

Федеральное агентство по образованию  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГОУВПО «АмГУ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. зав. кафедрой «Дизайн»

\_\_\_\_\_ Е.Б. Коробий

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007г.

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

для специальностей: 140205 - "Электроэнергетические системы и сети"  
(заочная форма обучения) и 140211 – " Электроснабжение" (заочная форма  
обучения).

Составитель: Л.А.Ковалева

Благовещенск

2007 г.

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
факультета прикладных искусств  
Амурского государственного  
университета

Л.А.Ковалева

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Начертательная геометрия  
Инженерная графика» для студентов заочной формы обучения специальностей  
140205 - "Электроэнергетические системы и сети" и 140211 – " Энергоснабжение". - Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2007. – 147 с.

Учебно-методические рекомендации ориентированы на оказание помощи студентам заочной формы обучения по специальностям 140205 "Электроэнергетические системы и сети" и 140211 – " Энергоснабжение" для формирования теоретических знаний правил выполнения и оформления чертежей, овладения техникой черчения, а также твердых практических навыков при решении задач начертательной геометрии.

© Амурский государственный университет, 2007

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1. Программа дисциплины, соответствующая требованиям государственного образовательного стандарта.....	8
2. Рабочая программа дисциплины.....	9
2.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.....	9
2.2. Содержание дисциплины.....	10
2.2.1. Федеральный компонент.....	10
2.2.2. Наименование тем, их содержание, объем в лекционных часах .....	11
2.2.3. Лабораторные занятия, наименование и объем в часах.....	12
2.2.4. Курсовая работа, наименование и объем в часах.....	13
2.2.5. Самостоятельная работа студентов.....	14
2.2.6. Перечень и темы промежуточных форм контроля знаний.....	15
2.2.7. Зачет .....	15
2.2.7.1. Критерии оценки.....	16
2.3. Учебно-методические материалы по дисциплине.....	16
3. График самостоятельной учебной работы студентов по дисциплине.....	19
3.1. График самостоятельной работы студентов.....	19
3.2. Вопросы для самостоятельной работы.....	22
4. Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий (тематика, вопросы, комплекты заданий). Список рекомендуемой литературы (основной и дополнительной).....	24
4.1. Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий.....	24
4.2. Методические рекомендации по проведению курсовой работы.....	60
4.3. Перечень обязательной (основной) литературы.....	63

4.4. Перечень дополнительной литературы.....	63
4.3. Перечень наглядных и других пособий.....	63
5. Краткий конспект лекций.....	64
6. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ и комплекты заданий к ним).....	78
7. Фонд тестовых и контрольных заданий для оценки качества знаний по дисциплине.....	97
7.1. Тесты по разделу «Начертательная геометрия».....	97
7.2. Тесты по разделу «Инженерная графика».....	106
7.4. Тесты для проверки остаточных знаний студентов.....	114
7.4.1. Критерии оценки тестов.....	114
7.4.2. Разбивка вопросов теста по темам тестовых заданий по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика.»	
для студентов специальностей 40205 «Электроэнергетические системы и сети», 140211 – «Электроснабжение» .....	114
7.4.3. Тестовые задания по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика.» для студентов специальностей 40205 «Электроэнергетические системы и сети», 140211 – «Электроснабжение».....	115
8. Контрольные вопросы к зачету.....	140
9. Учебно-методическая карта дисциплины.....	142

## ВВЕДЕНИЕ

В число дисциплин, составляющих основу инженерного образования, входит начертательная геометрия и инженерная графика.

Предметом данной дисциплины является изложение и обоснование способов построения изображений пространственных форм на плоскости и способов решения задач геометрического характера по заданным изображениям этих форм.

Изображения, построенные по правилам, изучаемым в начертательной геометрии и инженерной графике, представляют представить мысленно форму предметов и их взаимное расположение в пространстве, определить их размеры, исследовать геометрические свойства, присущие изображаемому предмету.

Изучаемая дисциплина развивает пространственное мышление, передает ряд своих выводов в практику выполнения технических чертежей, обеспечивая их выразительность и точность, а следовательно, и возможность осуществления изображаемых предметов. Правила построения изображений, излагаемые в данной дисциплине, основаны на методе проекций.

Данное пособие составлено с учетом рекомендаций учебно-методического отдела АмГУ и включает следующие разделы:

- программа дисциплины, соответствующая требованиям государственного образовательного стандарта
- рабочая программа дисциплины
- учебно-методические материалы по дисциплине
- график самостоятельной учебной работы студентов по дисциплине
- методические рекомендации по проведению лабораторных занятий (тематика и вопросы), список рекомендуемой литературы (основной и дополнительной)
- краткий конспект лекций

- методические указания по выполнению расчетно-графических работ и комплекты заданий
- фонд тестовых и контрольных заданий для оценки качества знаний по дисциплине
- контрольные вопросы к зачету
- учебно-методическая карта дисциплины

## **1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА**

Курс «Начертательная геометрия. Инженерная графика» является дисциплиной национально-регионального компонента цикла общетехнических дисциплин .

В ходе изучения курса «Начертательная геометрия. Инженерная графика» рассматриваются: основы начертательной геометрии и проекционного черчения, различные геометрические построения, вопросы техники черчения и использования чертежных инструментов, основные сведения о конструкторской документации, правила выполнения чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД, а также методика выполнения чертежей в среде универсальной графической системы проектирования AutoCAD.

## 2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс	1,2	Семестр	1, 2, 3
Лекции	___6___ (час.)	Зачет диф.	1,2 семестр
Лабораторные занятия	18 (час.)		
Самостоятельная работа	166 (час.)		
Контрольные работы	1 (1 сем.)		
Курсовая работа	30 часов (3 сем.)		
Всего часов	220		

### 2.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика» состоит из двух взаимосвязанных разделов - "Начертательная геометрия" и "Инженерная и компьютерная графика", и является одной из общетехнических дисциплин, составляющих основу инженерного образования.

#### 2.1.1. Цель преподавания дисциплины:

Данная дисциплина состоит из двух взаимосвязанных разделов - "Начертательная геометрия" и "Инженерная графика", и является одной из общетехнических дисциплин, составляющих основу инженерного образования.

Цели дисциплины:

- развитие пространственного воображения;
- развитие конструктивно-геометрического мышления;



- приобретение умений и навыков работы с графической документацией различного назначения, в том числе с использованием средств автоматизации.

### **2.1.2. Задачи изучения дисциплины:**

- освоение проекционных способов получения изображения геометрических форм на плоскости; исследование геометрических свойств предметов и их взаимного расположения в пространстве;
- практическое освоение приемов и методов выполнения технических чертежей разного вида, обеспечивая их выразительность и точность;
- владение основами алгоритмизации и автоматизации выполнения графических работ.

### **2.1.3. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо при изучении данной дисциплины:**

Для изучения дисциплины студенту необходимо иметь базовые знания по геометрии и черчению программы средней школы, а также освоить следующие дисциплины, изучаемые параллельно с данной по программе ВУЗа:

- высшая математика (раздел "Векторная алгебра, системы координат", "Кривые второго порядка", "Уравнения линии, плоскости, поверхности");
- информатика (разделы "Устройство персонального компьютера", "Операционная система MS DOS", "Программа Norton commander", "Программа Windows").

## **2.2. Содержание дисциплины**

### **2.2.1. Федеральный компонент**

Примерная программа в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по

дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» для специальностей 140205 и 140211.

Введение; предмет начертательной геометрии; задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа; позиционные задачи; метрические задачи; способы преобразования чертежа; многогранники; кривые линии; поверхности; поверхности вращения; линейчатые поверхности; винтовые поверхности; циклические поверхности; обобщенные позиционные задачи; метрические задачи; построение разверток поверхностей; касательные линии и плоскости к поверхности; аксонометрические проекции; конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения; аксонометрические проекции деталей; изображения и обозначения элементов деталей; изображение и обозначение резьбы; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин; изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий. метод проецирования; комплексный чертеж; аксонометрические изображения; поверхности; точки и линии на поверхности; пересечение поверхностей; сечения и разрезы; чертеж детали; развертки; резьбовые поверхности и соединения; чертежи конструктивные, электротехнические и демонстрационные; компьютерная графика

### 2.2.2 Наименование тем, их содержание, объем в лекционных часах 1 курс (1 семестр) -6 часов

№ темы	Тема	Кол-во часов
1	<p><b>Проецирование точки и прямой линии .</b> Точка в системе трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа. Система ортогональных координат.</p> <p>Проецирование прямой линии. Частные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.</p> <p>Взаимное положение двух прямых линий.</p>	2

2	<b>Проецирование плоскости.</b> Способы задания плоскости на чертеже. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей.	2
3	<b>Способы преобразования комплексного чертежа.</b> Способ вращения. Плоско-параллельный перенос.	1
4	<b>Проецирование геометрических тел.</b> Построение проекций геометрических тел. Пересечение геометрических тел плоскостью, построение натуральной величины фигуры сечения. Взаимное пересечение поверхностей.	1
	<b>ИТОГО</b>	6

### 2.2.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

#### 1 курс ( 1 семестр ) - 8 часов

№ темы	Тема	Кол-во часов
1	Образование чертежа. Точка, прямая и плоскость на эюре Монжа.	2
2	Способы преобразования чертежа: замена плоскостей, вращение вокруг прямых, плоскопараллельное перемещение.	2

3	Поверхности. Точка и линия на поверхности. Пересечение гранных поверхностей и поверхностей вращения.	2
4	Контрольная работа	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>

### 1 курс ( 2 семестр ) - 10 часов

№ темы	Тема	Кол-во часов
1	<b>Геометрическое черчение.</b> Построение сопряжений различного рода, построение плоских кривых линий.	2
2	<b>Проекционное черчение.</b> Построение видов, разрезов, сечений. Воссоздание формы предмета по чертежу. АксонOMETрические проекции.	2
3	<b>Основы технического черчения.</b> Изображение соединений деталей. Классификация резьбы. Разъемные соединения.	2
4	<b>Особенности разработки сборочного чертежа и деталей к нему.</b> Виды конструкторских документов. Общие сведения. Составление спецификации.	2
5	<b>Компьютерная графика.</b> Графический редактор AutoCAD 2002.	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>

### 2.2.4. Курсовая работа, тема, объем часах

### 2 курс (3 семестр) - 30 часов

№ темы	Тема	Кол-во часов
1	<b>Курсовая работа</b> Разработка сборочного чертежа электротехнического изделия	30

### 2.2.5. Самостоятельная работа студентов

За весь период обучения предусмотрено 166 часов самостоятельной работы, во время которых выполняются индивидуальные задания, в соответствии с рабочим учебным планом, и курсовая работа.

1. Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения двух плоскостей», формат А3.

Необходимо научиться строить линию пересечения двух плоскостей, определять видимость и истинную величину.

2. Разработка эюра на тему: «Пересечение поверхностей с плоскостью», 2 листа формата А3.

Необходимо научиться определять натуральную величину сечения, выполнять построение аксонометрического изображения усеченной фигуры и ее развертки.

3. Разработка эюра на тему: «Пересечение гранных поверхностей», формат А 4.

Необходимо научиться строить линию пересечения двух многогранников и определять видимость ребер и граней.

4. Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра», формат А 4.

Необходимо научиться строить линию пересечения двух тел вращения способом вспомогательных секущих плоскостей и определять видимость.

5. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы геометрического черчения», формат А4.

Необходимо выполнить упражнения на построение некоторых видов сопряжений, нанесению размеров.

6. Выполнение расчетно-графической работы «Проекционное черчение», формат А3.

Необходимо по двум видам детали построить третий вид, необходимые разрезы, аксонометрические проекции.

7. Выполнение расчетно-графической работы «Резьбовые соединения деталей», формат А4.

Необходимо научиться изображать и обозначать различные виды резьбы на чертежах, а также изображать резьбу в соединениях деталей.

8. Выполнение расчетно-графической работы «Сборочный чертеж», 2 формата А4.

Необходимо изучить виды изделий и конструкторских документов, ЕСКД. Выполнить сборочный чертеж, нанести необходимые размеры и составить к нему спецификацию.

9. Изучение программы «Графический редактор AutoCAD 2002».

Необходимо изучить панели инструментов, используемые при построении чертежей в программе AutoCAD и научиться выполнять несложные чертежи.

9. Выполнение курсовой работы на тему «Разработка сборочного чертежа электротехнического изделия».

### **2.2.6. Перечень и темы промежуточных форм контроля знаний**

1 курс, 1,2 семестр

В начале изучения дисциплины проводится входящий контроль и предусматривает контрольные задания, проверяющие уровень базовой подготовки студента. Текущий контроль знаний проводится в рамках лабораторных работ. После завершения изучения темы «Проецирование геометрических тел» по разделу «Начертательная геометрия» проводится контрольная работа. Итоговый контроль проводится в виде дифференцированного зачета.

### **2.2.7. Зачет (1 курс, 1,2 семестр)**

По разделам курсов « Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» студенты сдают в первом и во втором семестрах дифференцированные зачеты. К зачету допускаются студенты, выполнившие учебный план и представившие в полном объеме индивидуальные графические работы.

В третьем семестре студенты выполняют курсовую работу на оценку. К защите допускаются студенты, выполнившие графическую часть курсовой работы. Защита курсовой работы состоит из графической части и ответов на теоретические вопросы.

#### **2.2.7.1. Критерии оценки:**

**Оценка "Отлично"** ставится студенту при полном ответе на теоретические вопросы, уточняющие и дополнительные вопросы, а также при высоком качестве исполнения графических работ.

**Оценка "хорошо"** ставится студенту при незначительных затруднениях в ответе на теоретические вопросы, недостаточно четких формулировках основных понятий и определений дисциплины, затруднениях при ответах на дополнительные вопросы, но достаточно уверенных ответах на уточняющие вопросы, при незначительных ошибках в графических работах.

**Оценка "удовлетворительно"** ставится студенту при нечетких ответах на теоретические вопросы, за невысокое качество исполнения графических работ, несоблюдение в полном объеме требований к оформлению работ.

**Оценка "неудовлетворительно"** ставится студенту при незнании основных теоретических положений дисциплины, плохое качество исполнения графических работ и грубых ошибках в работах.

### **2.3. Учебно-методические материалы по дисциплине**

### **2.3.1. Перечень обязательной (основной) литературы**

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. - М: Высшая школа, 2000г.
2. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. - М.: Высшая школа, 2000.
3. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение. М.: Владос, 2004.
4. Инженерная графика: учеб./ Н. П. Сорокин [и др.]; под ред. Н. П. Сорокина. - СПб.: Лань, 2005.
5. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник. - М.: Высшая школа, 2004 .

### **2.3.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Инженерная графика: Общий курс: Рек. Мин. обр. РФ/ под ред. В. Г. Бурова, Н. Г. Иванцевской. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2004.
2. Александров К.К., Кузьмина Е.Г..  
Электротехнические чертежи и схемы. - М: Энергоатомиздат, 1990.
3. Нартова Л.Г. Начертательная геометрия: учебное пособие/ Л. Г. Нартова. - М.: Академия, 2005.
4. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению. - М.: Высшая школа, 2002.
5. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика. Программа, контрольные задания и методические указания для студентов. 2-е изд. - М.: Высшая школа, 2002.

### **2.3.3. Перечень наглядных и других пособий:**

1. Учебные плакаты по темам курса начертательной геометрии.
2. Альбом с решением типовых задач по курсу начертательной геометрии.
3. Альбом сборочных чертежей для детализования.
4. Карточки заданий к контрольным работам.
5. Задания предметной олимпиады.



6. Наглядные макеты по отдельным темам курсам начертательной геометрии.

7. Стенд "Неразъемные соединения".

8. Натурные образцы деталей и изделий для выполнения графических работ по темам.

9. Набор иллюстраций (на CD) к курсу лекций по начертательной геометрии (с элементами анимации) для демонстрации на мультимедийном оборудовании.

10. Начертательная геометрия (учебный курс).

<http://edul.alt.udsu.ru/index.php>

11. Орехов В. Б. Электронный задачник по начертательной геометрии.

<http://www.ugatu.ac.ru/ddo/RECLAMA/ELZ-NG-1/index.htm>

12. Швайгер А. М. Начертательная геометрия. Инженерная графика.

<http://www.informika.ru/text/database/geom/index.htm>

#### **2.3.4. Перечень учебно-методических пособий.**

1. Г.В. Виноградова, А.С. Молчанов, А.В. Станийчук, Е.А. Гаврилюк. "Индивидуальные задания для самостоятельной работы по начертательной геометрии." - РТП АмГУ, 2004. - 54 с.

2. . Е.А.Гаврилюк. Практикум по начертательной геометрии. - РТП АмГУ, 2005.

3. Е.А. Гаврилюк, Л.А.Ковалева, Станийчук А.В. Геометрическое черчение. Методические указания к расчетно-графической работе «Геометрическое черчение». - РТП АмГУ, 2006.

4. Ковалева Л.А., Гаврилюк Е.А., Станийчук А.В. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Инженерная графика». - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2002. - 46 с.

1 эл. опт. диск (CD-ROM).

5. А.В.Станийчук, Е.А.Гаврилюк, Л.А.Ковалева. Резьбовые соединения. Методические указания к расчетно-графической работе «Соединение деталей». - РТП АмГУ, 2003.

6. А.С.Молчанов, А.М. Медведев, Е.А.Гаврилюк. Графический редактор Auto CAD - 14 - РТП АмГУ, 2000.

7. А.С. Молчанов. «Неразъемные соединения ». Учебно-методическое пособие. – РТП АмГУ, 2000. 36 с.

8. Л.А. Ковалева, Е.А.Гаврилюк. Графические построения в системе Auto CAD- Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2006. - 46 с.+1 эл. опт. диск (CD-ROM).

### **3. ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

За весь период обучения предусмотрено 166 часов самостоятельной работы, во время которых студенты изучают литературу по курсу «Начертательная геометрия. Инженерная графика», ГОСТы, выполняют индивидуальные задания, в соответствии с рабочим учебным планом, и курсовую работу.

Самостоятельная работа включает изучение теоретических вопросов, выносимых для самостоятельной проработки.

Самостоятельная работа студентов с учебной литературой осуществляется в соответствии с количеством часов, предусмотренных учебным планом специальности.

Выполнение данного вида работ контролируется преподавателем путем опроса и тестов по теоретическим вопросам тем, а также проверкой индивидуальных заданий.

