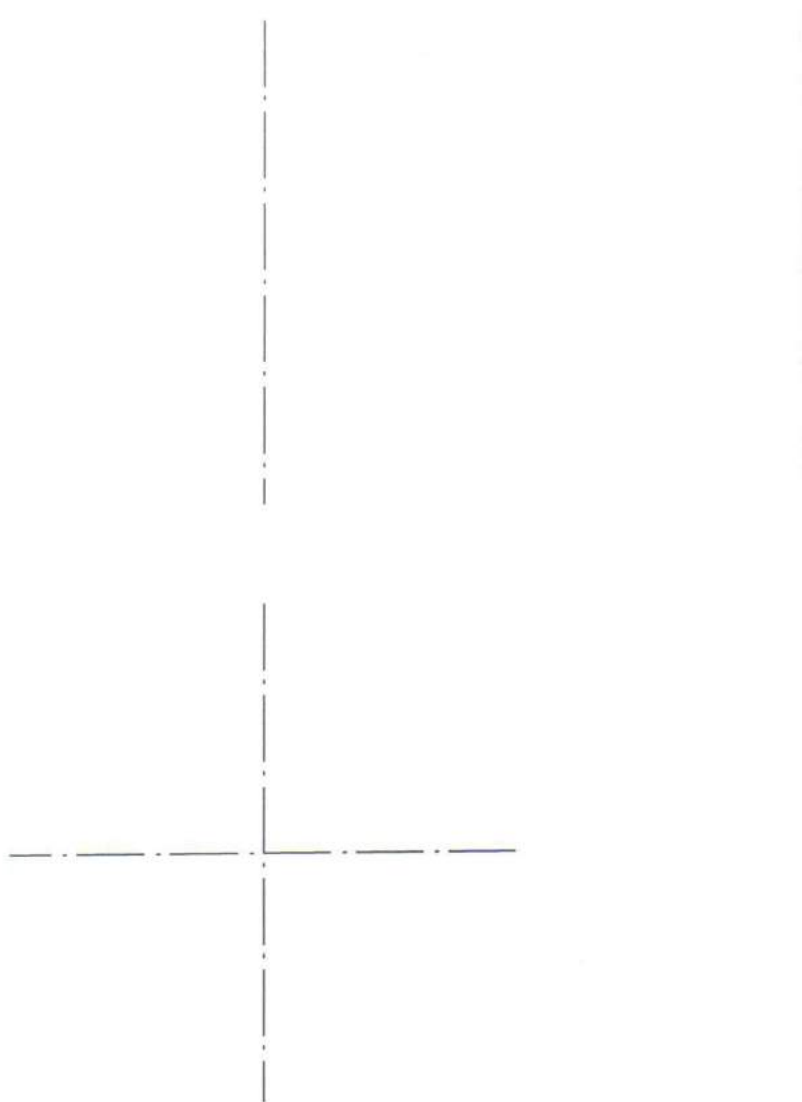


3.4.5. Шпильчное соединение деталей по условным соотношениям



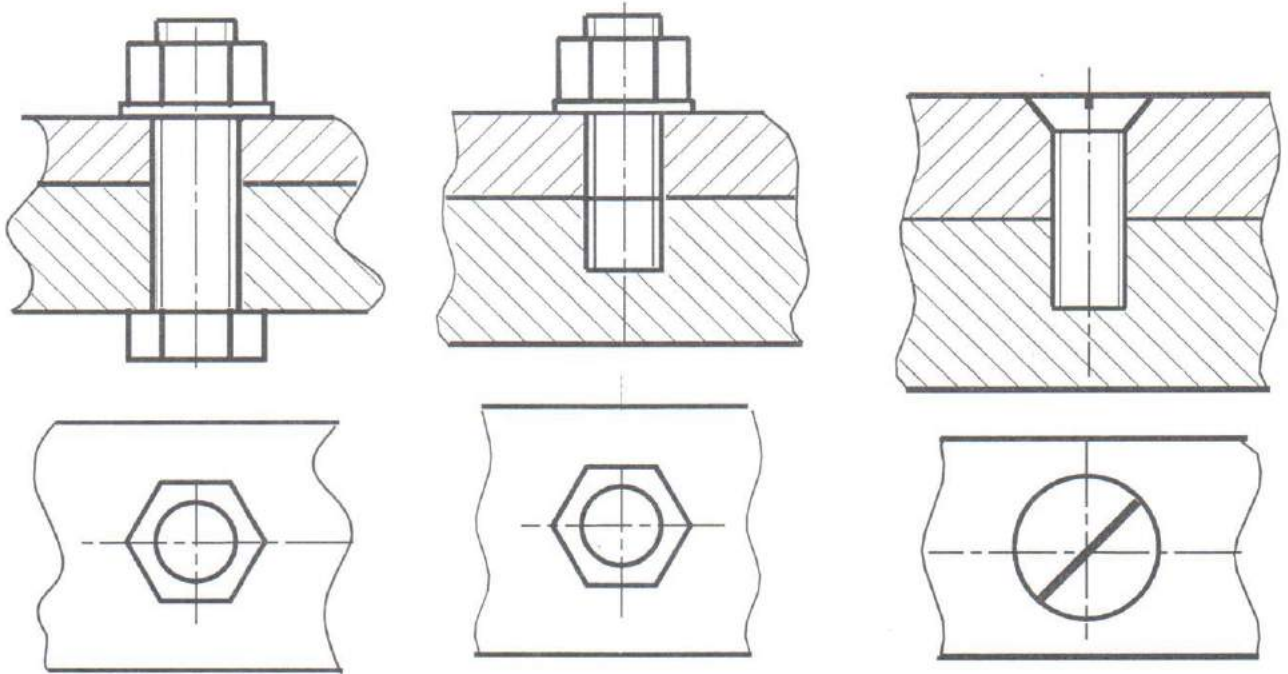
По заданным преподавателем размерам $d =$; $m =$; $n =$ $B =$ выполнить расчет размеров и чертёж соединения.
 Шаг резьбы $P =$
 Внутренний диаметр резьбы $d_i =$
 Высота гайки $H =$
 Размер фаски $C =$
 Радиусы фасок гайки:
 $R =$; $r_1 =$; $r_2 =$
 Диаметр отверстия деталей $A =$
 Выступающая над гайкой часть шпильки $K =$
 Диаметр шайбы $D_w =$
 Толщина шайбы $S =$
 Длина резьбовой части шпильки $l_0 =$
 Длина шпильки $L =$
 Длина ввинчиваемого посадочного конца шпильки $l_1 =$
 Длина резьбы в отверстии $l =$
 Глубина отверстия $L_1 =$

На чертеже нанести размеры d , L , m , n , B .



3.4.6. Упрощенное изображение резьбовых соединений на сборочных чертежах

На сборочных чертежах резьбовые соединения деталей изображаются упрощенно.



Упрощения для болтового соединения следующие

1. _____

Упрощения для шпильчатого соединения следующие

1. _____

Упрощения для винтового соединения следующие

1. _____

Выполнить чертеж по заданию преподавателя.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>								
<i>Пров.</i>								
<i>Т.конт.</i>						<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>1</i>
<i>Н.конт.</i>								
<i>Утв.</i>								
								76

