

Частное профессиональное образовательное учреждение
«Магнитогорский колледж современного образования»

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Рабочая тетрадь

Учебно-методическое пособие

Раздел I. ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ
Раздел II. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ
Раздел III. ОСНОВЫ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Для студентов, обучающихся по специальности среднего
профессионального образования 21.02.05. Земельно-имущественные
отношения.

Разработчик : преподаватель ЧПОУ «МКСО» Постникова Т.Ш.

Рецензенты:

Методист ЧПОУ «МКСО» Докукина Е.П.

Зам. директора по учебно-воспитательной работе ЧПОУ «МКСО» Кравченко А.В.

Рассмотрена на заседании методического совета ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»

Протокол 5 от 24 июня 2021г.

Рабочая тетрадь по дисциплине «Инженерная графика»: Учебно-методическое пособие.

Рабочая тетрадь по инженерной графике предназначена для студентов очной формы обучения, обучающихся по специальности среднего профессионального образования 21.02.05 Земельно-имущественные отношения (базовой подготовки), для использования ее как на практических занятиях, так и в качестве сборника задач для самостоятельной работы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Раздел I. ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ.....	6
Задание №1.....	6
Задание №2.....	7
Задание №3.....	9
Задание №4.....	10
Задание №5,6	11
Задание №7.....	13
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	14
Раздел II. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ	15
Задание №8,9,10	15
Задание №11.....	16
Задание №12,13	17
Задание №14,15,16	18
Задание №17.....	19
Задание №18,19	20
Задание №20.....	21
Задание №21.....	23
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	23
Раздел III. ОСНОВЫ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ.....	24
Задание №22.....	27
Задание №23.....	30
Задание №24.....	33
Задание №25.....	36
Задание №26.....	38
Задание №27.....	39
Задание №28.....	40
Задание №29.....	41
Задание №30,31	42
Задание №32,33	43
Задание №34,35	44
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	45
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	46

Введение

В рабочей тетради изложены общие правила оформления чертежей в соответствии с действующими стандартами, краткие сведения по геометрическому черчению, приемы построения изображений методами прямоугольных и аксонометрических проекций, а также данные по нанесению размеров.

Каждый раздел сопровождается практическими и графическими работами, заканчивается перечнем вопросов, которые дают возможность проверить и закрепить приобретенные знания.

Рабочая тетрадь предназначена для всех студентов, в учебные планы которых входит дисциплина "Инженерная графика".

Раздел I. ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

Цель: уметь оформлять чертежи изделий в соответствии с ГОСТ.

Содержание раздела:

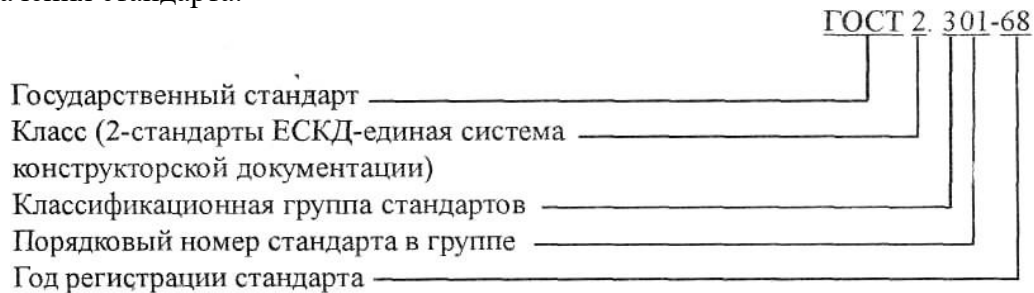
- 1.1. Стандарты
- 1.2. Форматы
- 1.3. Рамка и основная надпись чертежа
- 1.4. Масштабы
- 1.5. Нанесение размеров
- 1.6. Линии
- 1.7. Шрифты чертежные

1.1 Стандарты

Общие требования к графическому оформлению чертежей изложены в государственных стандартах.

ЕСКД – _____

Стандарт имеет буквенное и цифровое обозначение. Далее представлена расшифровка обозначения стандарта.



1.2 Форматы (ГОСТ 2.301-68)

Формат – это _____

Задание 1. Заполните таблицу «Основные форматы»

Обозначение формата	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Размеры сторон формата, мм						

Примечание. Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

1.3

Рамка и основная надпись чертежа

Формат А4 – располагается только _____

На учебных чертежах допускается применять нестандартную основную надпись (рис.1)

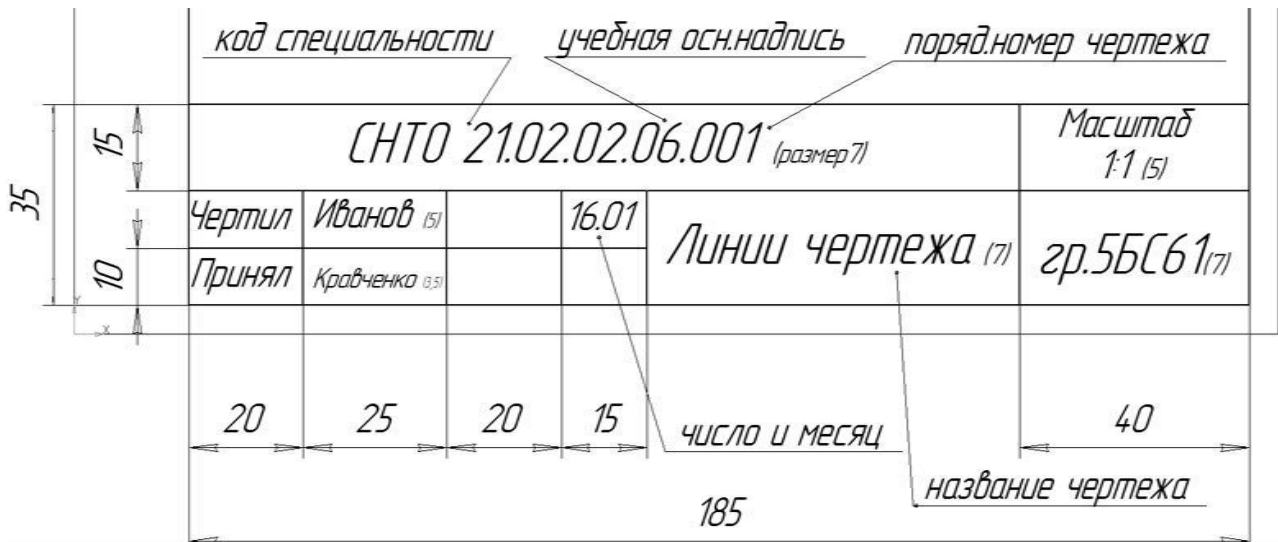
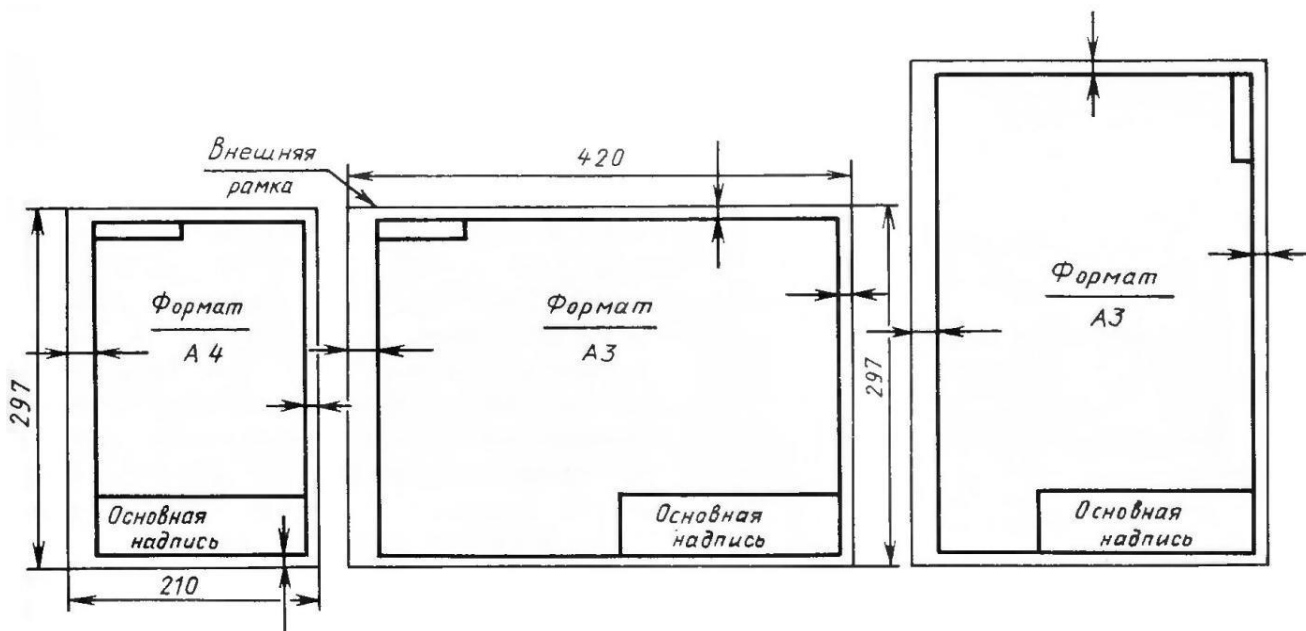
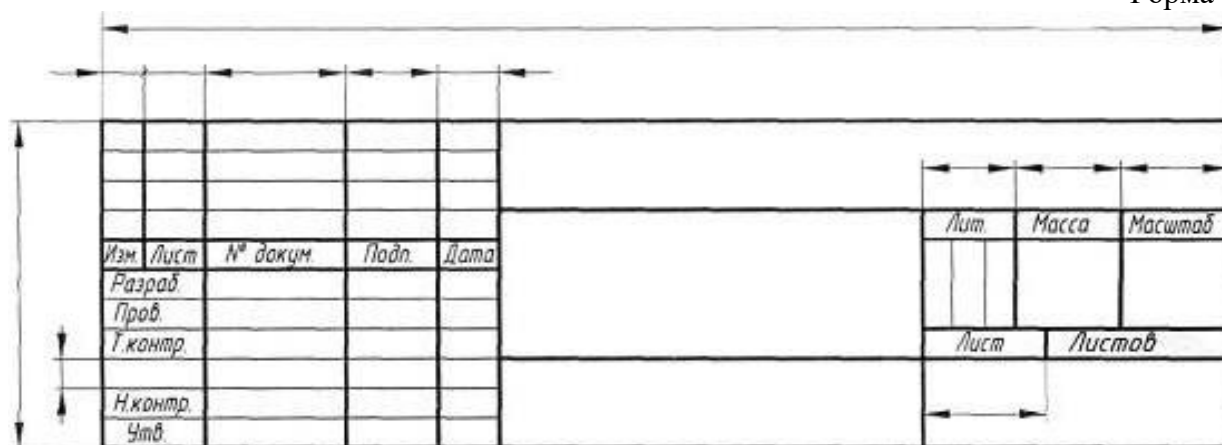


Рис.1 Нестандартная основная надпись

Задание 2. Проставьте размеры для рамки и основной надписи чертежа



Стандартная основная надпись в конструкторских документах для чертежей и схем выполняется по форме 1 согласно ГОСТ 2.104-68*



1.4. Масштабы (ГОСТ 2.302-68)

Масштаб – это _____

Стандарт устанавливает следующие масштабы:

Масштабы уменьшения	
Натуральная величина	
Масштабы увеличения	

1.5. Нанесение размеров (ГОСТ 2.307-68)

Размеры делятся:

_____ Размеры (длина, ширина, высота), _____ размеры (°),
_____ размеры (R), _____ размеры (Ø)

Размеры на чертежах указывают _____ и _____ линиями

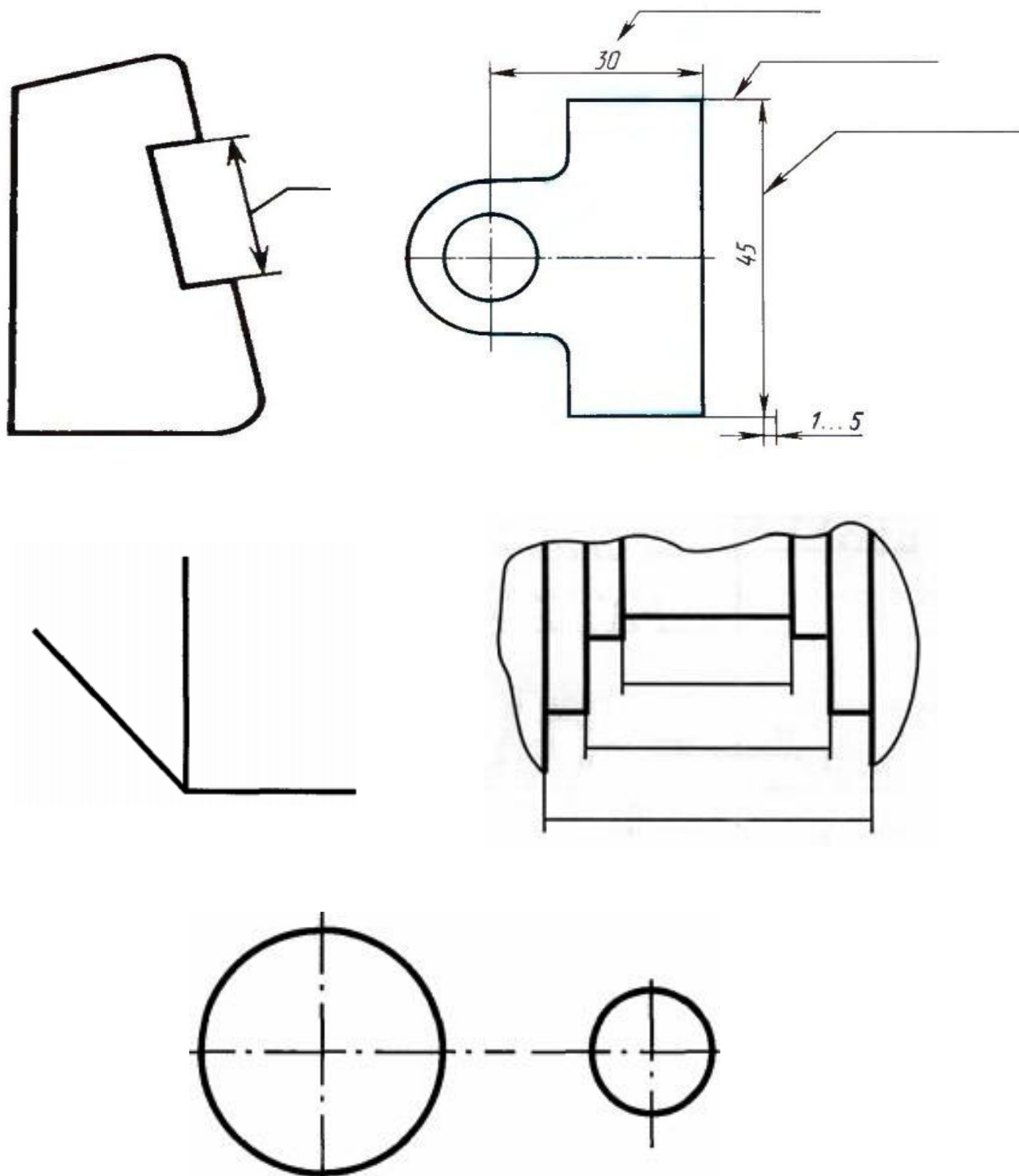
Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на _____ мм.

