



**государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Самарский колледж сервиса производственного
оборудования имени Героя Российской
Федерации Е.В. Золотухина»**

**Методические рекомендации к практическим занятиям
по учебной дисциплине**

ОП.В.07 Основы инженерной графики

основной образовательной программы

подготовки специалистов среднего звена

по специальности

08.02.14 Эксплуатация и

обслуживание многоквартирного дома

Самара, 2023 г.

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.14 Эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2023 N 72030), рабочей программы дисциплины Основы инженерной графики.

Разработчик: Мишин А.А. , преподаватель ГАПОУ СКСПО.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Общие методические рекомендации	8
Методические рекомендации к занятию №1 Шрифт чертёжный ГОСТ 2.304-8 1	11
Методические рекомендации к занятию №2 Нанесение размеров	13
Методические рекомендации к занятию №3 Построение уклона.....	15
Методические рекомендации к занятию №4 Построение конусности.....	16
Методические рекомендации к занятию №5 Геометрические построения.	17
Методические рекомендации к занятию №6 Сопряжения.....	22
Методические рекомендации к занятию №7 Проекция модели.....	27
Методические рекомендации к занятию №8 Проекция геометрических тел.....	38
Методические рекомендации к занятию №9 Сечение геометрических тел плоскостью.....	40
Методические рекомендации к занятию №10 Взаимное пересечение поверхностей тел.....	50
Методические рекомендации к занятию №11 Простые разрезы.....	52
Методические рекомендации к занятию №12 Сложные разрезы.....	56
Методические рекомендации к занятию №13 Сечения. Выносные элементы.....	57
Методические рекомендации к занятию №14 Резьбовые соединения.....	59
Методические рекомендации к занятию №15 Передачи.....	60
Литература.....	66

Программа дисциплины «Основы инженерной графики» предусматривает изучение теоретических основ геометрического черчения, начертательной геометрии и проекционного черчения, машиностроительного черчения, технического рисования, а также приобретения студентами практических умений по технике выполнения чертежей в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 08.02.14 Эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2023 N 72030).

Основной формой закрепления навыков и компетенций по основам инженерной графики являются практические занятия. Настоящее пособие содержит методические рекомендации проведения практических занятий по наиболее актуальным темам учебной дисциплины. Методические рекомендации содержат цель, задачи, алгоритм выполнения работы, а также наглядный вид самого задания.

Проведение практических занятий и выполнение студентом заданий направлено на формирование профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Вести и осуществлять прием-передачу, учет и хранение технической и иной документации, связанной с управлением многоквартирными домами, используя нормативные, правовые, методические и инструктивные документы.

ПК 2.1. Организовывать работы и услуги по содержанию инженерных систем и конструктивных элементов, входящих в состав общего имущества в многоквартирных домах.

ПК 2.2. Организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем и конструктивных элементов зданий жилищно-коммунального хозяйства.

ПК 2.3. Осуществлять контроль технического состояния многоквартирного дома и качества предоставления коммунальных ресурсов

ПК 2.4. Организовывать устранение аварийных ситуаций и проведение мероприятий по безопасности жизнедеятельности многоквартирных домов.

ПК 3.1. Планировать, организовывать и обеспечивать контроль проведения работ, связанных с соблюдением санитарного содержания общего имущества в многоквартирных домах.

ПК 3.2. Планировать, организовывать и обеспечивать контроль проведения работ по благоустройству прилегающих территорий многоквартирных домов.

Методические рекомендации к практическим занятиям ориентированы на развитие общих компетенций

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Графические работы выполняются в сроки, предусмотренные учебным графиком по мере прохождения курса.

Задания на графические работы индивидуальные, они представлены в сборнике индивидуальных заданий, соответствующих порядковому номеру студента.

Методическая разработка содержит задания для студентов к графическим работам по разделам рабочей программы дисциплины инженерная графика.

Каждая работа состоит из:

- 16 вариантов заданий с иллюстрациями (Сборник индивидуальных заданий).
- Требования к графической работе.
- Краткие теоретические сведения по изучаемому материалу.
- Порядок выполнения графической работы
- Образец выполнения изображения на чертеже (Сборник индивидуальных заданий).

Графические работы выполняются на листах формата А3 карандашом в соответствии с ГОСТами. Листы собираются в папку графических работ.

Данная методическая разработка предназначена для студентов, обучающихся в среднем профессиональном учреждении машиностроительного профиля.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению графических работ

Для выполнения чертежей необходимы специальные чертёжные инструменты, принадлежности и материалы.

Бумага. Чертежи выполняют на плотной чертёжной бумаге, на гладкой её стороне, формата А3 по ГОСТ 2.301-68.

Карандаши. Набор карандашей «Конструктор» или «КОХ-I-NOOR».

Чертёжные резинки. Для удаления с бумаги линий, проведённых карандашом, рекомендуются мягкие резинки марки «КОХ-I-NOOR».

Угольники. Для чертёжных работ необходимо иметь два вида угольников: с углами 30°, 60°, 90° и 45°, 90°. При помощи угольников в разном сочетании друг с другом можно выполнять различные геометрические построения.

Линейки. Линейки рекомендуется использовать деревянные или пластиковые.

Рейсшина. Рейсшина позволяет проводить параллельные линии под любым углом к рамке чертежа.

Лекало. Лекало позволяет проводить плавные кривые линии, когда эти линии не могут быть проведены циркулем. Для работы желательно иметь несколько лекал разной кривизны.

Транспортир. Применяется для измерения и построения углов.

Готовальня. Набор чертёжных инструментов в футляре. Достаточный набор для выполнения графических работ: циркуль, кронциркуль, циркуль измерительный.

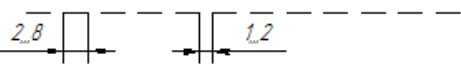
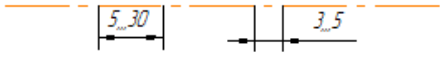
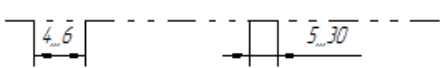
Порядок выполнения графических работ.

1. Правильно скомпоновать чертёж, наметив в виде прямоугольников места, ограничивающие изображения.
2. Все построения выполняют вначале тонкими линиями, после проверки правильности выполнения построений, чертёж обводят мягким карандашом.
3. Чертёж выполняется в следующей последовательности:
 - Выполняются осевые и центровые линии;

- Проводятся линии контура (тонкими линиями);
 - Проводятся размерные и выносные линии;
 - Наносятся размерные числа;
 - Штриховка разрезов и сечений;
 - Выполняются надписи.
4. При обводке чертежей придерживаются следующей последовательности:
- Сначала обводят все окружности и дуги окружностей;
 - Затем все горизонтальные и вертикальные прямые;
 - Затем обводят все наклонные прямые.
5. Перед обводкой кривых линий по лекалам рекомендуется:
- Предварительно соединить точки кривой карандашом от руки, добиваясь плавности очертания кривой;
 - Подобрать лекало, соответствующее кривой. Рекомендуется за один раз обводить не менее 3-х точек;
 - Между отдельными участками кривой следует оставлять зазоры величиной 1-2мм, которые затем заполняют от руки.

Чертежи должны быть выполнены в соответствии с ГОСТами ЕСКД и отличаться четким и аккуратным исполнением. Все чертежи выполняются на листах бумаги формата А3 (297×420) карандашом. В отдельных заданиях указаны другие рекомендуемые форматы чертежей. После нанесения рамки чертежа в правом нижнем углу намечают габаритные размеры основной надписи чертежа в соответствии с ГОСТ 2.104-68. Форма основной надписи дана на рисунке.

Линии чертежа по ГОСТ 2.303-68

<i>№п/п</i>	<i>наименование линии</i>	<i>начертание линии</i>	<i>толщина линии</i>	<i>назначение линии</i>
<i>1</i>	<i>Сплошная толстая</i>		<i>S</i> <i>0,5...1,4</i>	<i>видимый контур изделия</i>
<i>2</i>	<i>Сплошная тонкая</i>		<i>S/3...S/2</i>	<i>выносные и размерные линии, штриховка в разрезах и сечениях</i>
<i>3</i>	<i>Сплошная волнистая</i>		<i>S/3...S/2</i>	<i>линия обрыва</i>
<i>4</i>	<i>Штриховая</i>		<i>S/3...S/2</i>	<i>линия невидимого контура</i>
<i>5</i>	<i>Штрихпунктирная тонкая</i>		<i>S/3...S/2</i>	<i>осевые и центровые линии</i>
<i>6</i>	<i>Штрихпунктирная утолщенная</i>		<i>S/3...S/2</i>	<i>обозначает поверхность подлежащую термообработке или покрытию</i>
<i>7</i>	<i>Разомкнутая</i>		<i>S...1,5S</i>	<i>обозначает линию сечения</i>
<i>8</i>	<i>Сплошная тонкая с изломами</i>		<i>S/3...S/2</i>	<i>длинная линия обрыва</i>
<i>9</i>	<i>Штрихпунктирная с двумя точками</i>		<i>S/3...S/2</i>	<i>линия сгиба</i>

Методические рекомендации к практическому занятию №1 Шрифт чертёжный ГОСТ 2.304-81

Порядок выполнения работы

1. Выполнить вспомогательную сетку сплошной тонкой линией ГОСТ 2.303-68 для чертежного шрифта ГОСТ 2.304-81 $h=20$
2. Надписи необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертёжные». Размеры шрифта см. в таблице 1 для шрифта типа Б с наклоном 75^0 .
3. Образец выполнения Рис.1
4. Заполнить основную надпись чертёжным шрифтом.

таблица 1

Параметры шрифта

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер	Размеры, мм							
Высота прописных букв	<i>h</i>	$(10/10) \cdot h$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Высота строчных букв	<i>c</i>	$(7/10) \cdot h$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Расстояние между буквами	<i>a</i>	$(2/10) \cdot h$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Минимальный шаг строк	<i>b</i>	$(17/10) \cdot h$	3,1	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
Минимальное расстояние между словами	<i>e</i>	$(6/10) \cdot h$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0
Толщина линий шрифта	<i>d</i>	$(1/10) \cdot h$	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

Ширина букв и цифр

Буквы и цифры		Относительный размер
Прописные буквы	Б, В, И, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ъ, Ы, Я	$(6/10) \cdot h$
	А, Д, М, Х, Ъ, Ю	$(7/10) \cdot h$
	Ж, Ф, Щ, Ц, Ъ	$(8/10) \cdot h$
	Е, Г, З, С	$(5/10) \cdot h$
Строчные буквы	а, б, в, г, д, е, з, ц, ч, к, л, н, о, п, р, т, у, ф, х, ч, ц, ъ, я	$(5/10) \cdot h$
	м, ъ, ы, ю	$(6/10) \cdot h$
	ж, т, ф, щ, ц	$(7/10) \cdot h$
	с	$(4/10) \cdot h$
Цифры	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0	$(5/10) \cdot h$
	4	$(6/10) \cdot h$
	1	$(3/10) \cdot h$

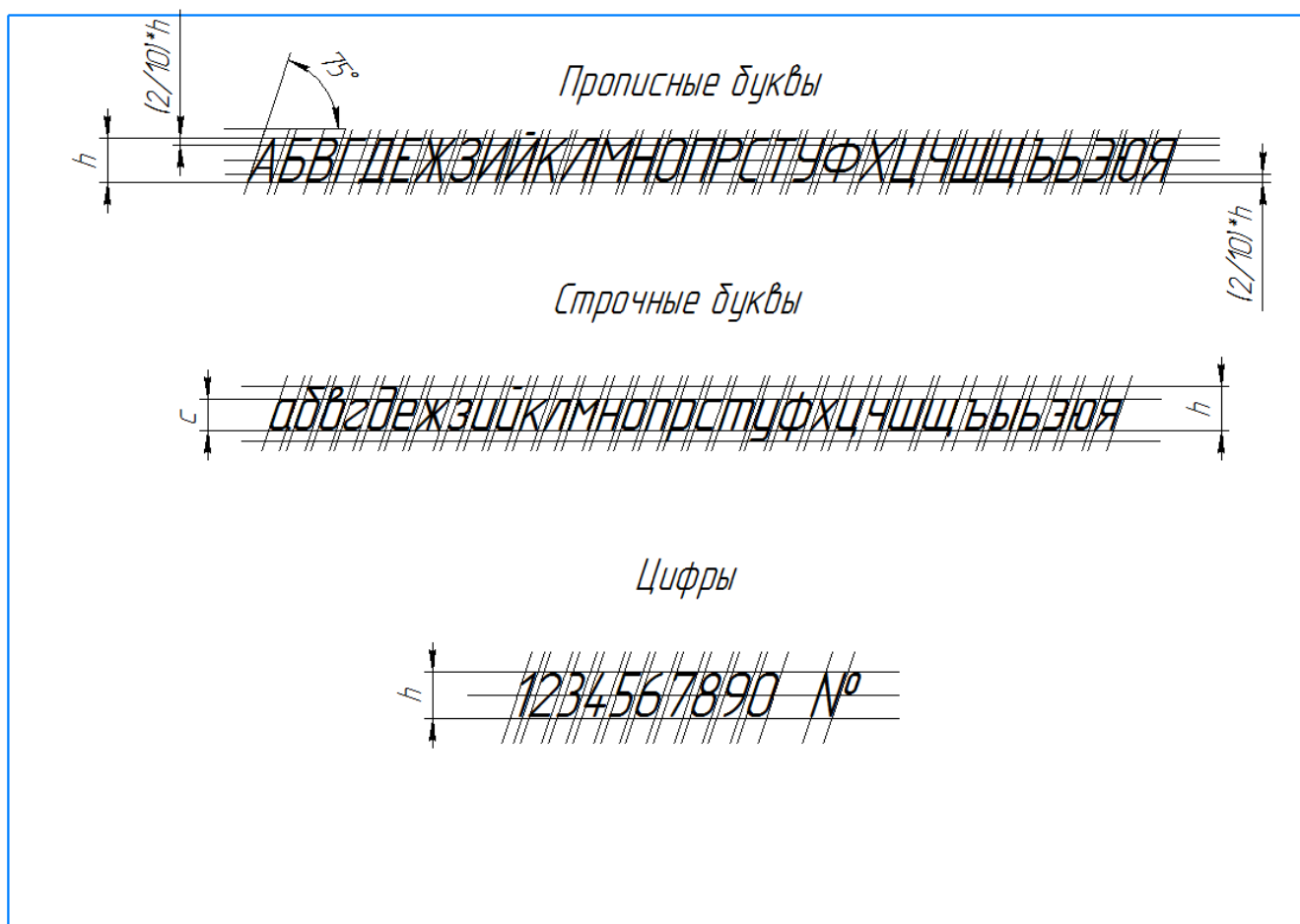


Рис.1

Методические рекомендации к практическому занятию №2 нанесение размеров

Порядок выполнения работы

1. Выполнить чертежи двух пластин, согласно варианта сборника индивидуальных заданий
2. Нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-68 Рис.2, Рис.3
3. Заполнить основную надпись чертёжным шрифтом.

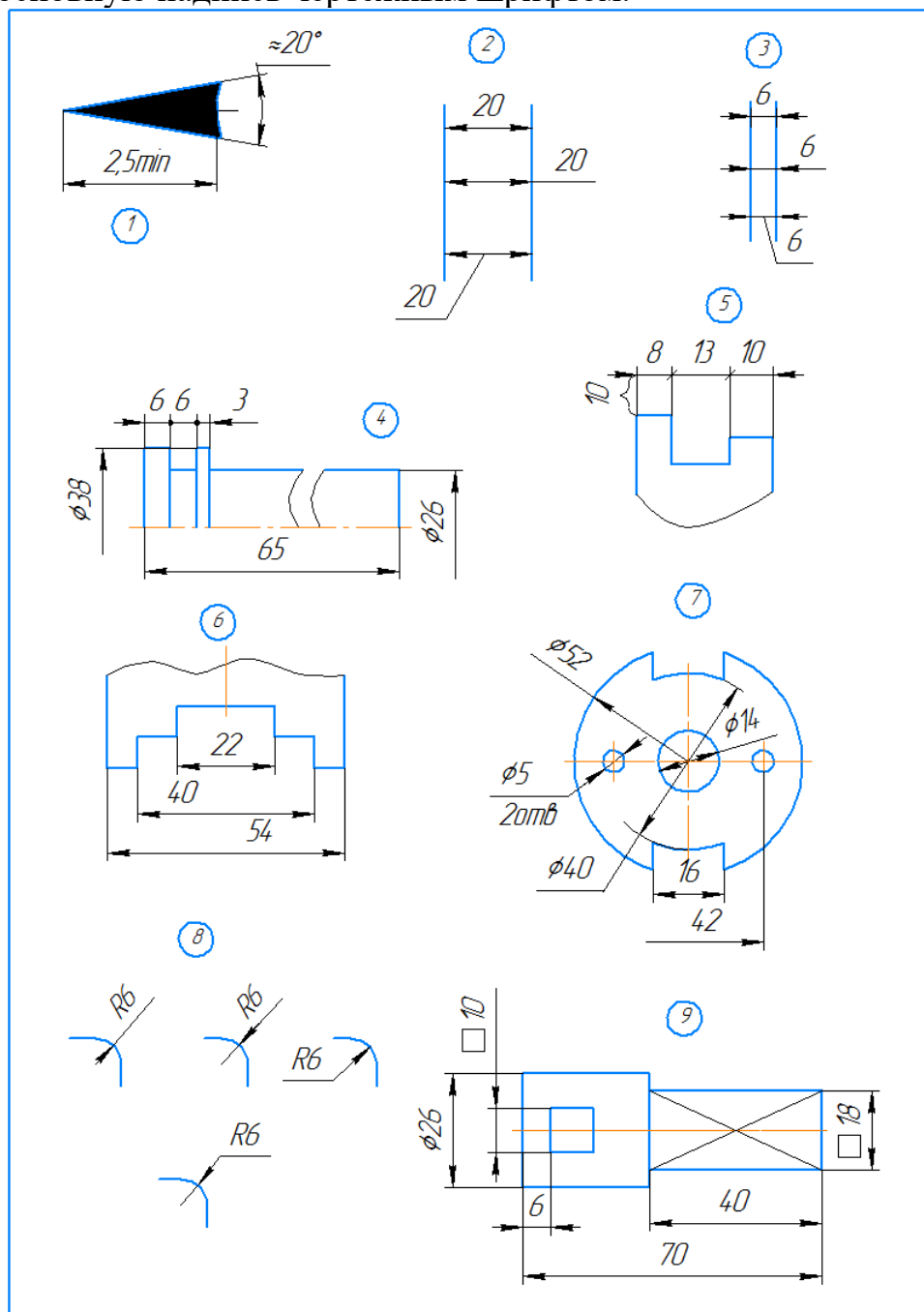


Рис.2

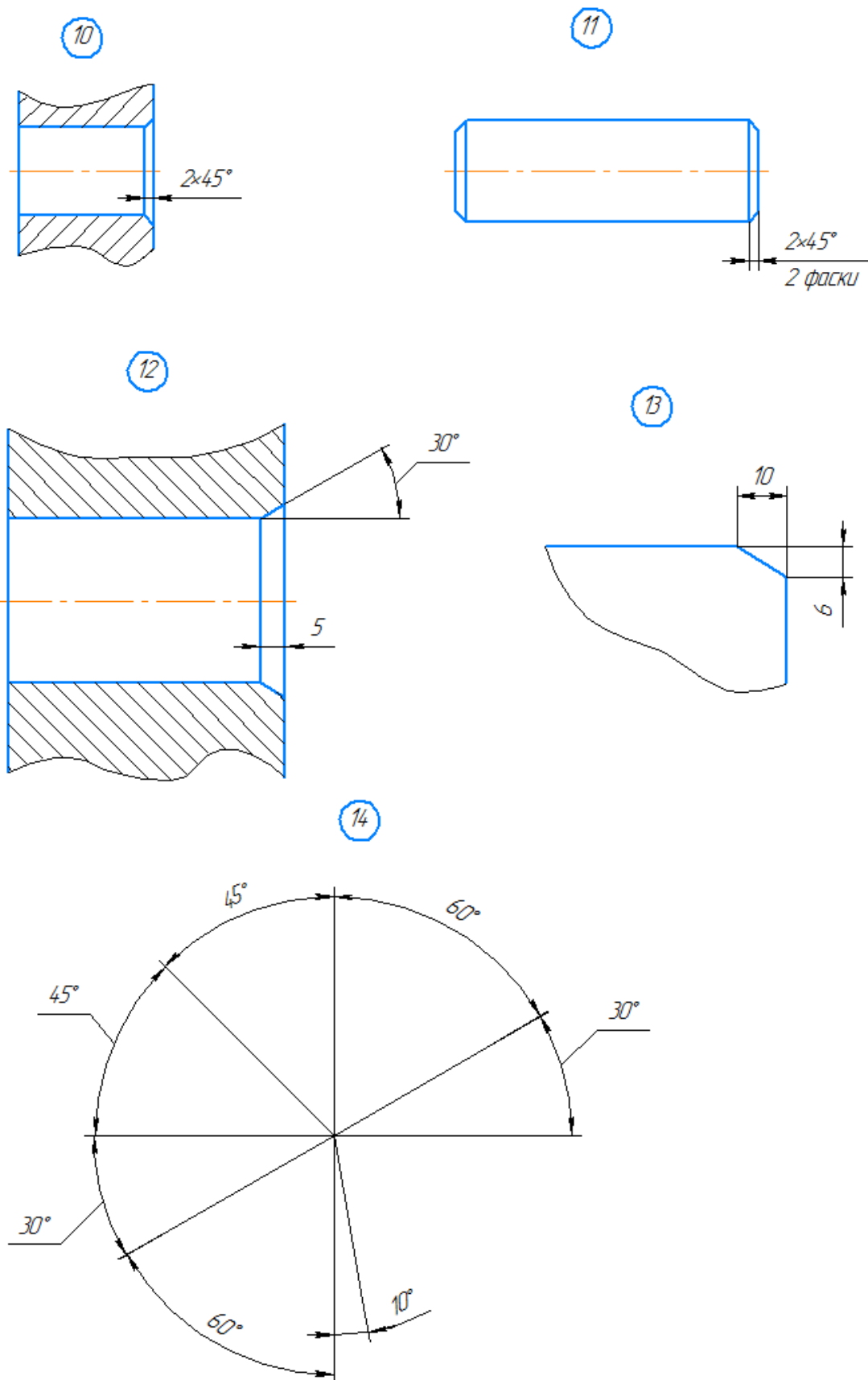
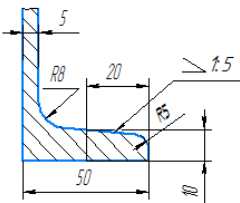
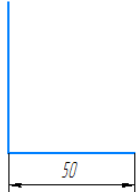
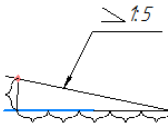
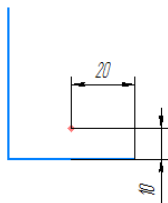
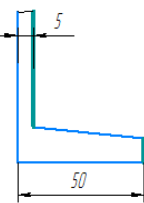
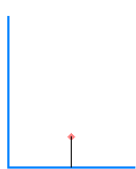
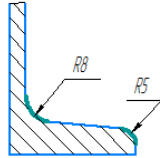


Рис.3

Методические рекомендации к практическому занятию №3 построение уклона.