#### **3.1. График самостоятельной работы студентов**

Номер семестра	Номер темы	Самостоятельная работа студентов		
		Вопросы для самостоятельного изучения	Часы	Форма контроля
1	2	3	4	5

1	1,2	1. Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения двух плоскостей», формат А3. 1.1. Построение проекций точек по заданным координатам; 1.2. Проецирование прямых; 1.3. Способы задания плоскостей; 1.4. Плоскости общего и частного положения;	6 2 4 2 2	Опрос, Проверка чертежей, тест
1	2	3	4	5
		1.5. Построение точки пересечения прямой с плоскостью частного положения; 1.6. Построение точки пересечения прямой с плоскостью общего положения; 1.7. Построение линии пересечения двух плоскостей; 1.8. Определение видимости методом конкурирующих точек; 1.9. Главные линии плоскости; 1.10. Способы преобразования чертежа; 1.11. Изменение положения геометрических образов с помощью способов преобразования чертежей; 1.11.Определение истинной величины геометрических образов общего положения.	2 2 4 2 4 4 4 2	

1	3,4	<p>1. Разработка эюра на тему: «Пересечение поверхностей плоскостью», 2 листа формата А3.</p> <p>1.1. Построение проекций многогранников;</p> <p>1.2. Построение линии пересечения многогранника плоскостью;</p> <p>1.3. Построение проекций тел вращения;</p> <p>1.4. Построение линии пересечения тел вращения с плоскостью;</p> <p>Определение натуральной величины сечения ;</p> <p>1.6. Аксонометрические проекции;</p> <p>1.7. Выполнение построения аксонометрического изображения усеченных фигур;</p> <p>1.8. Способы разверток многогранников;</p> <p>1.9. Способы разверток тел вращения;</p> <p>1.10. Построение разверток усеченных фигур.</p>	10 4 2 4 2 2 4 4 4 4 2	Опрос, проверка чертежей, тест
1	2	3	4	5
		<p>2. Разработка эюра на тему: «Пересечение гранных поверхностей», формат А 4.</p> <p>2.1. Построение линии пересечения двух многогранников;</p> <p>2.2. Определение видимости ребер и граней.</p> <p>3. Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра», формат А 4.</p> <p>3.1. Способы построения линии пересечения кривых поверхностей;</p> <p>3.2. Построение линии пересечения двух тел вращения с помощью вспомогательных секущих плоскостей;</p> <p>3.3. Определение видимости.</p>	6 4 2 6 4 2 2	Опрос, проверка чертежей, тест

2	1	<p>1.Выполнение расчетно-графической работы «Элементы геометрического черчения», формат А4.</p> <p>1.1. Основные виды сопряжений;</p> <p>1.2. Лекальные кривые;</p> <p>1.3. Основные правила нанесения размеров;</p> <p>1.4. Способы простановки размеров.</p>	4 2 2 2 1	Опрос, проверка чертежей, тест
2	2	<p>1.Выполнение расчетно-графической работы «Проекционное черчение», формат А3.</p> <p>1.2. Основные виды, построение третьего вида детали по двум заданным;</p> <p>1.3. Разрезы и сечения, их изображение и обозначение;</p> <p>1.4. Построение аксонометрических проекций.</p>	6 2 4 2	Опрос, проверка чертежей, тест
2	3	<p>1. Выполнение расчетно-графической работы «Резьбовые соединения деталей», формат А4.</p> <p>1.1. Классификация резьбы;</p>	6 2	
1	2	3	4	5
		<p>1.2. Изображение и обозначение резьбы на чертежах;</p> <p>1.3. Виды крепежных деталей;</p> <p>1.4. Изображение резьбовых соединений.</p> <p>1.5. Основные расчеты резьбовых соединений.</p>	2 2 2 2	Опрос, проверка чертежей, тест
2	4	<p>1. Выполнение расчетно-графической работы «Сборочный чертеж», 2 формата А4.</p> <p>1.1 Виды изделий и конструкторских документов, ЕСКД.</p> <p>1.2. Правила выполнения сборочного чертежа;</p> <p>1.3. Простановка размеров на сборочных чертежах;</p> <p>1.4. Составление спецификации к сборочным чертежам.</p>	6 2 2 2 1	Опрос, проверка чертежей, тест

2	5	<p>1. Компьютерная графика.</p> <p>1.1. Изучение построения графических примитивов с помощью меню <b>Draw (Рисование)</b>;</p> <p>1.2. Изучение панели <b>Редактирование (Modify)</b>;</p> <p>1.3. Изучение панели <b>Размеры (Dimension)</b>.</p>	1 1 1	Опрос
3	1	1. Выполнение курсовой работы на тему «Разработка сборочного чертежа электротехнического изделия».	30	Проверка чертежей, вопросы по работе

### 3.2. Вопросы для самостоятельной работы:

1. Построение проекций точек по заданным координатам.
2. Проецирование отрезков прямых линий.
3. Способы задания плоскостей.
4. Плоскости общего и частного положения.
5. Построение точки пересечения прямой с плоскостью частного положения.
6. Построение точки пересечения прямой с плоскостью общего положения.
7. Построение линии пересечения двух плоскостей.
8. Определение видимости методом конкурирующих точек.
9. Главные линии плоскости.
10. Способы преобразования чертежа.
11. Изменение положения геометрических образов с помощью способов преобразования чертежей.
12. Определение истинной величины геометрических образов общего положения.
13. Построение проекций многогранников.
14. Построение линии пересечения многогранника плоскостью.
15. Построение проекций тел вращения.

16. Построение линии пересечения тел вращения с плоскостью.
17. Определение натуральной величины сечения .
18. Аксонометрические проекции.
19. Выполнение построения аксонометрического изображения усеченных фигур.
20. Способы разверток многогранников.
21. Способы разверток тел вращения.
22. Построение разверток усеченных фигур.
23. Построение линии пересечения двух многогранников.
24. Определение видимости ребер и граней.
25. Способы построения линии пересечения кривых поверхностей.
26. Построение линии пересечения двух тел вращения с помощью вспомогательных секущих плоскостей.
27. Определение видимости линии среза и образующих.
28. Основные виды сопряжений.
29. Лекальные кривые.
30. Основные правила нанесения размеров.
31. Способы простановки размеров.
32. Основные виды, построение третьего вида детали по двум заданным.
32. Разрезы и сечения, их изображение и обозначение.
33. Построение аксонометрических проекций.
34. Классификация резьбы.
35. Изображение и обозначение резьбы на чертежах.
36. Виды крепежных деталей.
37. Изображение резьбовых соединений.
38. Основные расчеты резьбовых соединений.
39. Виды изделий и конструкторских документов, ЕСКД.
40. Правила выполнения сборочного чертежа.
41. Простановка размеров на сборочных чертежах.

42. Составление спецификации к сборочным чертежам.
43. Построение графических примитивов с помощью меню **Draw (Рисование)**.
44. Команды панели **Редактирование (Modify)**.
45. Команды панели **Размеры (Dimension)**.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (ТЕМАТИКА, ВОПРОСЫ, КОМПЛЕКТЫ ЗАДАНИЙ) И КУРСОВОЙ РАБОТЫ. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ (ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ).**

##### **4.1. Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий (тематика и вопросы)**

Лабораторные занятия проводятся с целью закрепления изученного теоретического материала на практике. В рамках лабораторных занятий студенты отвечают на теоретические и контрольные вопросы по изучаемой теме, самостоятельно выполняют задания, решение которых требует знания основных разделов курса.

#### **Раздел: НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

##### **Тема 1 (2 часа): Образование чертежа. Точка, прямая и плоскость на эпюре Монжа.**

**Цель занятия:** закрепление теоретического материала по свойствам проекций точки, прямой линии и проецирования плоскости, а также по взаимному положению геометрических образов.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Построение проекций точек;
2. Определение взаимного положения точек, их координат и условий видимости на чертеже;



3. Построение проекций отрезков прямой линии;
4. Построение проекций прямых линий, занимающих особое (частное) положение;
5. Взаимное положение прямых линий;
6. Способы задания плоскости на комплексном чертеже;
7. Положение плоскости относительно плоскостей проекций;
8. Главные линии плоскости;
9. Параллельность и пересечение прямой и плоскости;
10. Параллельность и пересечение плоскостей;
11. Перпендикулярность прямой и плоскости, и плоскостей.

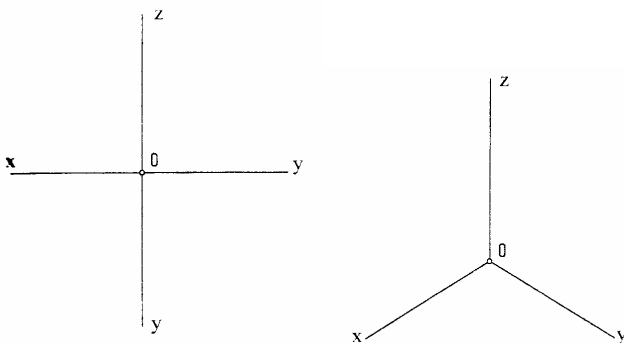
### **Контрольные вопросы:**

1. В чем сущность метода центрального и параллельного проецирования?
2. Какой чертеж называется комплексным?
3. Как называются и обозначаются основные плоскости проекций?
4. Что такое вертикальная и горизонтальная линия связи?
5. Что называют проекцией точки?
6. Что называют координатами точки?
7. Что такое октанты пространства?
8. Какое особое положение может занимать точка относительно плоскостей проекций?
9. Какие точки называются конкурирующими? Как определяется видимость по методу конкурирующих точек?
10. Какую прямую линию называют прямой общего положения?
11. Какие положения прямой линии относительно плоскостей проекций считают «особыми» или «частными»?
12. Как изображаются в системе  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ :

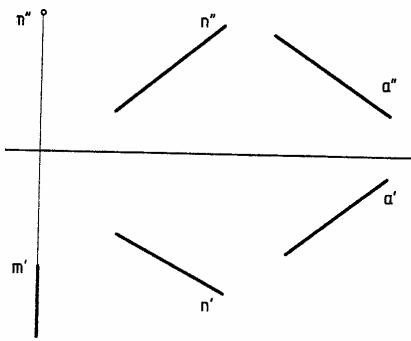
- а) две параллельные прямые линии;
  - б) две пересекающиеся прямые линии;
  - в) две скрещивающиеся прямые линии.
13. При каком условии прямой угол проецируется на плоскости проекций без искажения?
  14. Какие положения может занимать плоскость относительно плоскостей проекций и как она будет называться в соответствии с этим?
  15. Назовите условие принадлежности прямой линии и точки плоскости.
  16. . Какие положения может занимать прямая линия относительно произвольной плоскости?
  17. Назовите условие параллельности прямой линии и плоскости.
  18. Какие этапы построения точки пересечения прямой линии и плоскости?
  19. Назовите условие перпендикулярности прямой линии и плоскости. Какие признаки перпендикулярности прямой линии и плоскости на чертеже?
  20. Как могут располагаться в пространстве две плоскости относительно друг друга?
  21. Назовите условие параллельности плоскостей.
  22. Назовите условие перпендикулярности двух плоскостей.

### Задания:

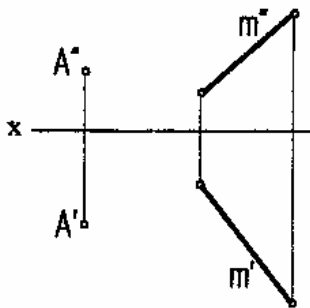
1. Построить проекции точек В (20,25,10), С (15,5,30), D (30,0,15) на комплексном чертеже. Построить изометрические проекции данных **точек**.



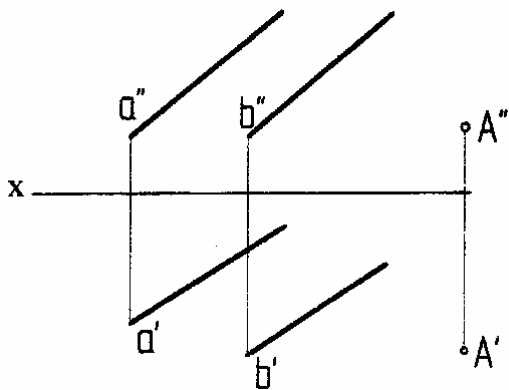
1. Пересечь прямые  $m$  и  $n$  прямой  $l$ , параллельной прямой  $a$ .



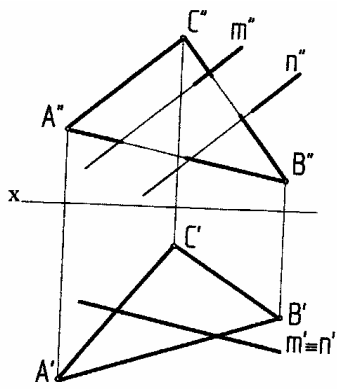
2. Построить проекции плоскости параллельной заданной прямой  $m$  и проходящей через точку  $A$ .



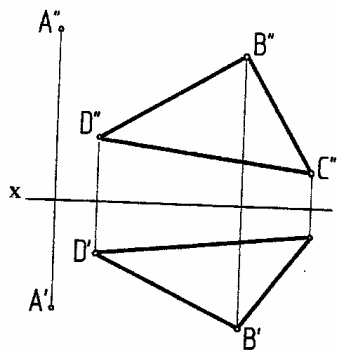
3. Построить проекции плоскости параллельной заданной и проходящей через точку  $A$ .



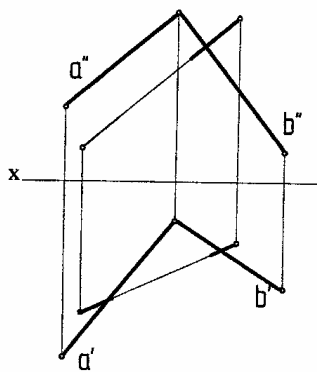
4. Определить положение плоскостей относительно плоскостей проекции, построить проекции линии пересечения плоскостей. Определить видимость.



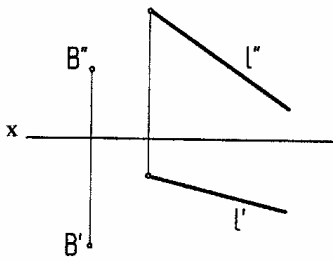
6. Через точку A провести плоскость, параллельную заданной.



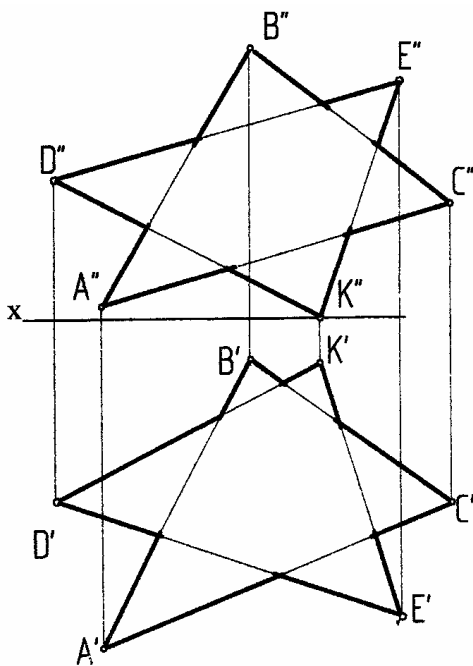
7. Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости. Определить видимость. Записать алгоритм решения задачи.



8. Через точку B провести плоскость  $\alpha \perp \pi_1$ , параллельную заданной прямой.



9. Построить проекции линии пересечения заданных плоскостей. Определить видимость. Построить аксонометрическую проекцию.



### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Построение проекций точек по заданным координатам.
2. Проецирование отрезков прямых линий.
3. Способы задания плоскостей.
4. Плоскости общего и частного положения.
5. Построение точки пересечения прямой с плоскостью частного положения.
6. Построение точки пересечения прямой с плоскостью общего положения.
7. Построение линии пересечения двух плоскостей.
8. Определение видимости методом конкурирующих точек.
9. Главные линии плоскости.

### **Литература для самостоятельной работы:**

Основная: №№ 1, 2, 3.

Дополнительная: №№ 3, 5.

### **Тема 2 (2 часа): Способы преобразования чертежа.**

Цель: закрепление теоретического материала по способам преобразования комплексного чертежа.

### **Вопросы для обсуждения:**

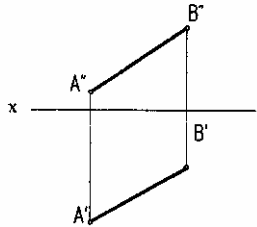
1. Способ замены плоскостей проекций;
2. Способ вращения вокруг проецирующей оси;
3. Способ плоскопараллельного перемещения.

### **Контрольные вопросы:**

1. В чем суть способа замены плоскостей проекций?  
В какой взаимосвязи должна быть старая и новая плоскости проекций?
2. Какие операции необходимо выполнить чтобы преобразовать:
  - а) прямую общего положения в проецирующую;
  - б) плоскость общего положения в плоскость уровня?
3. Чем отличается способ вращения от способа замены плоскостей проекций?
4. Как изображается на чертеже плоскость, в которой происходит вращение точки вокруг проецирующей прямой?
5. Как перемещаются в пространстве и на чертеже точки плоской фигуры при определении истинной величины этой фигуры способом вращения вокруг прямой уровня?
6. В чем суть способа плоскопараллельного перемещения?
7. Какие преобразования нужно осуществить чтобы определить истинную величину плоской фигуры общего положения?
8. В чем особенности способа совмещения?

### Задания:

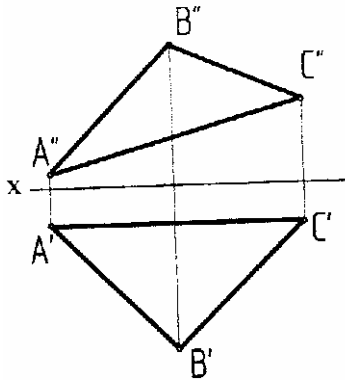
1.



Определить истинную величину отрезка прямой АВ и угол его наклона к фронтальной плоскости проекций (способом вращения вокруг проецирующей оси).

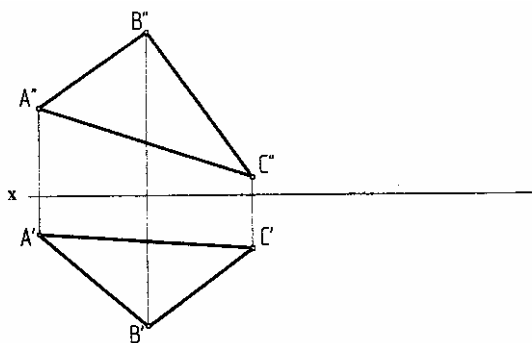
2.

плоскость общего уровня (способом проецирующей оси).



Преобразовать положения в плоскость вращения вокруг

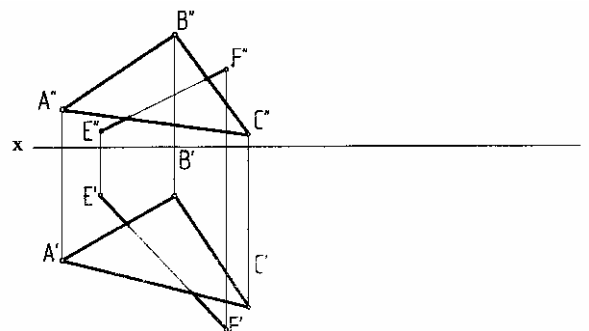
3.



Преобразовать плоскость общего положения в горизонтально-проецирующую плоскость (способом вращения вокруг проецирующей оси).

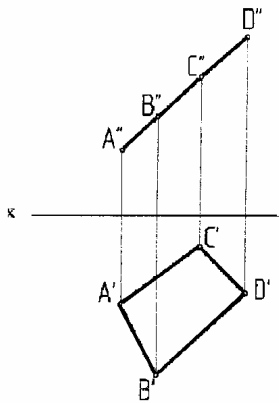
4.

Построить точки пересечения прямой и плоскости (способом плоско-параллельного перемещения).



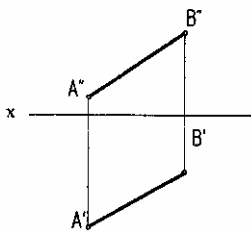
5.

Преобразовать заданную плоскость в плоскость уровня (способом плоско-параллельного перемещения).



6.

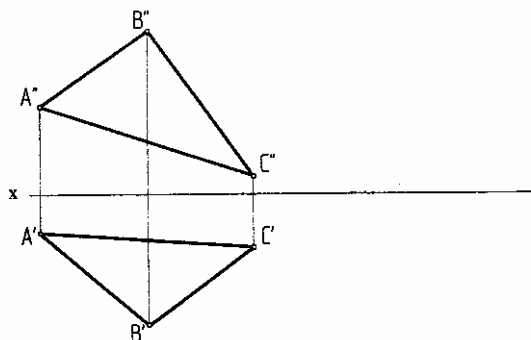
Преобразовать прямую общего положения в горизонтально-проецирующую (способом плоско-параллельного перемещения).