3.5. Эскизирование деталей

Эскизами называют чертежи _____

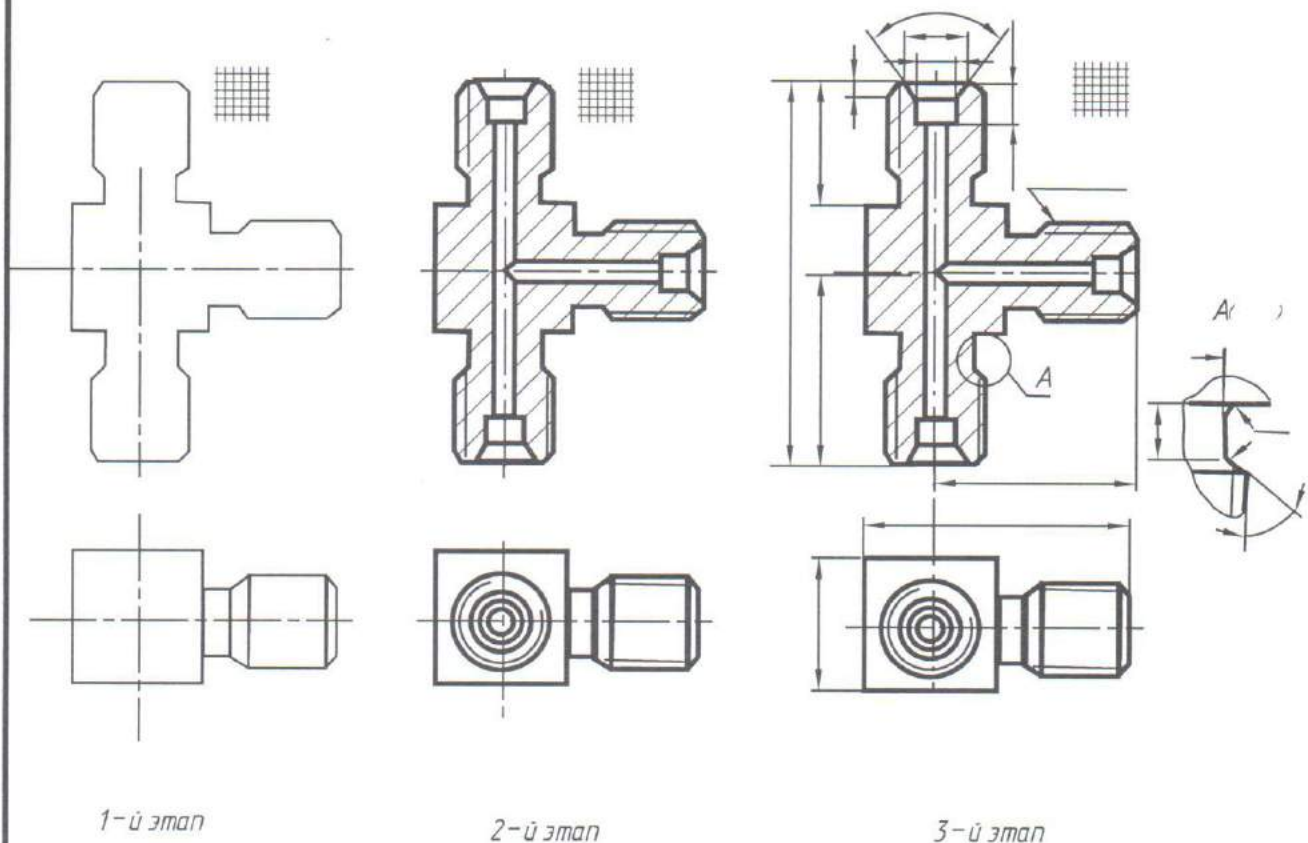
Последовательность выполнения эскиза

Подготовительная стадия:

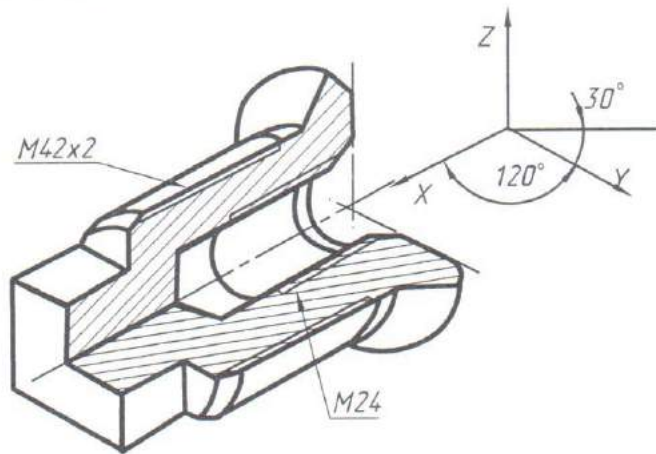
1. Осмотреть деталь, ознакомиться с ее конструкцией, определить имеющиеся в ней отверстия, резьбы, приливы, выступы, и т. п. Мысленно расчленив деталь на простые геометрические формы.
2. Установить наименование, материал изготовления, назначение, рабочее положение детали в изделии и др.
3. Выбрать главный вид, который дает наиболее полное представление о форме и размерах детали.
4. Определить необходимые изображения – виды, разрезы, сечения и выносные элементы.

Основная стадия:

1. На выбранном формате наносят рамку и основную надпись.
2. Определяют габаритные размеры детали и компонуют их на формате.
3. Наносят контуры каждого изображения тонкими линиями (1-й этап). Тонкими линиями намечают контуры разрезов, сечений, дополнительных видов, выносных элементов, выполняют штриховку и обводку изображений сплошной основной линией (2-й этап). Наносят выносные и размерные линии (3-й этап).
4. Обмеряют деталь и наносят размерные числа.
7. Выполняют необходимые надписи, внимательно проверяют эскиз, заполняют основную надпись и окончательно оформляют эскиз.



Выполнить эскиз колпачка.



Колпачок
Ст3 ГОСТ 380-88

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
И.контр.				
Утв.				