Порядок выполнения работы

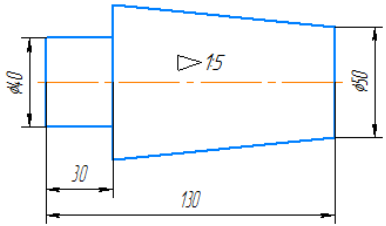
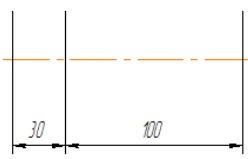
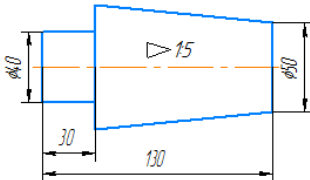
1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж детали типа «Швеллер», согласно варианта сборника индивидуальных заданий
3. Заполнить основную надпись чертёжным шрифтом.

<i>Построения уклона</i>					
			<i>Деталь</i>		
			<i>Уголок</i>		
<i>№ п/п</i>	<i>Последовательность выполнения чертежа</i>	<i>Графическое изображение</i>	<i>№ п/п</i>	<i>Последовательность выполнения чертежа</i>	<i>Графическое изображение</i>
1	<i>Построить прямой угол со стороной 50 мм</i>		4	<i>Измерить длину $\perp$ и отложить данный размер вправо 5 раз, согласно знака уклона</i>	
2	<i>Определить положение точки по данным размерам</i>		5	<i>Провести прямые на расстоянии 5 и 50 мм</i>	
3	<i>Опустить из точки $\perp$ на сторону угла</i>		6	<i>Выполнить сопряжение прямых радиусом R5 и R8. Заштриховать деталь</i>	

Методические рекомендации к практическому занятию №4 Построение конусности.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж детали типа «пробка», согласно варианта сборника индивидуальных заданий
3. Проставить размеры.
4. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68 Заполнить шрифтом основную надпись.

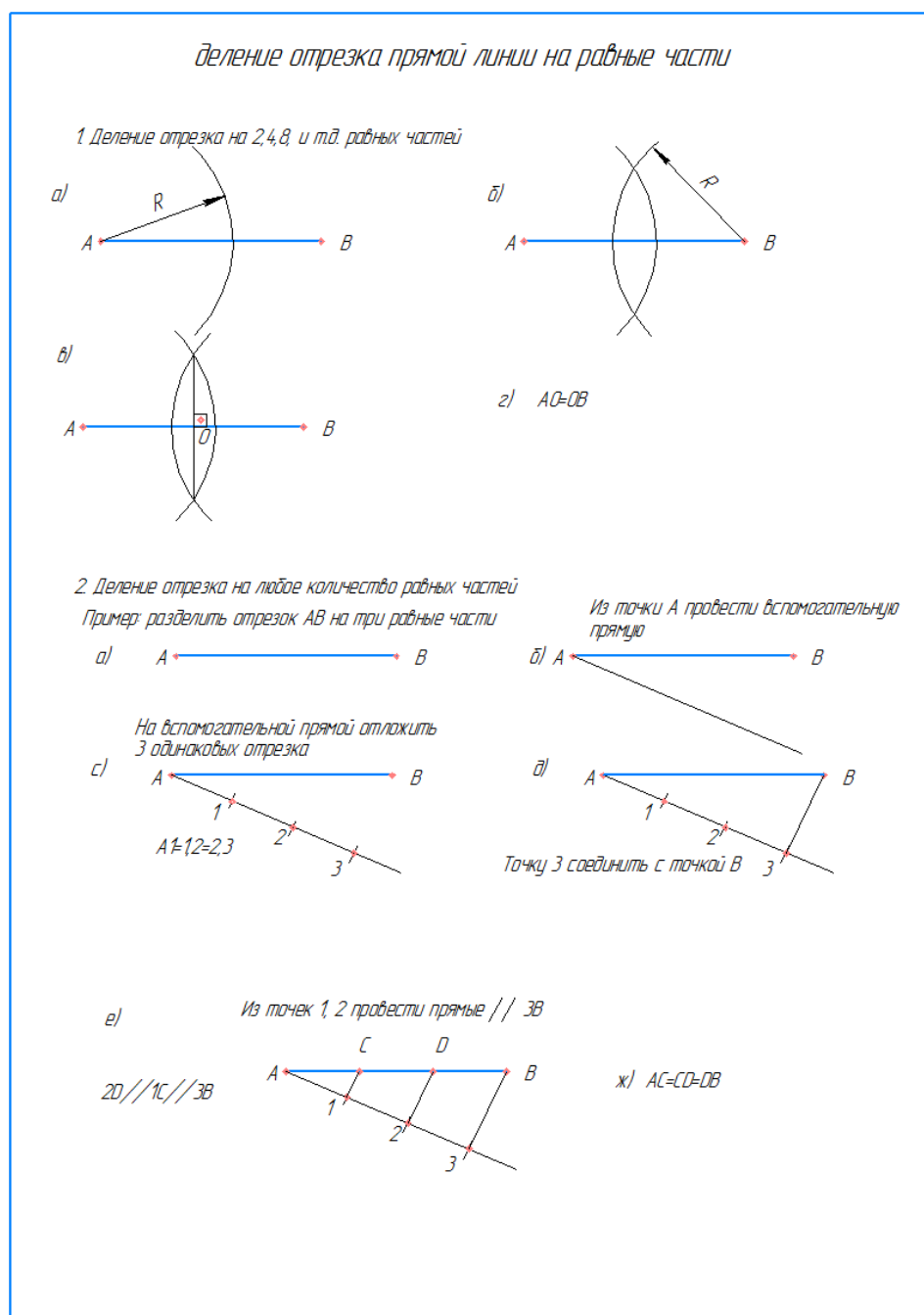
<i>Построения конусности</i>		
		Деталь
		Пробка
<i>№ п/п</i>	<i>Последовательность выполнения чертежа</i>	<i>Графическое изображение</i>
1	Провести осевую линию и отложить размеры 30 и 100 мм	
2	На данных прямых отметить 40 и 50 мм	
3	Рассчитать по формуле $\Delta = \frac{D-d}{l}$ больший ϕ конуса	$\frac{1}{5} = \frac{D-50}{100}$ $50-250=100$ $50=350$ $D=70$
4	Завершить построение Нанести размеры	

Методические рекомендации к практическому занятию №5 Геометрические построения.

Порядок выполнения работы

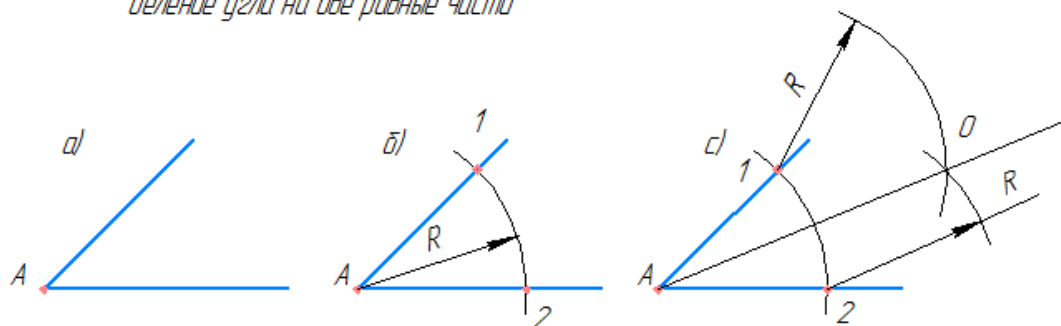
1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж детали типа «прокладка», согласно варианта сборника индивидуальных заданий

3. Проставить размеры.
4. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68. Заполнить шрифтом основную надпись.



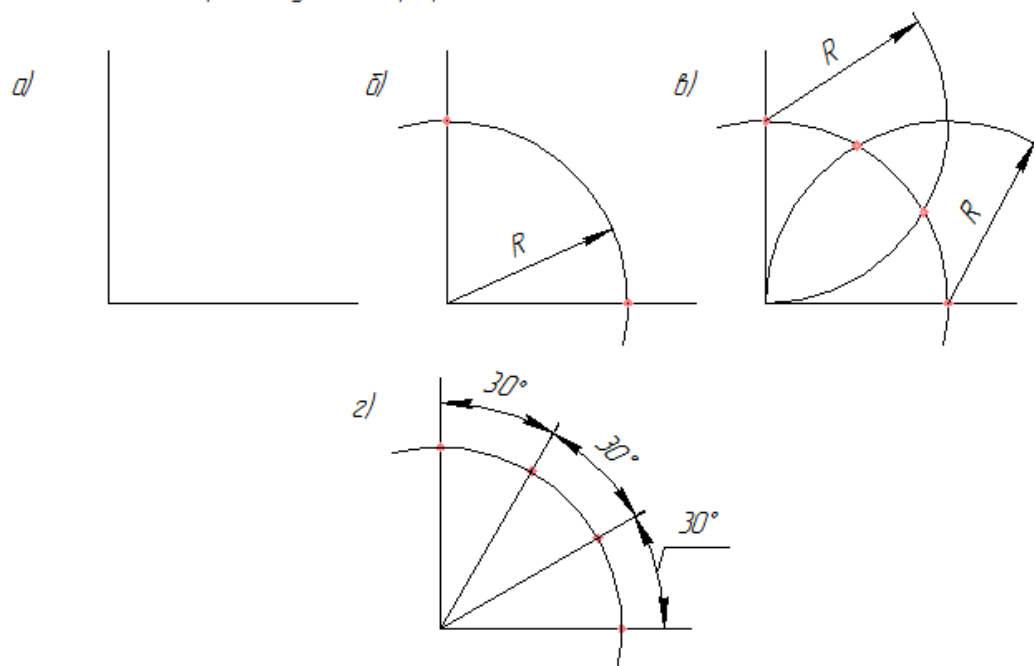
деление угла

деление угла на две равные части



задание: разделить угол 70 градусов

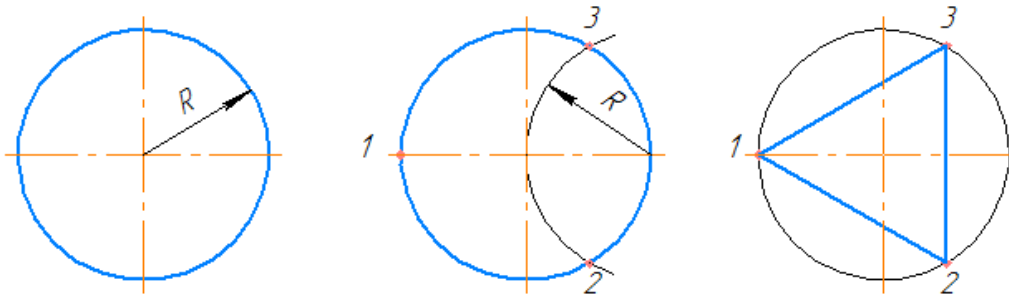
деление прямого угла на три равные части



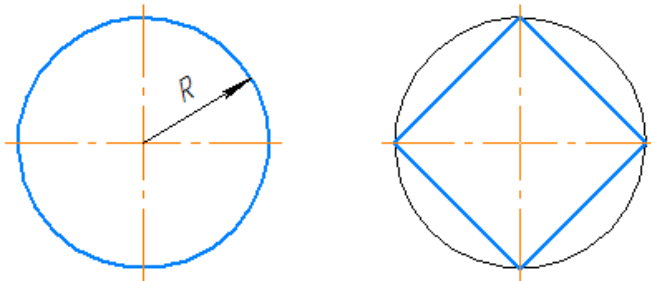
задание: разделить угол 90 градусов на три равные части

деление окружности на равные части и построение правильных вписанных многоугольников

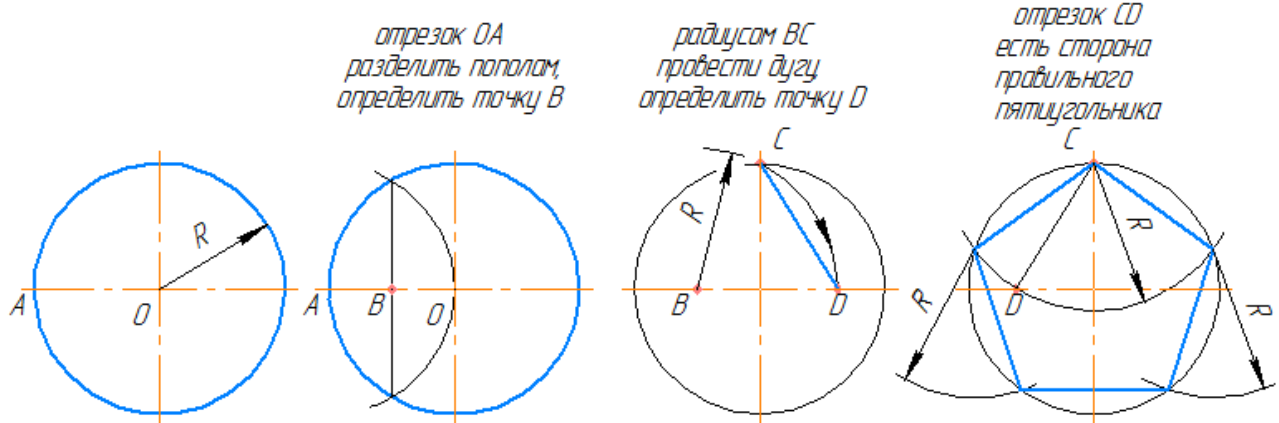
1. деление окружности на три равные части



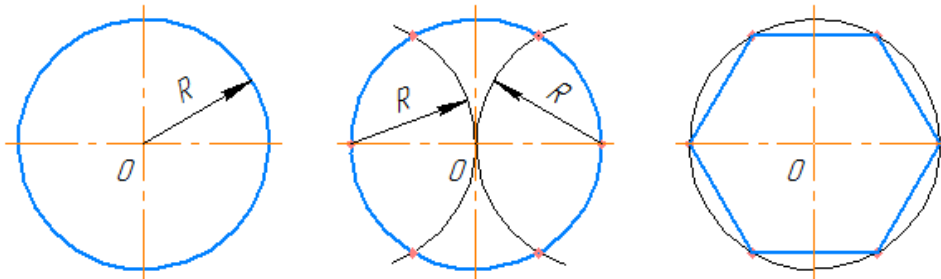
2. деление окружности на четыре равные части



3. деление окружности на пять равных частей

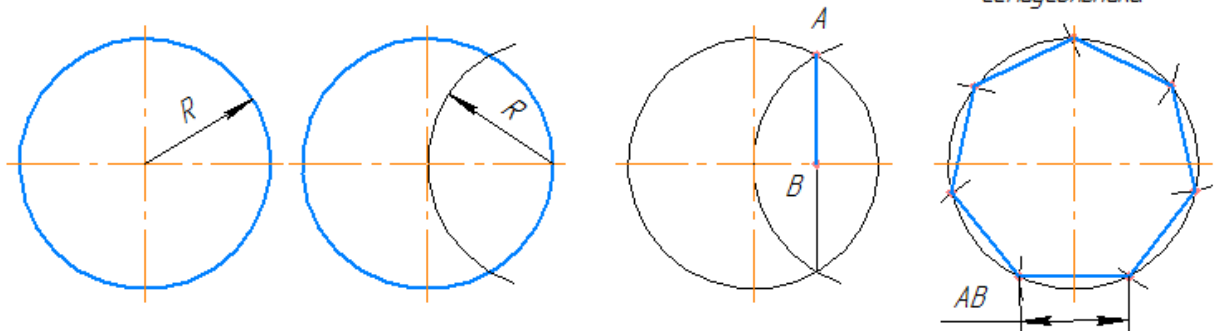


4. деление окружности на шесть равных частей



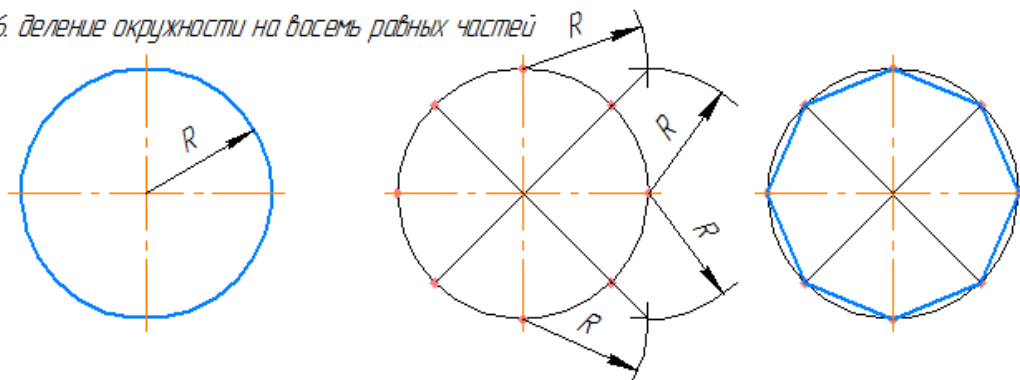
*деление окружности на равные части
и построение правильных вписанных
многоугольников*

5. деление окружности на семь равных частей

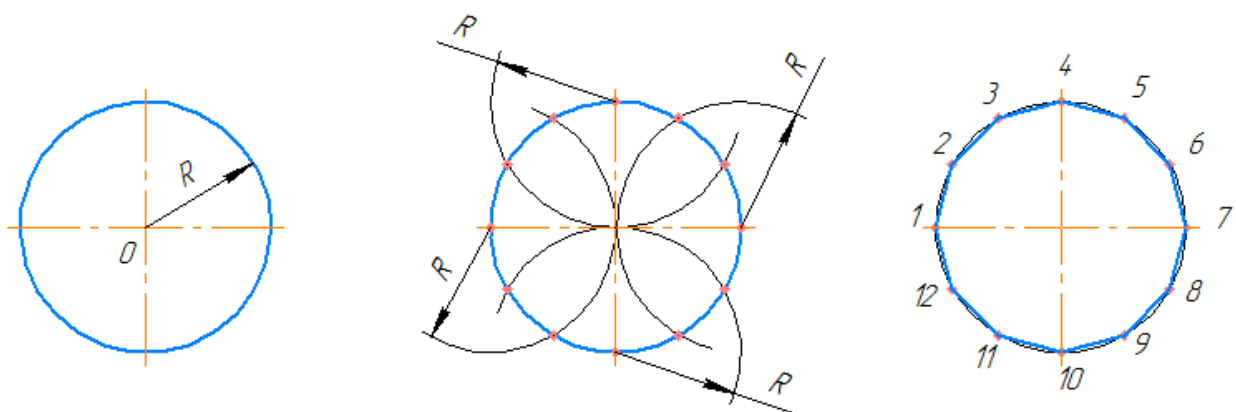


*отрезок AB есть
сторона правильного
семиугольника*

6. деление окружности на восемь равных частей



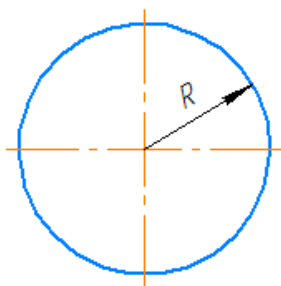
7. деление окружности на двенадцать равных частей



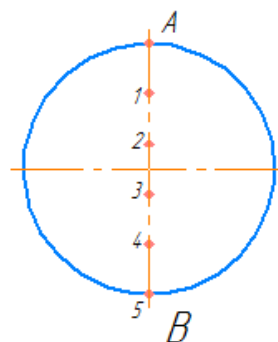
*деление окружности на любое количество
равных частей*

Пример: Деление окружности на 5 равных частей

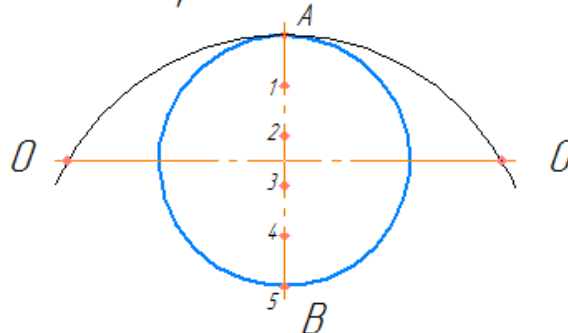
*1. Построить окружность
заданным радиусом*



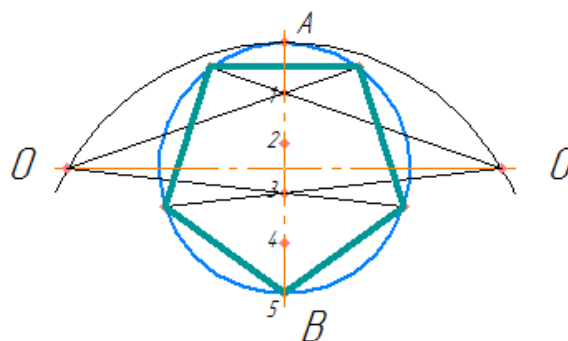
*2. Отрезок AB разделить на 5
равных частей*



*3. Из точки B провести
дугу радиусом BA,
определить точки O*



*4. Из точек O провести
прямые только через нечётные точки*

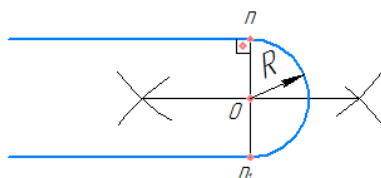


Методические рекомендации к практическому занятию №6 Сопряжения.