7.

Определить натуральную величину плоскости общего положения

(способом плоско-параллельного перемещения).



### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Способы преобразования чертежа.
2. Изменение положения геометрических образов с помощью способов преобразования чертежей.



3. Определение истинной величины геометрических образов общего положения.

**Литература для самостоятельной работы:**

Основная: №№ 1, 2, 3.

Дополнительная: №№ 3,5.

**Тема 3 (2 часа): Поверхности. Точка и линия на поверхности.  
Пересечение гранных поверхностей и поверхностей вращения.**

Цель: закрепление теоретического материала по проецированию поверхностей многогранников, криволинейных поверхностей; приобретение практических навыков по способам построения линии пересечения двух поверхностей и разверток поверхностей.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Построение проекций многогранников.
2. Принадлежность точки и прямой поверхности многогранника.
3. Пересечение многогранника проецирующей плоскостью, определение натуральной величины фигуры сечения.
4. Пересечение многогранника прямой линией.
5. Образование криволинейных поверхностей.
6. Принадлежность точки и линии криволинейной поверхности.
7. Пересечение криволинейной поверхности проецирующей плоскостью.
8. Пересечение криволинейной поверхности прямой линией.
9. Взаимное пересечение многогранных поверхностей.
10. Взаимное пересечение поверхностей вращения.
11. Пересечение одной поверхности другою, из которых хотя бы одна кривая.

12. Общие сведения о развертках поверхностей.
13. Способ триангуляции.
14. Способ нормального сечения.
15. Способ раскатки.

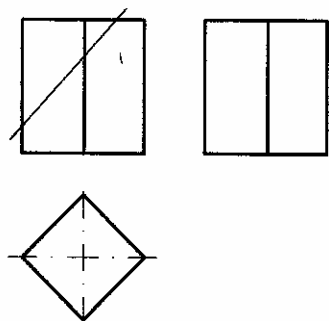
### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение многогранной поверхности и многогранника, В чем различие между этими понятиями?
2. Назовите правильные многогранники.
3. Что значит «задать поверхность на чертеже»? Что такое очерк поверхности?
4. Сформулируйте признак принадлежности точки и прямой линии поверхности.
5. Дайте определение секущей плоскости, фигуры сечения, линии сечения поверхности. Какие линии получаются при пересечении многогранников плоскостью?
6. Укажите способы, которые используются для построения точек линии пересечения поверхности плоскостью.
7. Какой случай пересечения многогранника и плоскости является частным? В чем особенность решения задачи в этом случае?
8. Как на эюре определяется видимость линии пересечения и пересекающихся геометрических образов?
9. Как выбрать оптимальный посредник при построении точки пересечения поверхности с прямой линией?
10. Назовите элементы поверхности вращения.  
Перечислите поверхности, которые могут получаться при вращении: прямой линии, окружности, кривых второго порядка.
11. Как построить проекции точки, лежащей на кривой поверхности?
12. Какие линии получаются при пересечении плоскостью цилиндра, конуса, сферы?

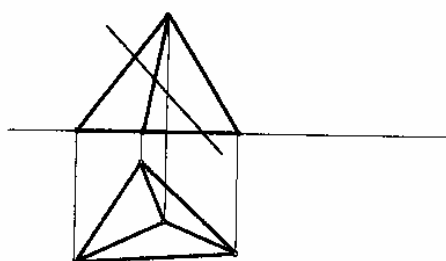
13. Какие точки называются характерными?
14. Как построить проекции точки пересечения прямой с кривой поверхностью?
15. Какие линии называются линиями взаимного пересечения геометрических тел?
16. По каким линиям пересекаются между собой: два многогранника, многогранник и поверхность вращения, две поверхности вращения?
17. Какие используют способы для построений линий взаимного пересечения:
  - а) двух многогранников;
  - б) многогранника и поверхности вращения;
  - в) двух поверхностей вращения?
18. Как необходимо выбирать вспомогательные плоскости?
19. Какими свойствами обладают развертываемые поверхности?
20. Из каких элементов состоит развертка призмы, цилиндра, конуса, пирамиды?
21. В чем суть способа раскатки и способа нормального сечения?
22. Какими способами строят развертки пирамид и конусов?
23. В чем суть способа триангуляции?

**Задания:**

1. Построить проекции и истинную величину сечения призмы заданной плоскостью. Показать видимость.

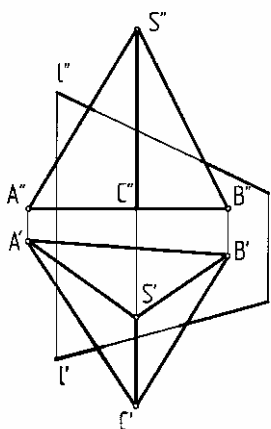


2.

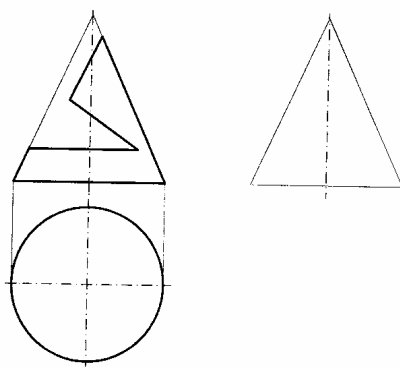


- Построить три проекции и истинную величину сечения пирамиды заданной плоскостью. Показать видимость.

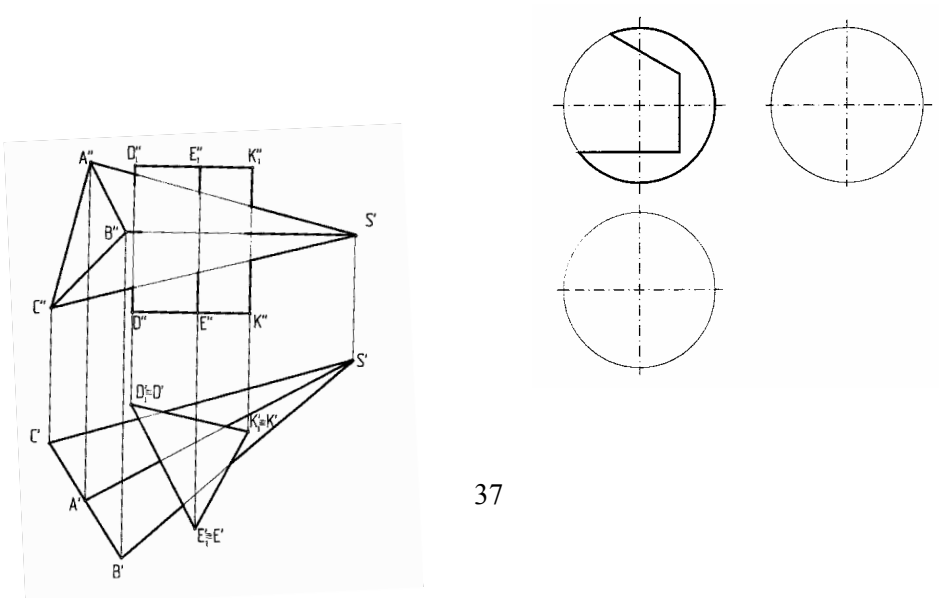
3. Построить проекции точек пересечения прямой с заданной поверхностью.  
Показать видимость.



4. Построить проекции усеченной поверхности.



5. Построить проекции усеченной поверхности.

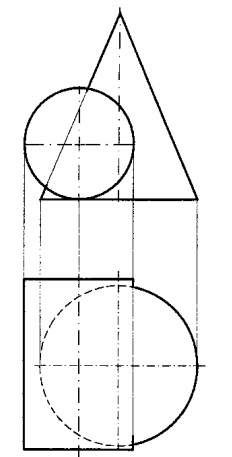


6.

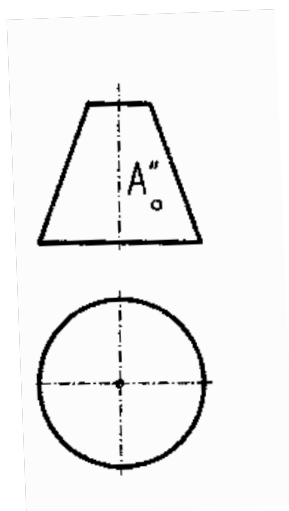
Построить проекции линии  
многогранников.

взаимного пересечения

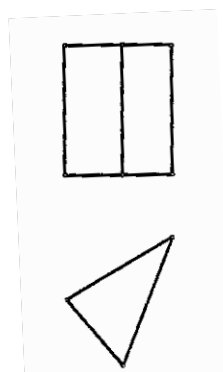
7. Построить проекции линий взаимного пересечения поверхностей.



8. Построить полную развертку усеченного конуса.



9. Построить полную развертку призмы.



### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Построение проекций многогранников.
2. Построение линии пересечения многогранника плоскостью.
3. Построение проекций тел вращения.
4. Построение линии пересечения тел вращения с плоскостью.
5. Определение натуральной величины сечения .
6. Аксонометрические проекции.
7. Выполнение построения аксонометрического изображения усеченных фигур.
8. Способы разверток многогранников.
9. Способы разверток тел вращения.
10. Построение разверток усеченных фигур.
11. Построение линии пересечения двух многогранников.
12. Определение видимости ребер и граней.
13. Способы построения линии пересечения кривых поверхностей.
14. Построение линии пересечения двух тел вращения с помощью вспомогательных секущих плоскостей.
15. Определение видимости линии среза и образующих.

### **Литература для самостоятельной работы:**

Основная: №№ 1,2,3

Дополнительная: №№ 3,5

## Раздел: ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

### Тема 1 (2 часа): Геометрическое черчение.

Цель: изучение теоретического материала и закрепление практических навыков геометрических построений.

#### Вопросы для обсуждения:

1. Построение сопряжений различного рода.
2. Построение конусностей и уклонов.
3. Правила и способы нанесения размеров на чертежах.

#### Контрольные вопросы:

1. Что такое сопряжение?
2. Основные виды сопряжений.
3. В чем состоит построение сопряжения дуг окружностей прямой линией?
4. В чем состоит построение сопряжения двух прямых дугой заданного радиуса?
5. В чем состоит построение сопряжения двух окружностей дугой заданного радиуса?
6. В чем состоит построение сопряжения двух окружностей прямой линией?
7. В чем состоит построение сопряжения окружности с прямой линией дугой заданного радиуса?
8. Каковы основные правила нанесения размеров?
9. Какие условные знаки и надписи применяют при указании размеров?
10. Что называется уклоном? Как его строят?
11. Что называется конусностью? Как ее строят?
12. Какая кривая называется эллипсом? Каковы его элементы и как его строят?

13. Что называется параболой? Какими способами ее строят?
14. Что называется гиперболой? Какими способами ее строят?
15. Какие кривые называются циклоидой, эпициклоидой и гипоциклоидой? Как их строят?
16. Что называется спиралью Архимеда? Как ее строят?
17. Что называется эвольвентой? Как ее строят?

### **Задания:**

Выполнение упражнений №№ 1,2,3 по учебно-методическому пособию (3).

### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Основные виды сопряжений.
2. Лекальные кривые.
3. Основные правила нанесения размеров.
4. Способы простановки размеров.

### **Литература для самостоятельной работы:**

Основная: №№ 3,4,5

Дополнительная: №№ 1,3,4,5

Учебно-методические пособия: №3

### **Тема 2 (2 часа): Проекционное черчение.**

Цель: изучение теоретического материала и закрепление практических навыков по проекционному черчению.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Основные виды, дополнительные и местные виды.
2. Выбор главного вида.
3. Особенности обозначения видов.
4. Особенности простановки размеров на видах.
5. Виды разрезов, их назначение, особенности выполнения и обозначения на чертежах.



6. Виды сечений, их назначение, особенности выполнения и обозначения на чертежах.

7. Выполнение аксонометрических проекций деталей.

### **Контрольные вопросы**

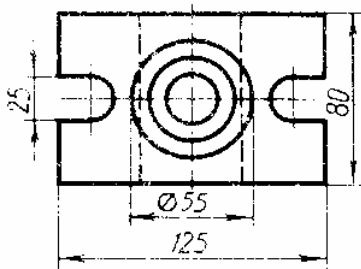
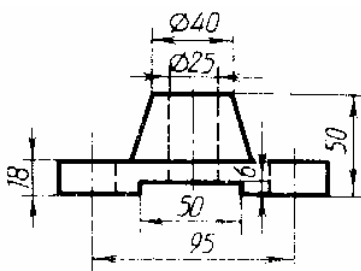
1. Как располагают основные виды относительно друг друга? Как они называются?
2. На какой плоскости изображают дополнительный вид, в каких случаях он применяется?
3. Как оформляют на чертеже дополнительный вид?
4. В каких случаях выполняют местный вид?
5. В каком месте чертежа располагают местный вид, как он оформляется?
6. Что такое выносной элемент и где его применяют?
7. Как оформляют выносной элемент?
8. Сколько условных плоскостей участвует при выполнении простого разреза и сколько при выполнении сложного?
9. Что изображают в разрезе детали?
10. Как располагают условные секущие плоскости при ступенчатом и ломаном разрезах?
11. Каким образом на чертеже изображают и обозначают след секущей плоскости, сложный разрез?
12. Чем сечение отличается от разреза?
13. Какие виды сечений применяют в черчении?
14. Как располагают и обозначают сечения?
15. В каких случаях сечение не обозначают?
16. С какой целью на машиностроительных чертежах применяют условности и упрощения?

### **Задания:**

1. Построить третий вид по двум заданным;
2. Выполнить необходимые простые разрезы, совместив виды с разрезами;

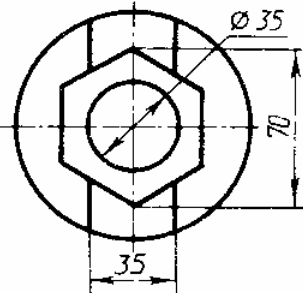
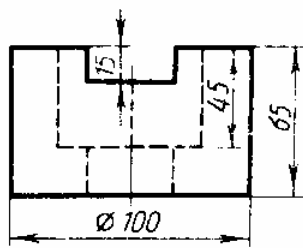
3. Выполнить аксонометрическую проекцию с вырезом части детали.

1



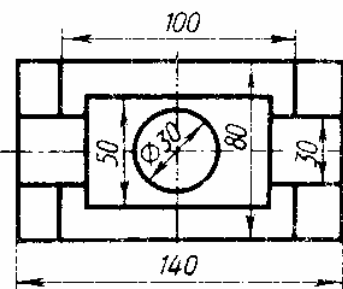
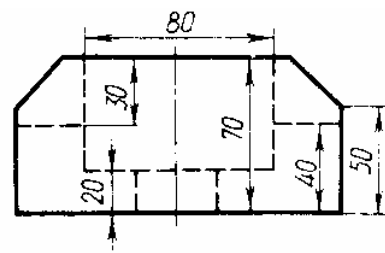
4

2



5

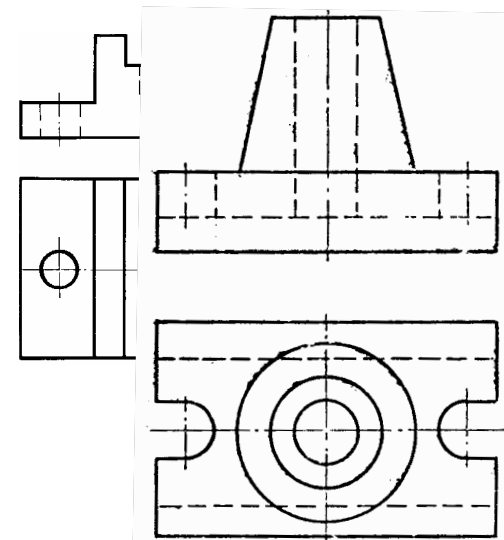
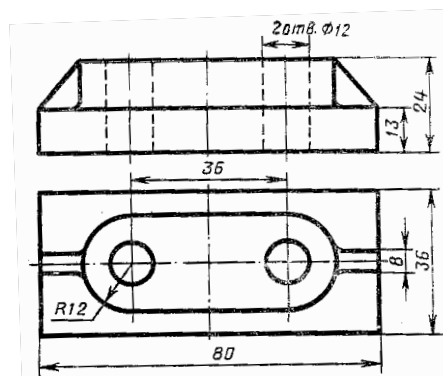
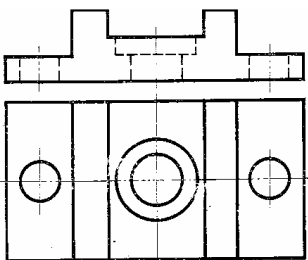
3

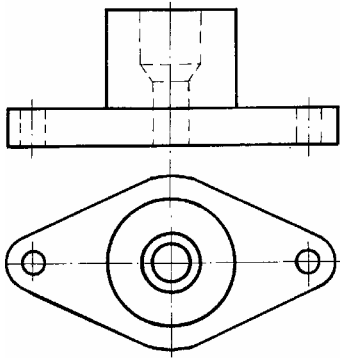


6

7

8

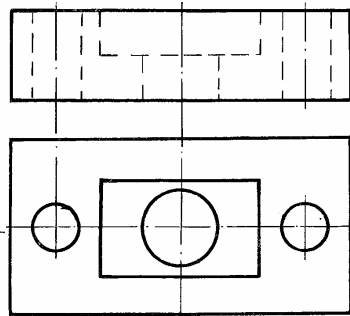
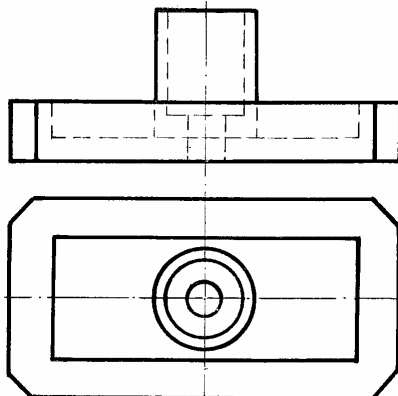
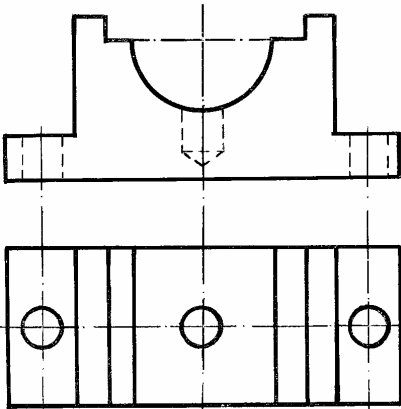




9

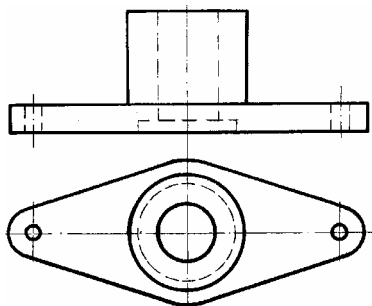
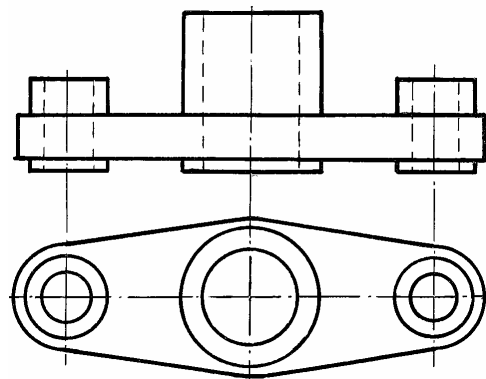
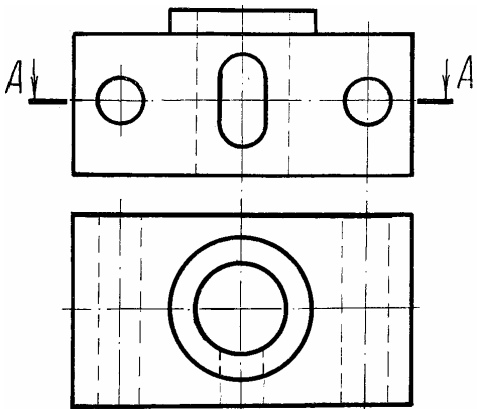
10

11



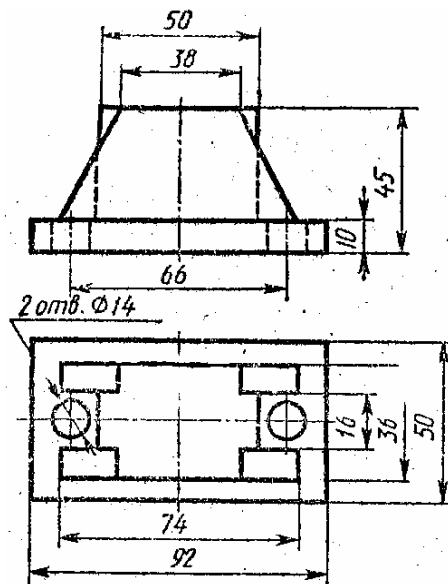
12

13



14

15



### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Основные виды, построение третьего вида детали по двум заданным;
2. Разрезы и сечения, их изображение и обозначение;
3. Построение аксонометрических проекций.