Лит.	Масса	Масштаб
У		
Лист	Листов	

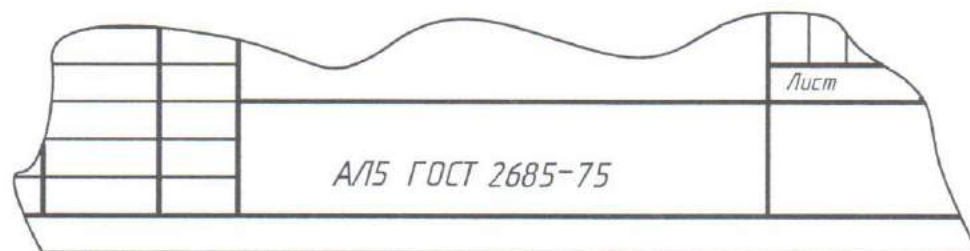
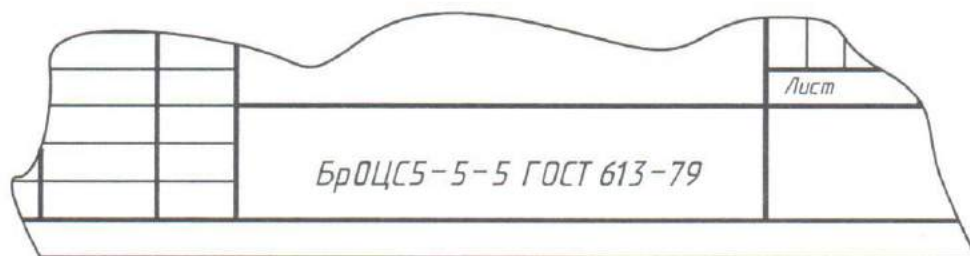
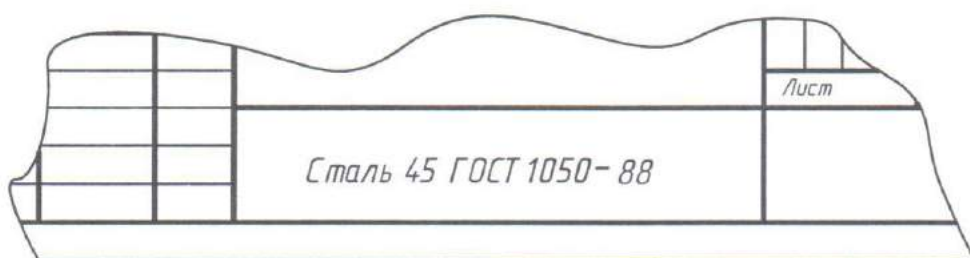
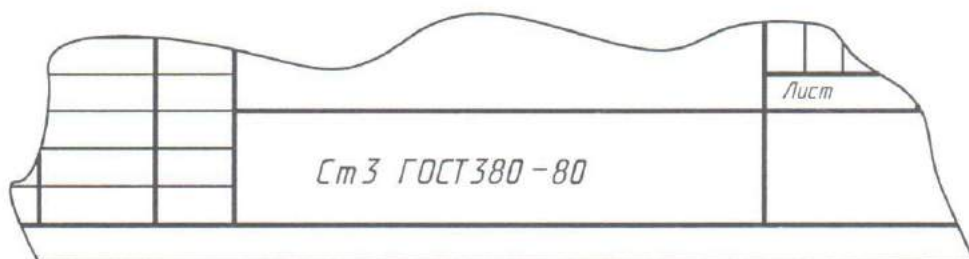
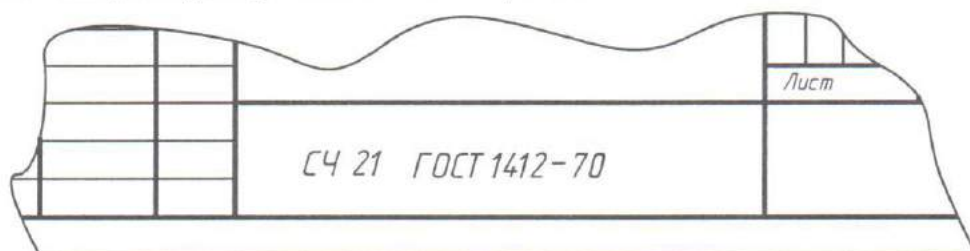


Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.					У		
Проб.							
Т.контр.					Лист	Листов	
И.контр.							
Утв.							

3.6. Материалы и их обозначения на чертежах

К наиболее распространенным в машиностроении металлам относятся чугун, сталь, бронза, медно-цинковые и алюминиевые сплавы. На чертежах указывается наименование материала, его марка и номер стандарта. Условное обозначение серого чугуна - СЧ, ковкого чугуна - КЧ, стали углеродистой обыкновенного качества - Ст (для сталей качественных конструкционных, инструментальных слово Сталь записывается без сокращения), бронзы - Бр, алюминиевого сплава - АЛ.

Написать расшифровку обозначенных материалов.