Порядок выполнения работы

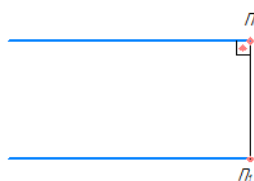
1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж детали типа «Рычаг», согласно варианта сборника индивидуальных заданий
3. Проставить размеры.
4. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68. Заполнить шрифтом основную надпись.

Пример №1: сопряжение двух параллельных прямых

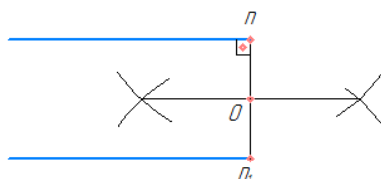


Последовательность выполнения

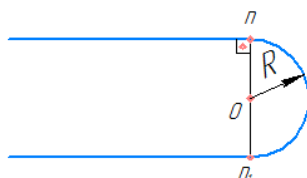
1. Из точки n опустить $\perp$ на вторую прямую, определить точку n_1



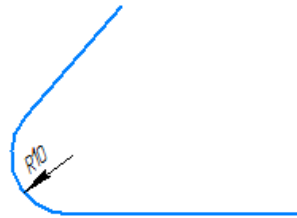
2. Отрезок nn₁ разделить пополам, определить точку O



3. Из точки O радиусом On выполнить сопряжение

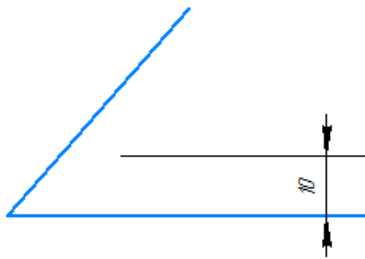


Пример №2: сопряжение двух
пересекающихся прямых дугой заданного радиуса

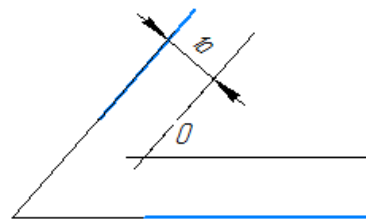


Последовательность выполнения

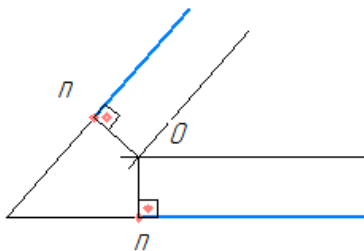
1. Провести вспомогательную прямую // стороне угла на расстоянии R



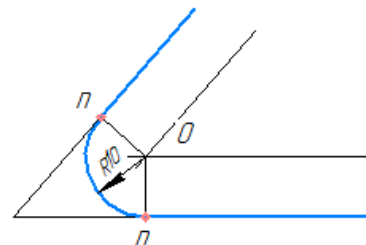
2. Провести вспомогательную прямую // другой стороне угла на расстоянии R , определить точку O



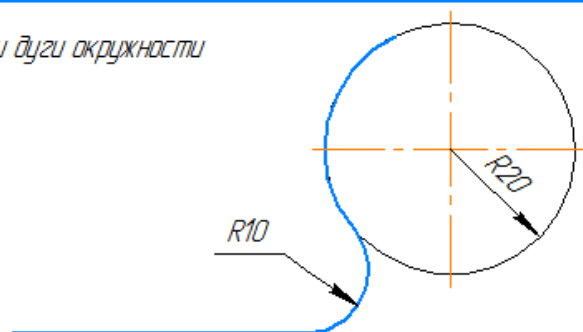
3. Из точки O опустить $\perp$ на стороны угла, определить точки n



4. Из точки O провести дугу радиусом On

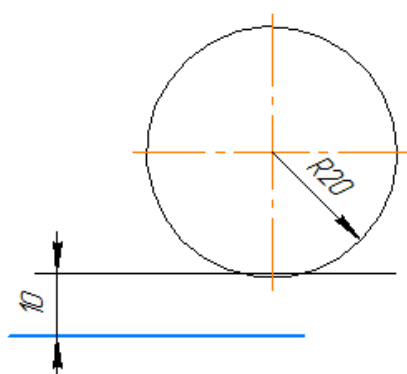


Пример №3 сопряжение прямой и дуги окружности дугой заданного радиуса

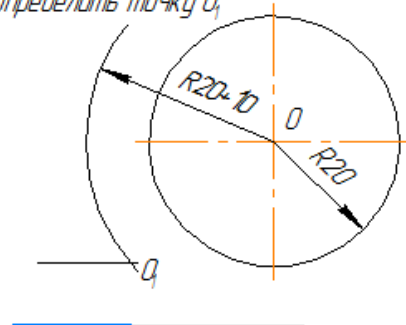


Последовательность выполнения

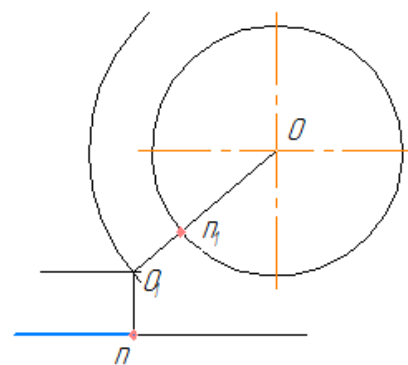
1. Провести вспомогательную прямую // данной прямой на расстоянии 10мм



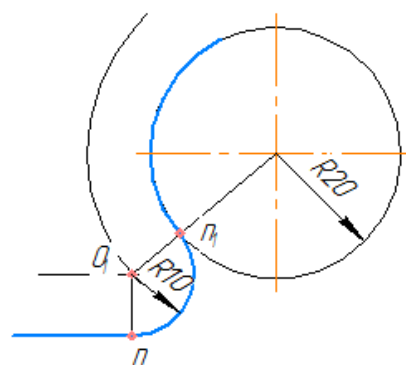
2. Из точки O провести вспомогательную дугу радиусом $R_{20}+10$, определить точку Q_1



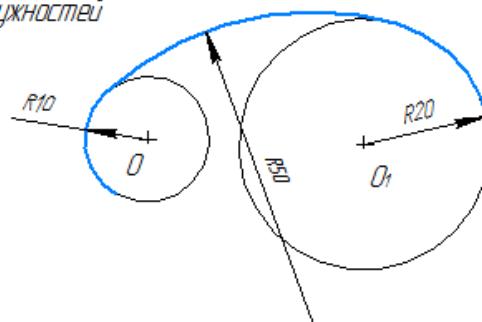
3. Из точки Q_1 опустить $\perp$ на прямую, определить точку n . Точку Q_1 соединить с точкой O, определить точку n_1



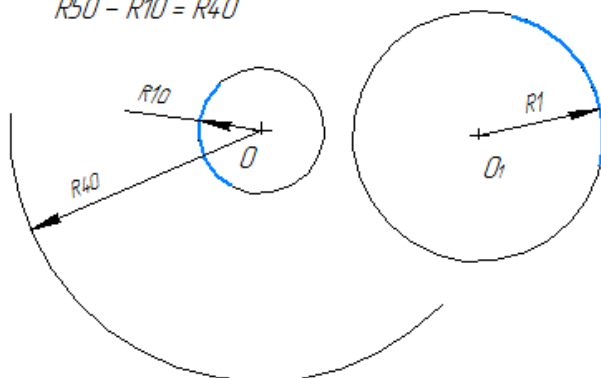
4. Из точки Q_1 провести дугу радиусом 10мм



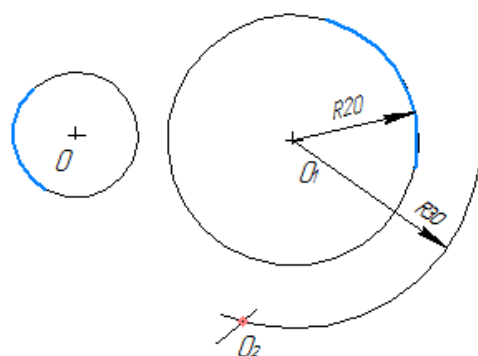
Пример №4: внутреннее сопряжение двух окружностей
дугой заданного радиуса



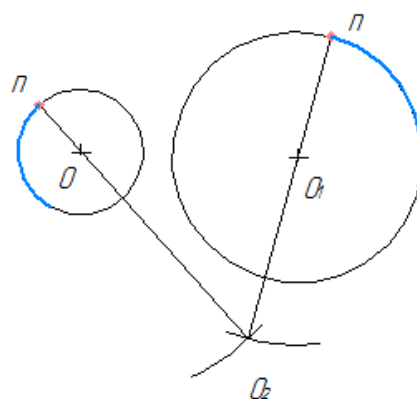
1. Из точки O провести вспомогательную дугу
 $R50 - R10 = R40$



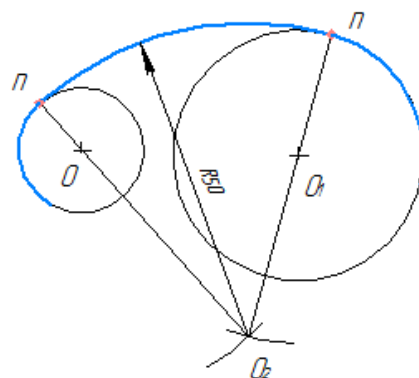
2. Из точки O1 провести вспомогательную дугу
 $R50 - R20 = R30$, определить точку O2



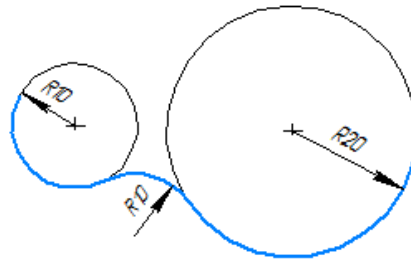
3. Из точки O2 провести прямые через
точки O и O1, определить точки n



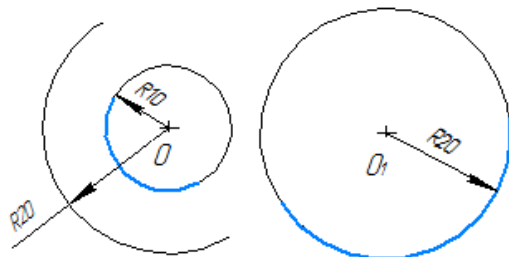
4. Из точки O2 провести дугу
радиусом R50



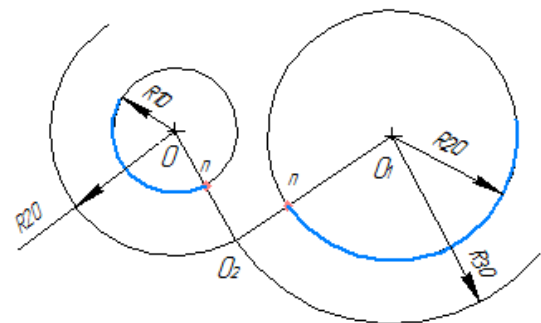
Пример №4: внешнее сопряжение двух окружностей
дугой заданного радиуса



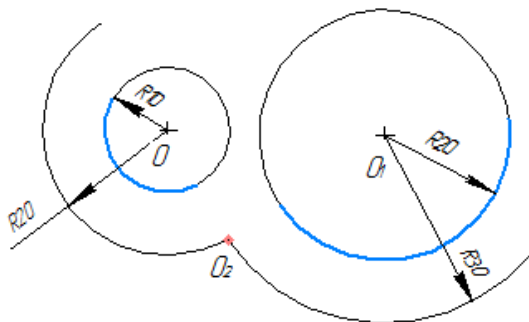
1. Из точки O провести вспомогательную дугу
 $R10 + R10 = R20$



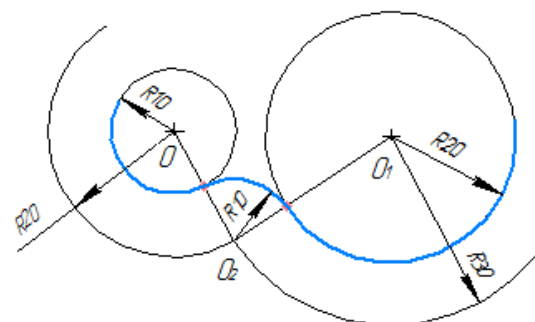
3. Из точки O₂ провести прямые к
точкам O и O₁, определить точки n



2. Из точки O₁ провести вспомогательную дугу
 $R20 + R10 = R30$, определить точку O₂



4. Из точки O₂ провести дугу
радиусом R10



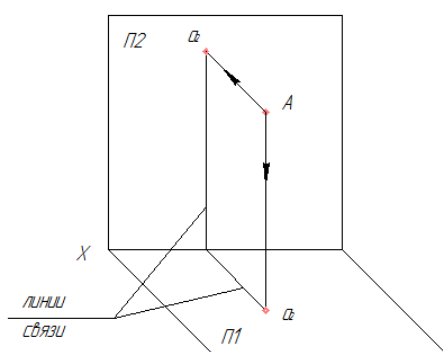
Методические рекомендации к практическому занятию №7 Проекции модели.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж детали типа «Упор» в трех проекциях, согласно варианта сборника индивидуальных заданий.
3. Построить изометрию модели.
4. Проставить размеры.
5. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68.
6. Заполнить шрифтом основную надпись.

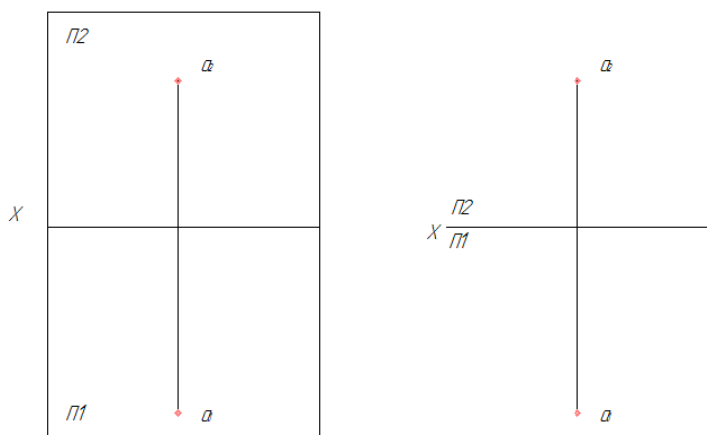
проекция точки в системе 2-х плоскостей проекций

наглядное изображение

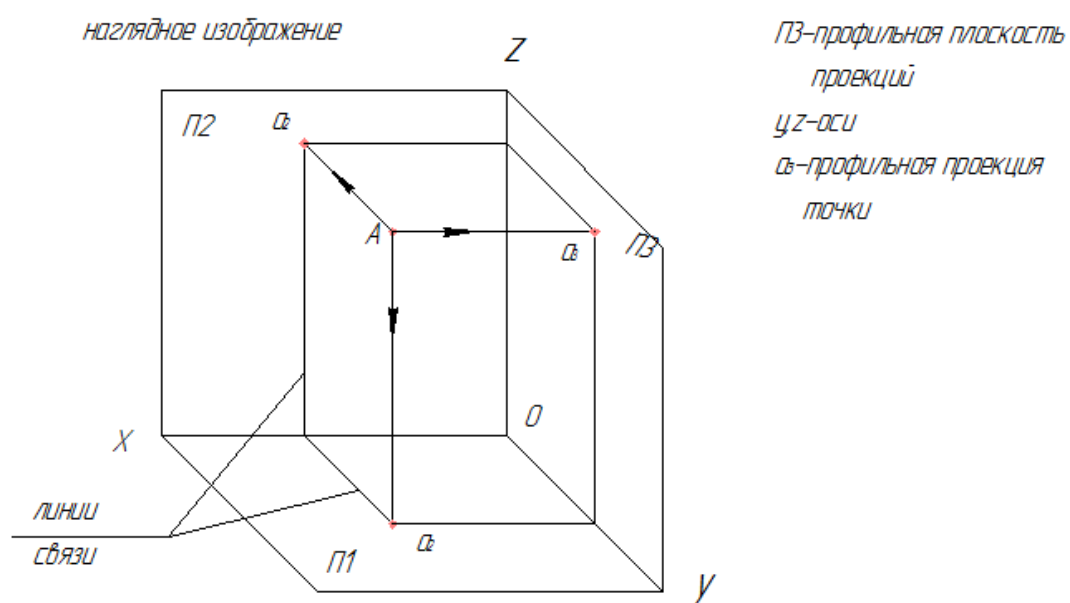


*П1-горизонтальная плоскость проекций
П2-фронтальная плоскость проекций
X-ось
A-объект проецирования
a-горизонтальная проекция точки A
a'-фронтальная проекция точки A*

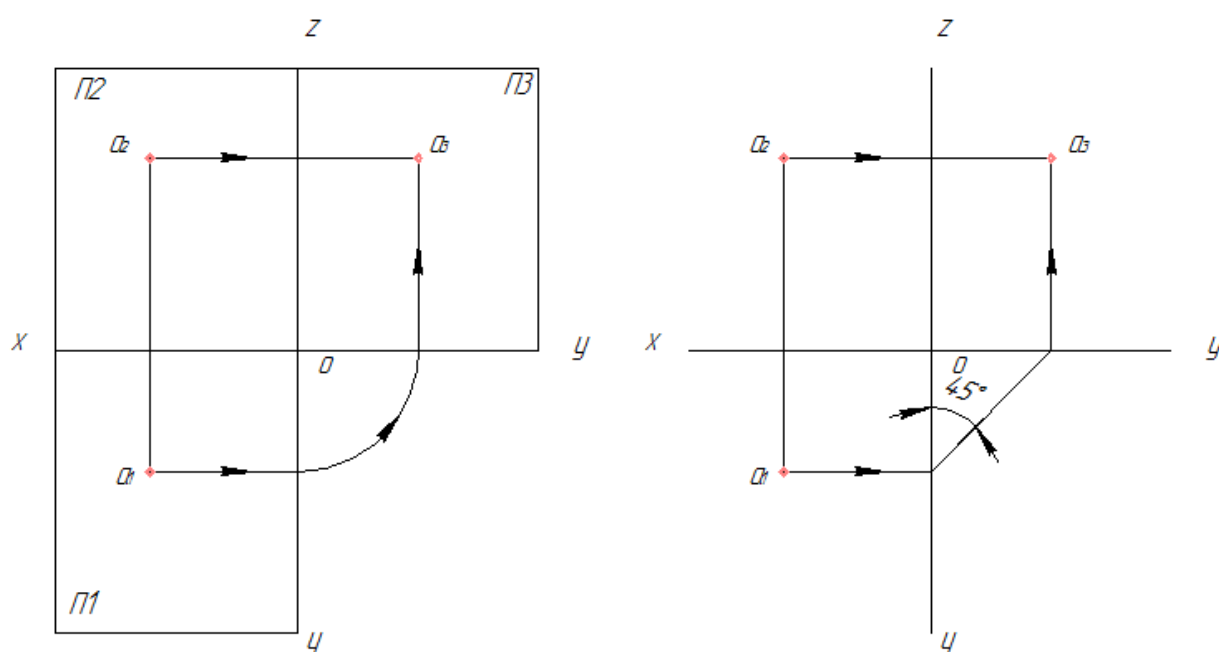
комплексный чертеж точки



проекция точки в системе 3-х плоскостей проекций



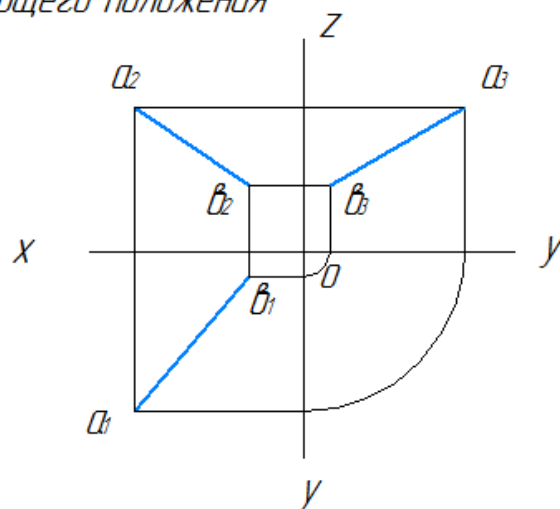
комплексный чертёж точки в системе 3-х плоскостей проекций