Минимальное расстояние между параллельными размерными линиями должно быть _____ мм, а между размерной линией и линией контура _____ мм.

При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа рекомендуется располагать в _____

При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки допускается заменять _____ под углом 45° или _____

Задание 3. Нанесите обозначения и проставьте размеры на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.307-68












1.6. Линии (ГОСТ 2.303-68)

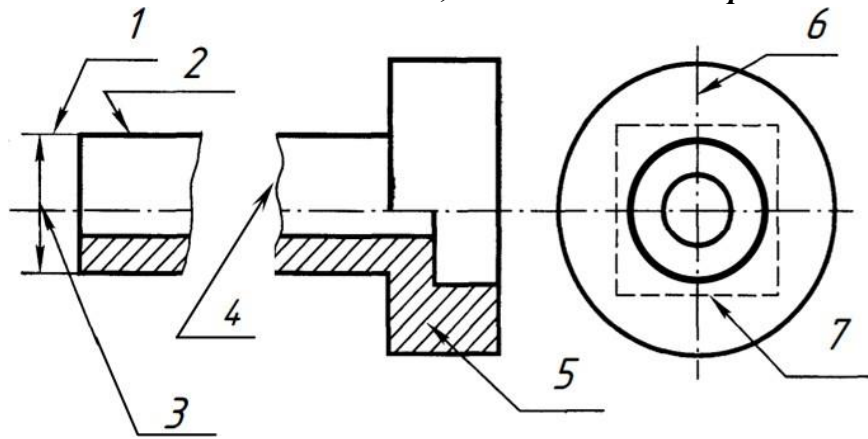
Толщина сплошной основной линии s должна быть в пределах от _____ до _____ мм, в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа.

Задание 4. Заполните таблицу «Линии чертежа»

Линии чертежа

<i>Наименование</i>	<i>Начертание</i>	<i>Толщина линии</i>	<i>Применение на чертежах</i>
			
			
			
			
			
			
			
			
			

Задание 5. Напишите наименование линий, выполненных на чертеже



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

Задание 6. Графическая работа.

В соответствии с образцом, приведенным на рис.2, выполнить работу «Линии».

Работа выполняется на формате А3, горизонтально. Основную надпись выполнить по нестандартной форме (рис.1)

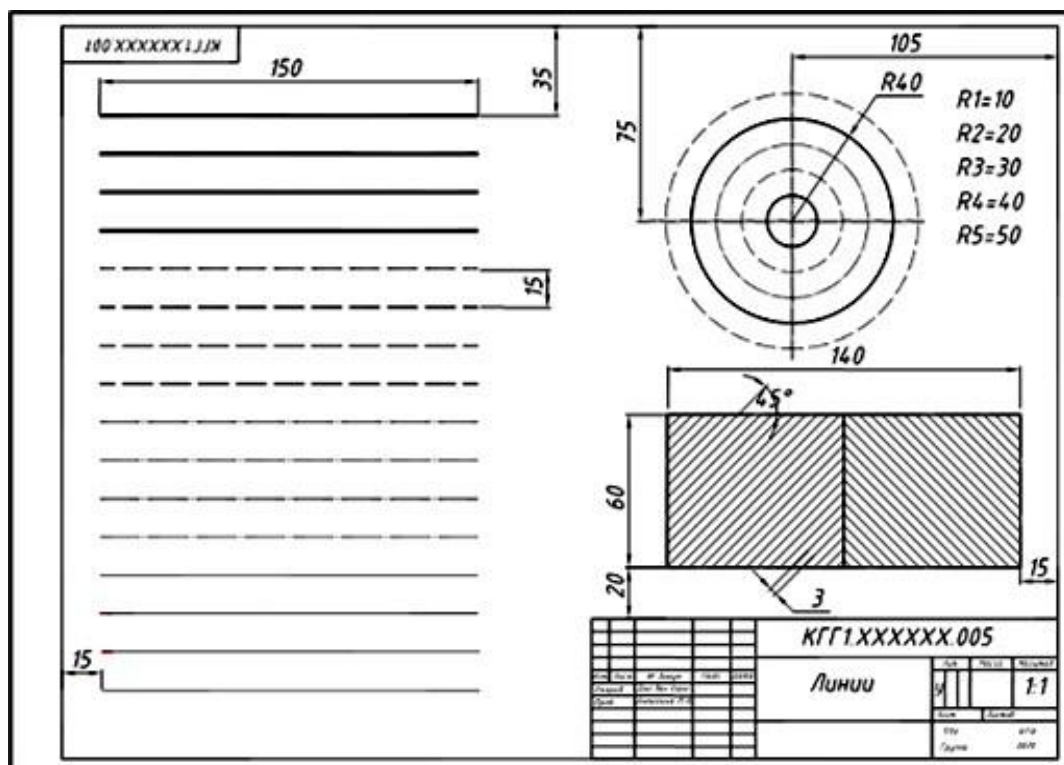


Рис.2 Образец «Линии»

1.7. Шрифты чертежные (ГОСТ 2.304-81)

Чертежные шрифты применяются для нанесения всех надписей на чертежах и других технических документах.

Чертежные шрифты содержат русский (рис.3), латинский, греческий алфавиты, арабские (рис.4) и римские цифры, а также знаки.

ГОСТ 2.304-81 устанавливает следующие **типы шрифта**:

Тип _____ Тип _____
Тип _____ Тип _____

Размер шрифта (h) - _____

ГОСТ устанавливает следующие размеры шрифта: _____

Для оформления работ на учебных занятиях применяют шрифт типа Б с наклоном 75° (рис.3,4)



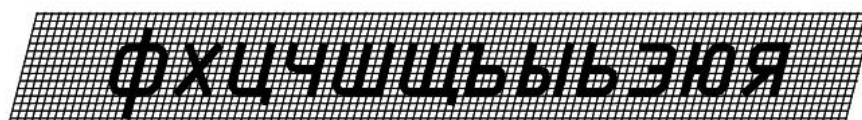
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У



Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Э Ю Я



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 э ю я

Рис. 3



1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3 N°

Рис.4

Задание 7. Графическая работа.

Оформите титульный лист рабочей тетради по образцу рис.5, используя данные таблицы 1 параметров шрифта типа Б с наклоном 75°

Таблица 1. Шрифт типа Б с наклоном 75°

<i>Размер шрифта (h) (мм)</i>	<i>2,5</i>	<i>3,5</i>	<i>5</i>	<i>7</i>	<i>10</i>
<i>Высота прописных букв и цифр</i>	2,5	3,5	5	7	10
<i>Ширина прописных букв А, Д, М, Х, Ы, Ю</i>	1,8	2,5	3,5	5	7
<i>Ширина прописных букв Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, Т, Ц, Ч, Ъ, Э, Я</i>	1,5	2,1	3	4,2	6
<i>Ширина прописных букв Г, Е, З, С</i>	1,3	1,8	2,5	3,5	5
<i>Ширина прописных букв Ж, Ф, Щ, Ъ, Ь</i>	2	2,8	4	5,5	8
<i>Ширина цифры 1</i>	0,8	1,2	1,5	2	3
<i>Ширина цифры 4</i>	1,5	2,1	3	4,2	6
<i>Ширина цифр 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0</i>	1,3	1,8	2,5	3,5	5
<i>Высота строчных букв б, в, д, р, у</i>	2,5	3,5	5	7	10
<i>Высота строчных букв, кроме б, в, д, р, у, ф</i>	1,8	2,5	3,5	5	7
<i>Ширина строчных букв, кроме ж, з, м, с, т, ф, ш, щ, ы, ю</i>	1,3	1,8	2,5	3,5	5
<i>Ширина строчной буквы с</i>	1	1,4	2	3	4
<i>Ширина строчных букв м, ы, ь, ю</i>	1,5	2,1	3	4,2	6
<i>Ширина строчных букв ж, т, ф, ш, щ</i>	1,8	2,5	3,5	5	7
<i>Расстояние между буквами и цифрами (а)</i>	0,5	0,7	1	1,5	2
<i>Расстояние между основаниями строк (b)</i>	4,2	6	8,5	12	17
<i>Минимальное расстояние между словами (e)</i>	1,5	2,1	3	4,2	6
<i>Толщина линий шрифта (обводки) (d)</i>	0,2	0,3	0,5	0,7	1

Сургутский нефтяной техникум
 (ФИЛИАЛ) ФГБОУ ВО "ЮГУ"
 (размер 5)

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
по инженерной графике
 (размер 10)

студент Иванов И.П.
 (размер 7)

группа 5МЭ15
 (размер 7)

преподаватель Кравченко Ю.Р.
 (размер 7)

Сургут, 2018
 (размер 7)

Рис.5 Образец титульного листа рабочей тетради

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
Раздел I. ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

№	Вопрос	Ответ
1	Что означает число «68» в ГОСТ 2.301-68	
2	Какие основные форматы чертежей установлены по ГОСТ 2.301-68?	
3	Какие размеры имеет лист формата А3?	
4	Какие размеры имеет основная надпись и где она располагается на машиностроительных чертежах?	
5	Что называется, масштабом?	
6	Что значит на чертеже масштаб 2:1	
7	В каких единицах измерения выражают линейные размеры на машиностроительных чертежах?	
8	Какие знаки используют при нанесении размеров?	
9	Какие линии чертежа установлены по ГОСТ 2.302-68? (название)	
10	В каких пределах должна быть толщина сплошной основной линии?	
11	Чем определяется размер шрифта?	
12	Какие типы шрифта выделяют по ГОСТ 2.304-68?	

Раздел II. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ

Цель: уметь выполнять некоторые геометрические построения.

Содержание раздела:

2.1. Деление отрезков прямых на равные части

2.2 Построение и деление углов

2.3 Деление окружности на равные части

2.4 Сопряжение линий

2.5 Уклон и конусность

2.6 Коробовые кривые линии

2.7 Лекальные кривые

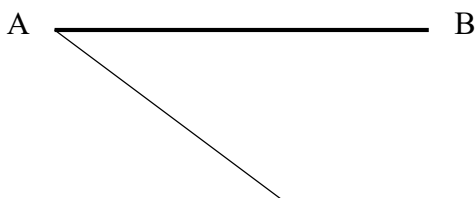
2.1. Деление отрезков прямых на равные части

Задание 8. Выполнить указанные построения.