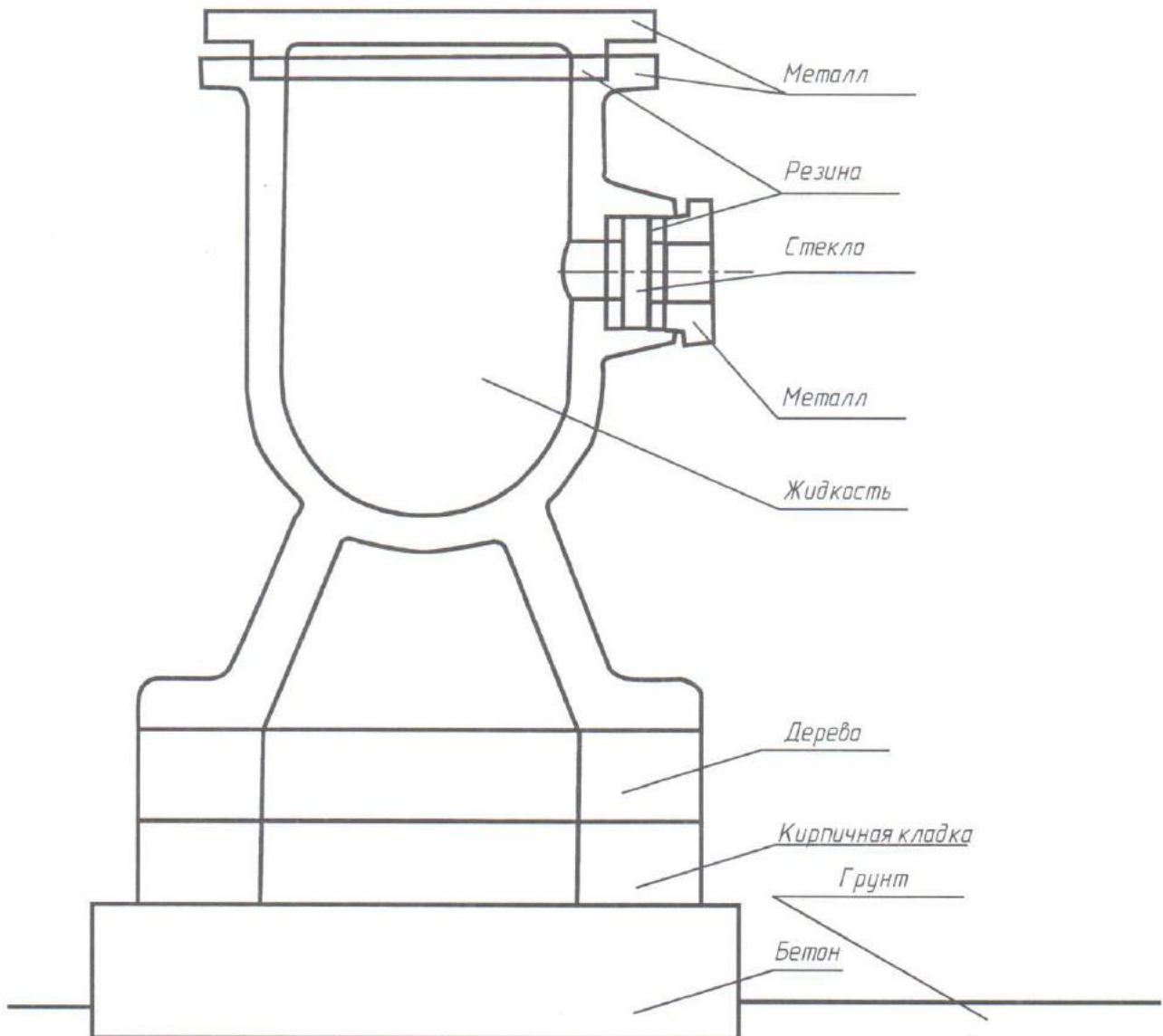


3.6.1. Графические обозначения материалов и правила нанесения их на чертежах

В соответствии с ГОСТ 2.306-68 применяют следующие графические обозначения материалов в сечениях и разрезах.

Материал	Обозначение	Материал	Обозначение
Металлы и твердые сплавы		Керамика и силикатные материалы для кладки	
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые, монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже		Бетон	
Дерево		Стекло и другие прозрачные материалы	
Камень естественный		Жидкости	
		Грунт естественный	