положение прямой относительно плоскостей проекций

1

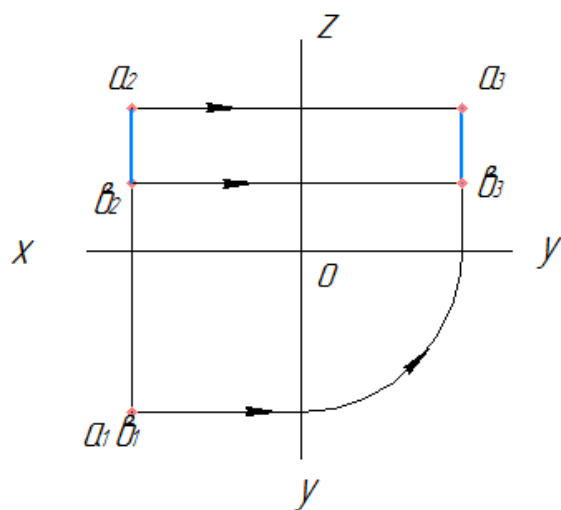
прямая общего положения



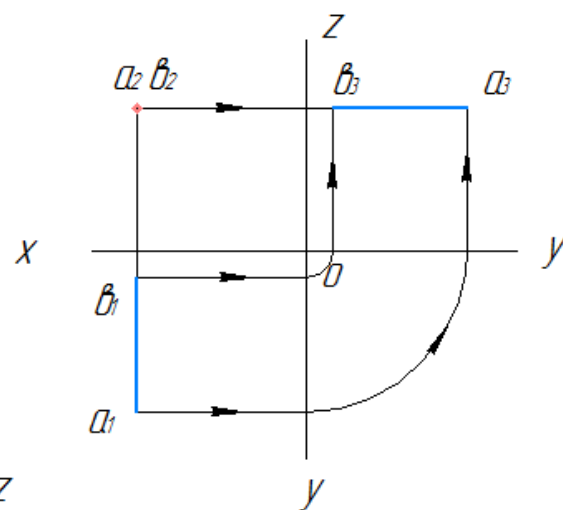
2

проецирующие прямые

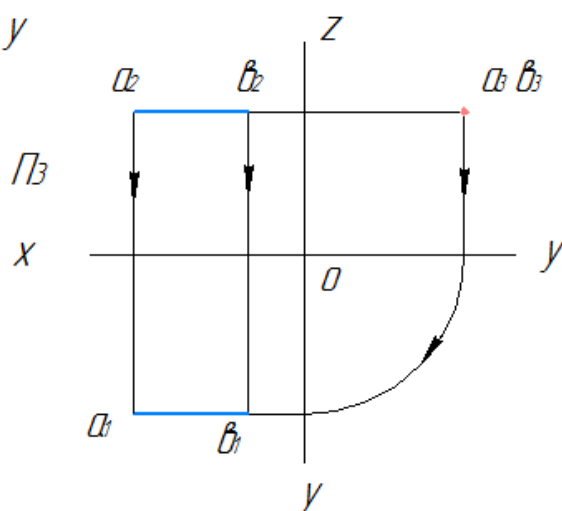
прямая $\perp \Pi_1$



прямая $\perp \Pi_2$



прямая $\perp \Pi_3$

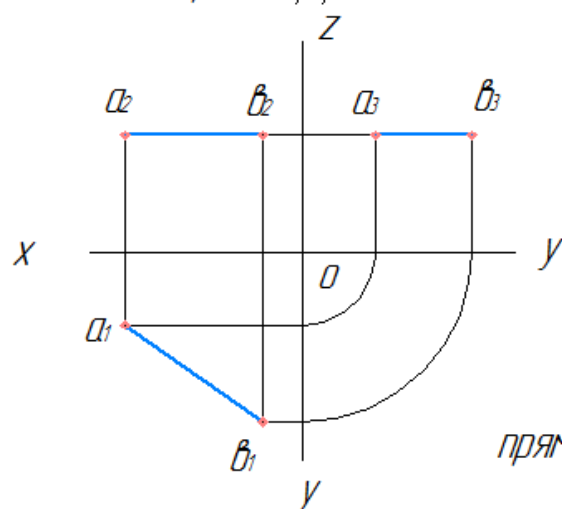


положение прямой относительно плоскостей проекций

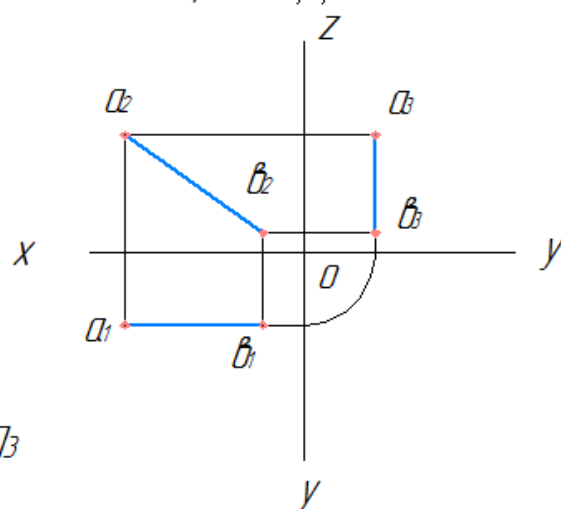
3

прямые уровня

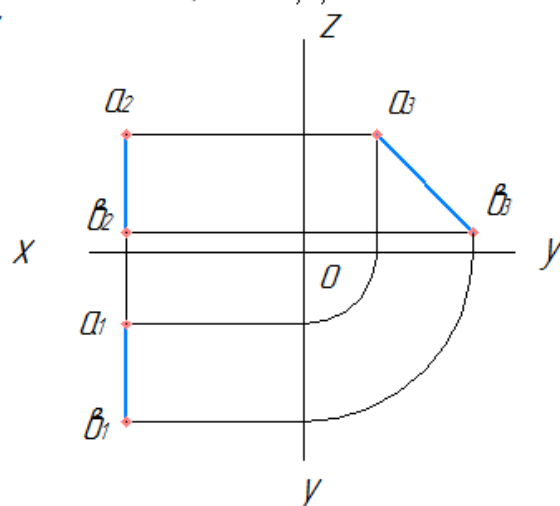
прямая $\parallel \Pi_1$



прямая $\parallel \Pi_2$

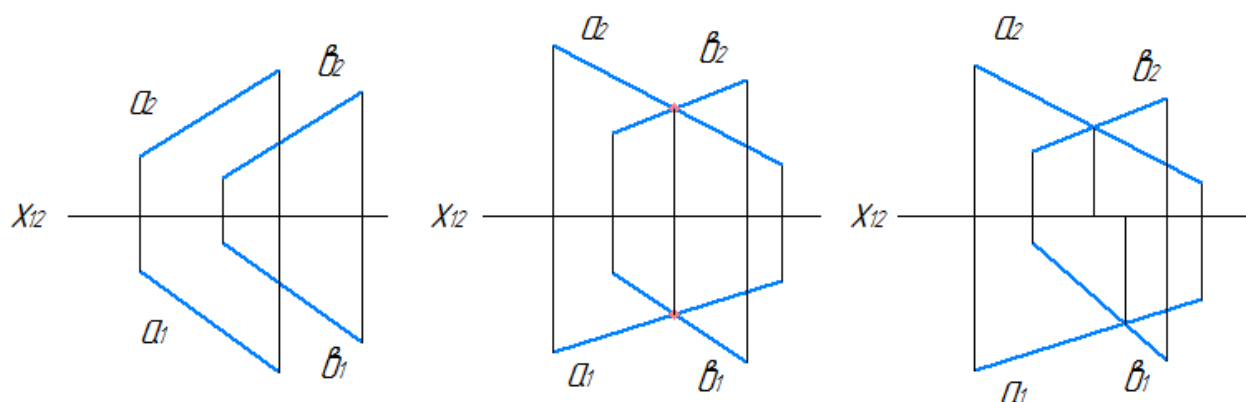


прямая $\parallel \Pi_3$

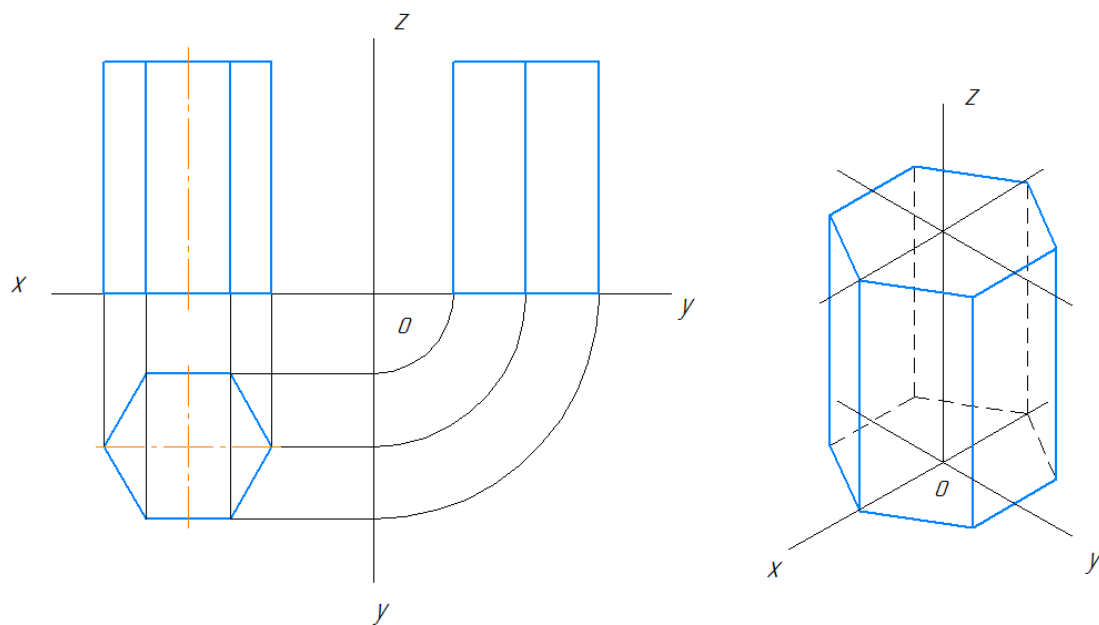


4

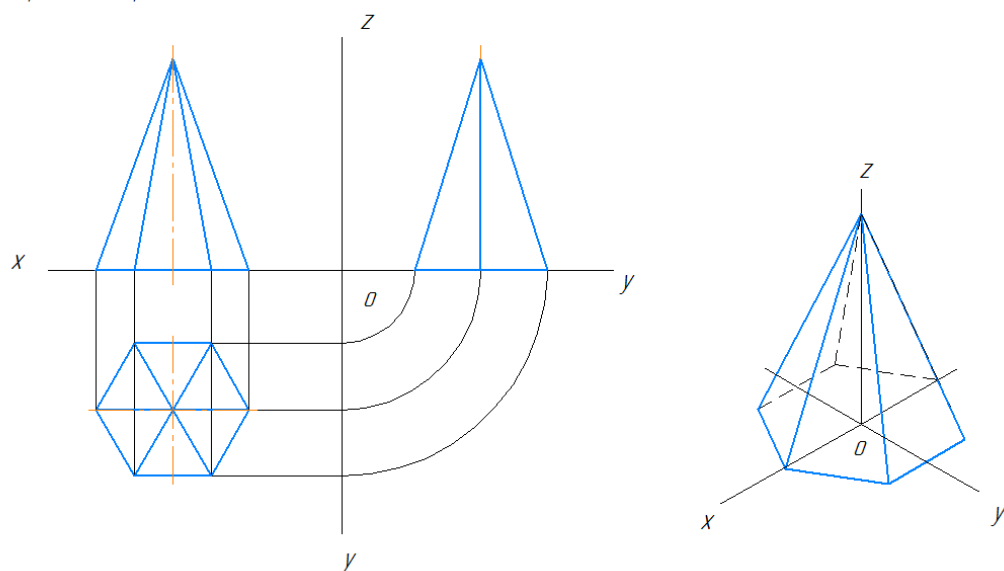
взаимное расположение двух прямых



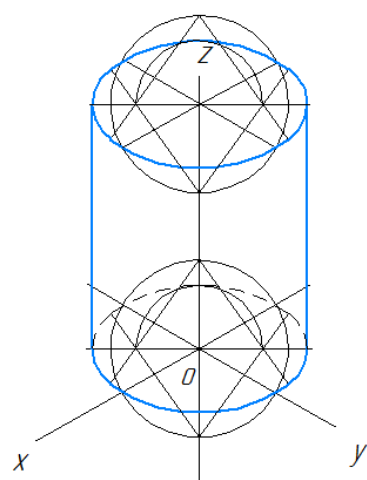
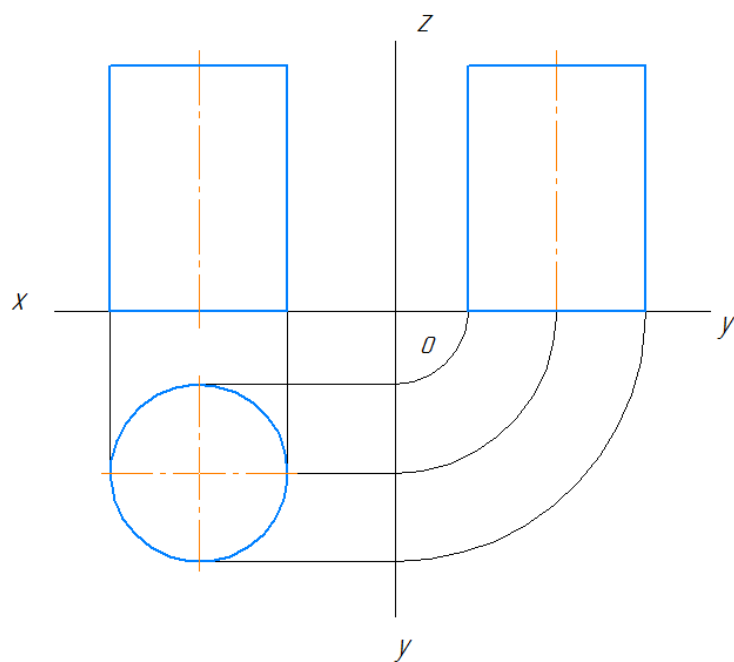
проекция призмы



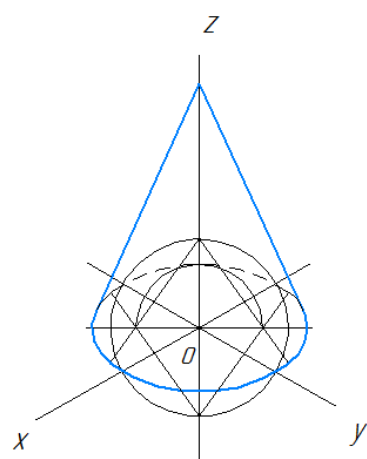
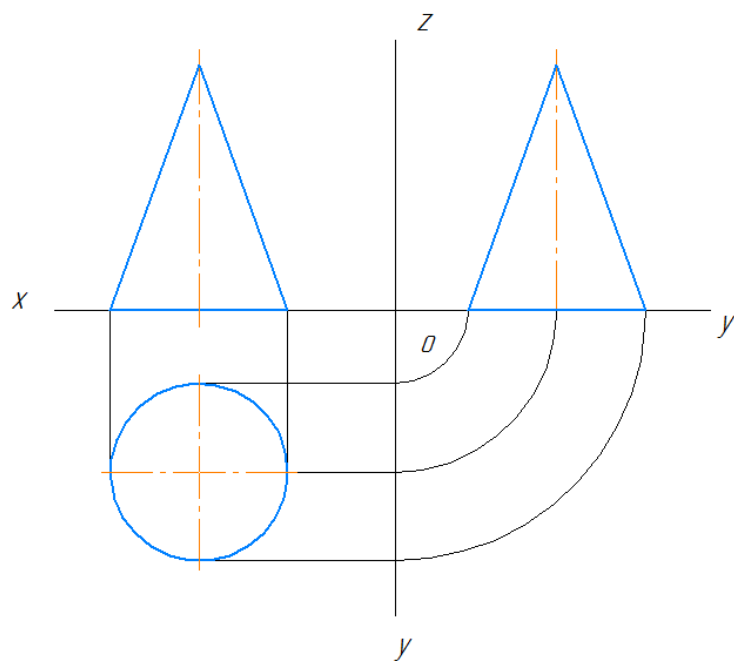
проекция пирамиды



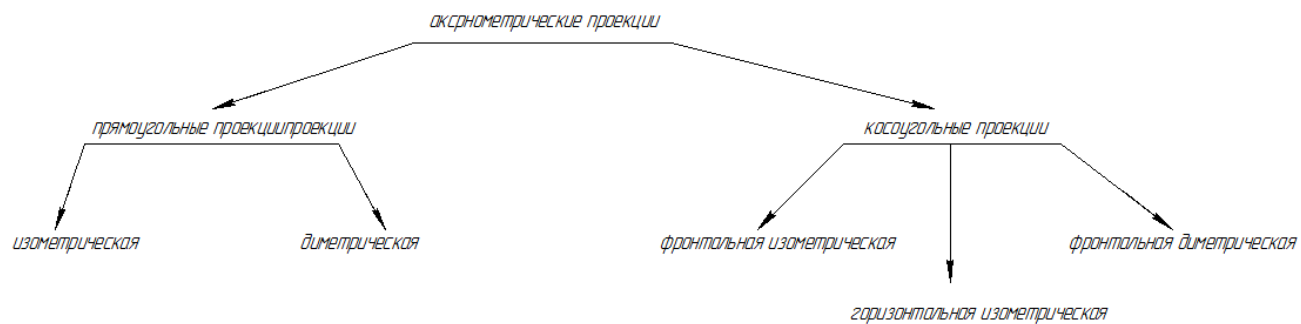
проекция цилиндра



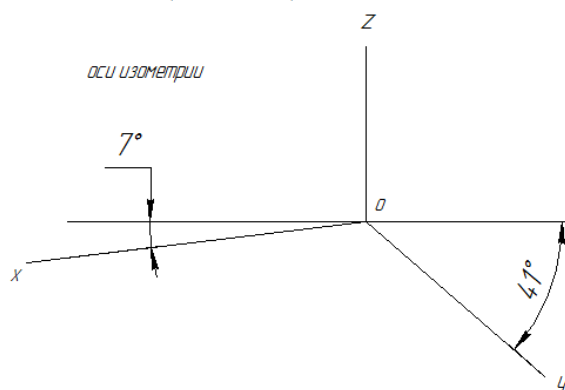
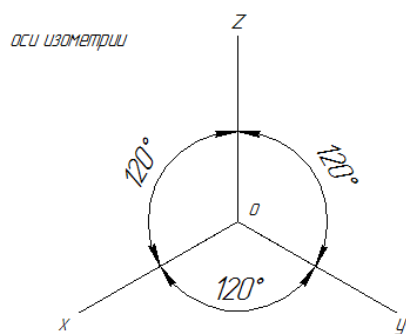
проекция конуса



виды АП

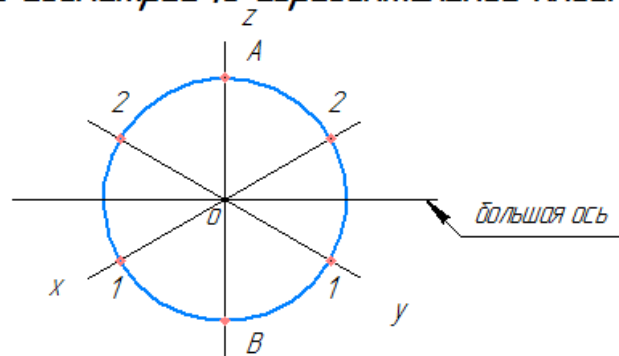


построение осей АП (изометрии, диметрии)

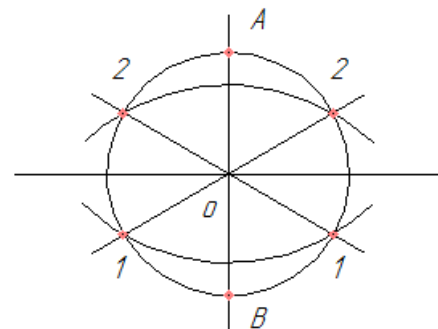


построение окружности в изометрии (в горизонтальной плоскости)

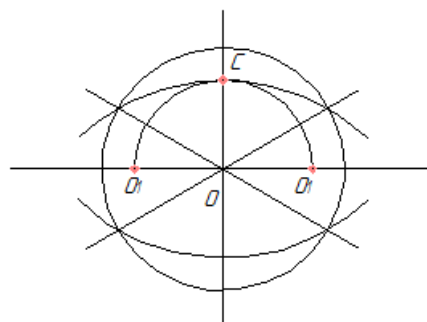
1. Построить окружность заданным радиусом, через центр провести оси изометрии и большую ось $\perp$ оси Z



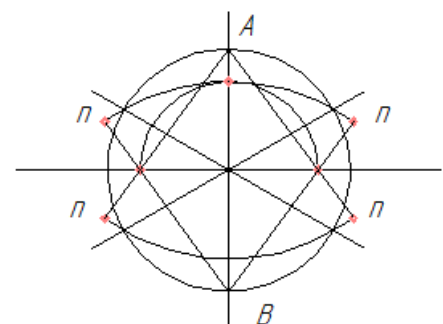
2. Из точки B радиусом B2 провести дугу
Из точки A радиусом A1 провести дугу



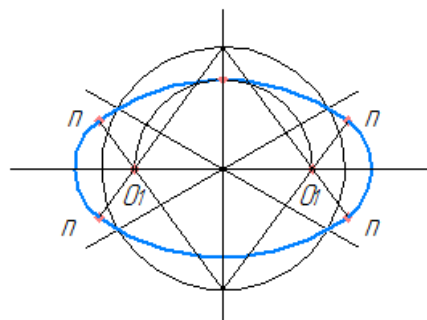
3. Из точки O радиусом OC провести дугу
определить точки O_1



4. Из точки B через точки O_1 провести прямые
определить точки π
Из точки A – аналогично.