а) разделите отрезок АВ на 4 равные части с помощью циркуля, обозначьте построение:



б) разделите отрезок АВ на 5 равных частей с помощью линейки и угольника, обозначьте построение:

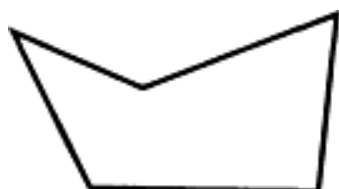


2.2 Построение и деление углов

Задание 9. Разделите острый угол на 2 равные части, прямой – на 3, используя циркуль

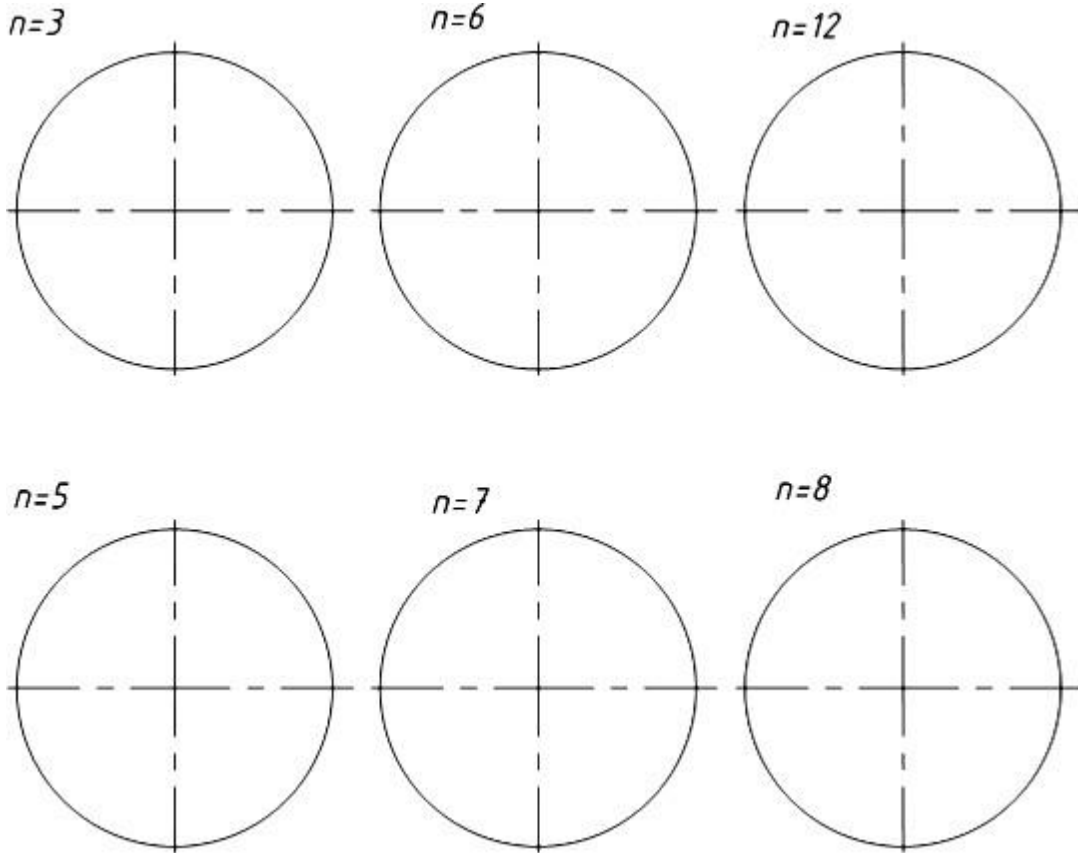


Задание 10. Постройте многоугольник, равный данному при помощи циркуля (способ триангуляции)



2.3 Деление окружности на равные части

Задание 11. Разделите окружность на равные части, соедините точки и получите геометрические фигуры



2.4 Сопряжение линий

Сопряжение называется _____

Для точного и правильного выполнения чертежей необходимо выполнять построения сопряжений, которые основаны на двух положениях:

1. _____

2. _____

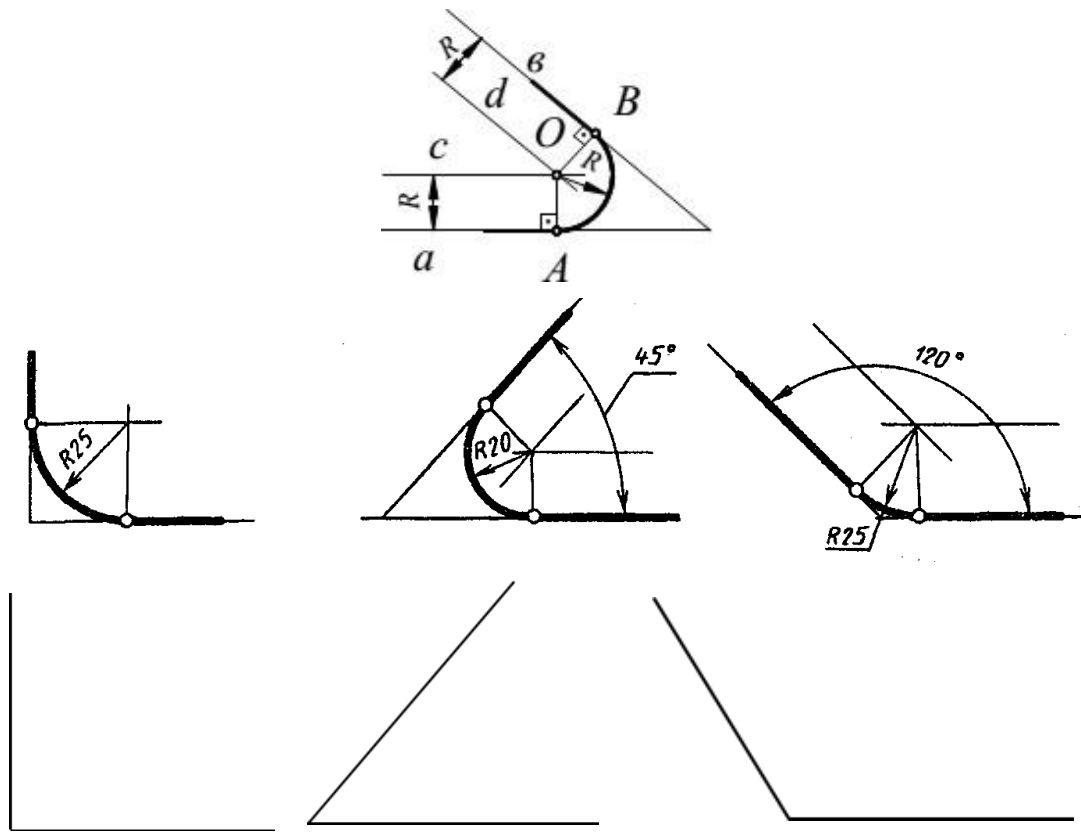
Сопряжение прямой с дугой окружности может быть выполнено с помощью дуги с _____

Сопряжение двух дуг окружностей может быть: внутренним, внешним и смешанным. При внутреннем сопряжении _____

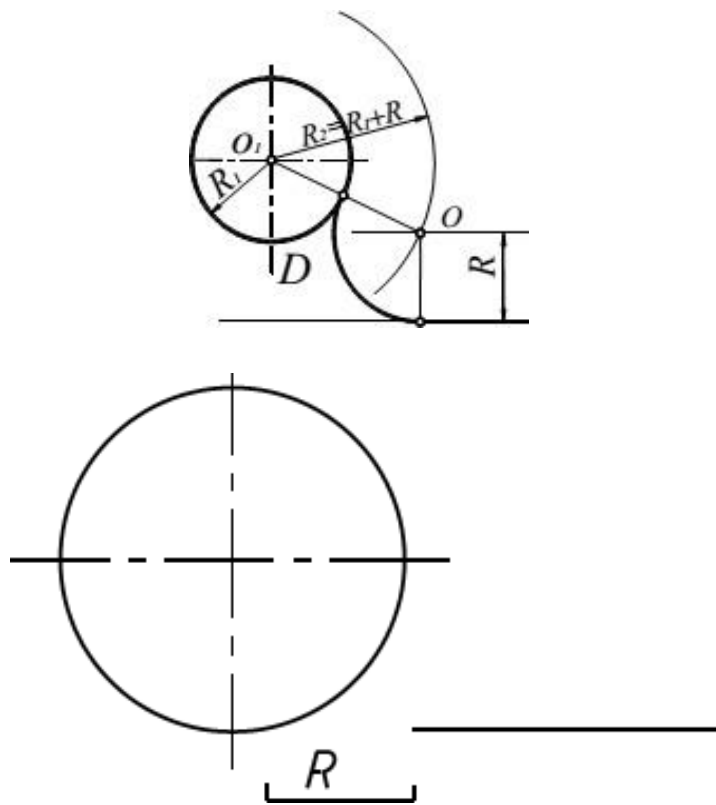
При внешнем сопряжении _____

При смешанном сопряжении _____

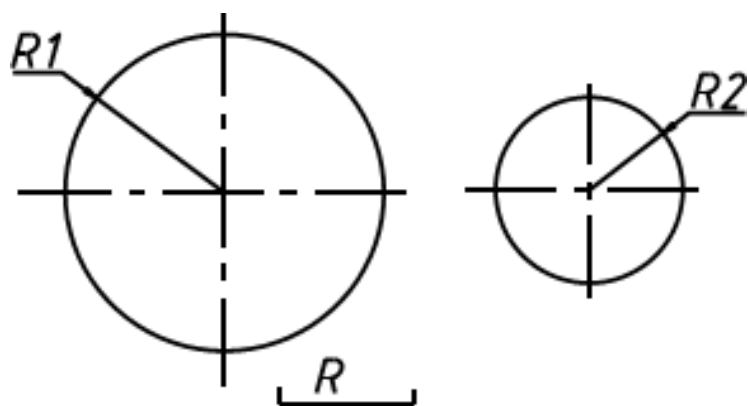
Задание 12. Выполните сопряжение двух сторон угла дугой окружности заданного радиуса, проставьте размеры



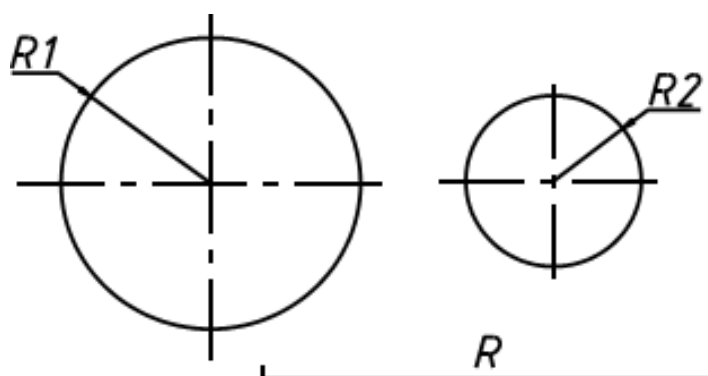
Задание 13. Выполните внешнее сопряжение прямой с дугой окружности заданного радиуса, проставьте размеры



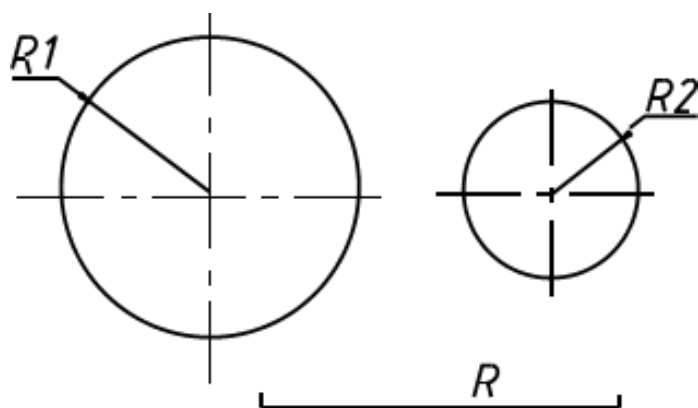
Задание 14. Выполните внешнее сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса



Задание 15. Выполните внутреннее сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса



Задание 16. Выполните смешанное сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса



Задание 17. Графическая работа.

В соответствии с образцом, приведенным на рис.6, вычертите контуры деталей, применяя правила построения и деления окружностей на равные части. Проставьте размеры.

Задание выполните на формате А4 или А3.

Вспомогательные линии построения сохранить.

Варианты и карточки-задания спросите у преподавателя.

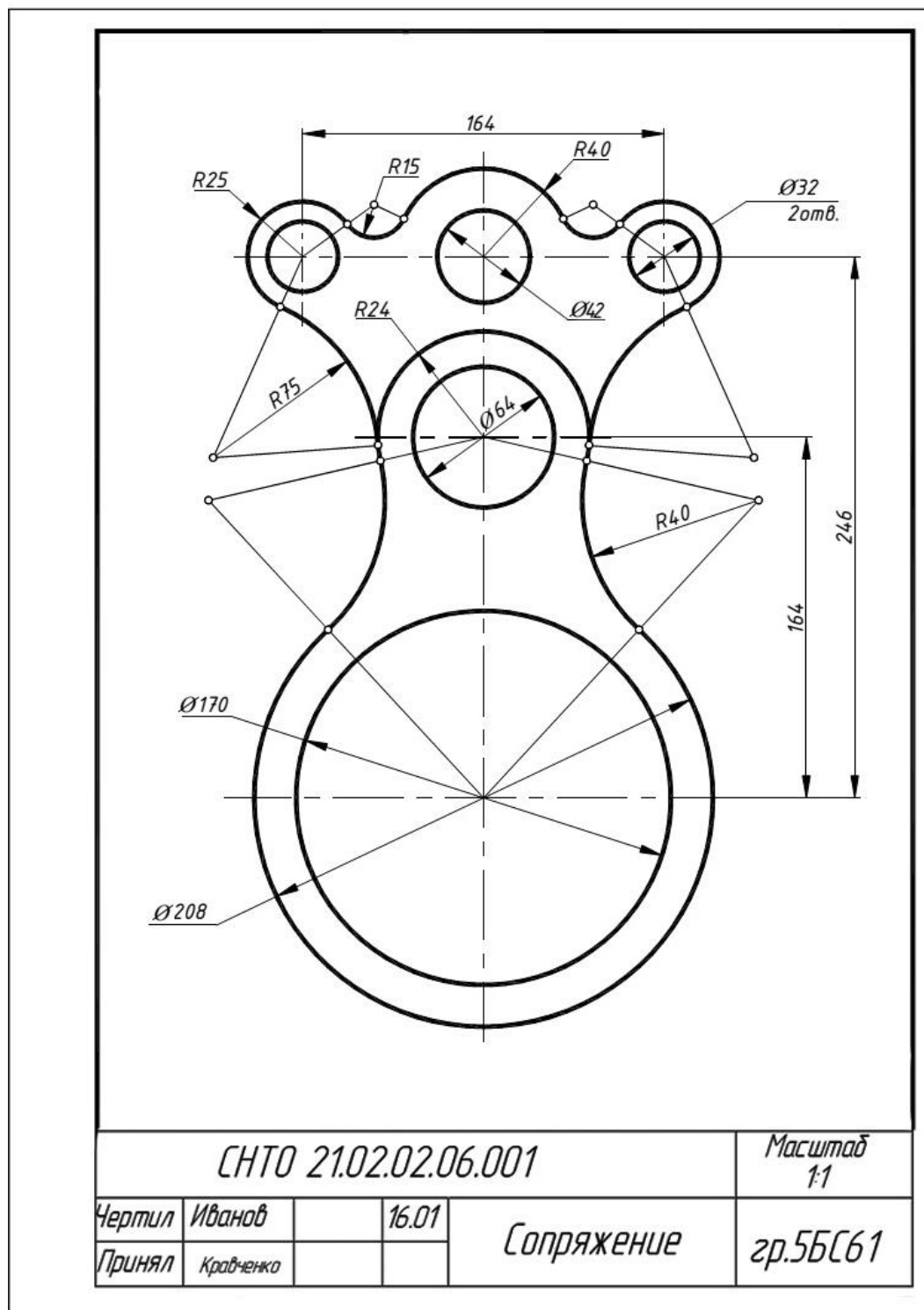
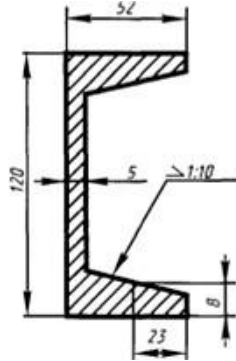