### Литература для самостоятельной работы:

Основная: №№ 3,4,5

Дополнительная: №№ 1,3,4,5

### Тема 3 (2 часа): Основы технического черчения.

Цель: изучение теоретического материала и закрепление практических навыков по правилам изображения резьбы и по изображению соединений деталей.

### Вопросы для обсуждения:

1. Особенности изображения резьбы на стержне;
2. Особенности изображения резьбы в отверстии;

3. Классификация резьбы;
4. Параметры резьбы;
5. Изображение разъемного резьбового соединения;
6. Изображение крепежных деталей;
7. Виды неразъемных соединений;
8. Особенности и способы изображения неразъемных соединений на чертеже.

### **Контрольные вопросы:**

1. В каких случаях применяются крепежные и кинематические резьбы?
2. Какую форму имеет профиль метрической резьбы?
3. Что такое шаг резьбы?
4. Какая разница между шагом и ходом резьбы?
5. Чем отличается правая резьба от левой?
6. В каких случаях в обозначении метрической резьбы указывается ее шаг?
7. Какими линиями изображают наружный и внутренний диаметры резьбы на стержне и в отверстии?
8. К какому диаметру проставляют размер резьбы?
9. Что такое недорез?
10. Что такое фаска?
11. Какую роль играет фаска на деталях, имеющих резьбу?
12. Для чего на резьбовой детали выполняют проточки?
15. Что такое сбег резьбы?
16. Какие вы знаете виды соединений деталей?
17. В чем различие между соединениями разъемными и неразъемными?
18. Какие соединения относятся к разъемным подвижным соединениям?  
неподвижным соединениям?
19. Какие вы знаете шпонки?
20. Какие параметры входят в условное обозначение шпонки?

21. Как вычерчивается шпоночное соединение? Какие условности при этом необходимо выполнять?
22. Какие виды неразъемных соединений вы знаете?
23. Что такое сварной шов?
24. По каким признакам классифицируют сварные швы?
25. Как условно изображаются сварные швы?
26. Какие параметры включает в себя структура условного обозначения сварного шва?
27. Какие условности и упрощения допускаются в обозначениях сварных швов?
28. Как изображаются и обозначаются паяные и клеевые изделия?

### Задания:

1. Изобразить упрощенно болтовое соединение деталей, пользуясь расчетными формулами и таблицами ГОСТов. Образец выполнения работы и расчетные формулы изложены в учебно-методическом пособии №5.

№варианта	Резьба	Длина болта	Исполнение		
			болта	гайки	шайбы
			1	1	1
1, 10,19	M16	70	2	2	—
2, 11, 20	M18x1,5	80	1	1	2
3, 52, 21	M20	90	2	2	—
4, 13, 22	M16 x 1,5	70	1	1	1
5, 14, 23	M18	80	2	2	—
6, 15, 24	M20x1,5	90	1	1	—
7, 16, 25	M16	70	2	2	2
8,17,26	M 18x1,5	80	1	1	2
9, 18, 27	M20	90			

Примечание:

Если в графе «Исполнение» сделан прочерк, это означает, что изделие изготавливается в единственном исполнении.

### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Классификация резьбы..
2. Изображение и обозначение резьбы на чертежах.
3. Виды крепежных деталей.
4. Изображение резьбовых соединений.
5. Основные расчеты резьбовых соединений.

### **Литература для самостоятельной работы:**

Основная: №№ 3,4,5

Дополнительная: № 1,3, 4,5

Учебно-методические пособия: №5,7

**Тема 4 (2 часа): Особенности разработки сборочного чертежа и деталей к нему. Виды конструкторских документов.**

Цель: изучение теоретического материала и закрепление практических навыков по выполнению сборочных чертежей изделий и рабочих чертежей деталей.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Особенности выполнения сборочных чертежей;
2. Содержание сборочного чертежа;
3. Условности и упрощения при выполнении сборочных чертежей;
4. Правила оформления сборочных чертежей.
5. Особенности выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей;
6. Основные конструкторские документы – графические (чертежи, схемы), текстовые (ведомости, спецификации);
7. Особенности оформления конструкторских документов.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какое изделие называется деталью?
2. Какое изделие называется сборочной единицей?
3. Каким требованиям должен удовлетворять чертеж детали?
4. Каким требованиям должен удовлетворять чертеж сборочной единицы?
5. Как подразделяется конструкторская документация (КД) в зависимости от стадии проектирования?
6. Какие КД называются подлинниками?
7. Каким требованиям должен удовлетворять сборочный чертеж, что он должен содержать?
8. Перечислите основные разделы спецификации.
9. Как надо располагать на поле чертежа номера позиций?

### **Задания:**

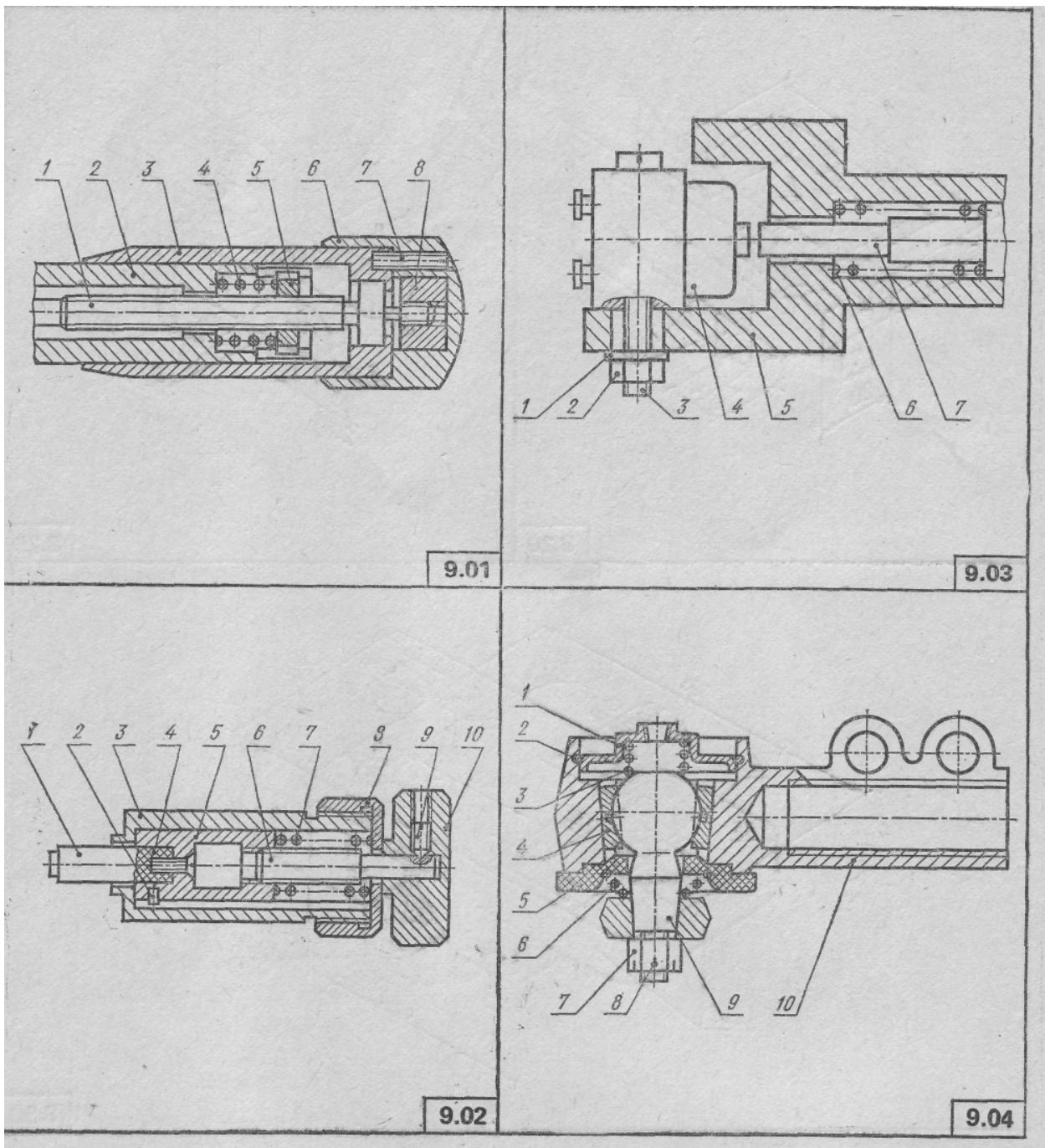
В соответствии с ГОСТом ЕСКД составить спецификацию изделия по его сборочному чертежу и перечню входящих в него деталей.

Наименования деталей в заданиях:

9.01. Головка волномера: 1 — проводник внутренний, 2 — корпус резонатора, 3 — барабан, 4 — пружина, 5 — гайка М5Х 0,5.8 по ГОСТ 11871—80, 6 — головка, 7—винт М2,5Х 12.58 по ГОСТ 1477—75, 8— крышка.

9.02. Устройство регулировочное: 1 — ось, 2 — штифт 2,5 Х-5 по ГОСТ 3128—70, 3-корпус, 4- винт М4Х Х 14.58 по ГОСТ 17475—80, 5 — втулка, 6 — винт регулировочный, 7 — пружина, 8 — гайка накидная, 9 — винт М6 Х 12.58 по ГОСТ 1476—75, 10 — головка.





9.03. Держатель микропереключателя: 1 — шайба 4 по ГОСТ 11371—78 (2 шт.), 2 — гайка М4.5 по ГОСТ 5927—70 (2 шт.), 3 — винт М4 X 35.58 по ГОСТ 1491—80 (2 шт.), 4 — микропереключатель, 5 — держатель, 6 — пружина, 7 — плунжер.

9.04. Наконечник рулевой тяги: 1 — крышка наконечника, 2 — кольцо запорное, 3 — пружина, 4 — сухарь пальца (2 шт.), 5 — кольцо

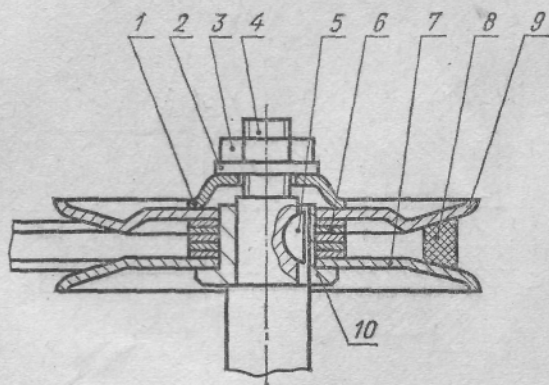
уплотнительное, 6—пружина, 7 — гайка М18Х2.5 по ГОСТ 5918—73, 8 — шплинт 4Х30 по ГОСТ 397—79, 9 —палец шаровой, 10 — наконечник тяги.

9.05. Устройство натяжения ремня: 1—колпачок, 2— шайба 1-2 по ГОСТ 11371—78, 3 —гайка 2М12.5 по ГОСТ 5916—70, 4 — вал, 5 — шпонка 4 X 6,5 по ГОСТ 24071—80, 6 — шайба регулировочная (5 шт.), 7—шкив, 8 — ремень, 9 — шкив съёмный, 10—ступица.

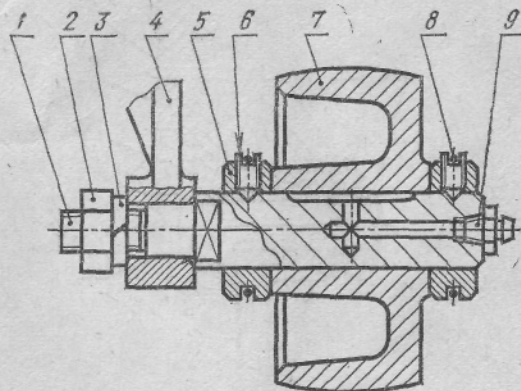
9.06.Прижим: 1-прижим, 2 — пружина, 3— винт пружины, 4 — ось, 5 — гайка 2М16Х 1,5.5 по ГОСТ 5916—70, 6— винт упорный, 7 —кронштейн, 8— толкатель.

9.07. Шкив с осью: 1 — ось, 2 — гайка" М10.5 по ГОСТ 5915—70, 3 —шайба 10Л.65Г по ГОСТ 6402—70, 4 — кронштейн, 5 — кольцо 18 ГОСТ 2832—77 (2 шт.), 6 —винт М6Х 10,58 по ГОСТ 1476—75 (2 шт.), 7 — шкив натяжной, 8-кольцо 28 ГОСТ 2833-77 (2 шт.), 9—масленка 1.Ц6 по ГОСТ 19853—74.

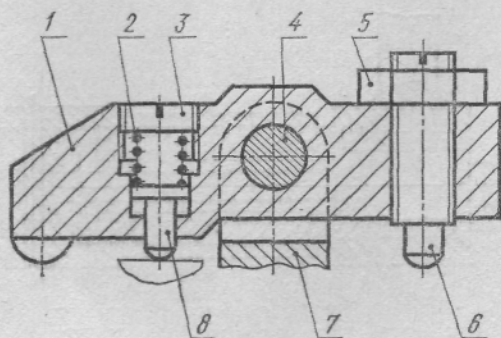
9.08. Ролик регулировочный: 1 — корпус ролика, 2 — подшипник 8104 по ГОСТ 6874—75, 3 —ролик, 4- ось,5— штифт 4Х8 по ГОСТ 3128—70 (2 шт.), 6 — винт М10Х 30.58 ГОСТ 1491—80 (2 шт.), 7— прокладка, 8 — прижим.



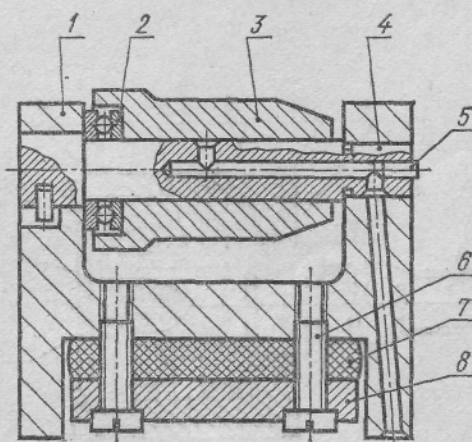
9.05



9.07



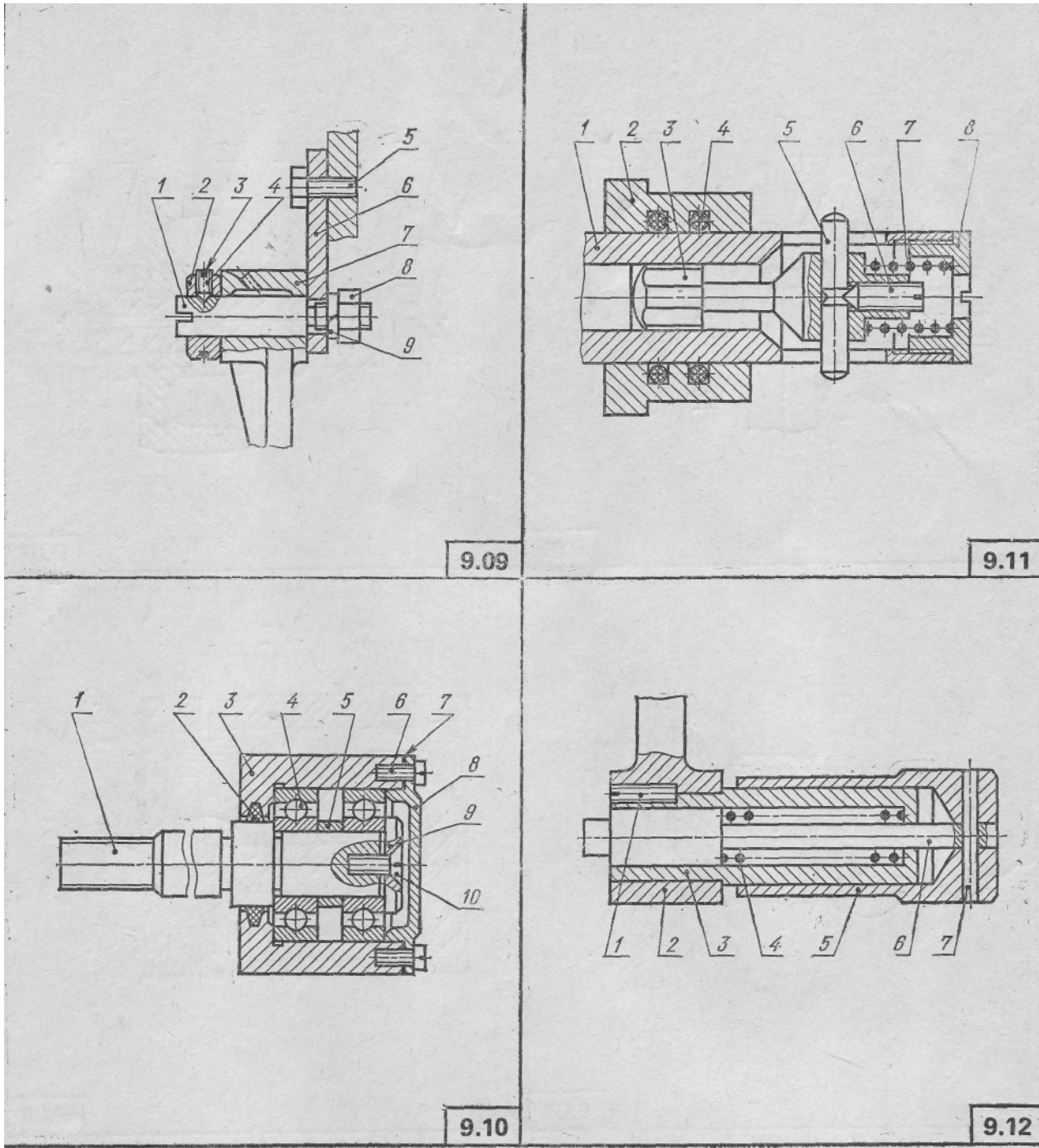
9.06



9.08

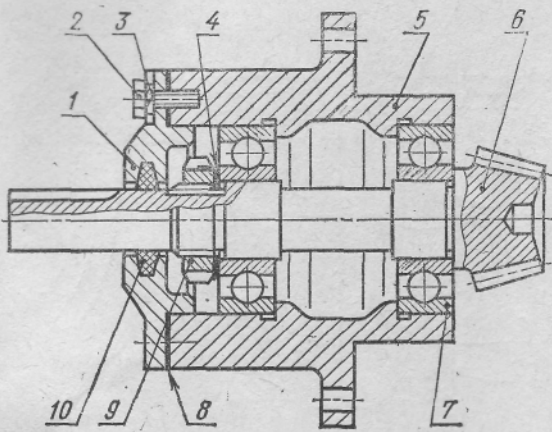
9.09. Опора рычага: 1—ось, 2 — кольцо 12 по ГОСТ 2832—77, 3 — кольцо 20 по ГОСТ 2833—77 4 —винт М5Х8.58 по ГОСТ 1476—75, 5 —болт М6Х20.58 по ГОСТ 7805—70, 6 — подвеска, 7 — рычаг, 8 — гайка М8.5 ГОСТ 5915—70, 9—шайба 8Л по ГОСТ 6402—70.