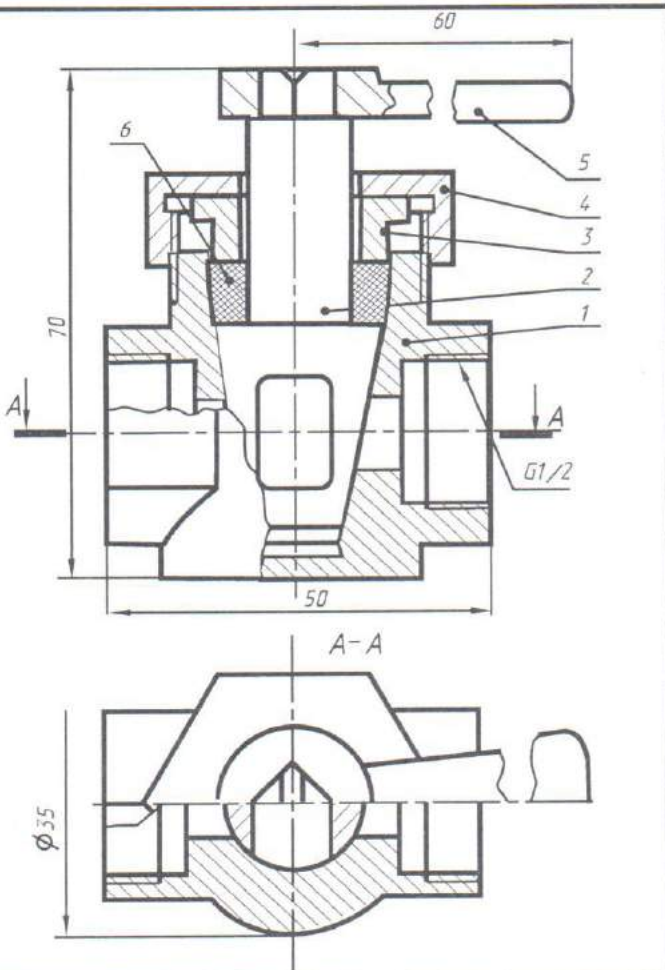
Выполнить штриховку в соответствии с указанными материалами.



3.7. Сборочный чертеж

Сборочный чертеж – конструкторский документ, содержащий _____

Каждый сборочный чертеж сопровождается _____



Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб				
Проб				
Техонт				
Исполн				
Упр				

Кран пробковый
Сборочный чертеж

Лист	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Документация		
		Детали		
1		Карпус	1	
2		Пробка	1	
3		Втулка	1	
4		Гайка накидная	1	
5		Ручка	1	
		Материалы		
6		Набивка		

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб				
Проб				
Исполн				
Упр				