Рис.6 Образец выполнения задания «Сопряжение линий»

2.5 Уклон и конусность

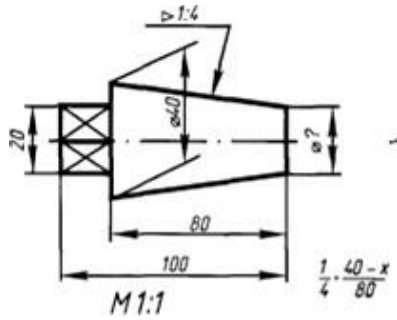
Уклоном называют _____

Задание 18. Постройте уклон 1:10. Масштаб 1:1



Конусностью называется _____

Задание 19. Постройте конусность. Масштаб 1:1

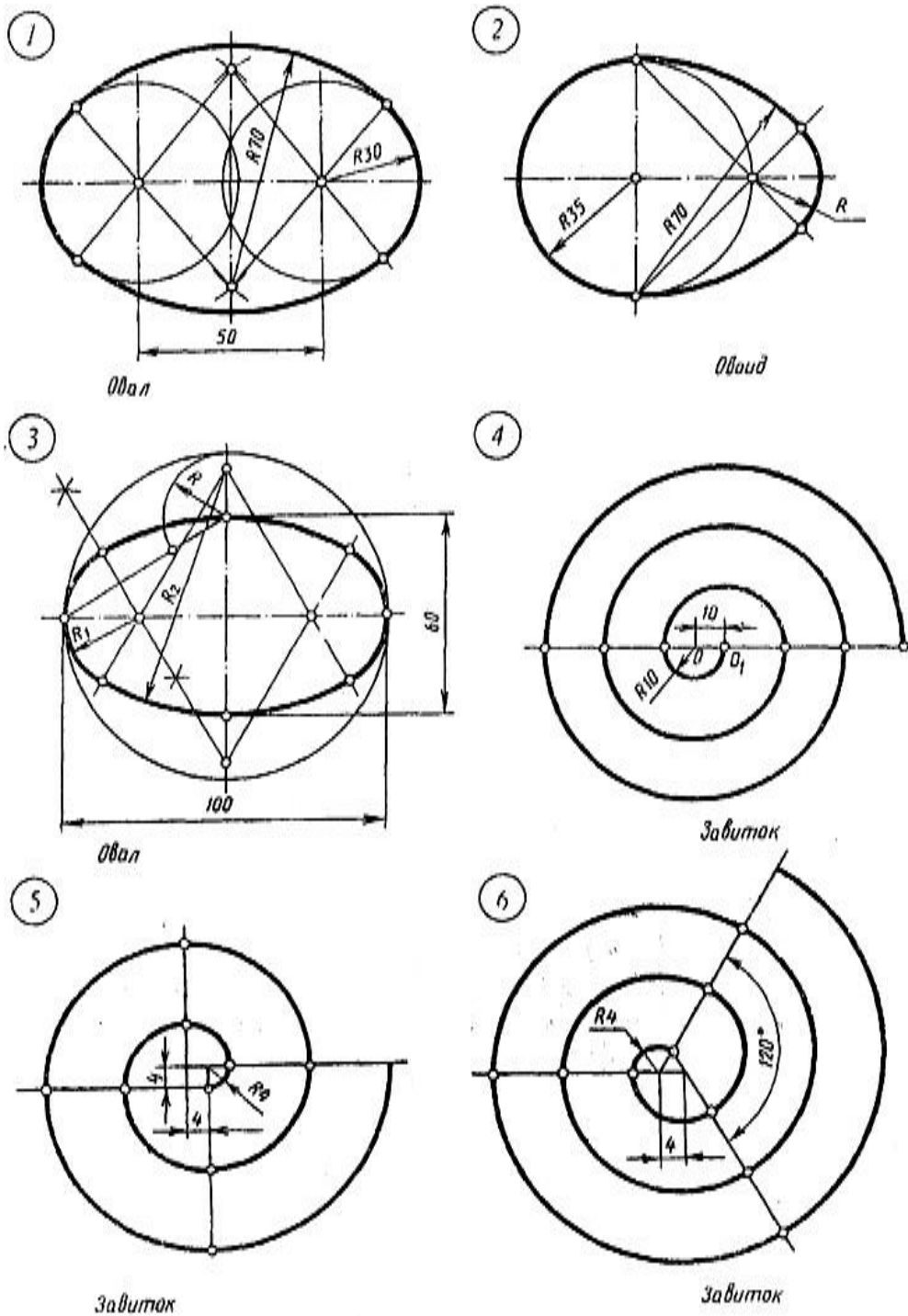


2.6 Коробовые кривые линии

Коробовые кривые состоят из сопрягающихся дуг окружностей различного диаметра: овалы, овоиды, завитки.

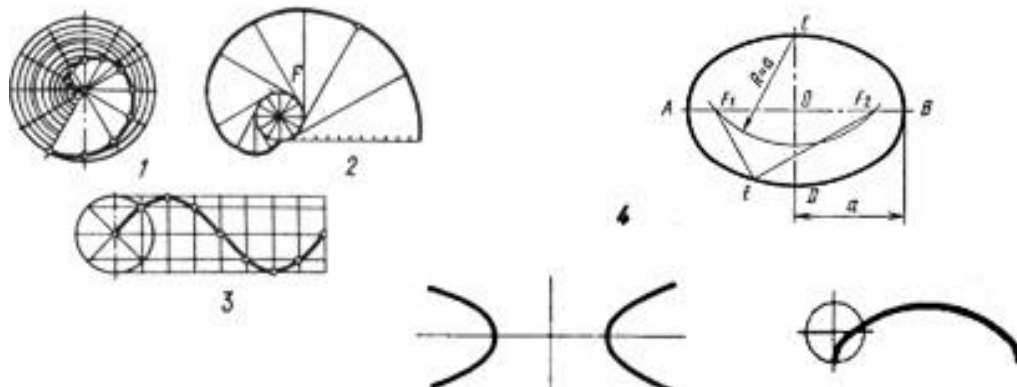
Завиток - _____

Задание 20. По исходным данным построить кривые. Неуказанные размеры радиусов определить построением.



Для выполнения задания 20

Задание 21. Напишите название лекальных кривых.



1. _____ 4. _____
 2. _____ 5. _____
 3. _____ 6. _____

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел II. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ

№	Вопрос	Ответ
1	Чему должен быть равен радиус дуги окружности при делении отрезка АВ на равные части?	
2	Угольником, с какими углами выполняется деление окружности на 8 равных частей?	
3	Что называется, сопряжением?	
4	Напишите основные элементы сопряжения	1. 2. 3.
5	Чему равен радиус вспомогательной дуги Х, которую проводят из центра сопрягаемых окружностей радиуса R и R1, для нахождения центра сопрягающей дуги R при построении внешнего сопряжения?	X=
6	Что называют конусность и как ее обозначают? Как определить конусность? (С)	
7	Что называют уклоном и как его обозначают?	
8	Перечислите лекальные кривые	

Раздел III. ОСНОВЫ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Цель: изучить виды проецирования и уметь выполнять комплексные чертежи, строить аксонометрические проекции

Содержание раздела:

- 2.1 Виды проецирования
- 2.2 Проецирование точки на плоскости
- 2.3 Проецирование отрезка прямой линии
- 2.4 Проецирование плоских фигур
- 2.5 Способы преобразования проекций
- 2.6 Аксонометрические проекции
- 2.7 Проекция геометрических тел

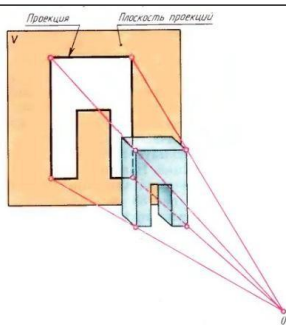
2.1 Виды проецирования

Проекция – это _____

Плоскость проекций – это _____

Проекция точек – это _____

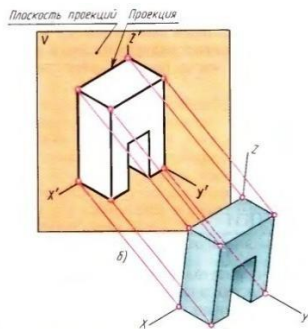
Центральная проекция предмета – _____



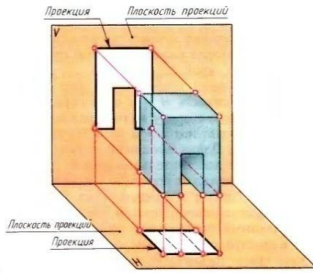
В результате получим изображение

Аксонометрическая проекция предмета – _____

В результате получим изображение _____



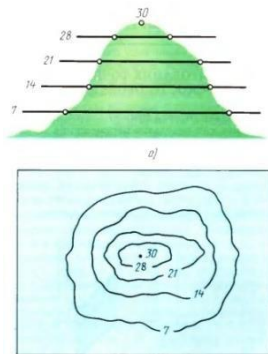
Прямоугольная (ортогональная) проекция предмета - _____



В результате получим изображение

Проекция с числовыми отметками - _____

В результате получим изображение _____



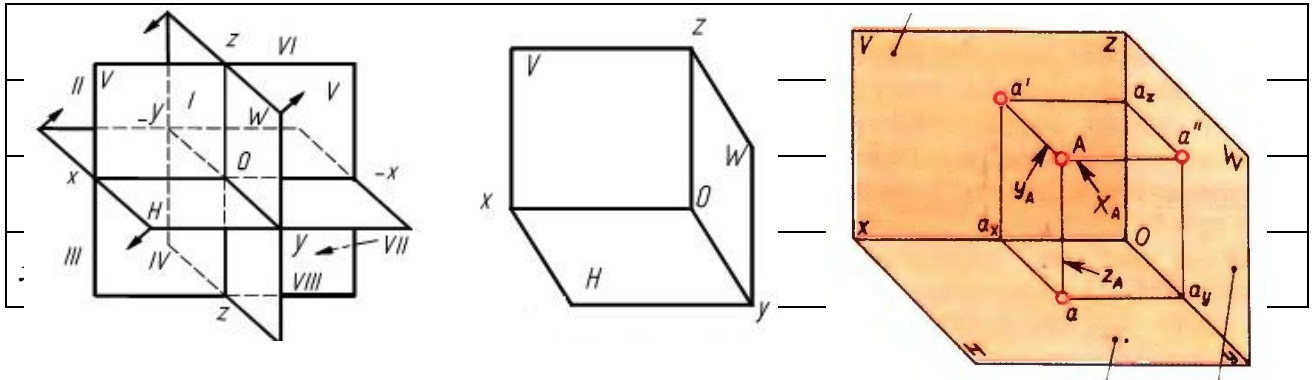
2.2 Проецирование точки на плоскости

Точка – это _____

Основные правила ортогонального проецирования точки

1. Положение точки в пространстве определяется тремя координатами $A(x, y, z)$.
2. Положение точки на плоскости определяется двумя координатами: $a(x, y)$; $a'(x, z)$; $a''(y, z)$.
3. Две проекции точки определяют положение ее третьей проекции; две проекции точки определяют ее положение в пространстве.
4. Две проекции находятся на одном перпендикуляре (линии связи) к оси проекций, их разделяющей.