9.10. Ролик натяжной: / — палец, 2 — кольцо уплотнительное, 3 — ролик, 4 — подшипник 204 по ГОСТ 8338—75 (2 шт.), 5 —кольцо распорное, 6 — винт М4 Х12.58 по ГОСТ 1491—80 (6 шт.), 7 —прокладка, 8 — крышка, 9 — шайба торцовая, 10 — винт М6Х 16.58 по ГОСТ 17475—80.

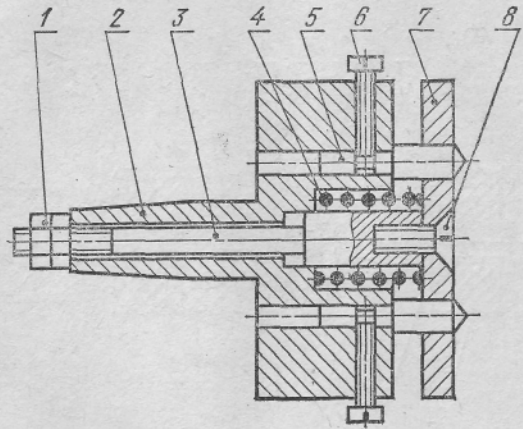


9.11. Шток с клапаном: 1 — шток, 2 — втулка, 3 — клапан, 4 — кольцо 020-025-30-2-4 ГОСТ 9833—73 (2 шт.), 5 — штифт, 6 — винт М4 XI 2.58 по ГОСТ 1476—75, 7 — пружина, 8 — крышка.

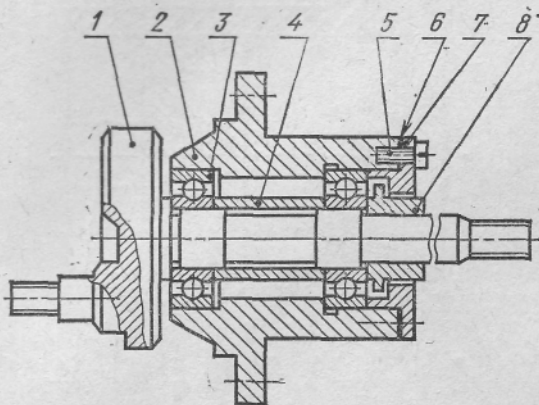
9.12. Ручка с фиксатором: 1 — винт М5 X 20.58 по ГОСТ 1476—75, 2 — шатун, 3 — трубка, 4 — пружина, 5 — рукоятка, 6 — палец фиксатора, 7 — штифт 4 X 40 по ГОСТ 3128—70.



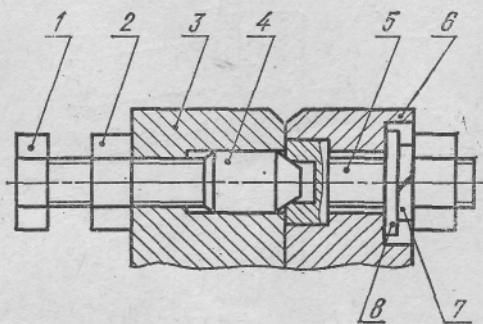
9.13



9.15



9.14



9.16

9.13. Вал-шестерня: 1 — крышка, 2 — болт М6Х 15.58 по ГОСТ 7798—70 (3 шт.), 3 — шайба 6 по ГОСТ 6402—70 (3 шт.), 4 — шайба 24 по ГОСТ 11872—80, 5 — горловина, 6 — вал-шестерня, 7 — подшипник 205 по ГОСТ 8338—75 (2 шт.), 8 — прокладка, 9 — гайка М24 Х 1.5.8 по ГОСТ 11-871—80, 10 — кольцо уплотнительное.

9.14. Опора вала коленчатого: 1 — вал коленчатый, 2 — корпус подшипника, 3 — подшипник 202 по ГОСТ 8338—75 (2 шт.), 4 — втулка распорная, 5 — винт МЗХ Ю.58 по ГОСТ 1491—80 (3 шт.), 6 — прокладка, 7 — крышка, 8 — втулка.

9.15. Головка керна: 1 — гайка М12.5 по ГОСТ 5927—70 (2 шт.), 2 — корпус, 3 — подвеска, 4 — пружина, 5 — керн (2 шт.), 6 — винт М10Х 45.58 по ГОСТ 1491—80 (2 шт.), 7 — прижим, 8 — винт М16Х 38.58 по ГОСТ 17475—80.

9.16. Фиксатор: 1 — болт М6 Х 20.58 по ГОСТ 7805—70, 2 — гайка М6.5 по ГОСТ 5927—70 (2 шт.), 3 — диск, 4 — штырь, 5 — вставка, 6 — диск, 7 — шайба 6.65Г по ГОСТ 6402—70, 8 — шайба 6 по ГОСТ 11371—78.

#### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Виды изделий и конструкторских документов, ЕСКД.
2. Правила выполнения сборочного чертежа.
3. Простановка размеров на сборочных чертежах.
4. Составление спецификации к сборочным чертежам.

#### **Литература для самостоятельной работы:**

Основная: №№ 3,4,5

Дополнительная: №№ 1,3,4,5

Учебно-методические пособия: №4

## **Тема 4(2 часа): Компьютерная графика.**

Цель - изучение теоретического материала и закрепление практических навыков по выполнению чертежей в автоматизированном режиме.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Обзор графических редакторов;
2. Графический редактор Auto CAD;
3. Графические примитивы;
4. Штриховка;
5. Редактирование чертежа;
6. Свойства объектов;
7. Простановка размеров объектов;
8. Нанесение надписей.

### **Контрольные вопросы:**

1. Опишите последовательность создания нового чертежа.
2. Каким образом задаются границы формата чертежа?
3. Какие единицы измерения использует AUTOCAD?
4. В каком месте на экране выводятся текущие координаты?
5. Какие вы знаете команды масштабирования?
6. Какие команды панорамирования имеются в AUTOCAD?
7. Каким образом устанавливаются параметры сетки и дискретного шага мыши?
8. Как загрузить нестандартный тип линии?
9. Каким цветом будет выполняться рисование графических объектов, если текущий цвет - BYLAYER?

10. Для рисования каких объектов предназначены команды `\Draw\Line` и `\Draw\Polyline`? В чем их отличие?
11. Опишите способы рисования полигонов.
12. Какие способы рисования окружностей и дуг вы знаете?
13. С помощью какой команды можно заштриховать замкнутую область?
14. Каким образом провести гладкую кривую через заданный набор точек?
15. Каким образом создать новый стиль текста? Удалить существующий?
16. Как сделать стиль текста текущим?
17. Какой командой вводится текст на поле чертежа?
18. Каким образом можно изменить характеристики объекта, например, тип линии?
19. Объясните понятие "базовая точка".
20. Как можно скопировать и переместить объект? Можно ли сделать несколько копий одной командой?
21. Что значит масштабировать объект? Относительно какой точки будет выполняться масштабирование?
22. Какой командой можно выполнить поворот объекта?
23. Как расположить несколько копий объекта строго по дуге окружности?
24. Каким образом выполняется удаление части объекта по двум заданным точкам?
25. Каким образом выполнить точное соединение двух непараллельных линий?
26. Как выполняется плавное сопряжение с заданным радиусом двух линий?
27. Каким образом подрезать углы полилинии?
28. Каким образом задается количество знаков после запятой в размерных числах?
29. Каким образом выбрать текстовый стиль для размерных чисел?
30. Как выбрать выносную линию в качестве базовой?

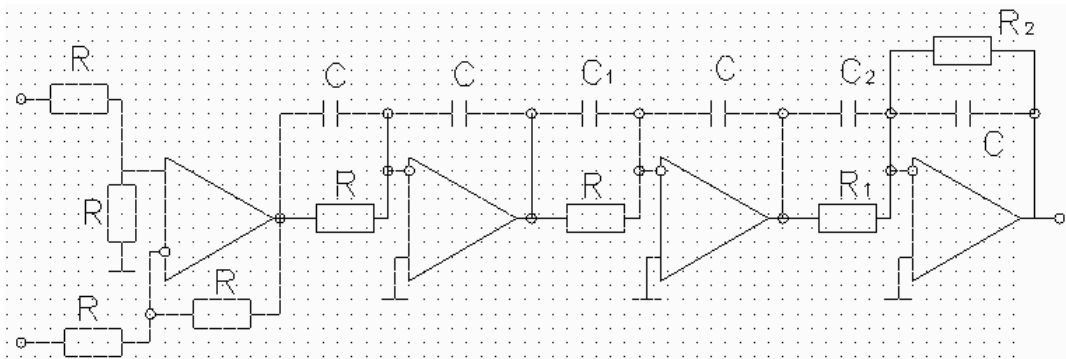


- 31.Опишите процедуру построения размерных "цепочек".
- 32.Можно ли построить размерную "цепочку" для угловых размеров?
- 33.Каким образом указывается радиус дуги окружности?
- 34.Можно ли для произвольной дуги окружности отметить центр?
- 35.Каким образом выбирается графический элемент - маркер центра окружности?

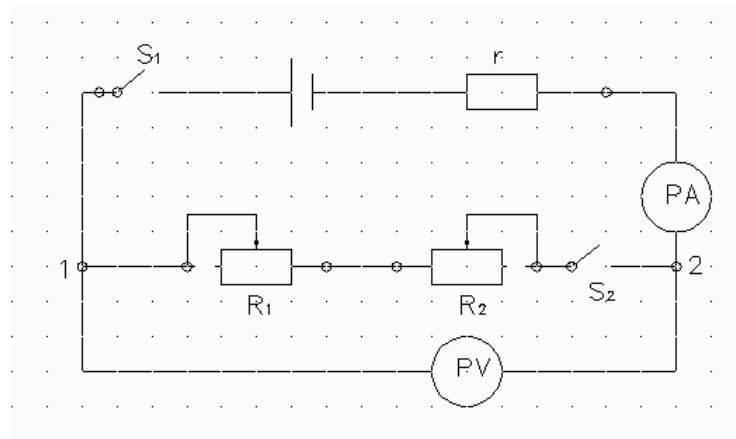
### Задания:

1. Пользуясь панелями инструментов **Рисование** и **Редактирование**, выполнить предложенные электросхемы, используя при этом команды: **Полилиния**, **Отрезок**, **Многоугольник**, **Прямоугольник**, **Круг**, **Текст**, **Точка** и команды редактирования: **Копирование**, **Зеркальное отражение**. А также воспользоваться клавишей F8 для построения перпендикулярных линий.

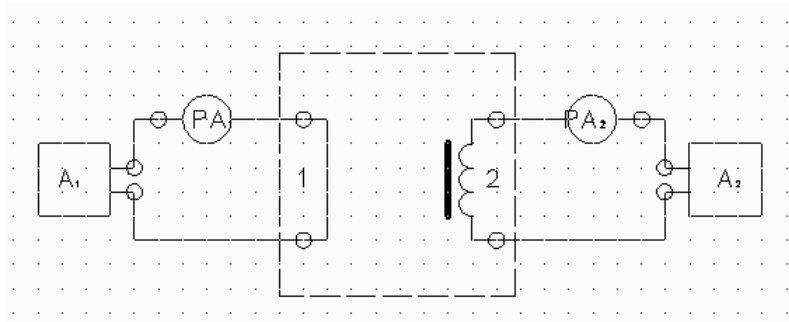
1



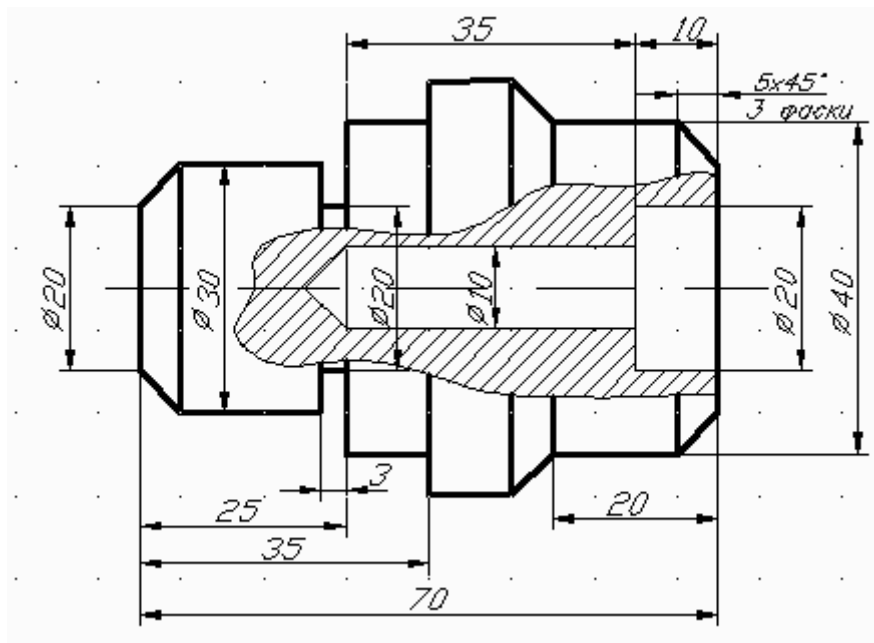
2



3



2. С помощью графических примитивов построить данное изображение, учитывая, что детали симметричные, достаточно изобразить половину, а вторую часть получить с помощью команды **Зеркало**. Для простановки размеров на рис. 4.2.2., используют команду **Линейный**, а для рис. 4.2.1. – команды: **Линейный**, **Радиальный**, **Диаметральный** и **Угловой**



#### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Построение графических примитивов с помощью меню **Draw (Рисование)**.
2. Команды панели **Редактирование (Modify)**.
3. Команды панели **Размеры (Dimension)**.

#### Литература для самостоятельной работы:

Основная: № 4

Дополнительная: № 2

Учебно-методические пособия: № №8, 6

## 4.2. Методические рекомендации по проведению курсовой работы

### 4.2.1. Тема курсовой работы.

Разработка сборочного чертежа электротехнического изделия.

Объектами для курсовой работы служат несложные изделия электротехнического назначения состоящие из 12 – 16 деталей, включая сборочные единицы.

#### 4.2.2. Задание к курсовой работе.

По натурному образцу студент должен выполнить: сборочный чертеж электротехнического изделия; оформить к сборочному чертежу спецификацию; выполнить рабочие чертежи деталей ( 3 – 5 в зависимости от сложности), входящих в состав изделия; составить структурную схему; оформить краткую пояснительную записку (назначение, область применения, основные технические данные); составить принципиальную электрическую схему.

Натурные образцы хранятся в методическом фонде кафедры. Студент получает натуральный образец от преподавателя или пользуется своим, предварительно согласовав с преподавателем.

#### 4.2.3.Выполнение и состав курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу самостоятельно, руководствуясь при этом методическими указаниями «Методические указания к выполнению курсовой работы по инженерной графике для студентов энергетического факультета. Л.А. Ковалева, Е.А. Гаврилюк, А.В. Станийчук ». Курсовая работа сдается руководителю на проверку в следующем составе:

- титульный лист;
- краткая пояснительная записка;
- структурная схема;
- принципиальная электрическая схема;
- спецификация;
- сборочный чертеж;
- рабочие чертежи деталей.

#### 4.2.4 Основные требования к оформлению работы

Оформление курсовой работы должно соответствовать требованиям ЕСКД и «Правилам оформления дипломных и курсовых работ (проектов)» Стандарту Амурского государственного университета» за 2004 год. Работа оформляется в папку скоросшивателя.

Курсовая работа представляется студентом на кафедру не позднее, чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

#### 4.2.5 Защита курсовой работы

Выполненная в полном объеме курсовая работа сдается на проверку руководителю. Работа, оформленная не по требованиям ЕСКД, и не по «Стандартам предприятия», и не соответствующая указанной теме, возвращается студенту без рассмотрения.

Курсовая работа, удовлетворяющая предъявленным выше требованиям, после исправления по замечаниям руководителя (если они имеются) допускается к защите.

Защита курсовой работы проводится в сроки, установленные специальным графиком.

### **4.3. Перечень обязательной (основной) литературы**

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. - М: Высшая школа, 2000г.
2. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. - М.: Высшая школа, 2000.
- 3 . Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение. М.: Владос,2004.
4. Инженерная графика: учеб./ Н. П. Сорокин [и др.]; под ред. Н. П. Сорокина. - СПб.: Лань, 2005.
5. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник. - М.: Высшая школа, 2004 .

### **4.4. Перечень дополнительной литературы:**

1. Инженерная графика: Общий курс: Рек. Мин. обр. РФ/ под ред. В. Г. Булова, Н. Г. Иванцевской. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2004.
- 2 .Александров К.К., Кузьмина Е.Г..  
Электротехнические чертежи и схемы.- М: Энергоатомиздат, 1990.
3. Нартова Л.Г. Начертательная геометрия: учебное пособие/ Л. Г. Нартова. - М.: Академия, 2005.
4. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению. - М.: Высшая школа, 2002.
5. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика. Программа, контрольные задания и методические указания для студентов. 2-е изд. - М.: Высшая школа, 2002.

### **4.5. Перечень учебно-методических пособий.**

1. Г.В. Виноградова, А.С. Молчанов, А.В. Станийчук, Е.А. Гаврилюк. "Индивидуальные задания для самостоятельной работы по начертательной геометрии." - РТП АмГУ, 2004. - 54 с.
2. Е.А.Гаврилюк, Л.А. Ковалева. Практикум по начертательной геометрии. - РТП АмГУ, 2006.

3. Е.А Гаврилюк, Л.А.Ковалева, Станийчук А.В. Геометрическое черчение. Методические указания к расчетно-графической работе «Геометрическое черчение». - РТП АмГУ, 2006.

4. Ковалева Л.А., Гаврилюк Е.А., Станийчук А.В. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Инженерная графика». - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2002. - 46 с.  
1 эл. опт. диск (CD-ROM).

5. А.В.Станийчук, Е.А.Гаврилюк, Л.А.Ковалева. Резьбовые соединения. Методические указания к расчетно-графической работе «Соединение деталей». - РТП АмГУ, 2003.

6. А.С.Молчанов, А.М. Медведев, Е.А.Гаврилюк. Графический редактор Auto CAD - 14 - РТП АмГУ, 2000.

7. А.С. Молчанов. «Неразъемные соединения ». Учебно-методическое пособие. – РТП АмГУ, 2000. 36 с.

8. Л.А. Ковалева, Е.А.Гаврилюк. Графические построения в системе Auto CAD- Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2006. - 46 с.+1 эл. опт. диск (CD-ROM).

## **5. КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО КАЖДОЙ ТЕМЕ**

### **Тема 1 (2 часа). Проецирование точки и прямой линии .**

План:

1. Точка в системе трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа.
2. Система ортогональных координат.
3. Проецирование прямой линии.
4. Частные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.
5. Взаимное положение двух прямых линий.