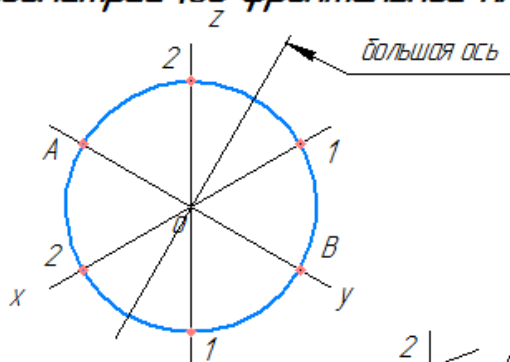


5. Из точек O_1 провести дуги радиусом $O_1\pi$
Видимый контур обвести

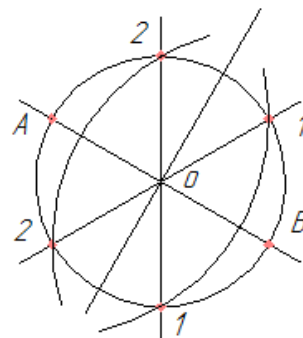


построение окружности в изометрии (во фронтальной плоскости)

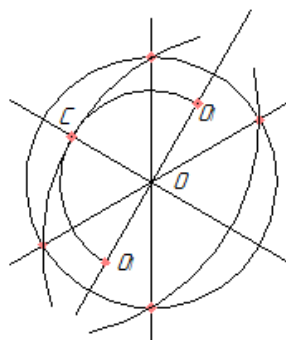
1. Построить окружность заданным радиусом, через центр провести оси изометрии и большую ось $\perp$ оси Y



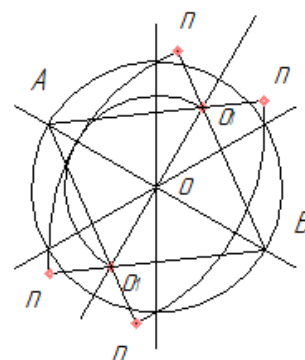
2. Из точки B радиусом B2 провести дугу.
Из точки A радиусом A1 провести дугу



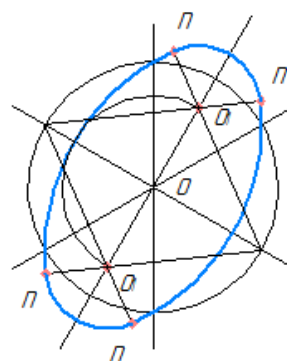
3. Из точки O радиусом OC провести дугу, определить точки O1



4. Из точки B через точки O1 провести прямые, определить точки n.
Из точки A – аналогично

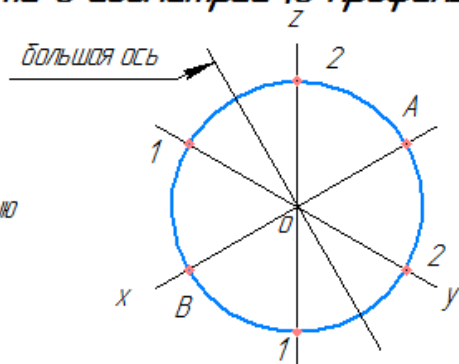


5. Из точек O1 провести дуги радиусом O1n. Видимый контур обвести

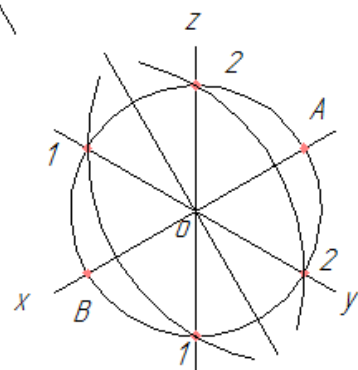


построение окружности в изометрии (в профильной плоскости)

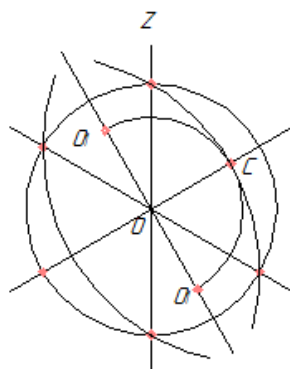
1. Построить окружность заданным радиусом, через центр провести оси изометрии и большую ось $\perp$ оси X



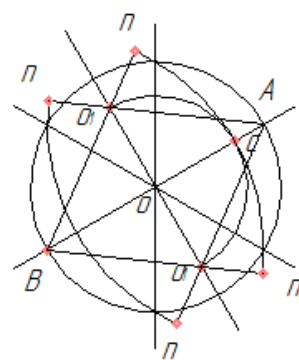
2. Из точки B радиусом B2 провести дугу.
Из точки A радиусом A1 провести дугу.



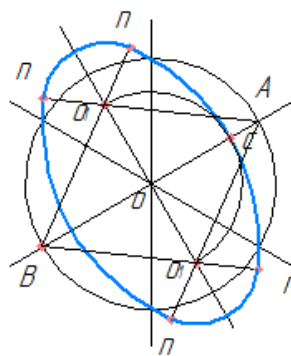
3. Из точки O радиусом OC провести дугу, определить точки O1



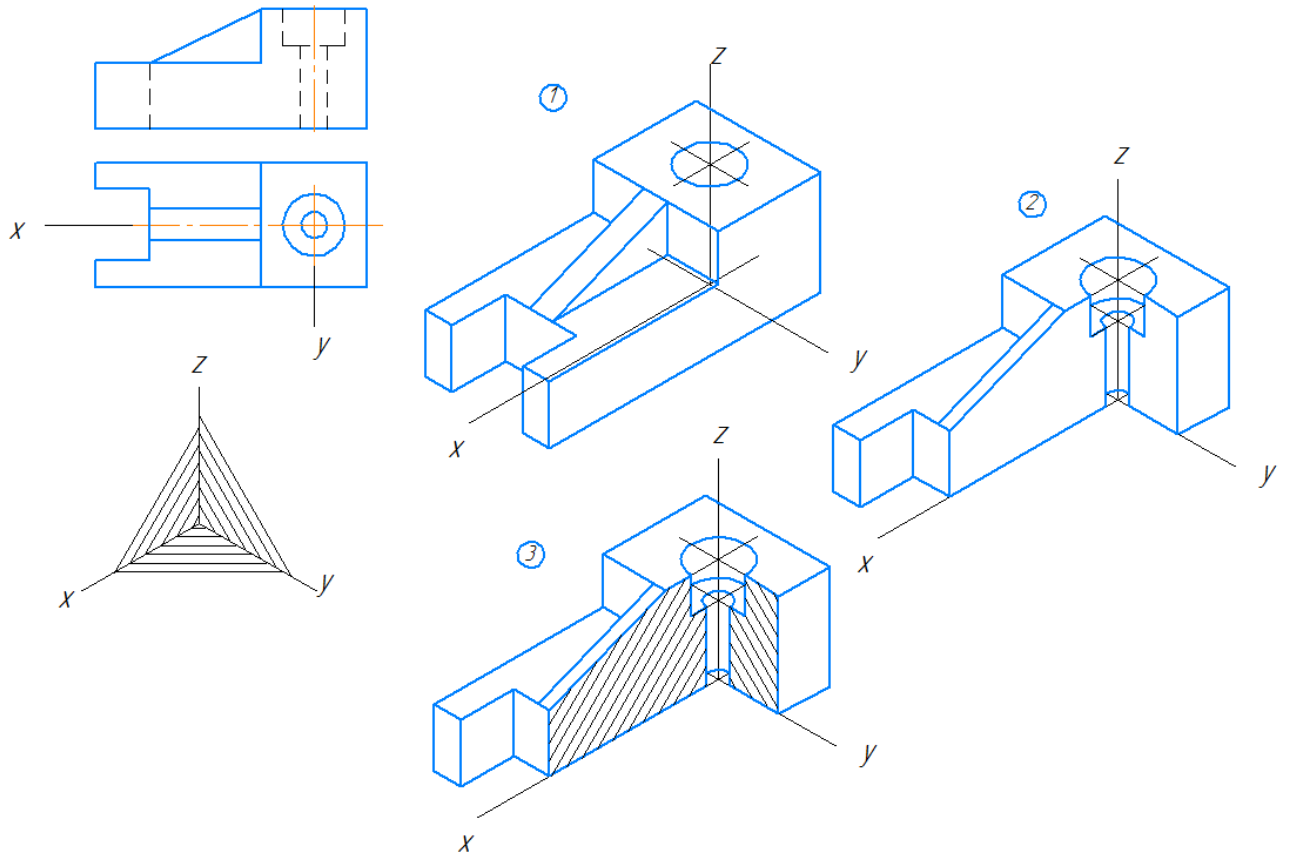
4. Из точки B через точки O1 провести прямые, определить точки n.
Из точки A – аналогично.



5. Из точек O1 провести дуги радиусом O1n. Видимый контур обвести

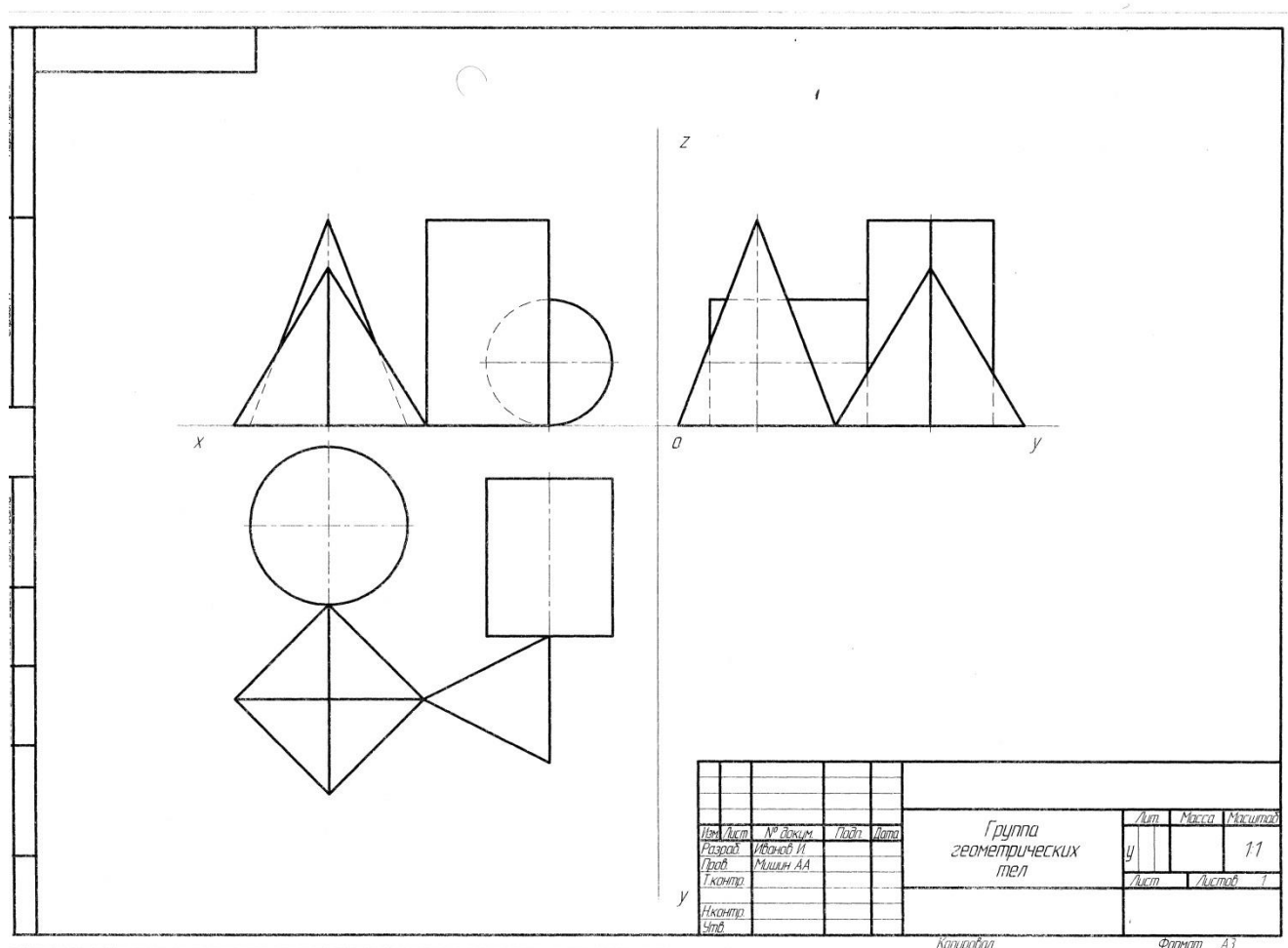


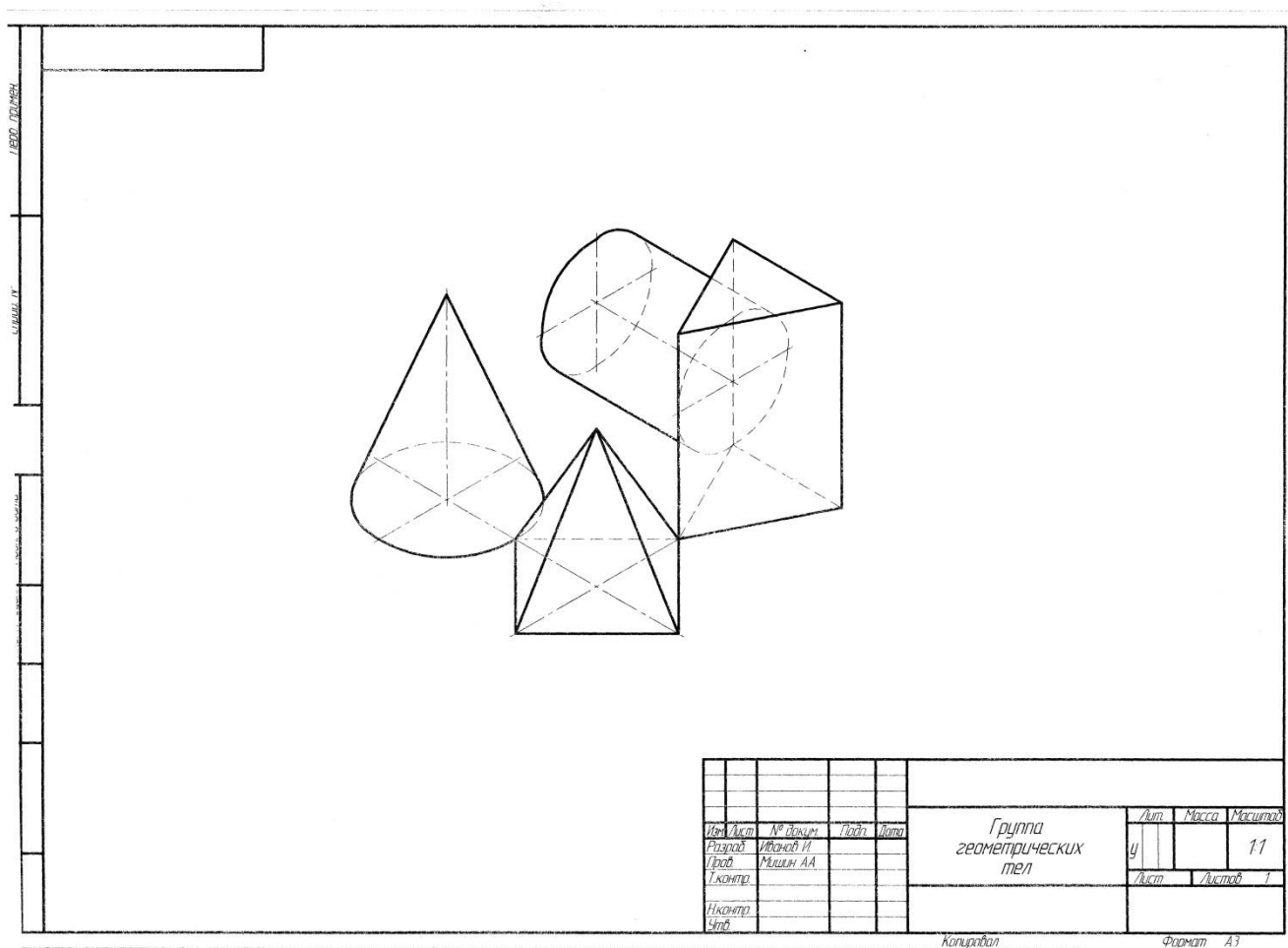
проекция модели в изометрии с вырезом передней четверти



Методические рекомендации к практическому занятию №8 Проекции геометрических тел Порядок выполнения работы

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж «Группа геометрических тел» в трех проекциях, согласно варианта сборника индивидуальных заданий.
3. Выполнить изометрию группы геометрических тел.
4. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68.
5. Заполнить шрифтом основную надпись.



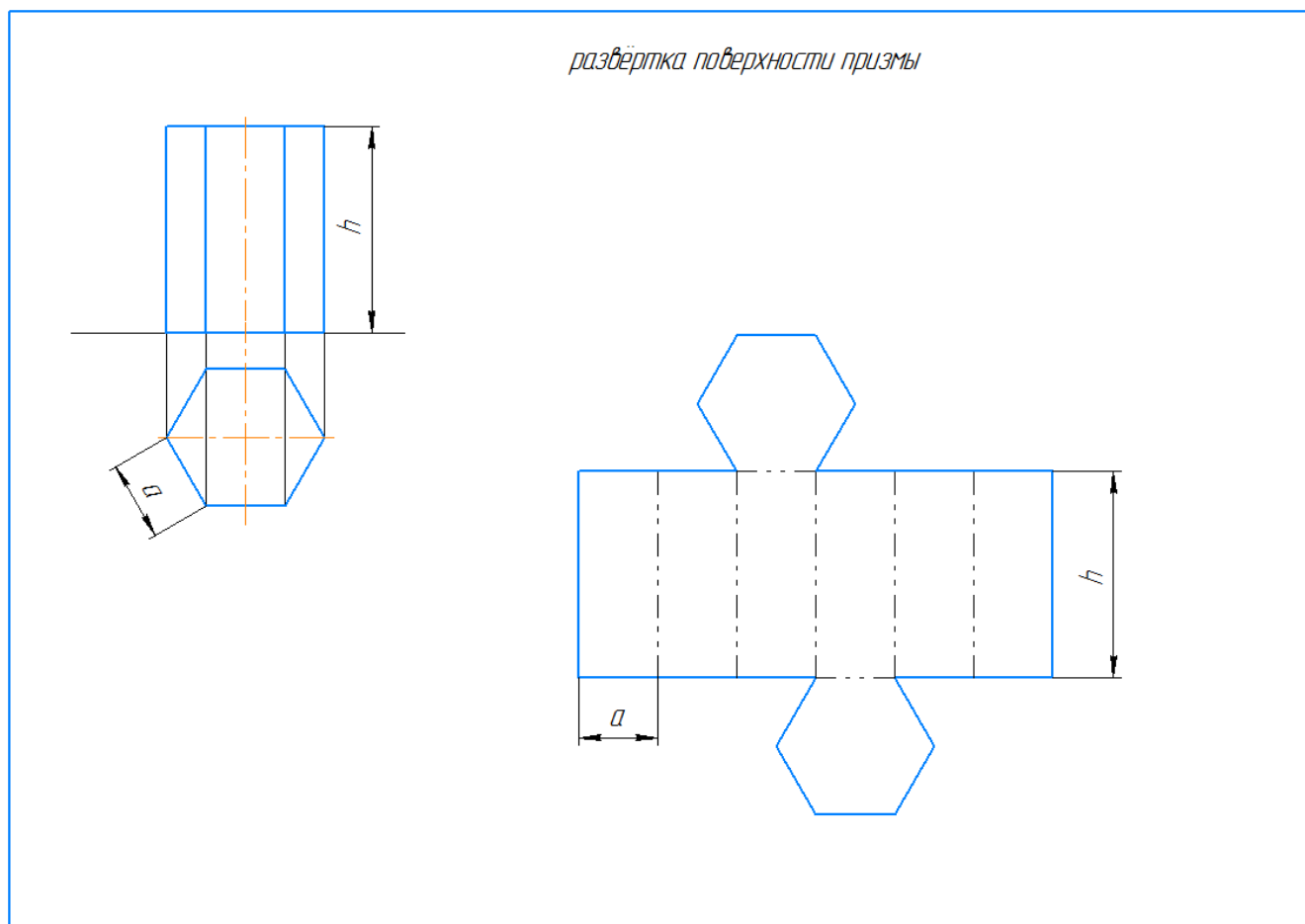


Методические рекомендации к практическому занятию №9 Сечение геометрических тел плоскостью.