Кран пробковый

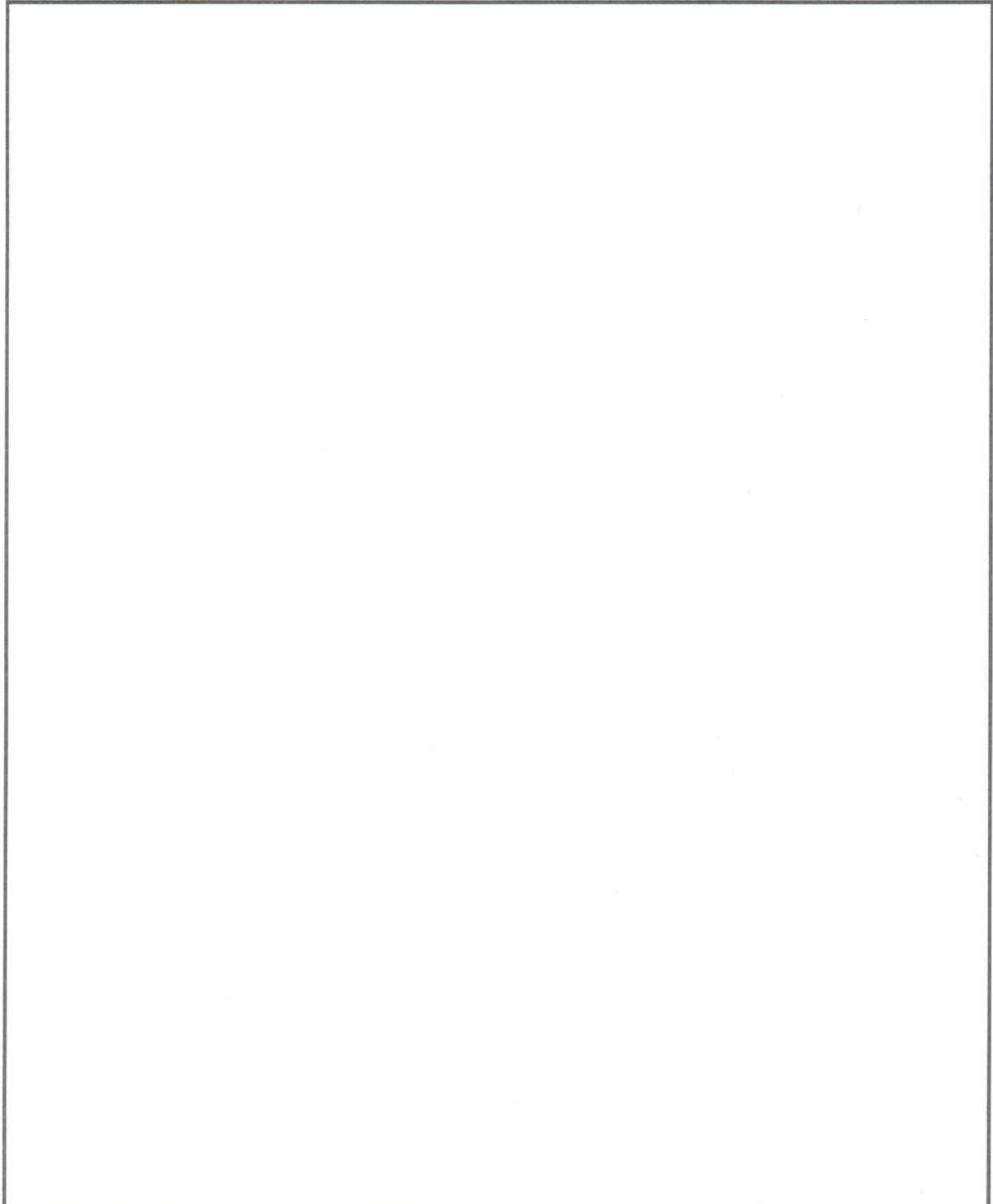
Лист	Лист	Листов

Вычертить чертеж корпуса крана (с. 82).

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>	
<i>Разраб.</i>									
<i>Пров.</i>									
<i>Т.конт.</i>						<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>1</i>	
<i>Н.конт.</i>									
<i>Утв.</i>									83

Выполнить чертеж по заданию преподавателя.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>								
<i>Пров.</i>								
<i>Т.конт.</i>						<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>1</i>
<i>Н.конт.</i>								
<i>Утв.</i>								
								84



<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>N° докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>									
<i>Пров.</i>									
<i>Т. конт.</i>									
							<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>1</i>
<i>Н. конт.</i>									
<i>Утв.</i>									

Содержание.

<i>Раздел 1. Геометрическое черчение (графическое оформление чертежей)</i>	
11. Форматы ГОСТ 2.301 – 68.....	3
12. Рамка и основная надпись для чертежей и схем.....	3
13. Линии чертежа ГОСТ 2.303 – 68.....	3
14. Шрифты чертежные ГОСТ 2.304 – 68.....	4
15. Нанесение размеров ГОСТ 2.307 – 68.....	6
16. Масштабы ГОСТ 2.302 – 68.....	8
17. Геометрические построения.....	8
18. Деление окружности на равные части. Построение правильных многоугольников.....	9
19. Сопряжение линии.....	10
110. Коробовые линии.....	13
111. Лекальные кривые.....	14
<i>Раздел 2. Основы начертательной геометрии. Проекционное черчение</i>	17
2.1. Способы проецирования.....	17
2.2. Проекция точки.....	17
2.3. Проекция отрезка прямой.....	18
2.4. Аксонометрические проекции.....	19
2.5. Проекция геометрических тел.....	20
2.6. Сечения геометрических тел плоскостями.....	27
2.7. Взаимное пересечение поверхностей тел.....	33
2.8. Проекция моделей.....	38
2.9. Разрезы.....	43
<i>Раздел 3. Машиностроительное черчение</i>	52
3.1. Способы проецирования.....	52
3.2. Сечения.....	58
3.3. Разрезы сложные.....	63
3.4. Резьбы.....	67
3.5. Эскизирование деталей.....	77
3.6. Материалы и их обозначение на чертежах.....	80
3.7. Сборочный чертеж.....	82

Исаев Игорь Алексеевич

Основы инженерная графика

Рабочая тетрадь

Редактор *М. А. Рашевская*
Корректор *С. И. Зубкова*
Компьютерная верстка *М. А. Рашевской*
Оформление серии *П. Родькин*

Сдано в набор 11.08.2007. Подписано в печать 20.12.2006.
Формат 60x90 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл.печ.л.11,0. Уч.-изд.л.10,8.
Тираж 3000 экз. Заказ № 1051