Точка в системе трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа.

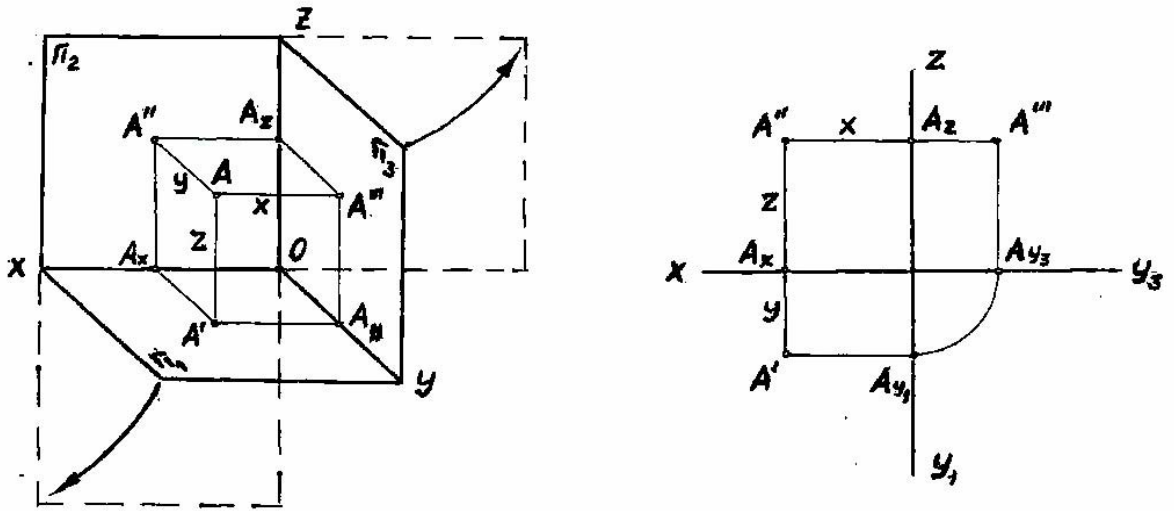


Рис. 5.1

Существуют три основные плоскости проекций:  $\pi_1$  - горизонтальная плоскость,  $\pi_2$  - фронтальная,  $\pi_3$  - профильная. Все три плоскости перпендикулярны между собой и ограничиваются осями координат  $x, y, z$  (рис.5.1).

Чтобы построить проекции точки  $A$  на этих плоскостях, нужно опустить перпендикуляры из точки  $A$  на соответствующие плоскости проекции. Такое проецирование называется ортогональным.

$A'$  - горизонтальная проекция точки  $A$ ;

$A''$  - фронтальная проекция точки  $A$ ;

$A'''$  - профильная проекция точки  $A$ .

Французский ученый Гаспар Монж предложил совместить плоскости  $\pi_1$  и

$\pi_2$  с неподвижной плоскостью  $\pi_3$ .



Эпюр Монжа или комплексный чертеж – это чертеж, полученный прямоугольным проецированием точки или предмета на несколько взаимно перпендикулярных плоскостей проекций, а затем совмещением плоскостей проекций с одной плоскостью (рис.5.1).

Система ортогональных координат.

Фронтальная и горизонтальная проекции точки располагаются на одной вертикальной линии связи ( $A'' A' \perp X$ ). Фронтальная и профильная проекции точки всегда находятся на одной горизонтальной линии связи ( $A'' A''' \perp Z$ )

Профильная проекция точки по заданным горизонтальной и фронтальной строится в следующей последовательности:

на горизонтальной линии связи, проведенной через  $A$ , откладывается от оси  $OZ$  значение координаты  $Y_A$  (графическим или координатным способом).

Расстояние от точки  $A$  до плоскости проекции  $\Pi_1$  измеряется координатной  $Z_A$

$$A A = A A_x = A''' A_{y3} = Z_A$$

Расстояние от точки  $A$  до плоскости проекции  $\Pi_2$  измеряется координатой  $Y_A$

$$A A'' = A' A_x = A''' A_z = Y_A$$

Расстояние от точки  $A$  до плоскости проекцией  $\Pi_3$  измеряется координатой  $X_A$

$$A A''' = A'' A_z = A' A_{y1} = X_A$$

Конкурирующие точки.

Точки, лежащие на одной проецирующей прямой, называются конкурирующими.

Из двух горизонтально-конкурирующих точек на горизонтальной плоскости проекцией видима та, которая расположена в пространстве выше (Рис. 5. 2). Из двух фронтально-конкурирующих точек на фронтальной плоскости проекций будет видима та, которая расположена ближе к наблюдателю, стоящему лицом к фронтальной плоскости проекции (Рис. 5. 3).

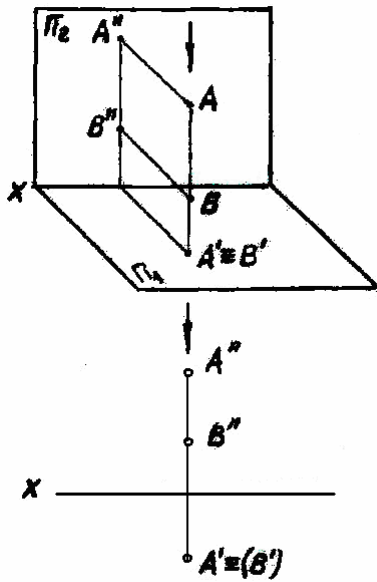


Рис. 5.2

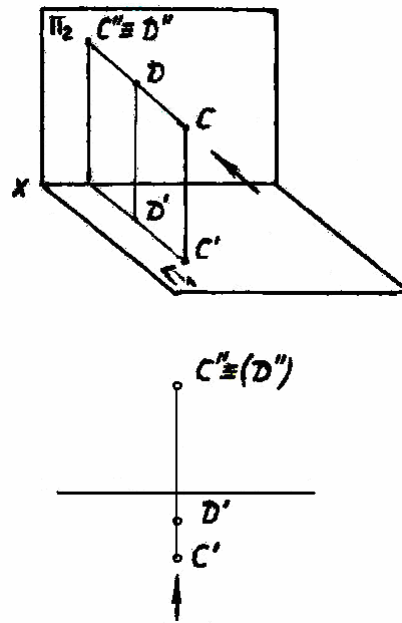


Рис. 5.3

Проецирование прямой линии.

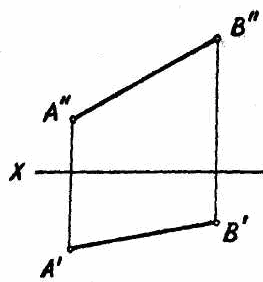
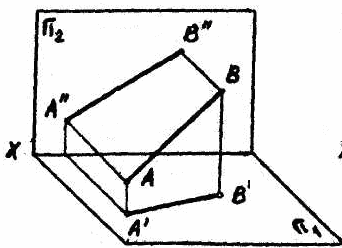


Рис.5.4

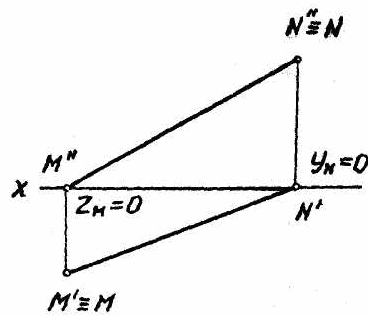
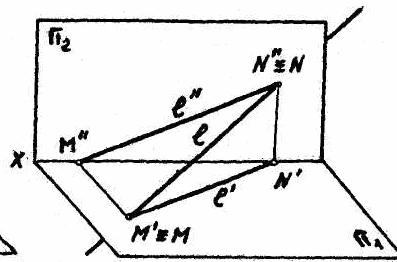


Рис. 5.5

Проекциями прямой общего положения являются прямые линии (Рис. 5.4)

Точки пересечения прямой с плоскостями проекций называются следами прямой. Следы прямой определяются как особые точки прямой, соответствующая координата которых равна нулю (Рис. 5.5).

Горизонтальный след М имеет  $Z_M=0$ , фронтальный след N- $Y_N=0$ .

## Частные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.

По отношению к плоскостям проекций, прямые разделяются на прямые общего и частного положения.

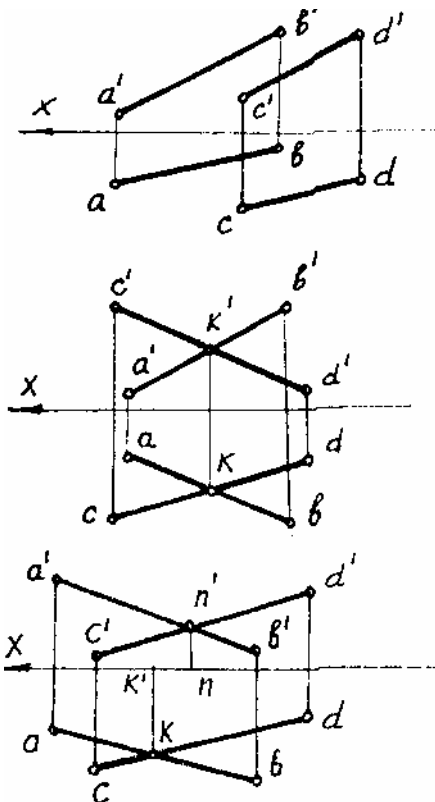
Прямые частного положения могут быть:

- а) параллельные одной из плоскостей проекций – прямые уровня;
- б) перпендикулярные одной из плоскостей (т.е. параллельны двум плоскостям проекций) – проецирующие прямые.

Отрезок прямой, параллельный плоскости проекций, проецируется на эту плоскость в истинную величину, и углы наклона отрезка прямой к двум другим плоскостям проекций также проецируются в истинную величину.

Если точка принадлежит прямой, то проекции точки принадлежат соответствующим проекциям прямой и находятся между собой в проекционной связи.

Прямой угол проецируется на плоскость без искажения, если хотя бы одна его сторона была параллельна этой плоскости, т.е. являлась бы прямой частного положения (уровня).



Взаимное положение двух прямых линий.

Прямые в пространстве могут быть параллельны между собой, пересекаться и скрещиваться.

Проекции двух параллельных прямых параллельны между собой (рис.5.6,а).

Если прямые линии пересекаются, то их одноименные проекции пересекаются между собой, а

Рис. 5.6

проекция точек пересечения лежат на одной линии связи (рис. 5.6,б).

Если прямые линии скрещиваются, то их одноименные проекции пересекаются между собой, но проекции точек пересечения не лежат на одной линии связи (рис. 5.6,в).

## Тема 2 (2 часа). Проецирование плоскости.

План:

1. Способы задания плоскости на чертеже.
2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.
3. Прямая и точка в плоскости.
4. Главные линии плоскости.
5. Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей.
6. Способы преобразования комплексного чертежа.

Способы задания плоскости на чертеже.

Плоскость в пространстве бесконечна. Определителем плоскости называется совокупность геометрических элементов, однозначно определяющих, ее положение в пространстве (три точки не лежащие на одной прямой; прямая и точка, не лежащая на прямой; пересекающиеся прямые; параллельные прямые; треугольник и др.)

Определитель записывается в скобках после буквенного обозначения плоскости. Например;  $\alpha(a \cap b)$  означает, что плоскость задана двумя пересекающимися прямыми (Рис. 5.7).

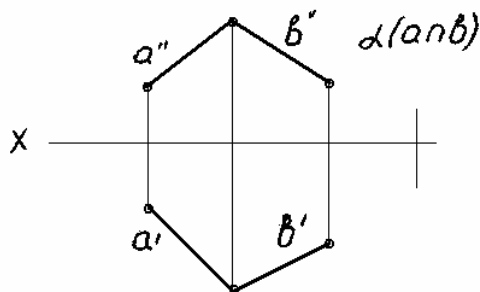


Рис. 5.7

Положение плоскости относительно плоскостей проекций.

По отношению к плоскостям проекций плоскости разделяются на плоскости общего положения и плоскости частного положения.

Плоскости частного положения могут быть:

- а) перпендикулярными к одной из плоскостей проекций - проецирующие ;
- б) параллельными к одной из плоскостей проекций (т.е. перпендикулярные к ДВУМ плоскостям проекций) - плоскости уровня.

#### Прямая и точка в плоскости.

Прямая принадлежит плоскости, если две ее точки принадлежат этой плоскости.

Точка принадлежит плоскости, если она лежит на прямой, принадлежащей этой плоскости.

В плоскости можно провести бесконечное множество прямых общего и частного положения.

#### Главные линии плоскости.

Главные линии плоскости -это прямые частного положения в плоскости, к ним относятся:

- а) горизонтали (прямые ,параллельные горизонтальной плоскости проекций), фронталы (//фронтальной плоскости), профильные прямые (//профильной плоскости);
- б) линии наибольшего наклона к каждой из плоскостей проекций.

#### Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей.

Плоскости могут пересекаться или быть параллельными.

Линия пересечения двух плоскостей определяется либо двумя точками, одновременно принадлежащими заданным плоскостям (Рис.5.8 ), либо одной общей точкой и известным направлением этой линии (Рис.5.9 ).

Если одна из пересекающихся плоскостей горизонтальная или фронтальная плоскость уровня, то линия пересечения плоскостей будет соответственно, горизонталью (Рис.5.9) или фронталью.

Точки, определяющие линию пересечения двух плоскостей общего положения, находятся с помощью двух вспомогательных плоскостей частного положения.

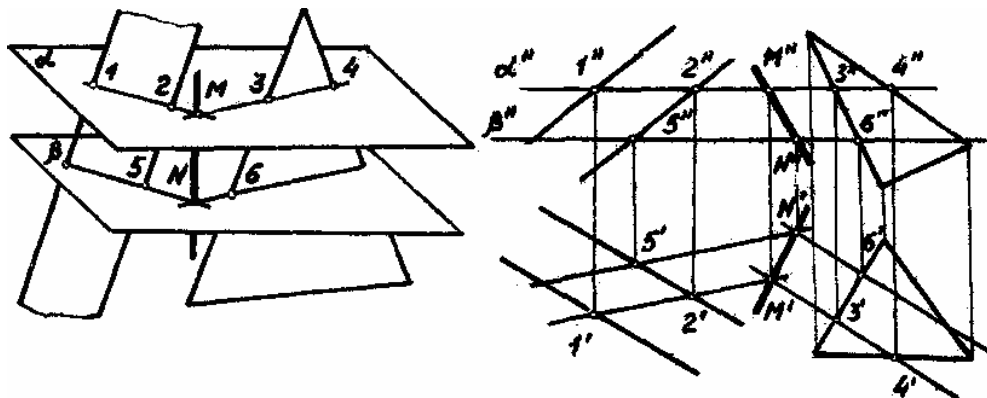


Рис. 5.8

Признаком параллельности двух плоскостей является параллельность двух пересекающихся прямых одной плоскости, соответственно двум пересекающимся прямым второй плоскости (Рис.5.10).

Признаком параллельности плоскостей частного положения является взаимная параллельность их одноименных следов-проекции (Рис.5.11).

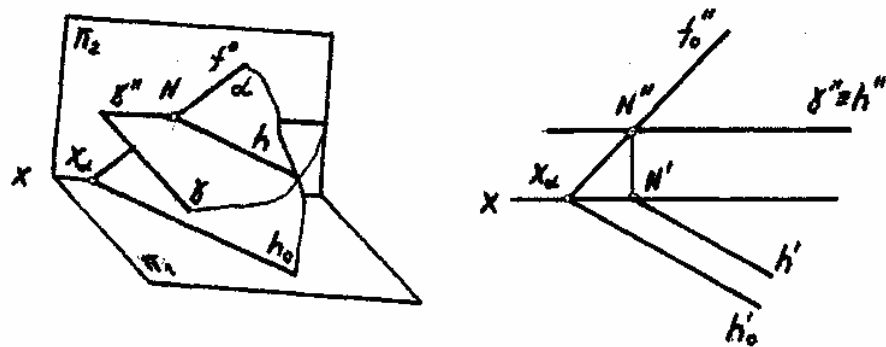


Рис.5.9

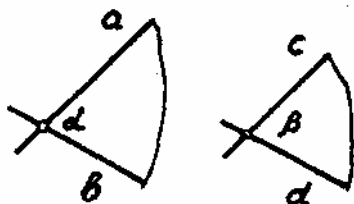
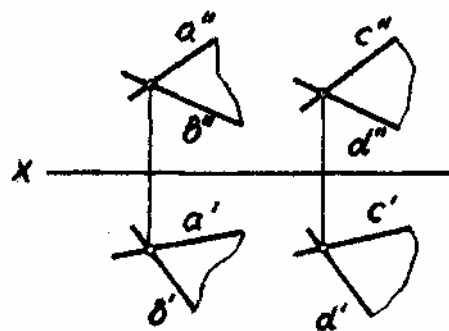


Рис. 5.10



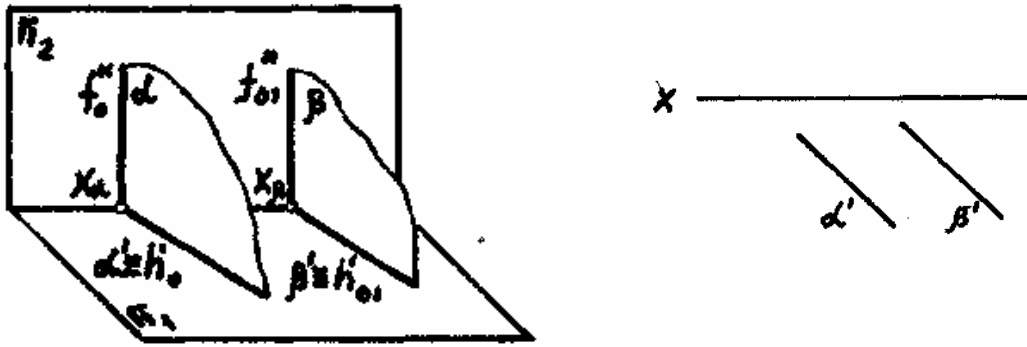


Рис. 5.11

Если прямая и плоскость имеют общее положение (Рис.5.12), то точка их пересечения определяется следующим образом:

- а) прямую необходимо заключить во вспомогательную проецирующую плоскость;
- б) построить линию пересечения заданной и вспомогательной плоскостей;
- в) найти искомую точку на пересечении полученной Линии с заданной прямой.

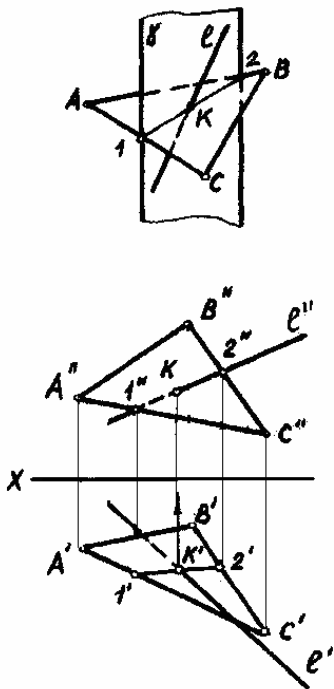


Рис.5.12

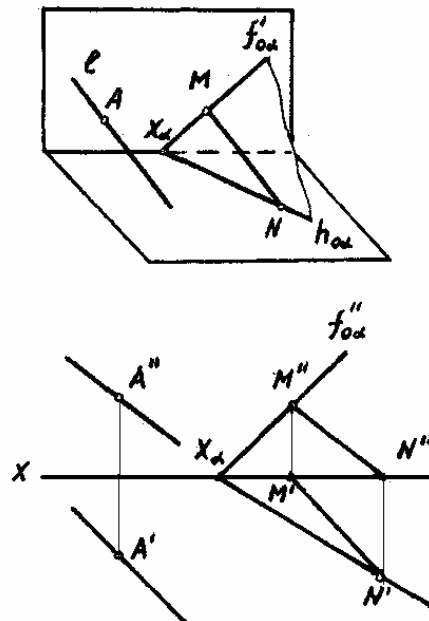


Рис.5.13

Если плоскость или прямая занимают проецирующее положение, то одна из проекций точки пересечения определяется без дополнительных построений, а вторая находится из условия принадлежности ее прямой (с помощью линии связи).