**Метод прямоугольного проецирования.
Положение точки в пространстве. Наглядное изображение точки**

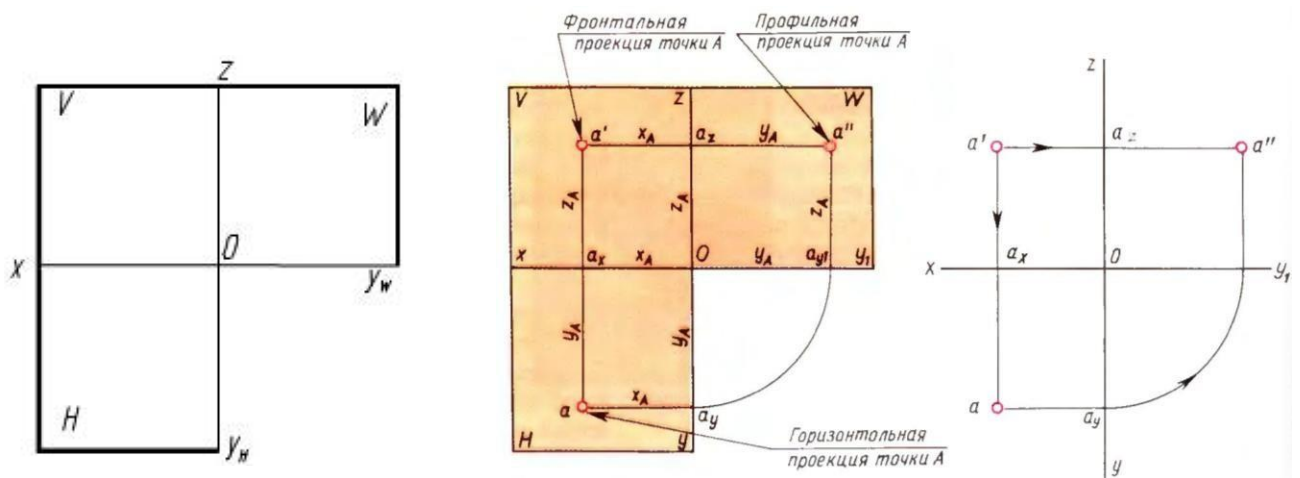


Комплексный чертёж точки (Эпюра Монжа)

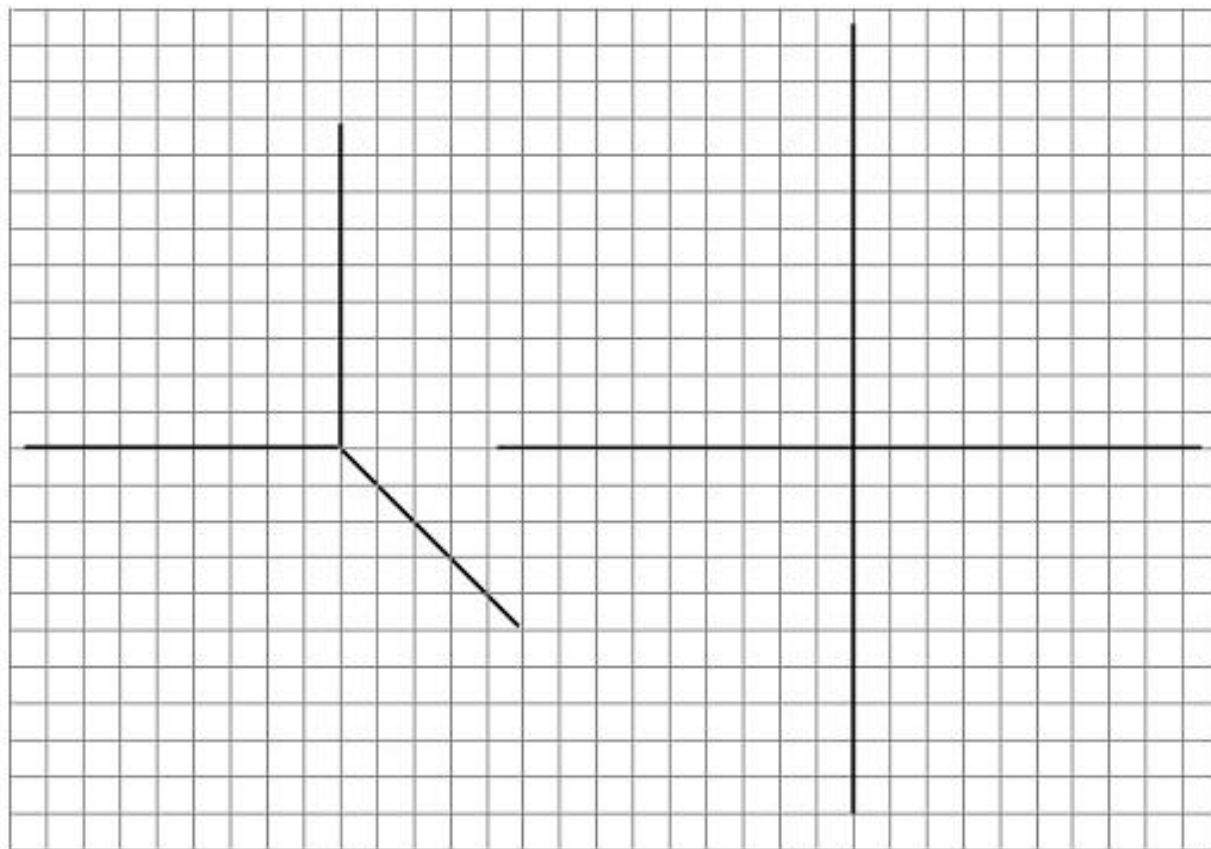
Комплексный чертёж (эпюра Монжа) – это _____

Проецирующие линии – это _____

Линии связи – это _____



Задание 22. По заданным координатам x, y, z постройте комплексный чертеж (эпюру) точек и наглядное изображение. Определите положение точек относительно плоскостей проекций. Варианты заданий у преподавателя.

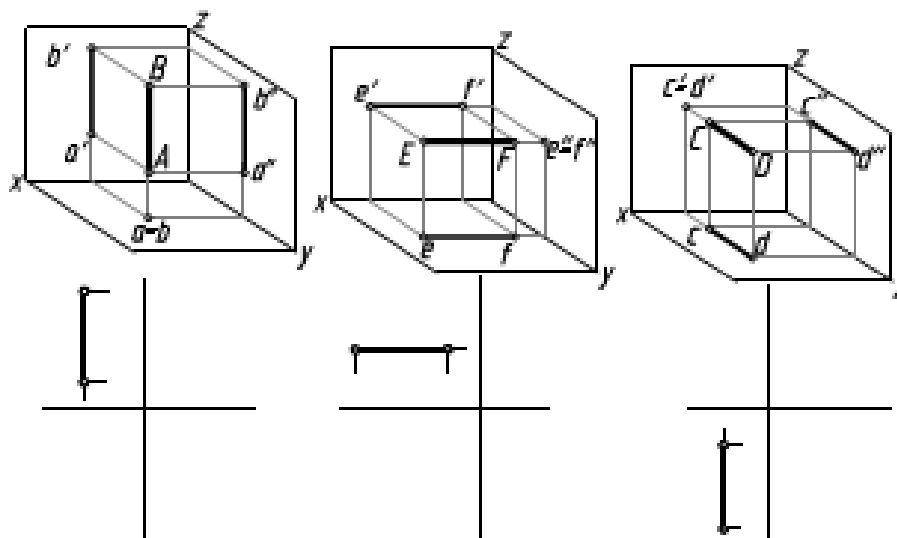


2.3 Проецирование отрезка прямой линии

Прямая линия – это _____

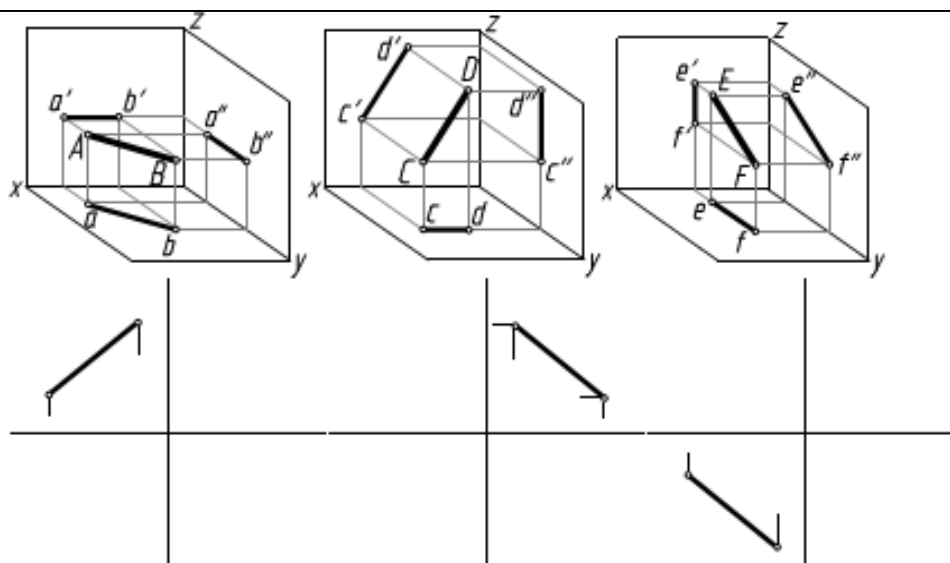
Прямые проецирующие:

1. _____
- _____
2. _____
- _____
3. _____
- _____

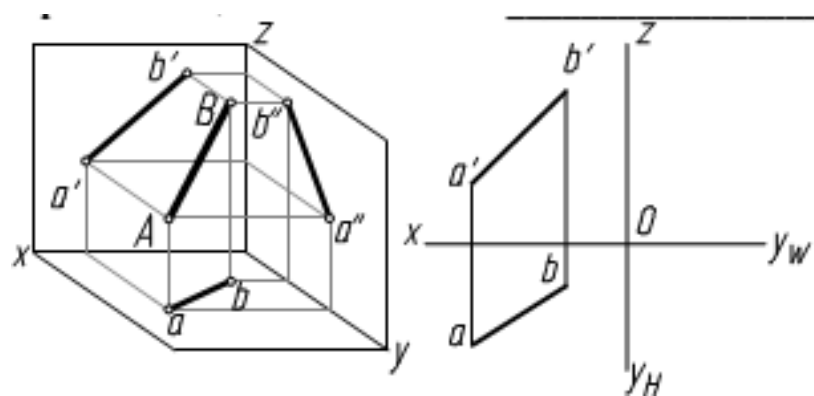


Прямые уровня:

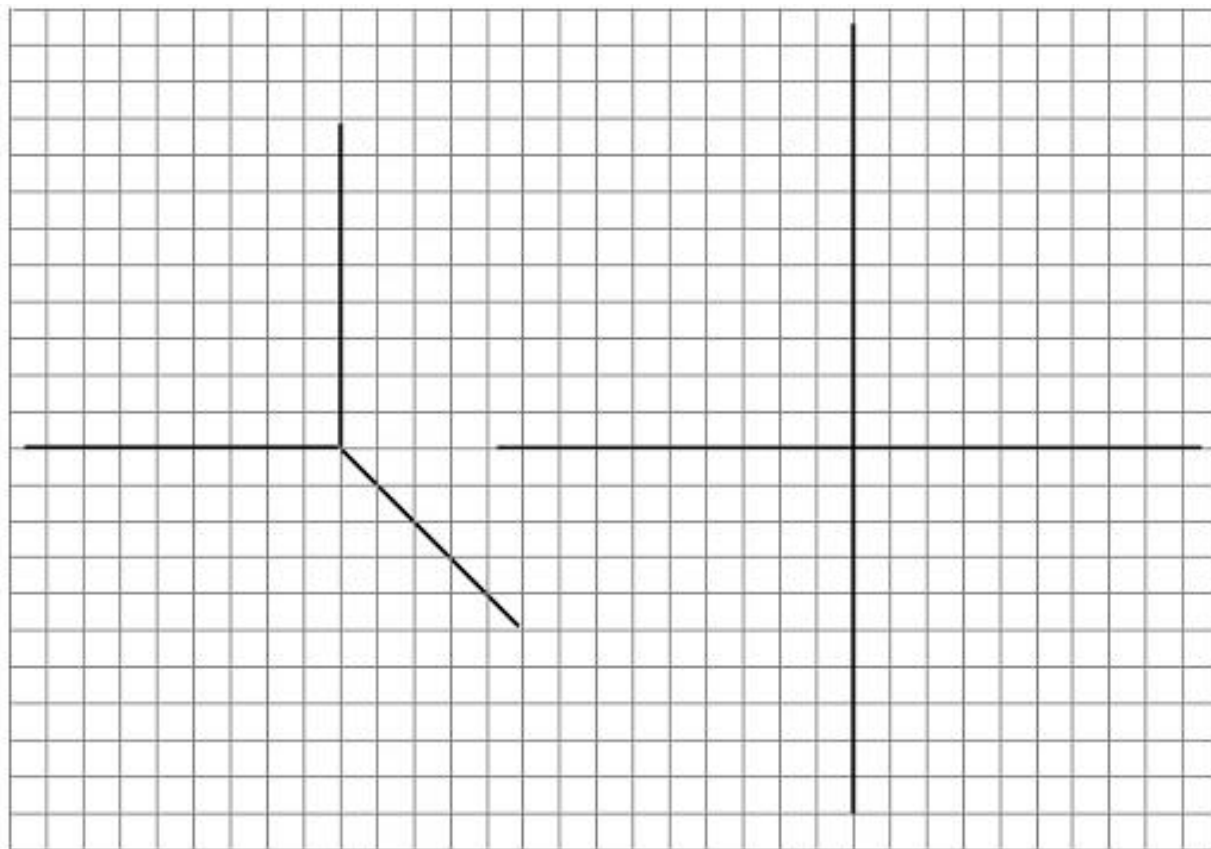
1. _____
- _____
2. _____
- _____



Прямая общего положения – это _____

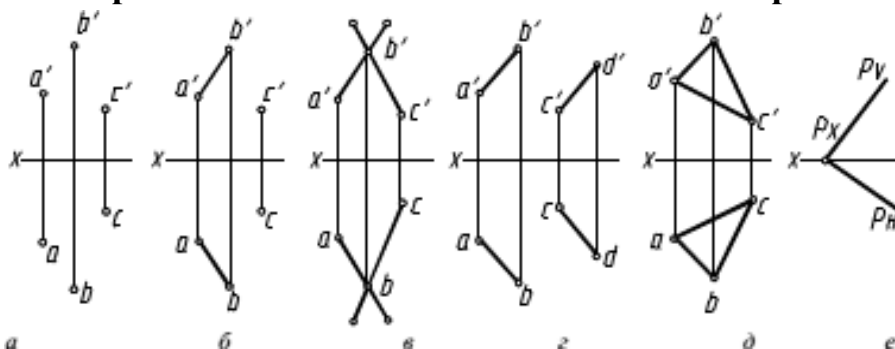


Задание 23. По заданным координатам концов отрезка постройте его наглядное изображение и комплексный чертеж (эпюру). Определите положение отрезка относительно плоскостей проекций. Варианты заданий у преподавателя.