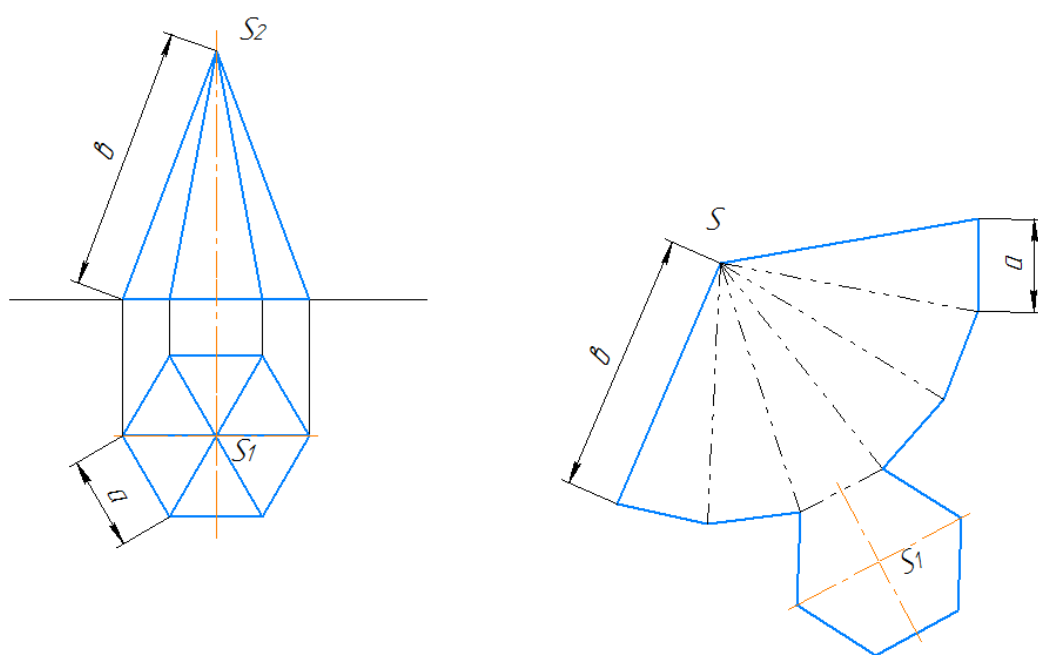
Порядок выполнения работы

1. Вычертить рамку и основную надпись.

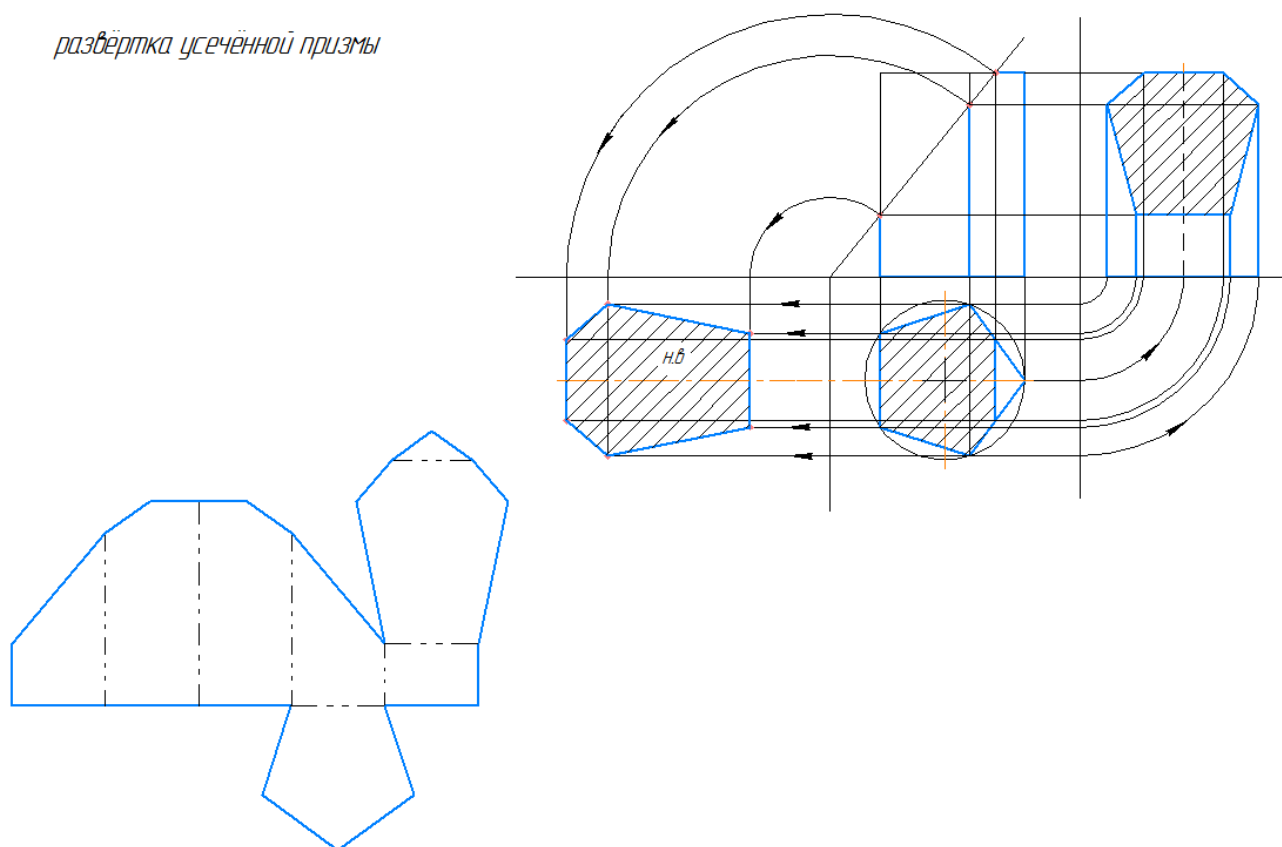
2. Выполнить чертеж геометрического тела «Призма, цилиндр», согласно варианта сборника индивидуальных заданий.
3. Определить натуральную фигуру сечения
4. Построить развертку усеченного геометрического тела.
5. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68.
6. Заполнить шрифтом основную надпись.



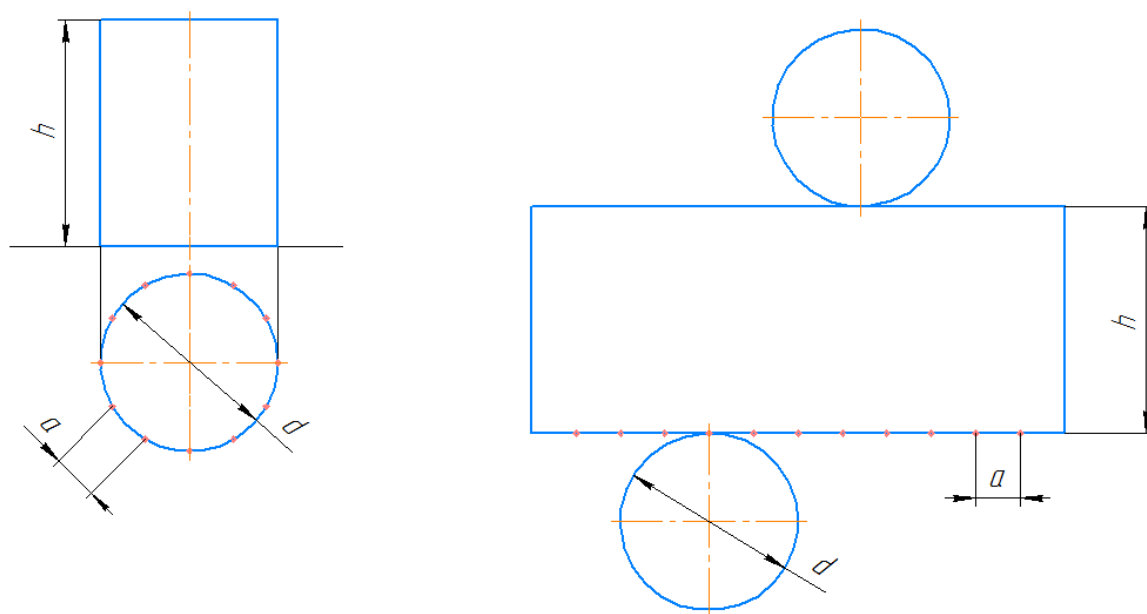
развертка поверхности пирамиды



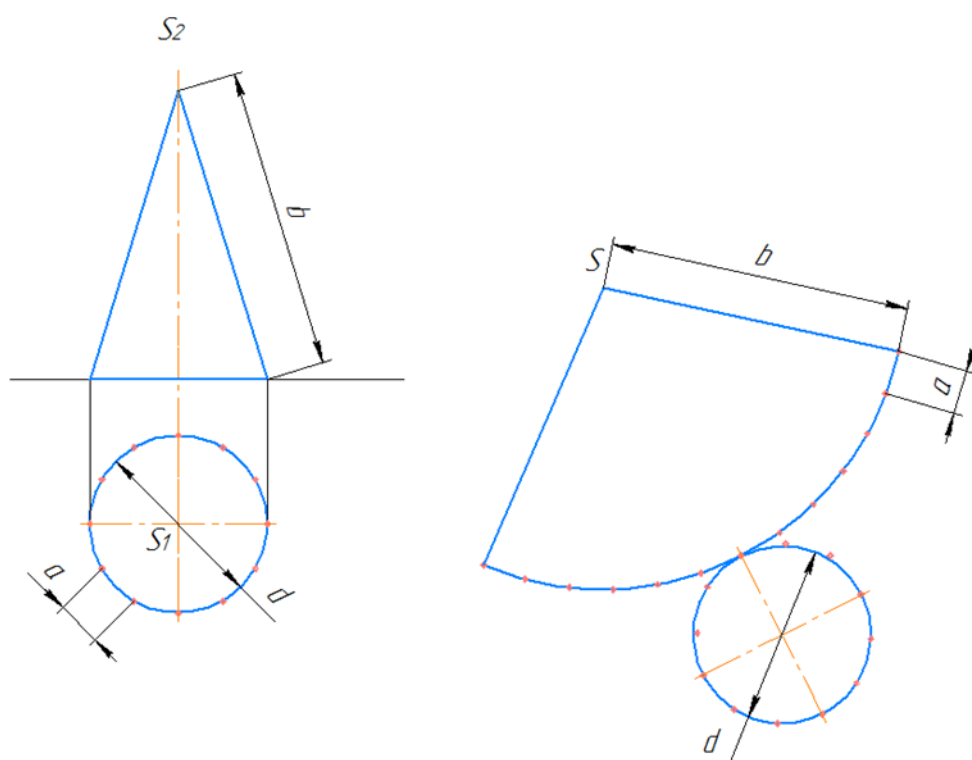
развертка усеченной призмы



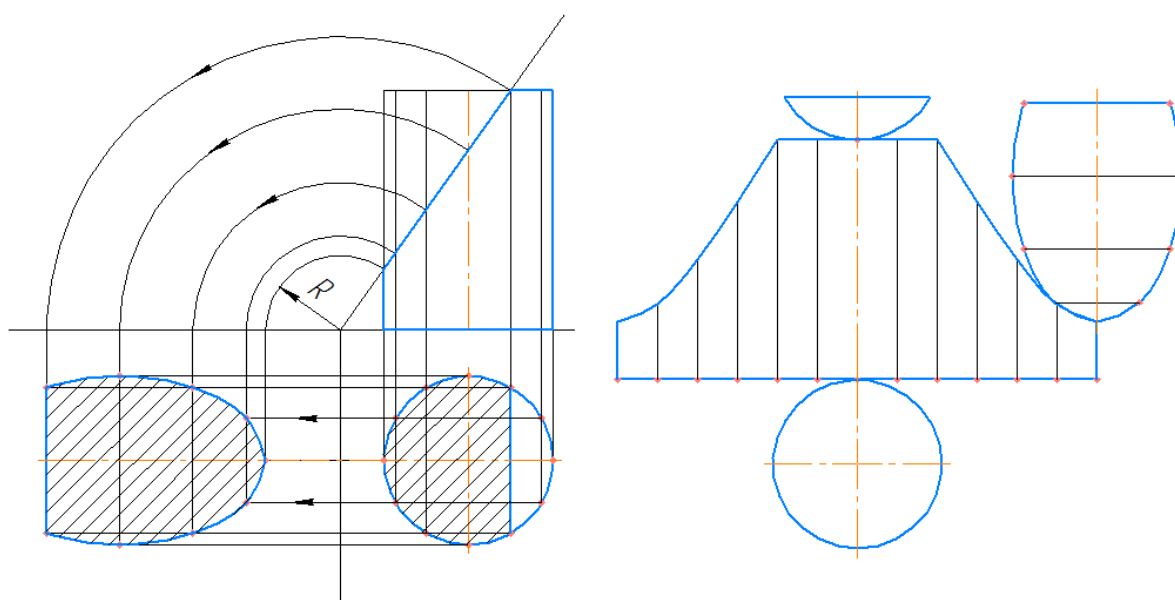
развертка поверхности цилиндра



развёртка поверхности конуса



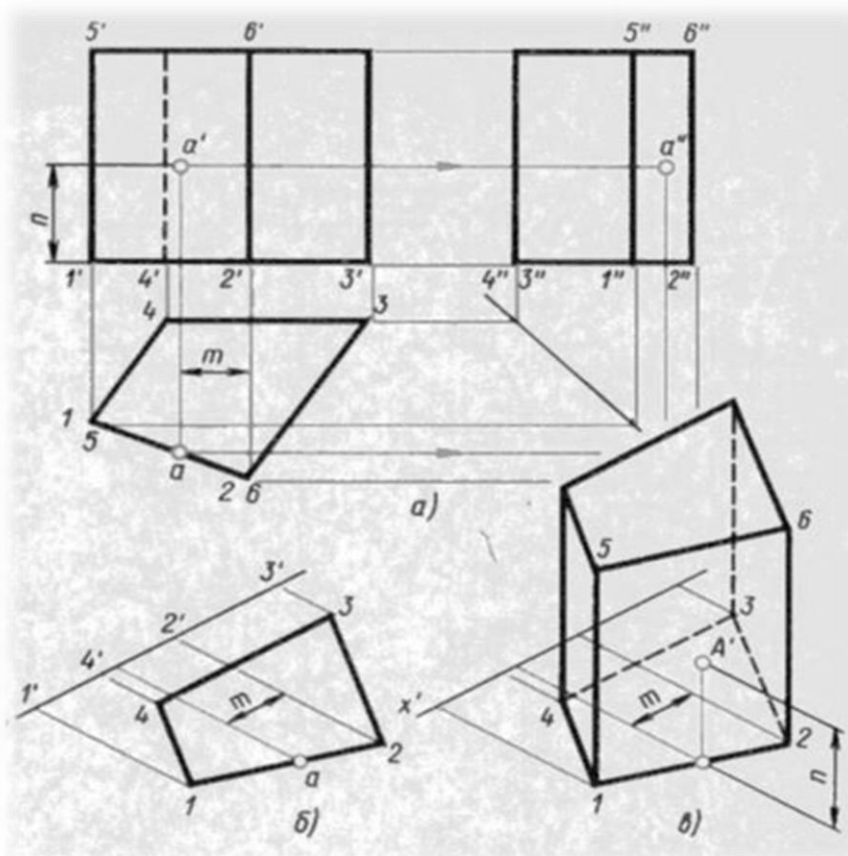
развёртка усечённого цилиндра



Требования и методические рекомендации

1. Выполнить рациональную компоновку изображений.
2. Обозначить оси координат X, Y, Z и плоскости проекций H, W, V
3. Линии проекционной связи выполнить толщиной S/2
4. Начертание и толщина должны соответствовать ГОСТ 1.303-68
5. Все надписи должны соответствовать ГОСТ 2.304-81

Проекция призмы



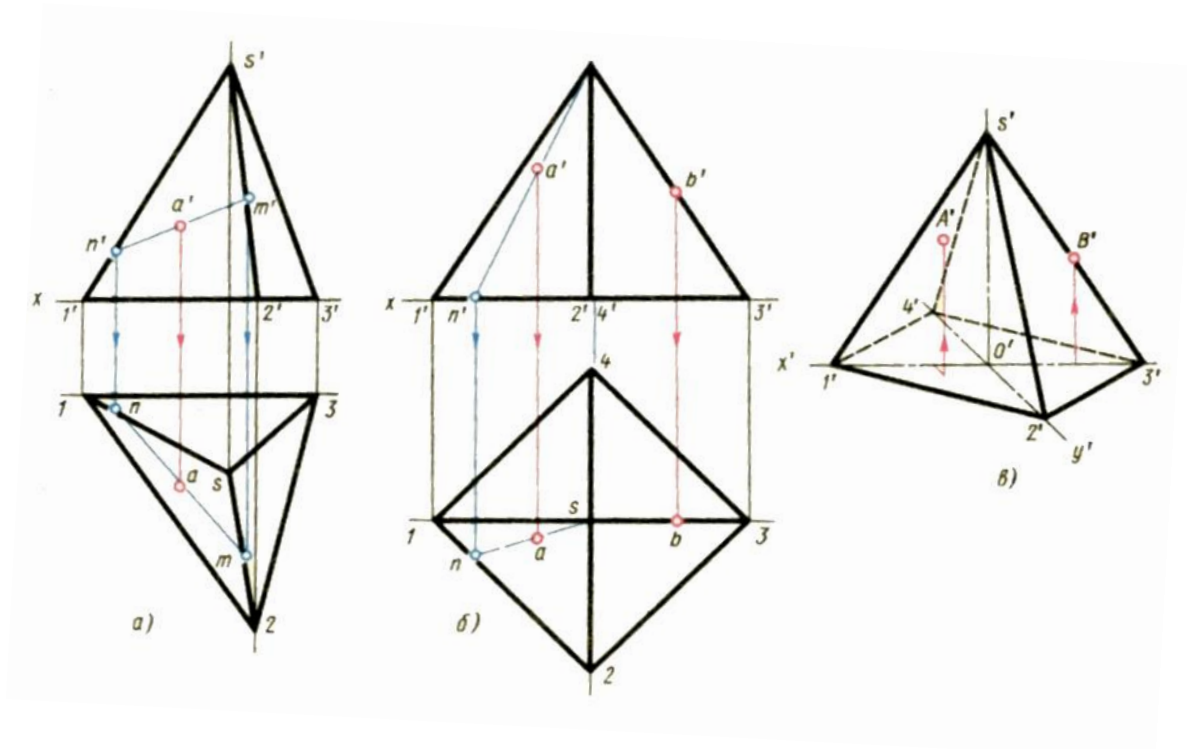
Порядок

построения

1. Построение горизонтальной проекции призмы. Проекция получается без искажения.
2. Из точек $1'$, $2'$, $3'$, $4'$ фронтальных проекций основания проводят проекции ребер призмы параллельно оси Y.
3. Профильная проекция строится, применяя линии связи.
4. На комплексном чертеже находим положение точки A

5. Точка А находится на грани **1256** на высоте **n**
6. Горизонтальная проекция грани отрезок **56** .На этом отрезке находится горизонтальная проекция точки **А**
7. Профильную проекцию находят применяя линии связи

Проекция пирамиды

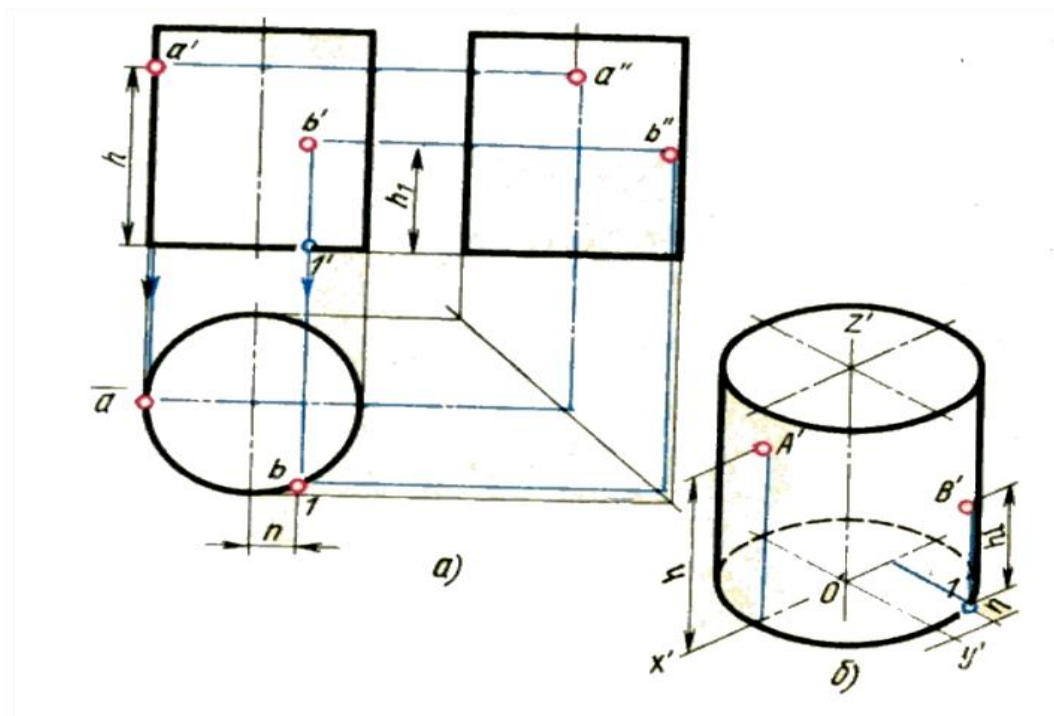


Порядок построения

1. Построение основания пирамиды , горизонтальная проекция которого треугольник.
2. Горизонтальные проекции рёбер получают соединяя проекцию вершины **S** с точками **1, 2, 3**
3. Фронтальная проекция основания горизонтальный отрезок **1', 2', 3'**
4. Фронтальная проекция рёбер получается путём соединения точек **1', 2', 3'** с проекцией вершины **S'**