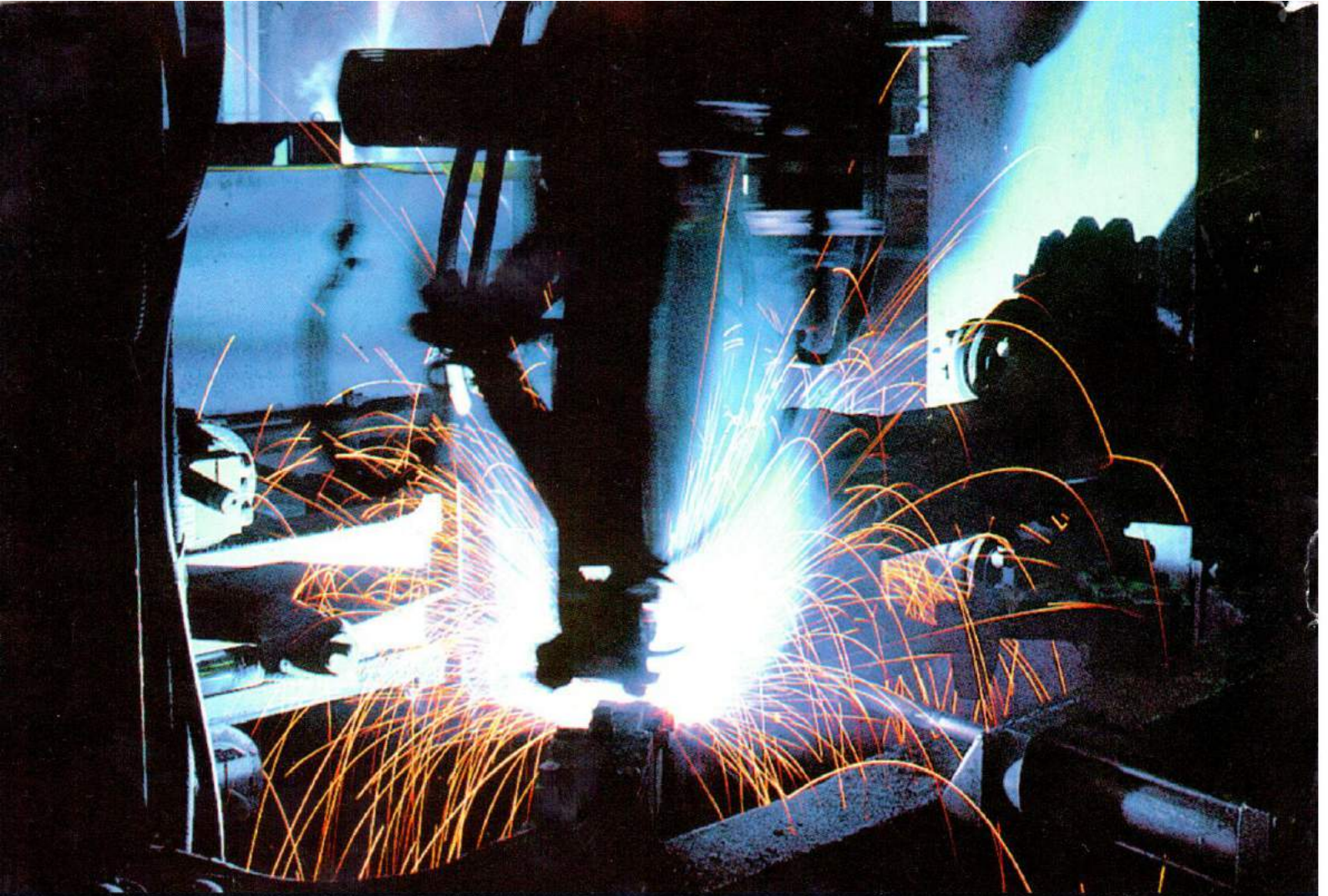
Издательство «ФОРУМ»
101831, Москва-Центр, Колпачный пер., 9а
Тел./факс: (495) 625-32-07, 625-52-43
E-mail: mail@forum-books.ru

ЛР№ 070824 от 21.01.93
Издательский Дом «ИНФРА-М»
127214, Москва, ул.Полярная, 31в
Тел.: (495) 380-05-40
Факс: (495) 363-92-12
E-mail: books@infra-m.ru
<http://www.infra-m.ru>

По вопросам приобретения книг обращайтесь:
Отдел продаж издательства «ФОРУМ»: 101831, Москва, Колпачный пер., д.9а,
тел. (495) 625-52-43; e-mail: natali.forum@mail.ru
Отдел продаж «ИНФРА-М»: 127282, Москва, ул. Полярная, д. 31в,
тел. (495) 363-4260; факс (495) 363-9212; e-mail books@infra.ru
Центр комплектования библиотек: 119019, Москва, ул. Моховая, д. 16
(кор. К, Российская государственная библиотека), тел. (495) 202-9315
Магазин «Библиосфера» (розничная продажа): 109147, Москва, ул. Марксистская, д. 9,
тел. (495) 670-5218, (495) 670-5219

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ООО "Типография Полимаг"
127242. Москва, Дмитровское шоссе. 107





ISBN 978-5 91134-186-2



9 785911 341862