2.4 Проецирование плоских фигур

Изображение плоскости на комплексном чертеже



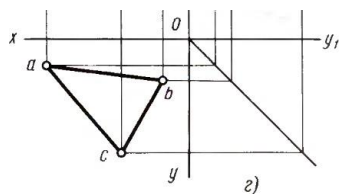
Плоскость может быть задана:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____
- д) _____
- е) _____

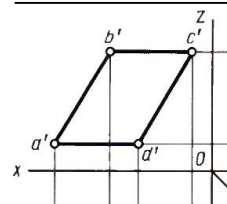
Положение плоскости относительно плоскостей проекций

Плоскости уровня:

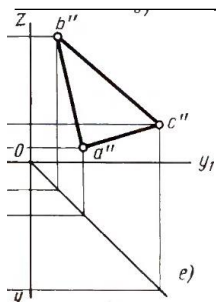
1. _____
- _____



2. _____
- _____

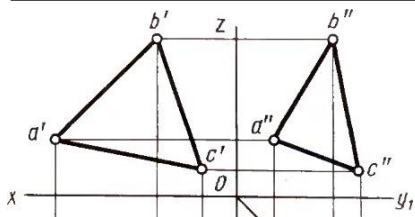


3. _____
- _____

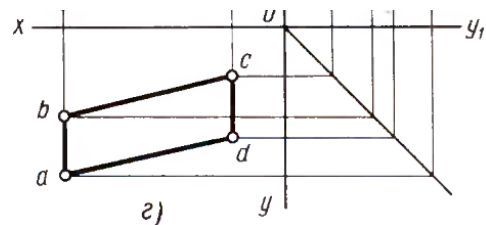


Проецирующие плоскости:

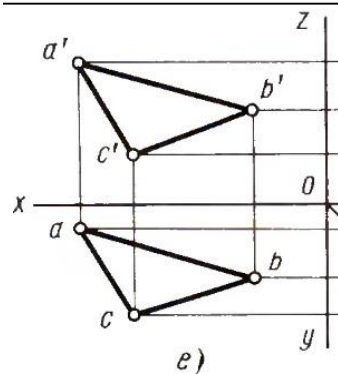
1.



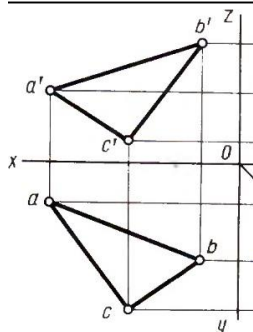
2.



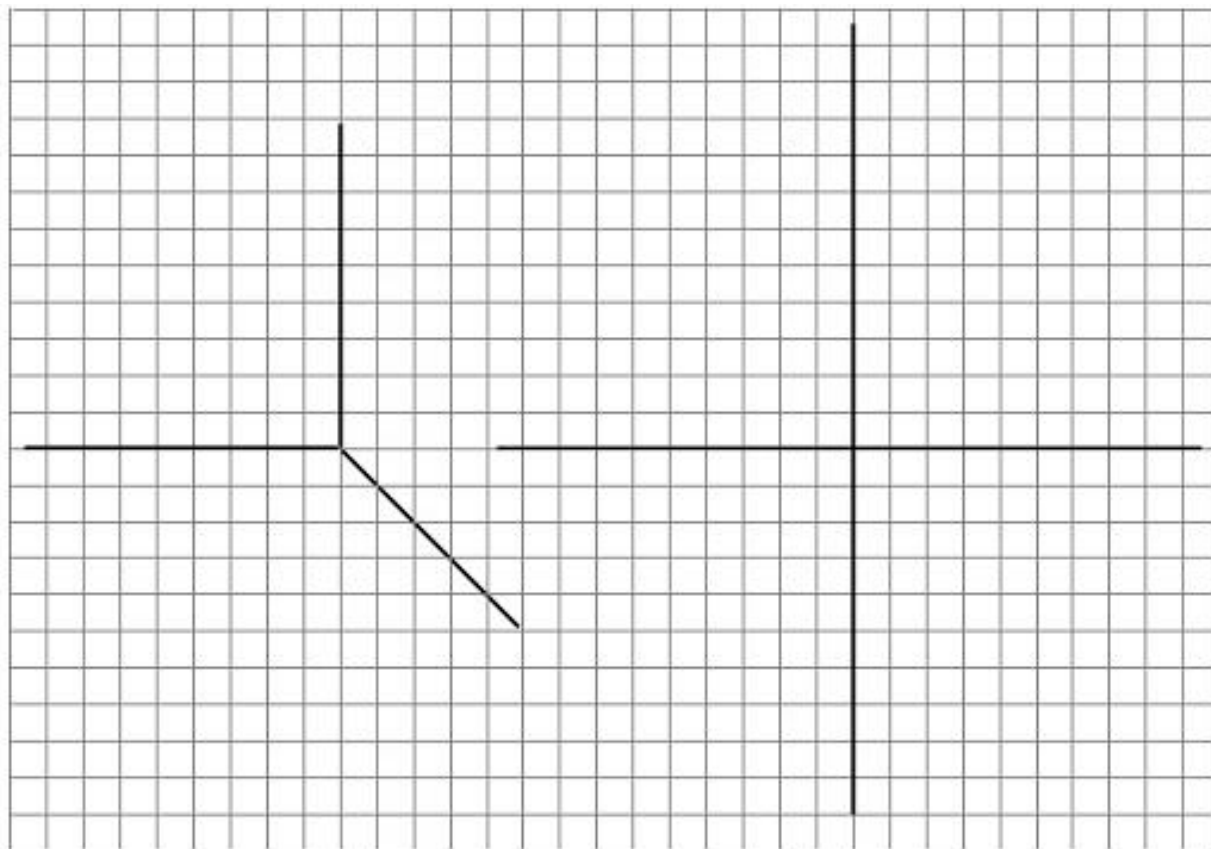
3.



Плоскость общего положения -



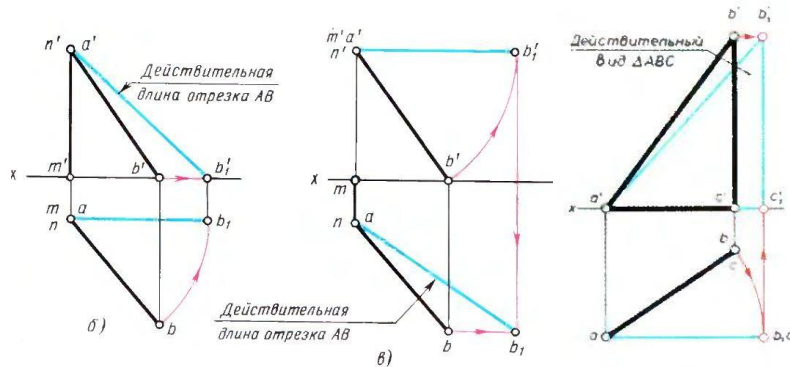
Задание 24. По заданным координатам вершин постройте наглядное изображение и комплексный чертеж (эпюру) треугольника. Определите его положение относительно плоскостей проекций. Варианты заданий у преподавателя.



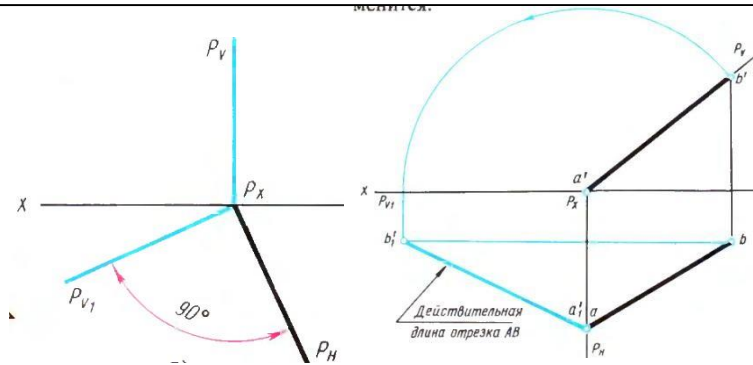
2.5 Способы преобразования проекций

Для того чтобы по комплексному чертежу детали определить действительную величину какого-либо элемента этой детали, расположенного в плоскости общего положения применяют способы построения, цель которых получить новую проекцию элемента детали, представляющую собой его действительную величину.

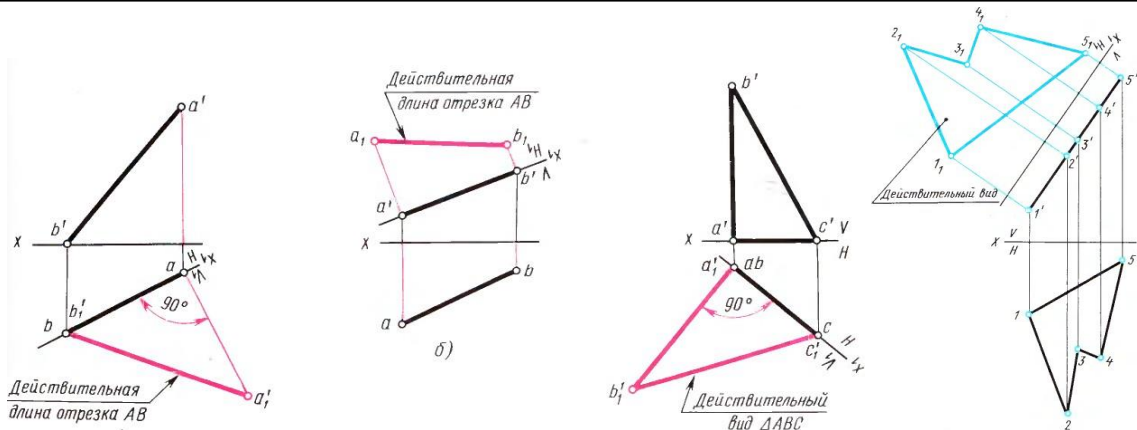
1. Способ



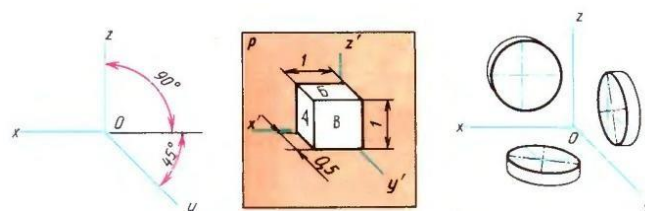
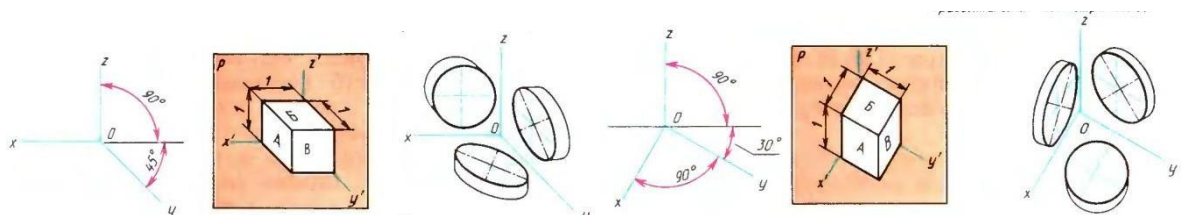
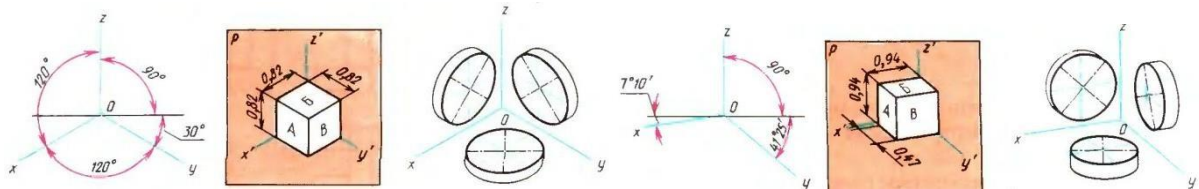
2. Способ



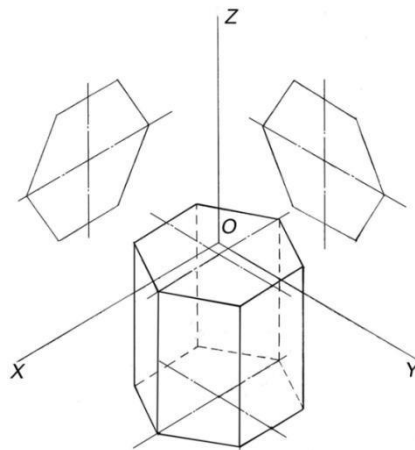
3. Способ



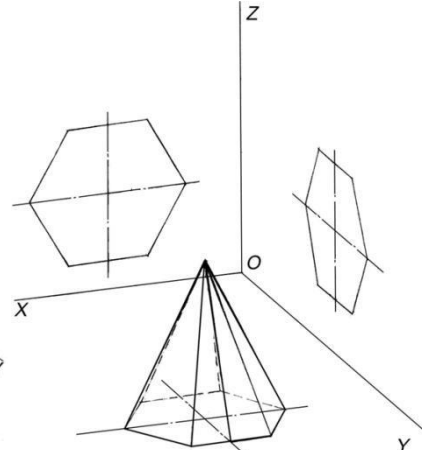
2.6 Аксонометрические проекции



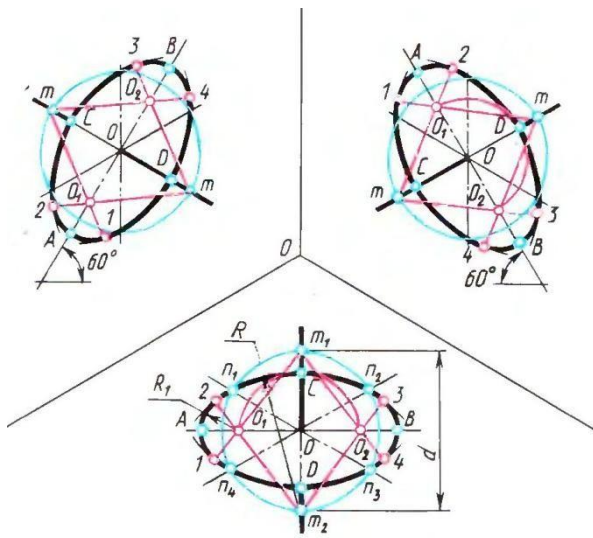
Изометрическая проекция многогранника (призма)