5. Для определения проекции точки **A** проводят вспомогательную прямую **mn** через заданную точку .
6. Горизонтальную и профильную проекции точки **A** определяют на соответствующих проекциях прямой **m₁n₁** и **m₂n₂** с помощью линий связи

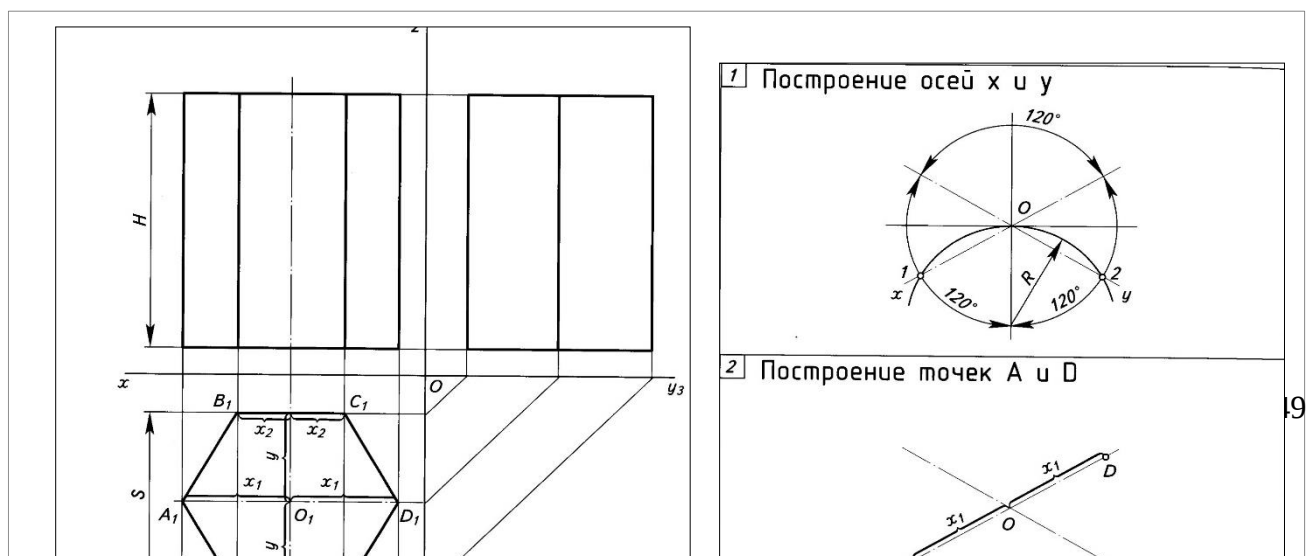
Проекция цилиндра



Порядок построения

1. Построение начинают с горизонтальной проекции цилиндра-окружности диаметра **D**
2. Фронтальная проекция основания –отрезок равный диаметру цилиндра **D**.
3. Фронтальная и профильная проекции цилиндра представляют собой прямоугольник.
4. Проекции точек **A** и **B**. на горизонтальной проекции находятся на окружности.
5. Профильные проекции точек находят с помощью горизонтальных и вертикальных линий связи

Алгоритм построения аксонометрии



АксонOMETрическую проекцию цилиндра вычерчивают начиная с основания. В изометрии строят овал на котором откладывают 12 точек по периметру. Положение овала выбирают следующим образом. Овал строят применяя метод «Звёздочки»

2 Способ «звёздочки»

Изометрическая проекция



Все линии построения выполняем толщиной $S/2$. Проставляем заданные размеры.

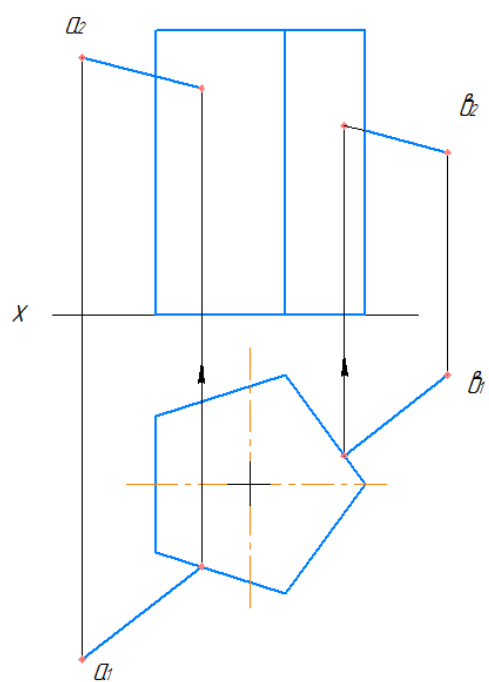
Методические рекомендации к практическому занятию №10 Взаимное пересечение поверхностей тел.

Порядок выполнения работы

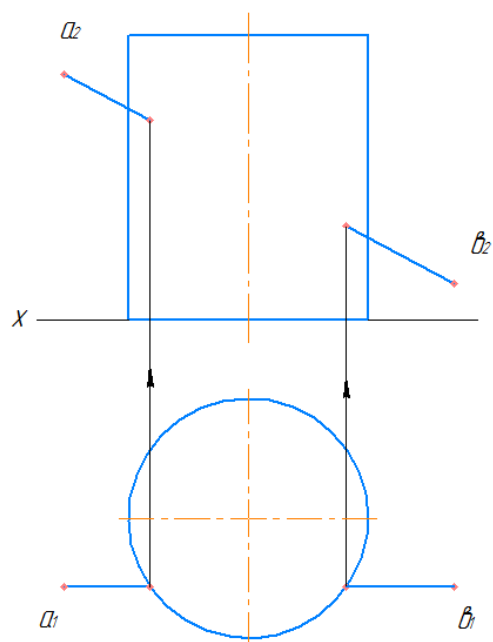
1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж взаимно пересекающихся геометрических тел, согласно варианта сборника индивидуальных заданий.
3. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68.
4. Заполнить шрифтом основную надпись.

Пересечение прямой с поверхностями геометрических тел:

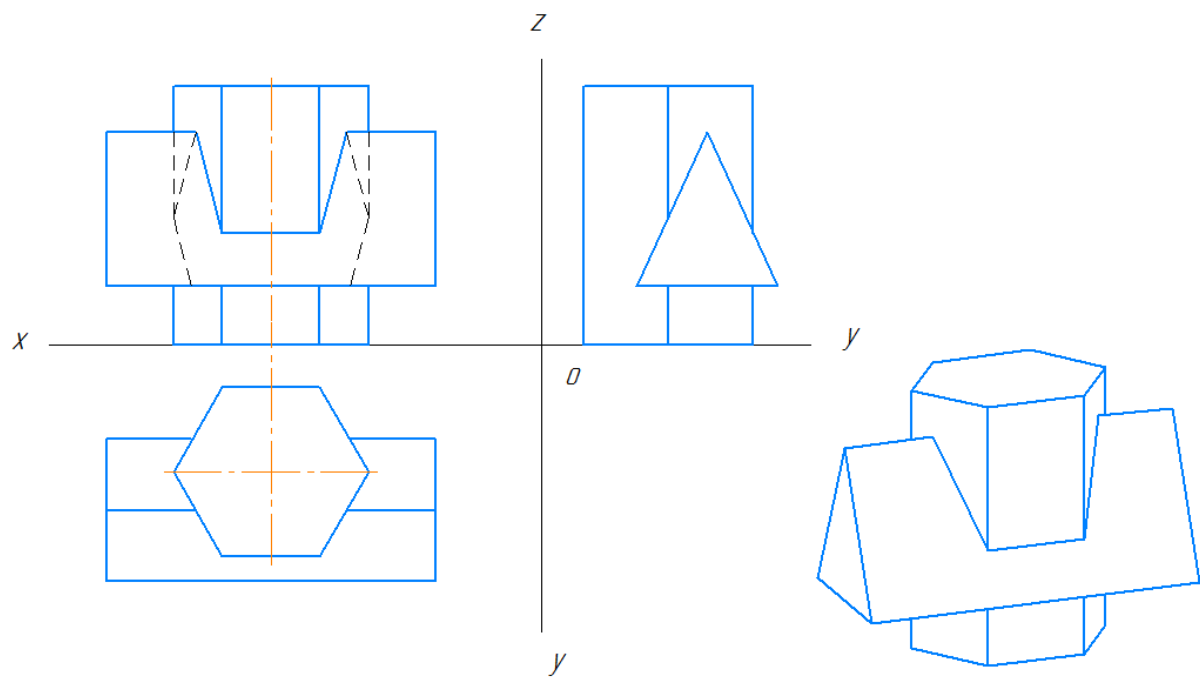
1. Призмы



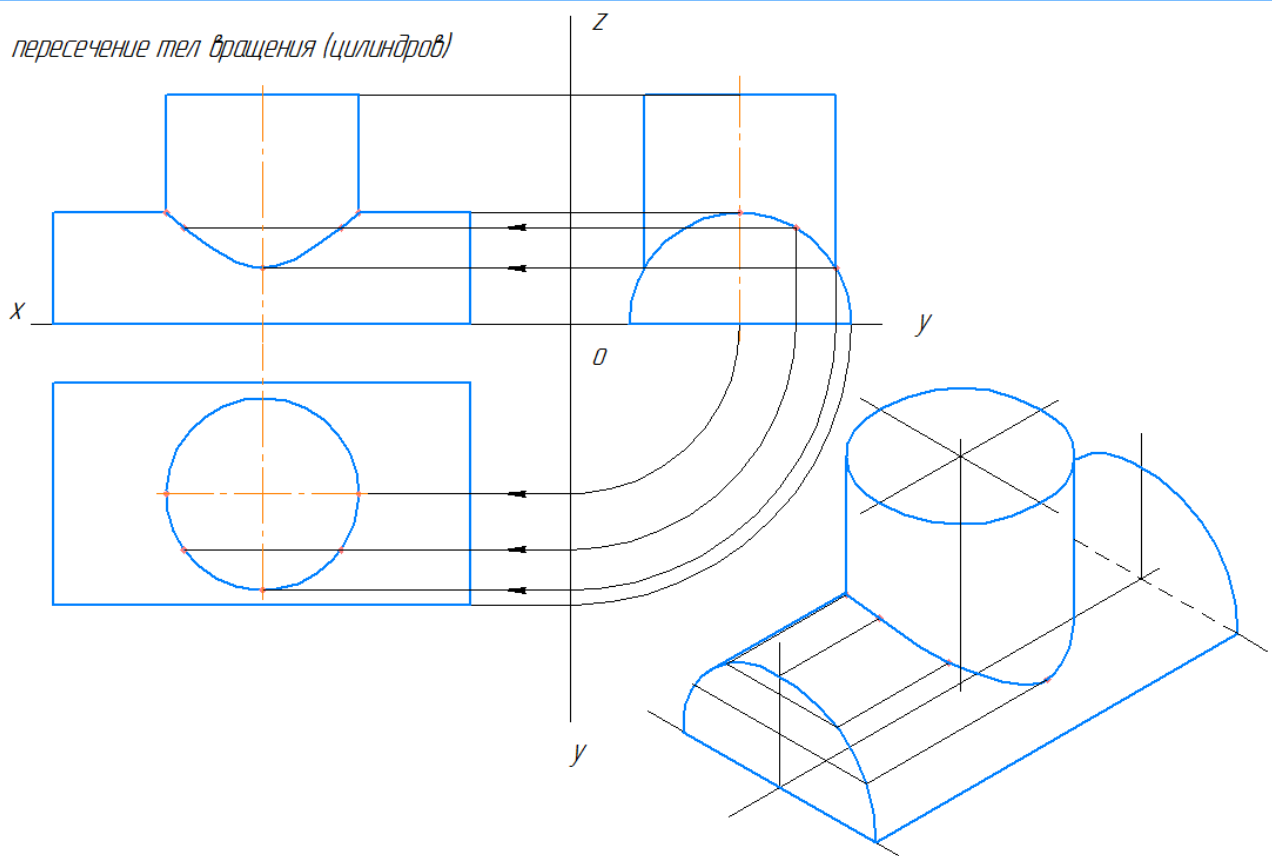
2. Цилиндра



пересечение поверхностей многогранников



пересечение тел вращения (цилиндров)



Методические рекомендации к практическому занятию №11 Простые разрезы.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж детали, согласно варианта сборника индивидуальных заданий.
3. Оформить простой разрез.
4. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68.
5. Заполнить шрифтом основную надпись.

Цель задания

- Научиться выполнять комплексные чертежи моделей.
- Грамотно выбирать виды изображения.
- Уметь выполнять недостающие виды
- Уметь выполнять простые разрезы предмета.
- Уметь наносить размеры.

Вычертить недостающий вид модели. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди. Нанести размеры. Подписать название детали.

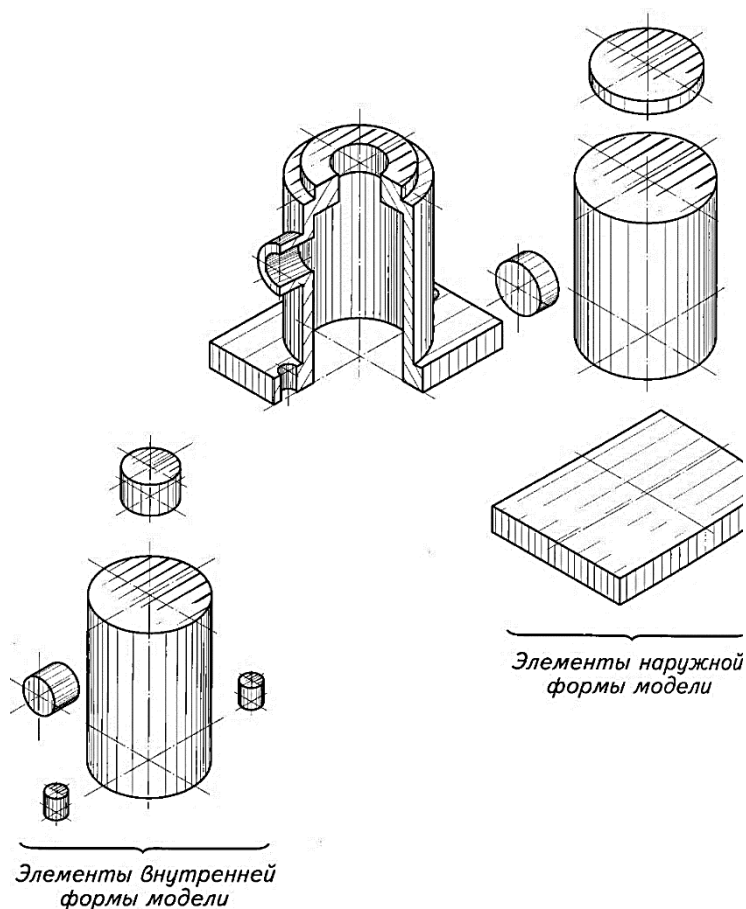
Методические указания. Для выполнения этого графического листа, первой работы по машиностроительному черчению, необходимо изучить темы: «Основные виды», «Разрезы», «Простые разрезы - вертикальные и горизонтальные».

Порядок выполнения работы

Выделяют рабочее поле чертежа, основную надпись и дополнительную графу;

1. При построении третьей проекции по двум данным необходимо хорошо представить форму детали в целом.

2. Выяснить, какие геометрические тела составляют данную деталь, мысленно расчленив деталь на составляющие её геометрические тела и представить их в третьей проекции.



3. Выбирают

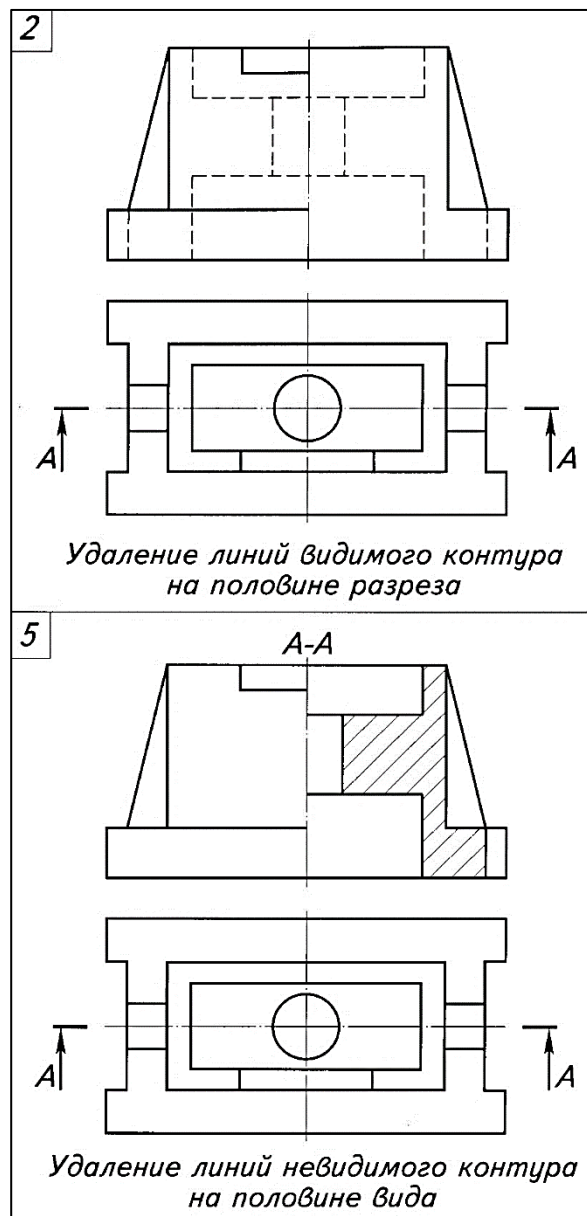
главный вид модели, обладающий наибольшей наглядностью и информативностью;

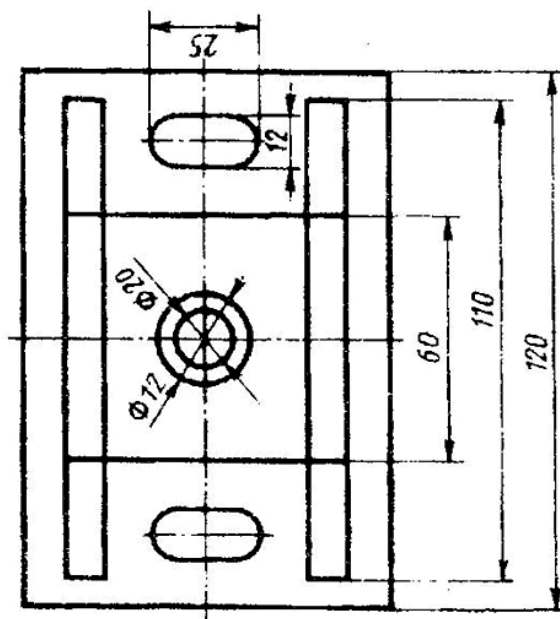
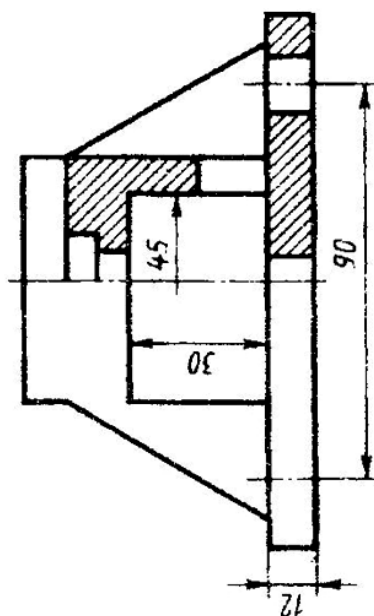
4. Намечают необходимое число изображений
- Выбирают масштаб изображения основных видов
5. Производят компоновку чертежа в зависимости от выбранного масштаба и количества изображений (с этой целью тонкими линиями намечают габаритные прямоугольники под изображения, осевые и центровые линии и, предусматривая места для нанесения размеров);
6. Вычерчивают недостающий вид.
7. Начинают вычерчивание, помещая на месте главного вида соответствующий вид, разрез или их сочетание.
8. На главном виде выполнить совмещение половины вида (изображается

слева) и половины разреза (изображается справа). Разделяет изображения ось симметрии. Следует помнить, что невидимые контуры на таком виде не показывают. Особое внимание уделить изображению попавшим в секущую плоскость ребрам жесткости.

9. Наносят штриховку;
10. Проводят линии-выноски, наносят размерную цепь и проставляют значения размеров;
11. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68
12. Заполнить шрифтом основную надпись.