Прямая параллельна плоскости, если эта прямая параллельна любой прямой в плоскости (Рис.5.13), (или, если через эту прямую можно провести плоскость, параллельную заданной).

Способы преобразования комплексного чертежа.

1. Способ замены плоскостей проекций.

Заменой плоскостей проекций можно придать заданным геометрическим элементам удобное положение и этим упростить решение многих задач.

Заменой одной плоскости проекций можно:

1. Прямую общего положения преобразовать в линию уровня, если новую плоскость проекций выбрать параллельно прямой (Рис.5. 16).
2. Линию уровня преобразовать в проецирующую прямую; если новую плоскость проекций выбрать перпендикулярно к прямой.
3. Плоскость общего положения преобразовать в проецирующую, если новую плоскость проекций выбрать перпендикулярной к линии уровня заданной плоскости.
4. Проецирующую плоскость преобразовать в плоскость уровня, если новую плоскость проекций провести параллельно заданной плоскости.

Последовательной заменой двух плоскостей проекций можно:

5. Прямую общего положения преобразовать в проецирующую.
6. Плоскость общего положения преобразовать в плоскость уровня.



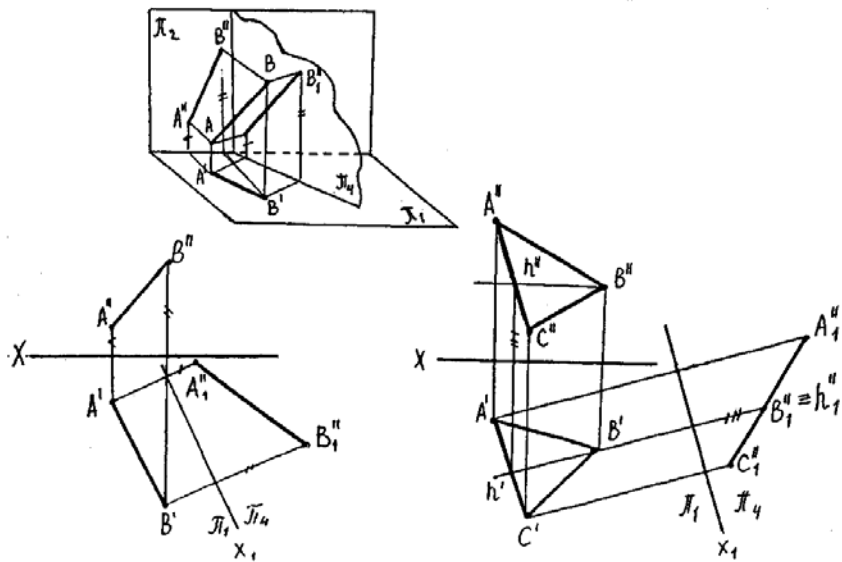


Рис. 5.16

## 2. Способ вращения

Используя способ вращения, можно построить дополнительные чертежи предмета, вращением этого предмета вокруг оси в неизменной основной системе плоскостей проекций.

При вращении вокруг некоторой неподвижной прямой (ось вращения) каждая точка вращаемой фигуры перемещается в плоскости перпендикулярной к оси вращения (плоскость вращения). Точка перемещается по окружности, центр которой находится в точке пересечения оси с плоскостью вращения (центр вращения), а радиус окружности равняется расстоянию от вращаемой точки до центра (радиус вращения).

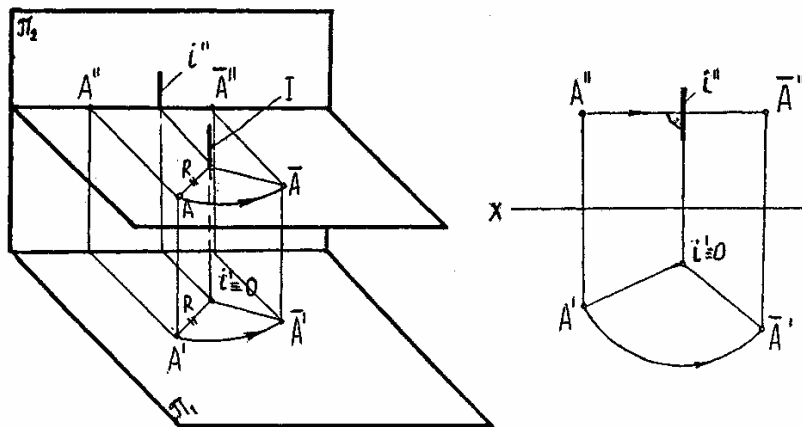


Рис. 5.17

Если какая-либо из точек данной системы находится на оси вращения, то при вращении системы эта точка считается неподвижной.

Ось вращения может быть задана или выбрана, в последнем случае выгодно расположить ось перпендикулярно к одной из плоскостей -проекций, так как при этом упрощаются построения (Рис. 5.17).

### **Тема 3 (2 часа). Проецирование геометрических тел.**

План:

1. Построение проекций геометрических тел.

2. Пересечение геометрических тел плоскостью, построение натуральной величины фигуры сечения.

3. Взаимное пересечение поверхностей.

Построение проекций геометрических тел.

Поверхности могут быть многогранными и кривыми.

Построение проекций многогранника сводится к построению проекций некоторых его точек и линий. На чертеже многогранники изображаются проекциями своих вершин и ребер.

На чертеже кривую поверхность задают либо проекциями контурной линии -очерка (если поверхность замкнутая или ограниченная), либо проекциями направляющих, образующих и условиями движения образующей( если поверхность неограниченная).

Линия, ограничивающая проекцию поверхности, называется очерком фигуры.

Чтобы построить проекции точек, принадлежащих многограннику, необходимо предварительно построить линию на заданной поверхности, а затем на проекциях этой линии построить проекции искомых точек (Рис.5.18).

Чтобы построить на чертеже проекции точек принадлежащих кривой поверхности, необходимо предварительно построить какую-либо линию на

заданной поверхности, а затем на проекциях этой линии построить проекции искомых точек.

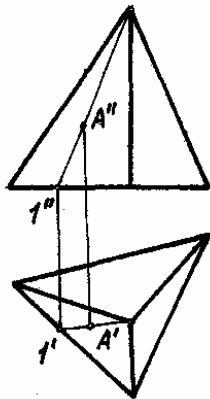


Рис. 5.18

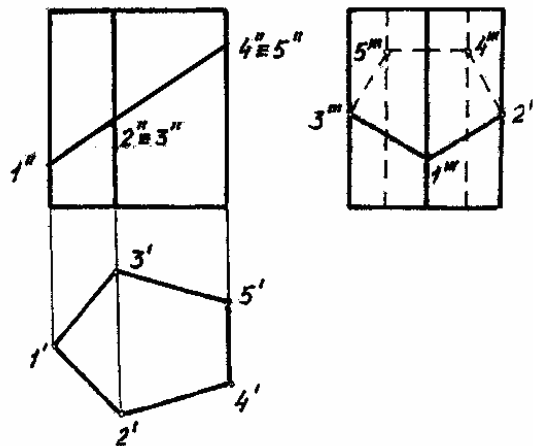


Рис. 5.19

Пересечение геометрических тел плоскостью, построение натуральной величины фигуры сечения.

При пересечении многогранника плоскостью получается многогранник, число сторон которого равно числу граней, пересекаемых плоскостью. Вершинами этого многоугольника являются точки пересечения ребер с секущей плоскостью, а сторонами - линии пересечения граней с секущей плоскостью.

Основным способом построения точек линии пересечения многогранника плоскостью является способ вспомогательных секущих плоскостей.

Многоугольник сечения можно строить двумя способами:

- а) вершины многоугольника определяются как точки пересечения ребер многоугольника с секущей плоскостью;
- б) стороны многоугольника определяются как линии пересечения граней многоугольника с секущей плоскостью (Рис.5.19) Для построения многоугольника сечения и определения его истинной величин можно использовать способы преобразования чертежа.

Для нахождения точек пересечения прямой линии с поверхностью многогранника (Необходимо:

- а) через прямую провести вспомогательную плоскость;

б) построить многоугольник сечения.

в) найти искомые точки в пересечении прямой со сторонами многоугольника сечения.

При пересечении кривой поверхности плоскостью в общем случае получается плоская кривая линия (эллипс, гипербола и т.д.). Для построения этой линии на чертеже находят проекции ее отдельных точек, которые затем соединяют. При этом в первую очередь следует определить характерные точки линии сечения: точки на очерковых образующих, точки наиболее близкие и наиболее удаленные от плоскостей проекций и др. При пересечении линейчатых поверхностей плоскостями могут получаться, в частности, и прямые линии, если секущая плоскость направлена вдоль образующих (например, цилиндра, конуса и др.)

Для построения проекций линии пересечения кривых поверхностей плоскостью и определения ее истинной величины удобно использовать способы преобразования комплексного чертежа.

#### Взаимное пересечение поверхностей.

Поверхности геометрических тел пересекаясь между собой образуют прямые или кривые линии - линии взаимного пересечения

Характер линии взаимного пересечения зависит от вида пересекающихся поверхностей:

а) при пересечении двух многогранников образуется пространственная ломанная линия, частным видом которой могут быть плоские многоугольники;

б) при пересечении многогранника и кривой поверхности образуется линия, состоящая из участков плоских кривых;

в) при пересечении двух кривых поверхностей образуется пространственная кривая линия, частным видом которой могут быть плоские кривые.

Для построения линии взаимного пересечения поверхностей используют способ поверхностей-посредников (способ вспомогательных плоскостей и способ вспомогательных сфер)

Посредники выбирают так, чтобы они пересекали поверхности по простейшим линиям (окружности, прямые).

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО -ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ И КОМПЛЕКТЫ ЗАДАНИЙ К НИМ**

Расчетно-графические работы предназначены для самостоятельного их выполнения студентами в течение 1 и 2 семестра по мере усвоения курса «Начертательная геометрия. Инженерная графика» с целью закрепления изученного материала.

Расчетно-графические работы выполняются на листах чертежной бумаги формата А3 (297x420) или А4 (210x297).

На чертежах проводится рамка поля чертежа. В правом нижнем углу формата вплотную к рамке помещается основная надпись. В основной надписи указывается тема выполненного задания.

Задания должны быть сброшюрованы в альбом и снабжены титульным листом. Титульный лист должен быть выполнен стандартным чертежным шрифтом 3,5 или 5, прямым или с наклоном  $75^\circ$ . Пример выполнения титульного листа приведен на стр. 79.

Чертежи заданий вычерчиваются в заданном масштабе с учетом наиболее рационального размещения в пределах указанного формата.

Построения необходимо выполнять точно и аккуратно с помощью чертежных инструментов.

Характер и толщина линий должны соответствовать требованиям ГОСТа 2.303-68- Все видимые основные линии - сплошные основные  $s = 0,8-1,0$  мм. Осевые линии выполняются штрихпунктирной линией толщиной от  $s/2$  до  $s/3$  (0,4-0,3 мм). Линии построений и ливни связи должны быть сплошными тонкими ( $s/2 \dots s/3$ ). Линии невидимых контуров показывают штриховыми линиями, имея при этом в виду, что заданные плоскости и поверхности непрозрачны.

Федеральное агентство по образованию  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

*Кафедра дизайна*

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ  
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

Выполнил

студент гр. 6402 Иванов А.В.

Проверил

ст. преподаватель Ковалева Л.А.

Благовещенск

2007

Все надписи, как и отдельные обозначения, в виде букв и цифр на чертежах должны быть выполнены стандартным шрифтом размером 3,5 или 5 в соответствии с требованиями ГОСТа 2.304-81.

**1. РГР №1 (6 часов):** Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения двух плоскостей», формат А3.

В этой работе необходимо:

- Построить линию пересечения треугольников ABC и DEK. Показать их видимость.
- Определить истинную величину треугольника ABC.

Задание выполнить на листе чертежной бумаги формата А3. Исходные данные взять из табл. 6.1.

Методические указания по выполнению и примеры выполнения работ представлены в зад. 2 учебно-методического пособия Г.В. Виноградова, А.С. Молчанов, А.В. Станийчук, Е.А. Гаврилюк "Индивидуальные задания для самостоятельной работы по начертательной геометрии" (см. п.3.4 списка литературы для самостоятельной работы) .

Табл.6.1

№ Вар	A			B			C			D			E			K		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1		90	9	52	25	79	0	83	48	68	110	85	135	19	36	14	53	0
2	120	90	10	50	25	80	0	85	50	70	110	85	135	20	35	15	50	0
3	115	90	10	52	25	80	0	80	45	65	105	80	130	18	35	12	50	0
4	120	92	10	50	20	75	0	80	46	70	115	85	135	20	32	10	50	0
5	117	9	90	51	79	25	0	48	83	68	85	110	135	36	19	14	0	52
6	115	7	85	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	40	20	15	0	50
7	120	10	90	48	82	20	0	52	82	68	80	110	130	38	20	15	0	52
8	116	8	88	50	78	25	0	46	80	70	85	108	135	36	20	15	0	52
9	115	10	92	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	35	20	15	0	0
10	18	10	90	83	79	25	135	48	83	67	85	110	0	36	19	121	0	52
11	20	12	92	85	80	25	135	50	85	70	85	110	0	35	20	120	0	52
12	15	10	85	80	80	20	130	50	80	70	80	108	0	35	20	120	0	50
13	16	12	88	85	80	25	130	50	80	75	85	110	0	30	15	120	0	50
14	18	12	85	85	80	25	135	50	80	70	85	110	0	35	20	120	0	50
15	18	90	10	83	25	79	135	83	48	67	110	85	0	14	36	121	52	0
16	18	40	75	83	117	6	135	47	38	67	20	0	0	111	48	121	78	86
17	18	79	40	83	6	10 7	135	38	47	67	0	20	0	48	111	121	86	79
18	17	75	40	52	6	10 7	0	38	47	135	0	20	68	48	111	15	86	78
19	17	40	75	52	107	6	47	38	35	20	0	0	68	111	48	15	78	86
20	120	38	75	50	108	5	0	54	40	135	20	0	70	110	50	15	80	85
21	122	40	75	50	110	8	0	50	40	140	20	0	70	110	50	20	80	85
22	20	40	10	85	110	80	135	48	48	70	20	85	0	110	35	120	80	0
23	20	10	40	85	80	11 0	135	48	48	70	85	20	0	35	110	120	0	80
24	117	40	9	52	111	79	0	47	48	68	20	85	135	111	36	14	78	0

**2. РГР №2 (10 часов):** Разработка эюра на тему: «Пересечение поверхностей с плоскостью», 2 листа формата А3.

Необходимо:

- По двум заданным проекциям геометрических тел построить третьи проекции.
- Построить линии пересечения геометрических тел плоскостью.



- Построить полные развертки усеченных поверхностей.
- Построить аксонометрические проекции усеченных геометрических тел.
- Изготовить бумажную модель усеченного геометрического тела.

Задание выполнить на двух листах чертежной бумаги формата А3.

Исходные данные представлены в табл. 4 учебно-методического пособия Г.В. Виноградова, А.С. Молчанов, А.В. Станийчук, Е.А. Гаврилюк

"Индивидуальные задания для самостоятельной работы по начертательной геометрии" (см. п.3.4 списка литературы для самостоятельной работы) . Там же имеются методические указания по выполнению и примеры выполнения работ.

**3. РГР №3 (6 часов):** Разработка эпюра на тему: «Пересечение гранных поверхностей», формат А 4.

В этой работе необходимо:

- Построить линию пересечения пирамиды с прямой призмой. Определить видимость линии пересечения и видимость многогранников.
- Определить истинную величину основания и ребер пирамиды.

Задание выполнить на листе чертежной бумаги формата А4. Исходные данные взять из табл. 6.2.

Методические указания по выполнению и примеры выполнения работ представлены в зад. 4 учебно-методического пособия Г.В. Виноградова, А.С. Молчанов, А.В. Станийчук, Е.А. Гаврилюк "Индивидуальные задания для самостоятельной работы по начертательной геометрии" (см. п.3.4 списка литературы для самостоятельной работы) .

Табл. 6.2

№ варианта	A			B			C			D		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
I	141	75	0	122	14	77	87	100	40	0	50	40
2	0	70	0	20	9	77	53	95	40	141	45	40
3	0	80	0	20	19	77	53	111	40	141	55	40
4	0	68	0	20	7	77	53	93	40	141	143	40
5	0	68	0	20	7	77	53	93	40	141	143	40
6	0	75	0	20	14	77	53	100	40	141	50	40
7	0	82	0	20	21	77	53	112	40	141	57	40
8	0	85	0	20	24	77	53	115	40	141	60	40
9	0	90	0	20	29	77	53	120	40	141	65	40
10	0	85	0	15	30	80	55	120	40	141	60	40
11	141	70	0	122	9	77	87	95	40	0	45	40
12	141	80	0	122	19	77	87	110	40	0	55	40
13	143	68	0	122	7	77	87	93	40	0	43	40
14	141	82	0	122	21	77	87	112	40	0	57	40
15	141	85	0	122	24	77	87	115	40	0	60	40
16	141	90	0	122	29	77	87	120	40	0	65	40
17	135	75	0	116	14	77	83	100	40	0	50	40
18	145	75	0	126	14	77	91	100	40	0	50	40
19	145	95	0	120	34	77	37	120	40	0	70	60
20	145	70	0	122	10	80	90	95	40	0	70	45
21	145	65	0	122	20	70	85	100	40	0	68	47
22	122	14	77	141	75	0	87	100	40	0	50	40
23	120	15	80	140	75	0	85	100	40	0	50	45
24	125	20	80	140	75	0	85	100	45	0	55	45

**Продолжение табл. 6.2**

№ варианта	E			K			U			U			h
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	V	Z	
1	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
2	40	50	0	67	20	0	115	20	0	86	95	0	85
3	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
4	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
5	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
6	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
7	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
6	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
9	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
10	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	93	0	85
II	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
12	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85

**Продолжение табл. 6.2**

№ вариант	E			K			G			U			h
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	
13	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
14	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
15	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
16	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
17	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	45	0	85
18	100	55	0	80	20	0	16	20	0	55	95	0	85
19	100	53	0	80	20	0	16	20	0	55	95	0	85
20	100	52	0	76	20	0	16	20	0	55	95	0	85
21	105	50	0	75	15	0	20	20	0	55	95	0	85
22	105	45	0	75	15	0	20	20	0	55	95	0	85
23	100	48	0	70	20	0	18	22	0	57	95	0	85
24	100	43	0	70	22	0	20	20	0	60	90	0	85

**4. РГР №4 (6 часов):** Разработка эпюра на тему: «Построение линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра», формат А 4.

В работе необходимо:

- Построить линию пересечения конуса вращения с цилиндром вращения. Определить видимость линии пересечения и пересекающихся поверхностей.

- Определить истинные величины отрезков образующих конуса.

Задание выполнить на листе чертежной бумаги формата А4. Исходные данные взять из табл. 6.3.

Методические указания по выполнению и примеры выполнения работ представлены в зад. 7 учебно-методического пособия Г.В. Виноградова, А.С. Молчанов, А.В. Станийчук, Е.А. Гаврилюк "Индивидуальные задания для самостоятельной работы по начертательной геометрии" (см. п.3.4 списка литературы для самостоятельной работы) .