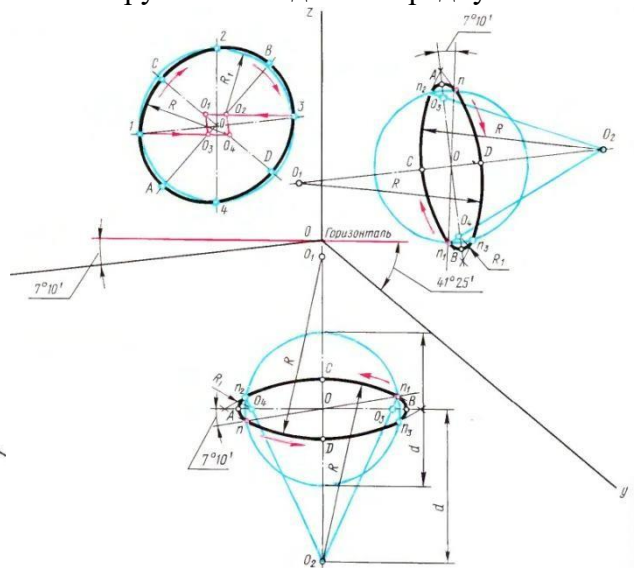
Диметрическая проекция многогранника (пирамида)



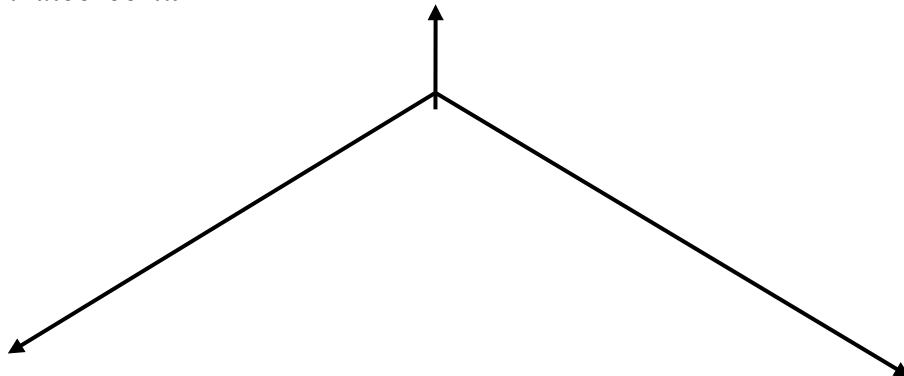
Изометрическая проекция окружности заданного радиуса



Диметрическая проекция окружности заданного радиуса



Задание 25. Постройте прямоугольную изометрию окружности ($\varnothing 50$), которая принадлежит плоскости H



2.7 Проекция геометрических тел

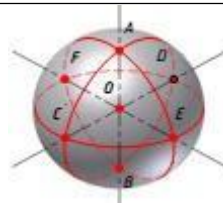
Пирамида – это _____



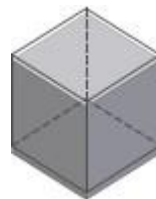
Призма – это _____



Шар – это _____



Куб – это _____



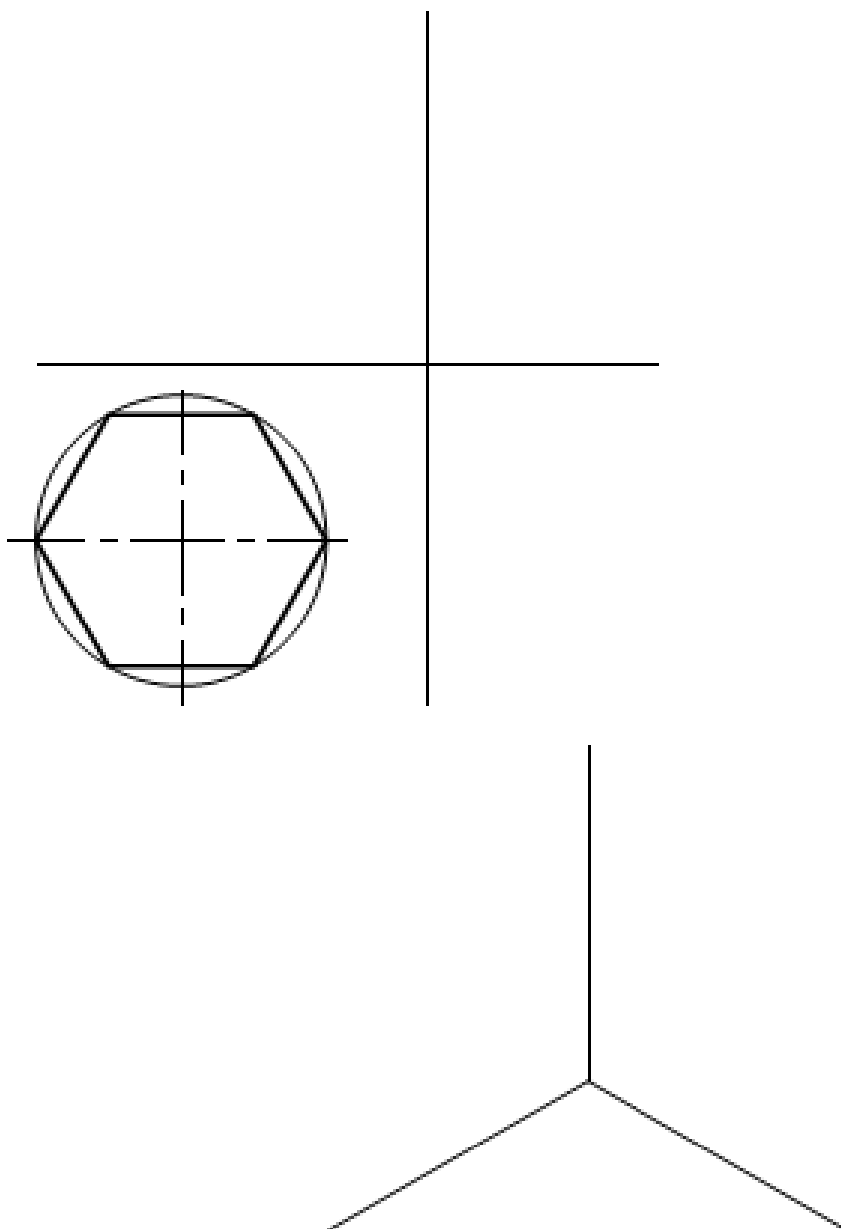
Цилиндр – это _____



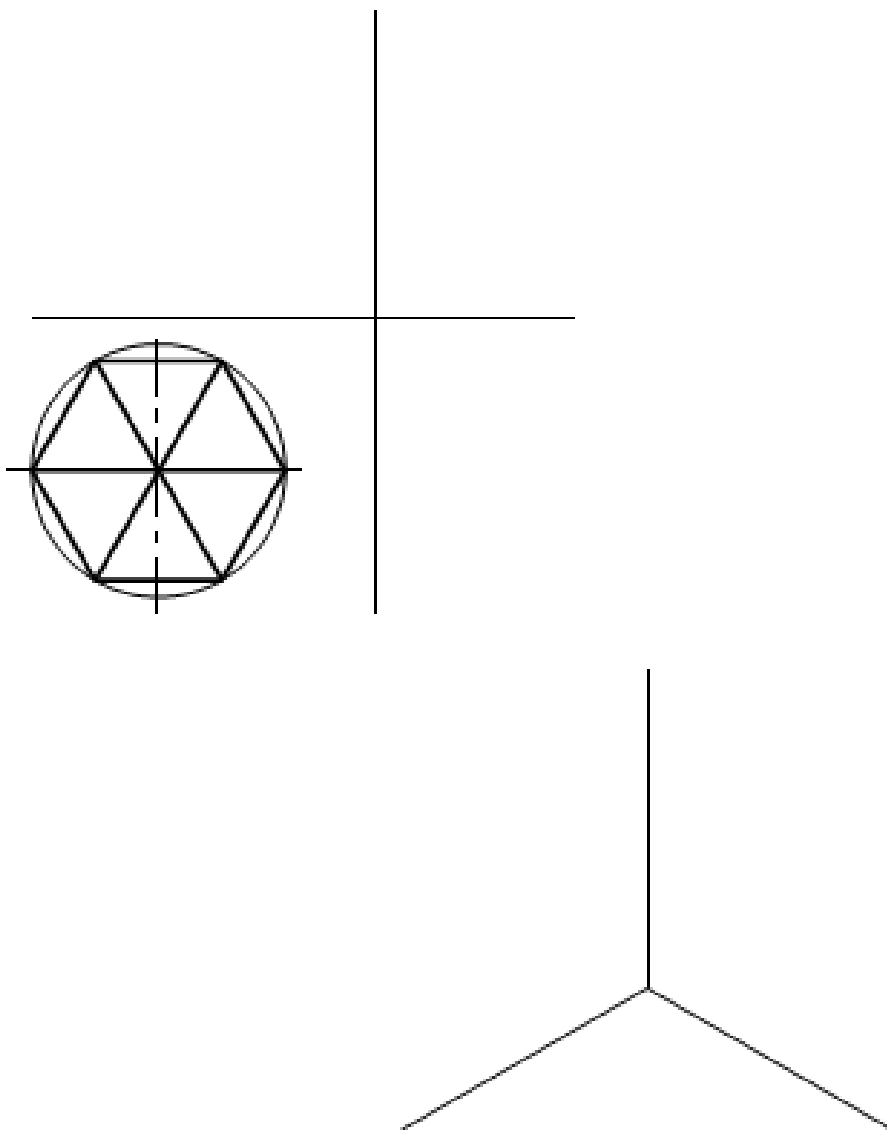
Конус – это _____



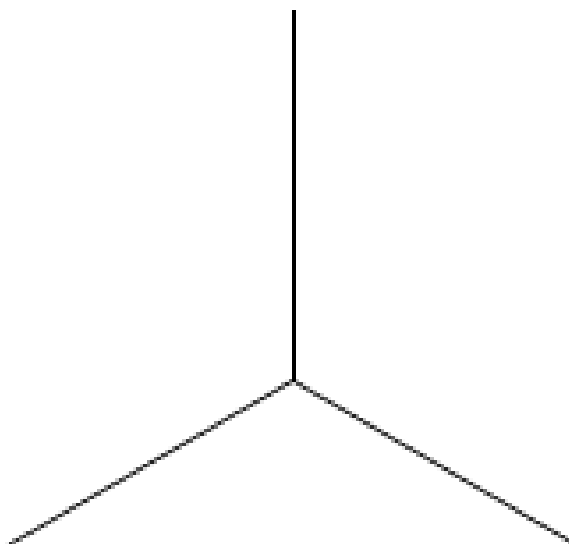
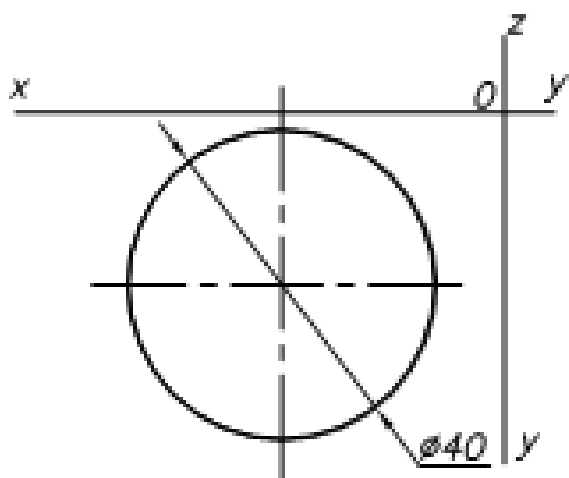
Задание 26. Постройте фронтальную и профильную проекции правильной призмы. Постройте прямоугольную изометрию этой призмы. Задана горизонтальная проекция основания призмы. Нижнее основание лежит в горизонтальной плоскости проекций, высота призмы 40мм.



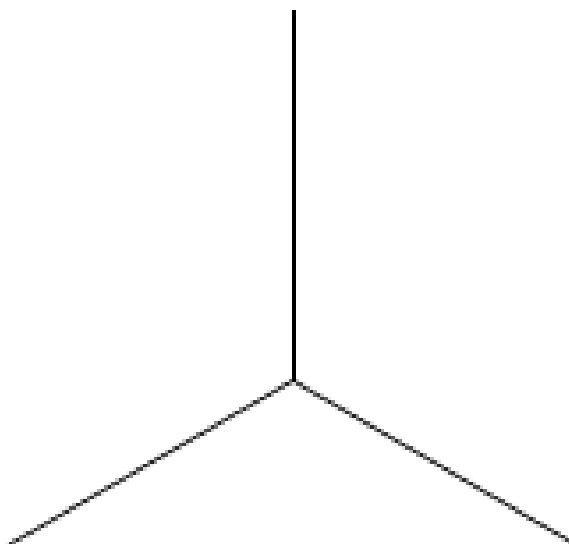
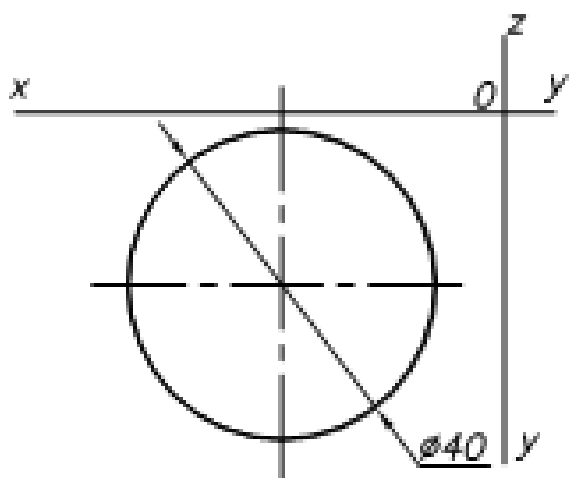
Задание 27. Постройте фронтальную и профильную проекции правильной пирамиды. Постройте прямоугольную изометрию этой пирамиды. Задана горизонтальная проекция основания пирамиды. Нижнее основание лежит в горизонтальной плоскости проекций, высота пирамиды 40мм.