Пример соединения половины вида с половиной разреза



[illegible]

Пример выполнения графической работы №11

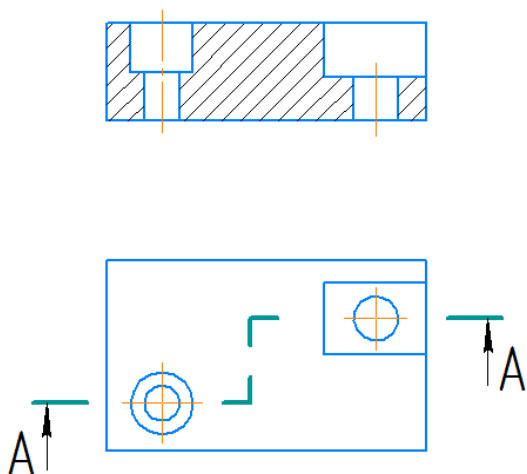
Методические рекомендации к практическому занятию №12 Сложные разрезы.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж детали, согласно варианта сборника индивидуальных заданий.
3. Оформить сложный разрез.
4. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68.
5. Заполнить шрифтом основную надпись.

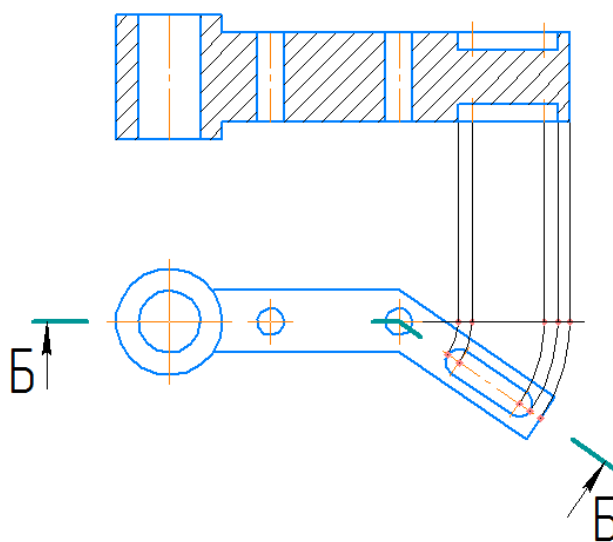
*сложный ступенчатый разрез
образован двумя и более
параллельными секущими
плоскостями*

A-A



*сложный ломанный разрез
образован двумя и более
пересекающимися секущими
плоскостями*

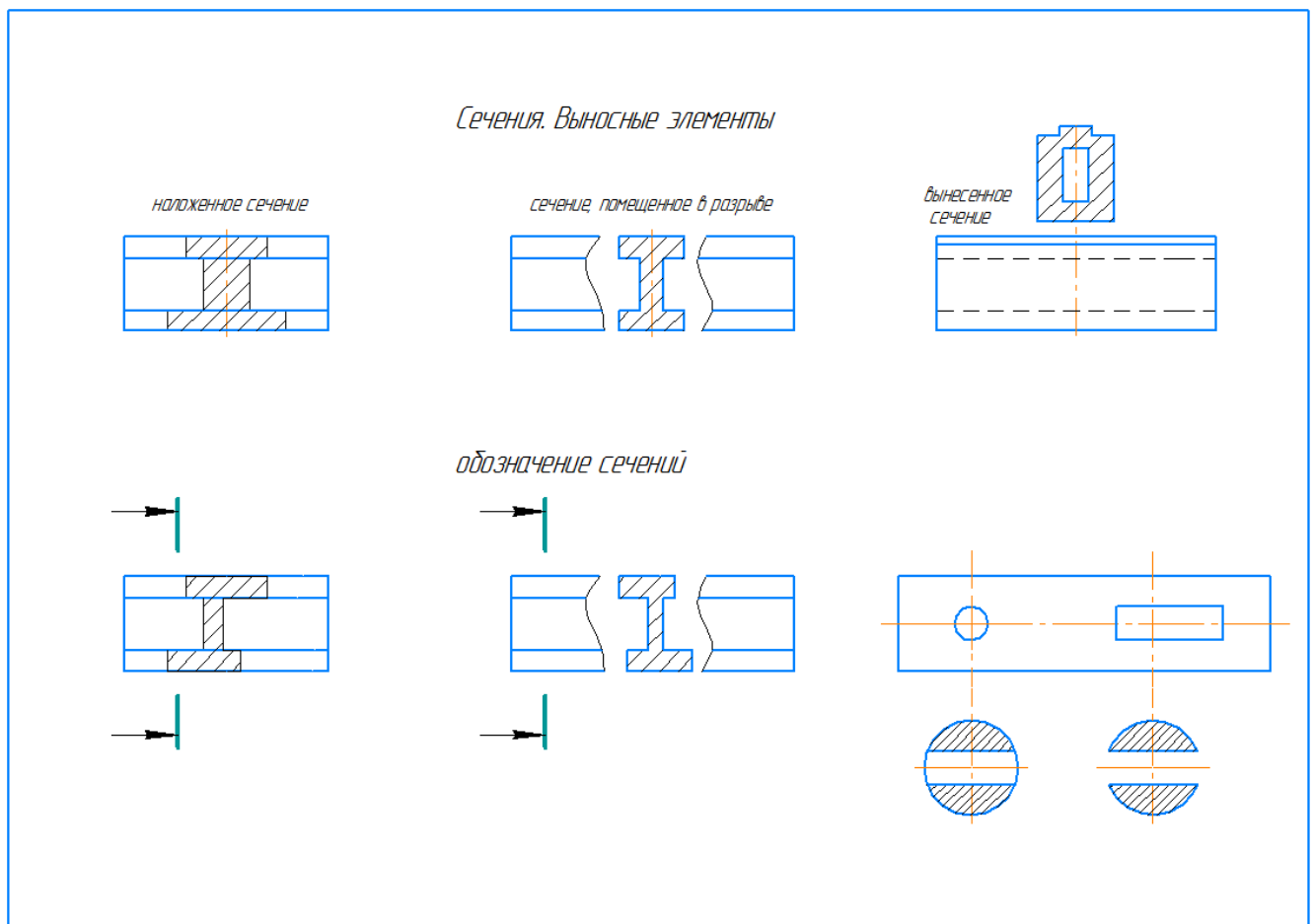
B-B



Методические рекомендации к практическому занятию №13 Сечения. Выносные элементы.

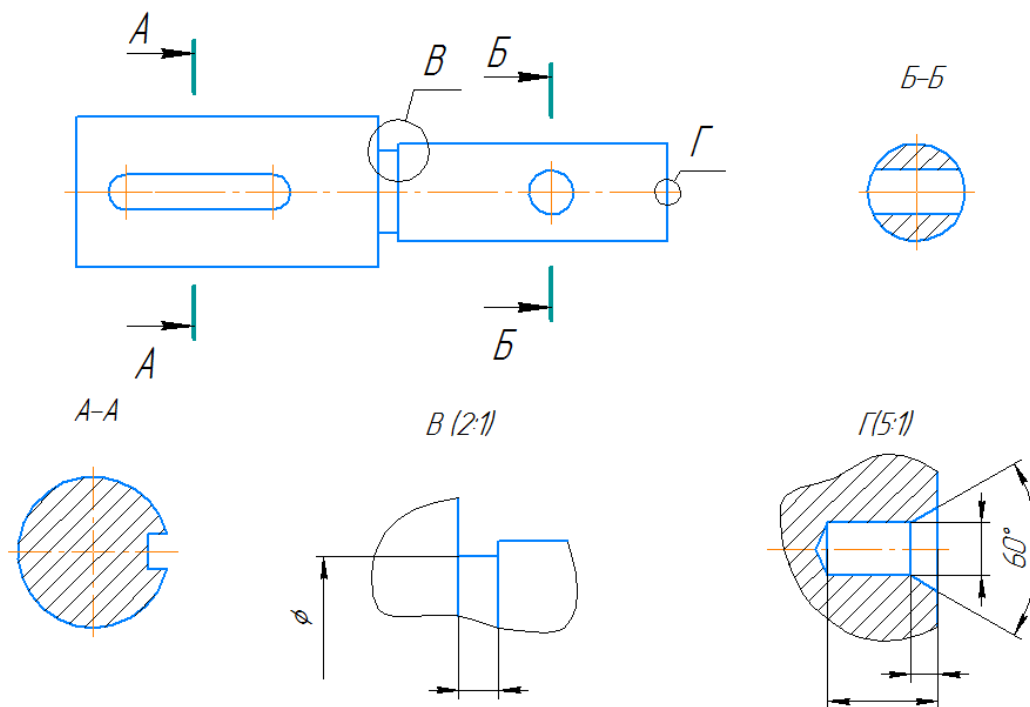
Порядок выполнения работы

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж детали, согласно варианта сборника индивидуальных заданий.
3. Оформить сечения и выносной элемент .
4. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68.
5. Заполнить шрифтом основную надпись.



Сечения. Выносные элементы

выносной элемент – это дополнительное отдельное изображение какой-либо части изделия, требующей графического и других пояснений относительно формы размеров и прочих данных

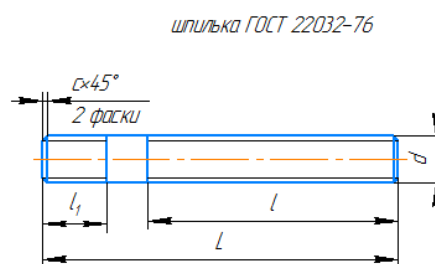
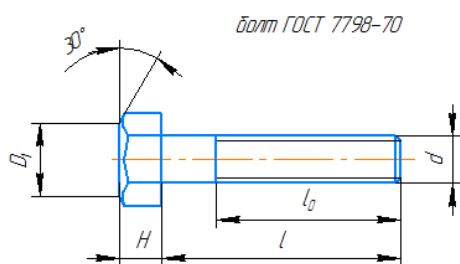


Методические рекомендации к практическому занятию №14 Резьбовые соединения.

Порядок выполнения работы

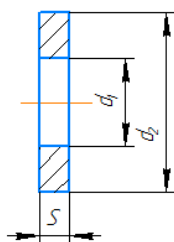
1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить резьбовое соединение, согласно варианта сборника индивидуальных заданий.
3. Оформить чертеж резьбового соединения(болтом, шпилькой) .
4. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68.
5. Заполнить шрифтом основную надпись.

изображение стандартных резьбовых деталей:

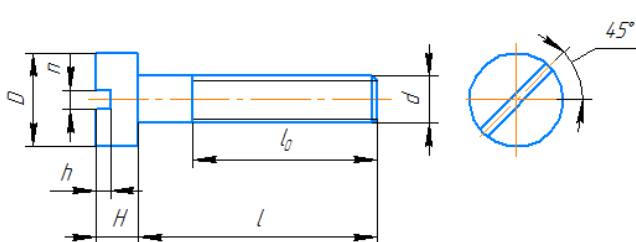


$$l_1 = d$$

шайба ГОСТ 11371-78



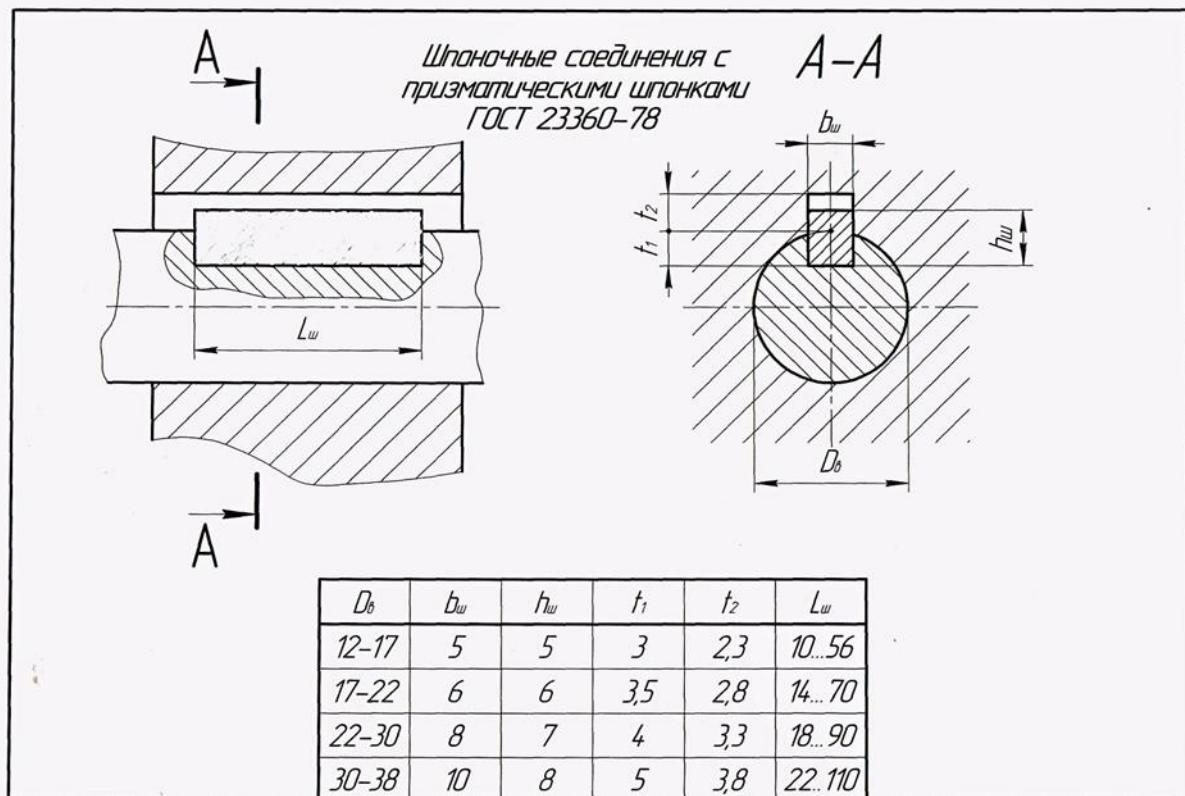
винт ГОСТ 1491-80

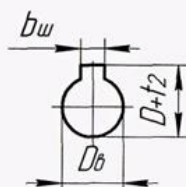
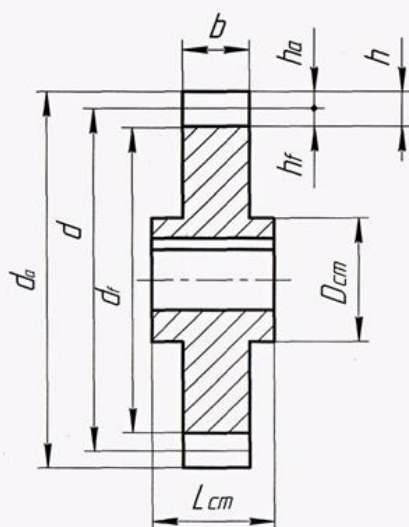


Методические рекомендации к практическому занятию №15 Передачи.

Порядок выполнения работы

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить чертеж зубчатой передачи, согласно варианта сборника индивидуальных заданий.
3. Выполнить обводку линий по ГОСТ 2.303-68.
4. Заполнить шрифтом основную надпись.





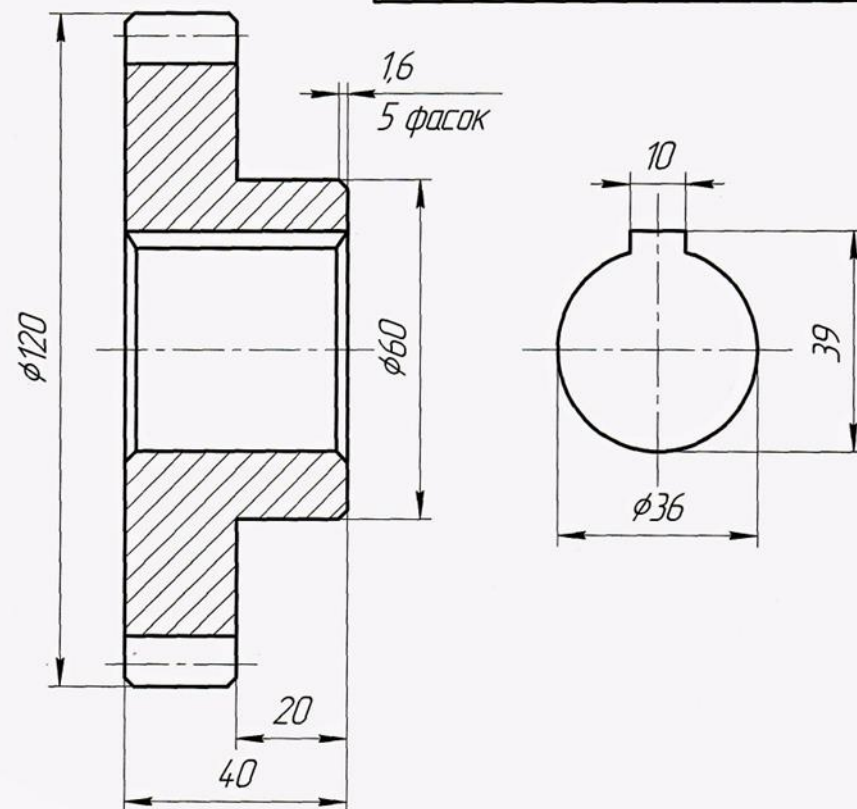
h_a – высота головки зуба
 $h_a = m$
 h_f – высота ножки зуба
 $h_f = 1.25m$
 h – высота зуба
 $h = h_a + h_f = 2.25m$
 d – делительный диаметр
 $d = mz$
 d_a – диаметр вершин зубьев
 $d_a = d + 2h_a$
 d_f – диаметр впадин
 $d_f = d - 2h_f$
 b – ширина венца
 $b = (6 \dots 8)m$
 L_{cm} – длина ступицы
 $L_{cm} = 1.5D_0$
 $D_{cm} = 1.6D_0$

№ варианта																
Обоз	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
m	5	4	5	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4
z	20	20	15	25	25	20	18	15	18	20	15	16	20	16	15	18
D	25	25	25	20	25	22	25	20	22	22	20	25	22	25	20	24

60-LO-нн

6,3
✓

Модуль	m	2,5
Число зубьев	z	45
Исходный контур	-	ГОСТ 13755-81
Степень точности по ГОСТ 1643-81	-	Ст.8-х
Делительный диаметр	d	112,5



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов ИИ		
Пров.		Петров ПП		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

уч-07-09

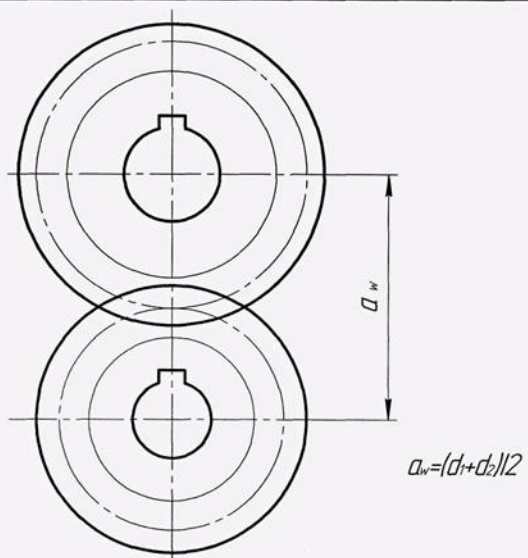
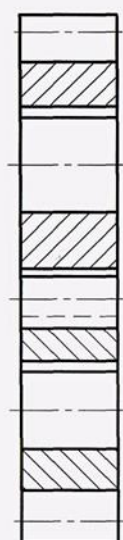
Зубчатое колесо

Сталь 45 ГОСТ1050-88

Лист	Масса	Масштаб
у		1:1
Лист	Листов	1

Копировал

Формат А4



Обознач	№ варианта															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
m	5	4	5	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4
z_1	20	20	15	25	25	20	18	15	18	20	15	16	20	16	15	18
z_2	25	40	32	40	35	34	30	35	30	36	35	30	32	30	35	35
D_{b1}	25	25	25	20	25	22	25	20	22	22	20	25	22	25	20	24
D_{b2}	25	30	35	25	32	25	32	30	25	30	30	32	30	36	25	30

1. Куликов В.П. «Стандарты инженерной графики»: Учебное пособие.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019.-240 с.
2. Боголюбов С.К. «Инженерная графика», М. Машиностроение, 2018.
3. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. «Инженерная графика». Учебник для средних специальных учебных заведений М.: Высш. шк.; Изд. центр «Академия», 2019.-263с
4. Миронов Б.Г ,Миронова Р.С. « Сборник заданий по инженерной графике», Учеб.пособие.-М.: Высш. шк.; Изд. центр «Академия», 2019.
5. Свиридова Т.А. «Инженерная графика» Часть I: Учебное иллюстрированное пособие.- М.: Маршрут, 2019.-40 с.
6. Свиридова Т.А. «Инженерная графика» Часть II: Учебное иллюстрированное пособие. - М.: Маршрут, 2019.-56 с.
7. Свиридова Т.А. «Инженерная графика» Часть III: Учебное иллюстрированное пособие. – М.: Маршрут, 2020.-55 с.
8. Свиридова Т.А. «Инженерная графика» Часть IV : Учебное пособие.-М.: Маршрут, 2020.-57 с.
9. Новичихина Л.И. «Справочник по техническому черчению».-Мн.: Книжный Дом, 2019.-320 с.
- 10.Чекмарёв А.А., Осипов В.К. «Справочник по машиностроительному черчению».-М.: Высш. шк., Изд. центр «Академия», 2020.-493 с.