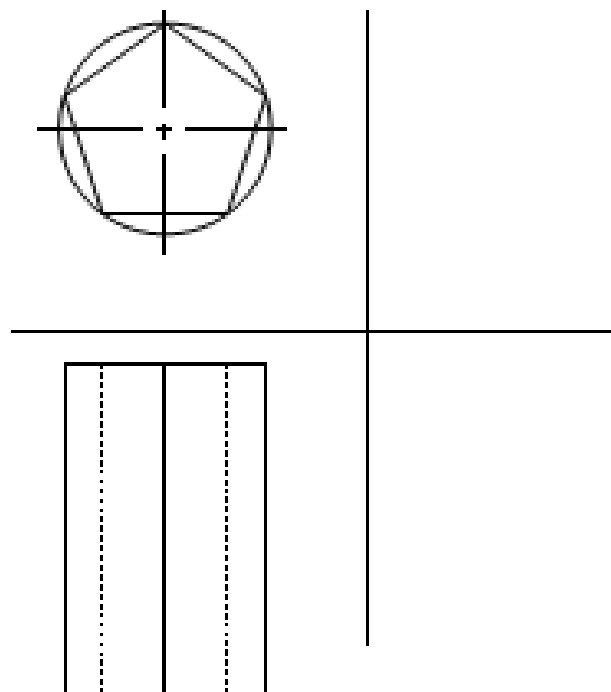
Задание 28. Постройте фронтальную и профильную проекции прямого кругового цилиндра. Постройте прямоугольную изометрию этого цилиндра. Задана горизонтальная проекция основания. Нижнее основание лежит в горизонтальной плоскости проекций, высота цилиндра 50мм.



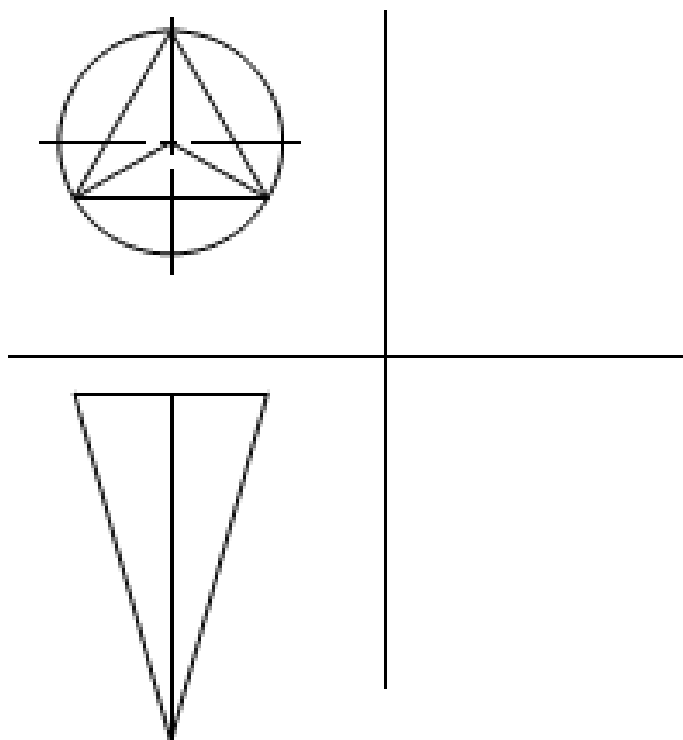
Задание 29. Постройте фронтальную и профильную проекции прямого кругового конуса. Постройте прямоугольную изометрию этого конуса. Задана горизонтальная проекция основания. Нижнее основание лежит в горизонтальной плоскости проекций, высота конуса 50мм.



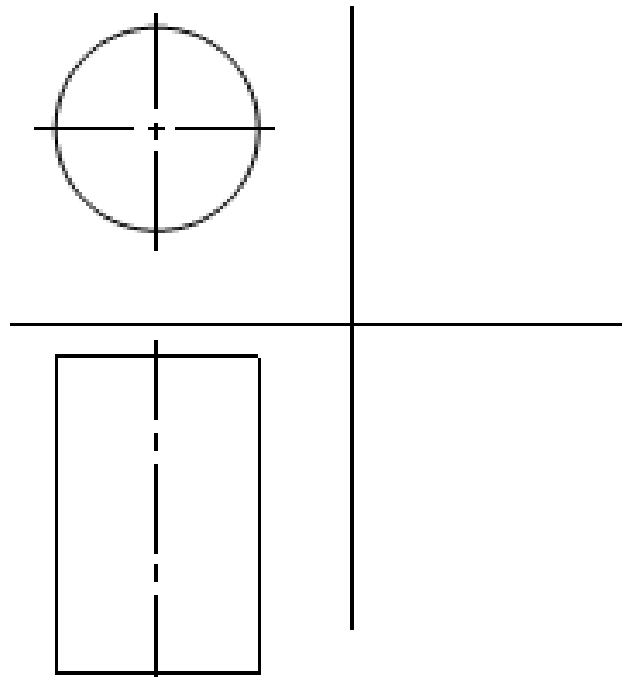
Задание 30. Постройте профильную проекции призмы.



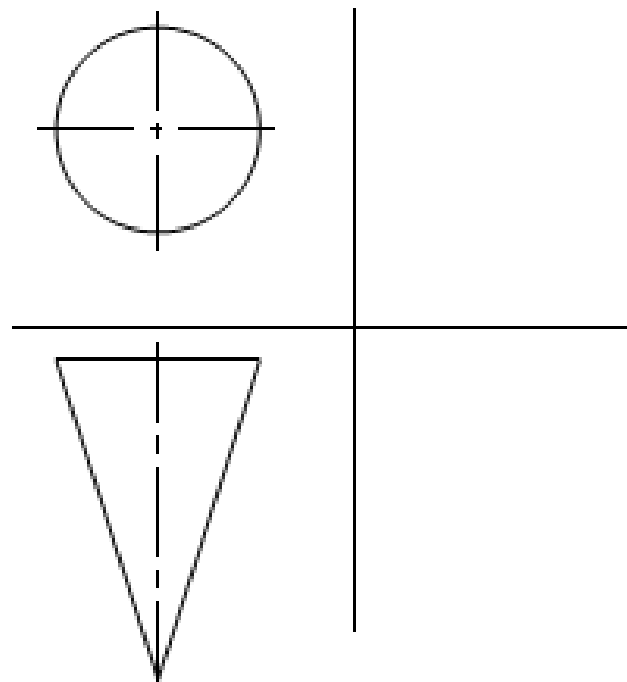
Задание 31. Постройте профильную проекции пирамиды.



Задание 32. Постройте профильные проекции прямого кругового цилиндра.

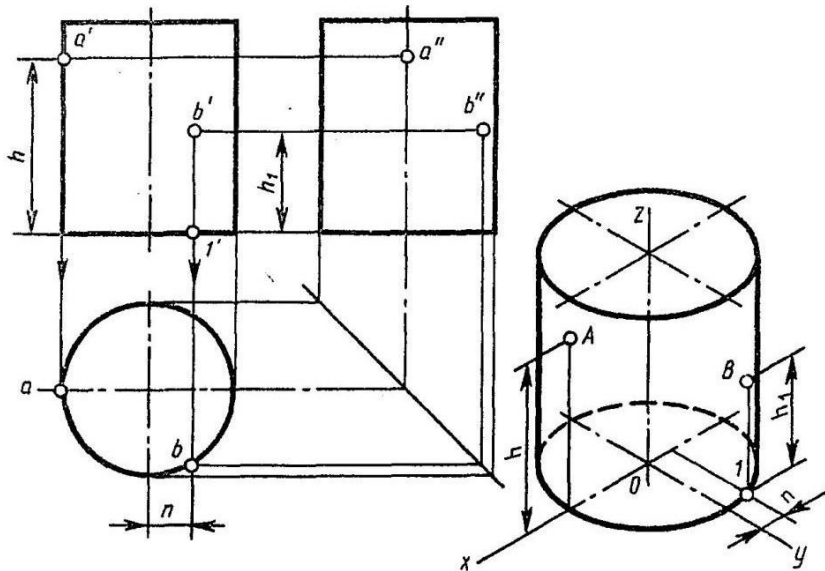


Задание 33. Постройте профильные проекции прямого кругового конуса.



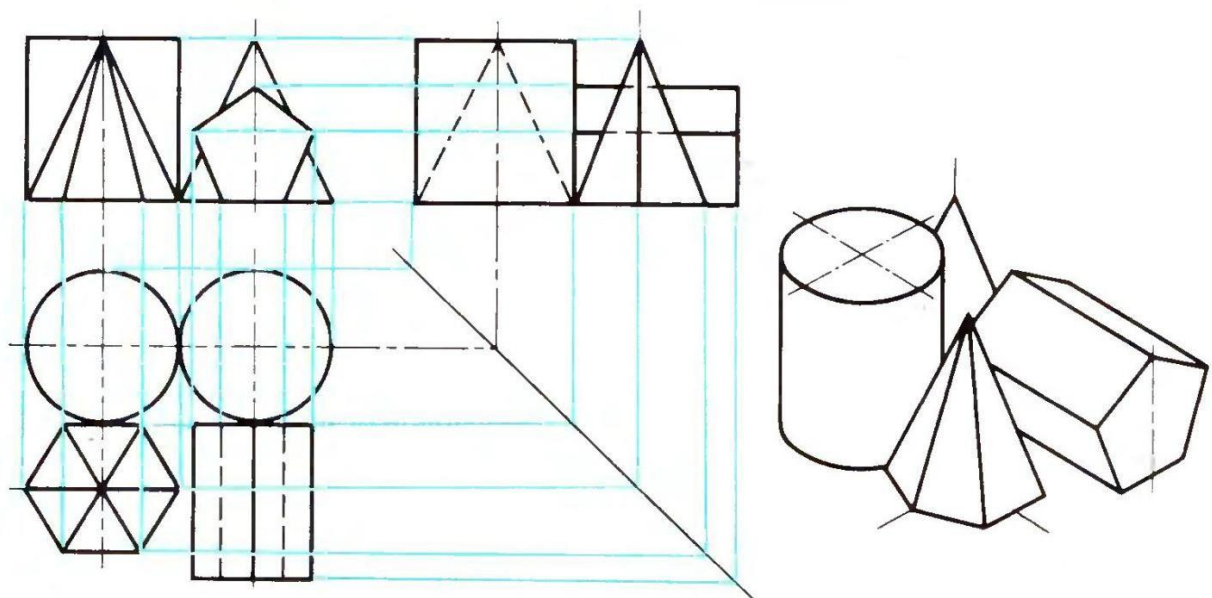
Задание 34. Графическая работа.

Построить в трех проекциях геометрические тела. Найти проекции точек, расположенных на их поверхностях. По выполненным чертежам построить аксонометрические проекции. Варианты заданий у преподавателя



Задание 35. Графическая работа.

Построить в трех проекциях группу геометрических тел, взаимное расположение которых представлено на горизонтальной проекции и изометрической проекции.. Варианты заданий у преподавателя.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
Раздел III. ОСНОВЫ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

№	Вопрос	Ответ
1	Какие прямые называются прямыми общего положения?	
2	Назовите основные плоскости проекций	
3	Что такое комплексный чертеж и каковы правила его построения?	
4	Дайте определение горизонтально-, фронтально-, профильно-проецирующей прямой	
5	Какие плоскости называются проецирующими?	
6	Что называют следом плоскости?	
7	Что называют горизонталью и фронталью плоскости?	
8	Какие способы преобразования чертежа применяют для определения действительных форм плоских фигур?	
9	Назовите виды аксонометрических проекций?	
10	Как располагаются координатные оси в изометрии?	
11	Каков коэффициент искажения в диметрии?	

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

- 1) <https://e.lanbook.com/book/74681>
- Сорокин Н.П. Инженерная графика. [Электронный ресурс] / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 392 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/74681> — Инженерная графика
- 2) www.academia-moscow.ru/reader/
- Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / В.Н. Аверин. – Москва : Издательский центр «Академия», 2014. – 224 с.
- 3) Н.А.Березина Инженерная графика учебное пособие испр.-Москва КНОРУС 2018 -272с.. Среднее профессиональное образование.

Дополнительная литература:

- 1) <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=553114>
- Куликов В.П., Инженерная графика: учебник. – Москва : Форум, ИНФРА – М, 2016
- 2) <http://znanium.com/bookread2.php?book=395430>
- А.А. Чекмарев Инженерная графика. Машиностроительное черчение[Электронныйресурс]: Учебник. – М.: ИНФРА – М, 2013. – 396 с. – (Высшее образование).
- 3) Муравьев С.Н. Инженерная графика : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С.Н. Муравьев, Ф.И. Пуйческу, Н.А. Чванова. – 5-е изд., перераб. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с.
- 4) Бродский А.М. Практикум по инженерной графике : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.М. Бродский, Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 192 с.
- 5) Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей : учебное пособие / А.Н. Феофанов. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 80 с.
- 6) Феофанов А.Н. Основы машиностроительного черчения : учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 80 с.
- 7) Чекмарев А.А. Справочник по черчению : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 352 с.