Табл.6.3

№ вариант	X	Y	Z	R	h	X	Y	Z	R1
1	80	70	0	45	100	50	70	32	35
2	80	70	0	45	100	50	70	32	30
3	80	72	0	45	100	55	72	32	32
4	80	72	0	45	100	60	72	35	35
5	70	70	0	44	102	50	70	32	32
6	75	70	0	45	98	65	70	35	35
7	75	70	0	45	98	70	70	35	35
8	75	72	0	45	98	75	72	35	35
9	75	72	0	43	98	80	72	35	35
10	75	75	0	44	102	50	75	35	35
11	80	75	0	45	102	85	75	36	36
12	80	75	0	43	102	85	75	40	35
13	80	75	0	42	102	80	75	40	35
14	80	70	0	42	102	80	70	40	32
15	80	70	0	42	100	75	70	40	32
16	70	72	0	43	100	75	72	42	32
17	70	70	0	45	98	50	72	40	32
18	70	74	0	44	100	70	74	30	32
14	70	70	0	44	98	68	74	32	34
20	75	70	0	42	93	68	70	32	36
21	75	72	0	42	95	66	72	35	35
22	75	75	0	46	95	66	75	38	32
23	80	75	0	46	96	64	75	36	32
24	80	75	0	46	96	64	72	34	34

**5.РГР №5(4 часов):** Выполнение расчетно-графической работы «Элементы геометрического черчения», формат А4.

В работе необходимо:

- По указанным размерам выполнить чертеж заданной детали, нанести размеры.
- Показать построения, с помощью которых найдены центры дуг и точки сопряжений.

Задание выполнить листе чертежной бумаги формата А4. Исходные данные представлены в табл. 2 учебно-методического пособия Е.А Гаврилюк, Л.А.Ковалевой, Станийчук А.В. Геометрическое черчение. Методические указания к расчетно-графической работе «Геометрическое черчение». (см. п.3.4 списка литературы для самостоятельной работы) . Там же имеются методические указания по выполнению и примеры выполнения работ.

**6. РГР №6 (6 часов):** Выполнение расчетно-графической работы «Проекционное черчение», 2 формата А3.

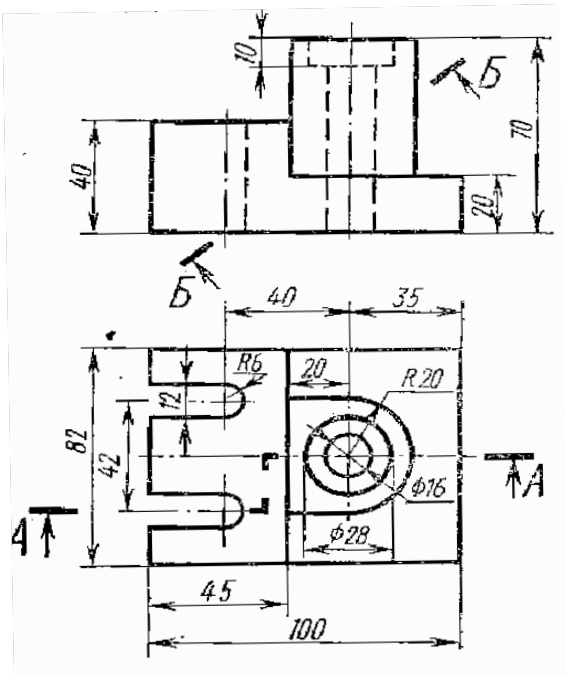
В работе необходимо:

- По двум видам детали построить третий.
- Выполнить ступенчатый разрез.
- Проставить размеры
- Построить аксонометрическую проекцию детали с вырезом четверти.

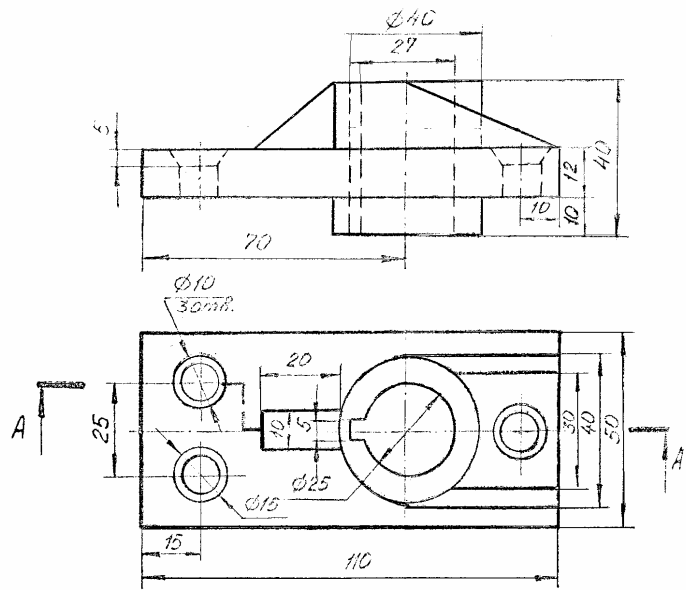
Задание выполнить на двух листах чертежной бумаги формата А3.

Исходные данные представлены ниже.

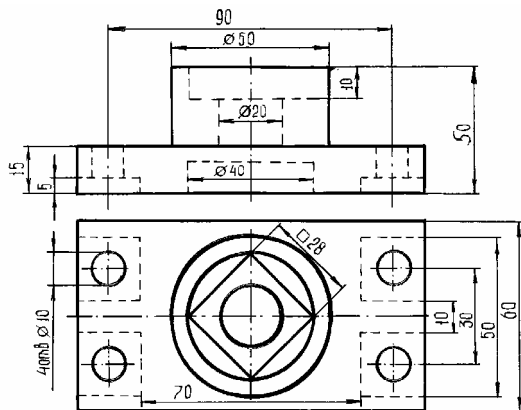
1



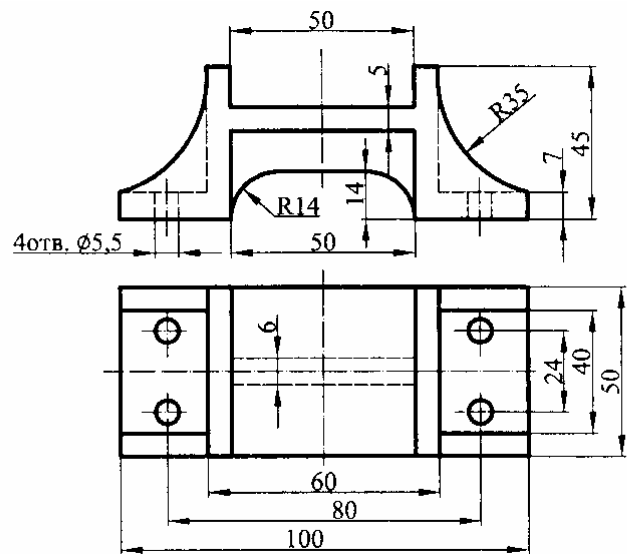
2



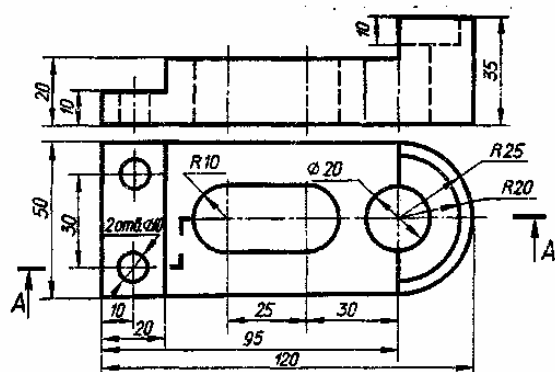
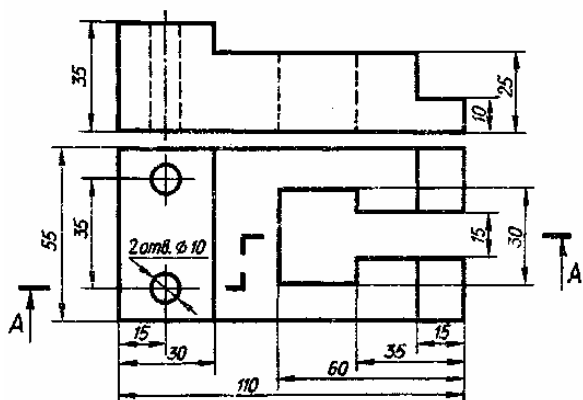
3



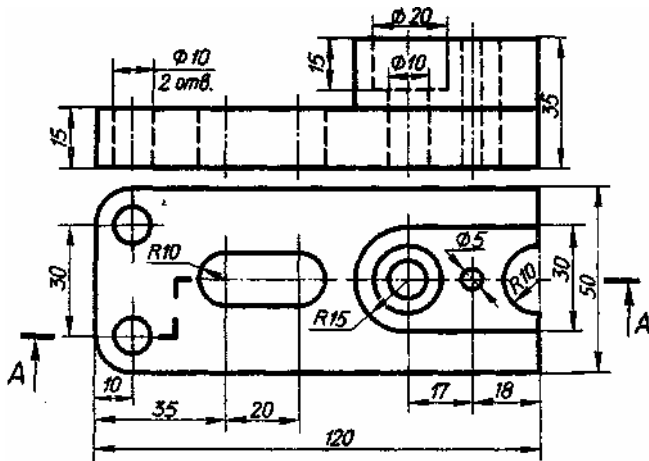
4



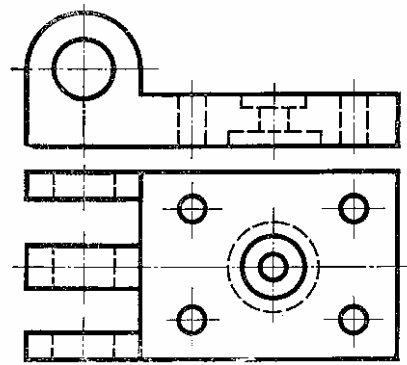
5, 6



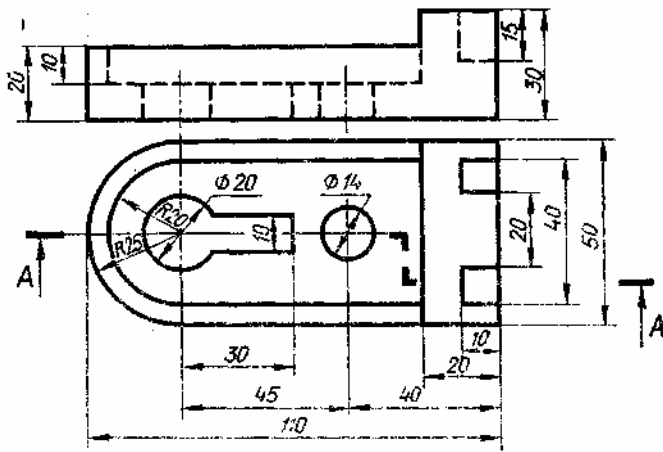
7



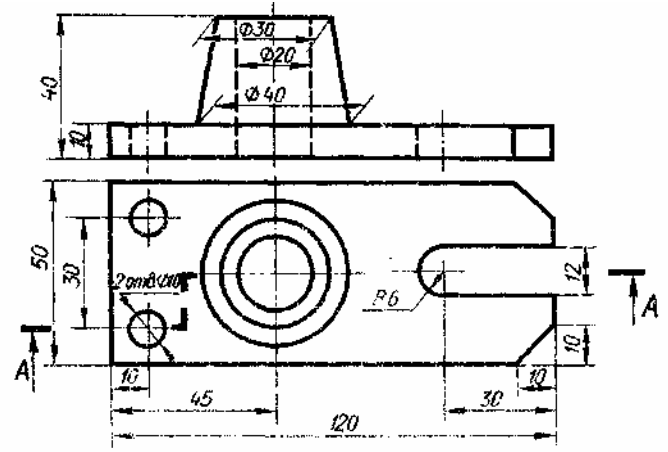
8



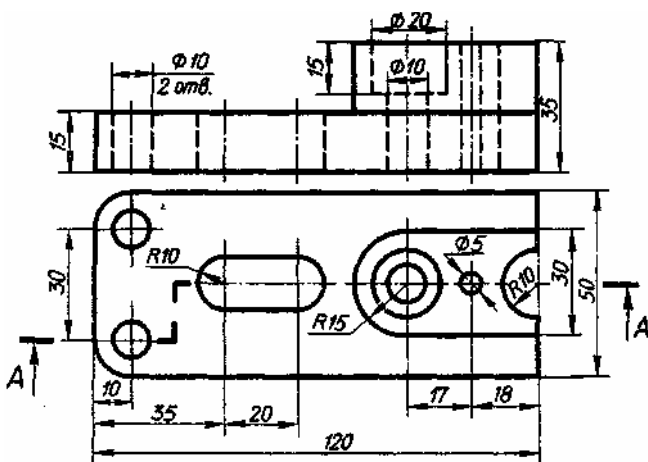
9



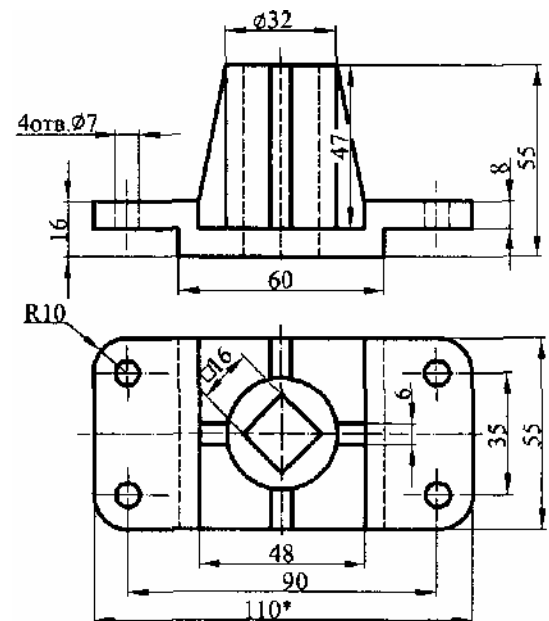
10



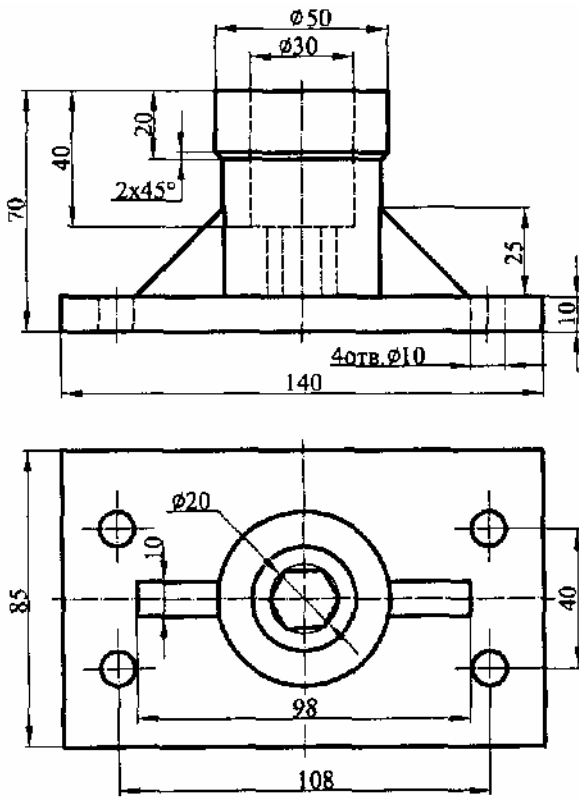
11



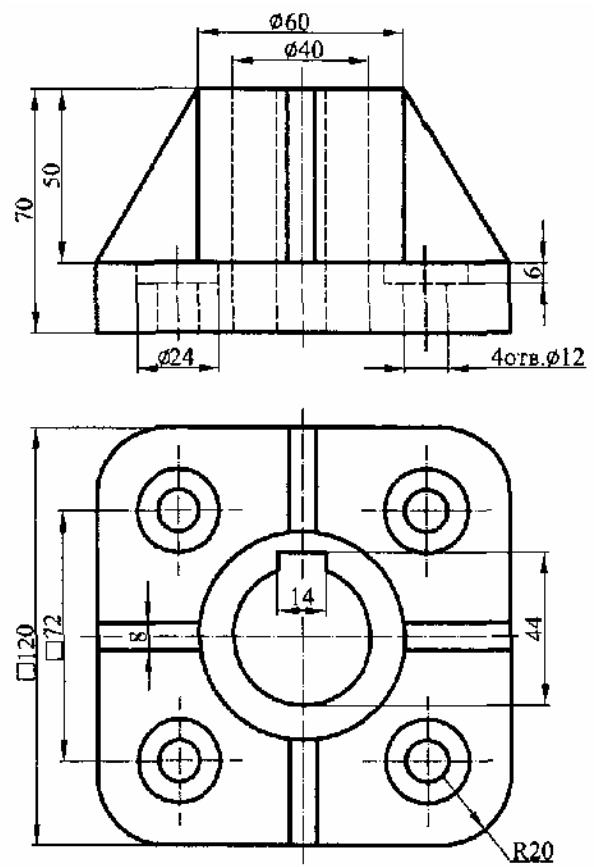
12



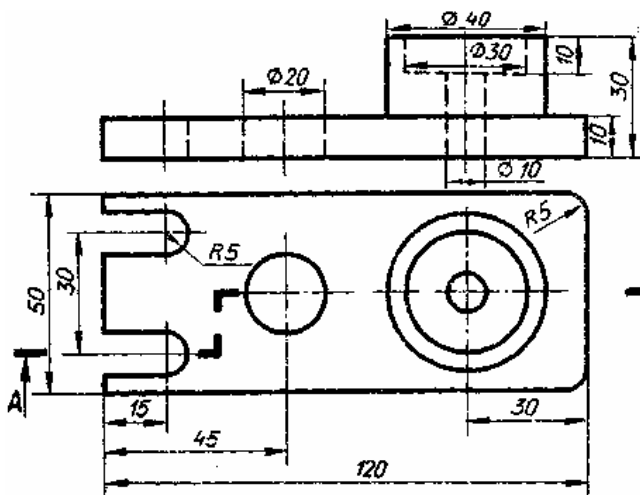
13



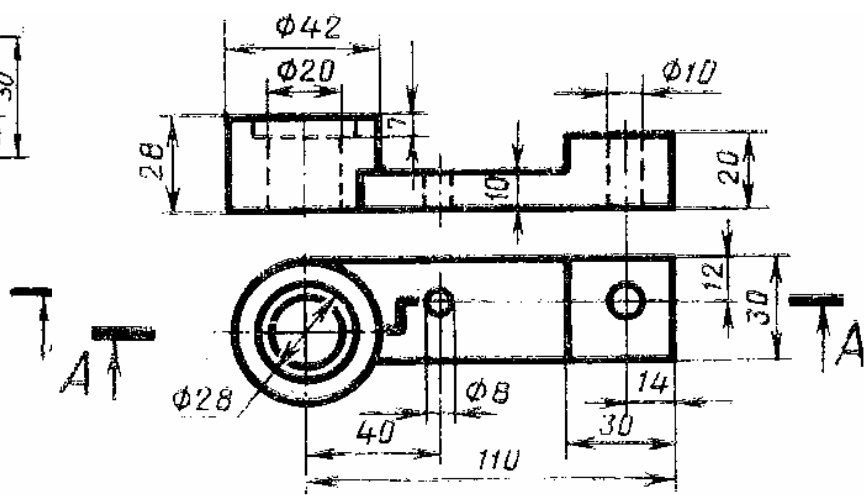
14



15

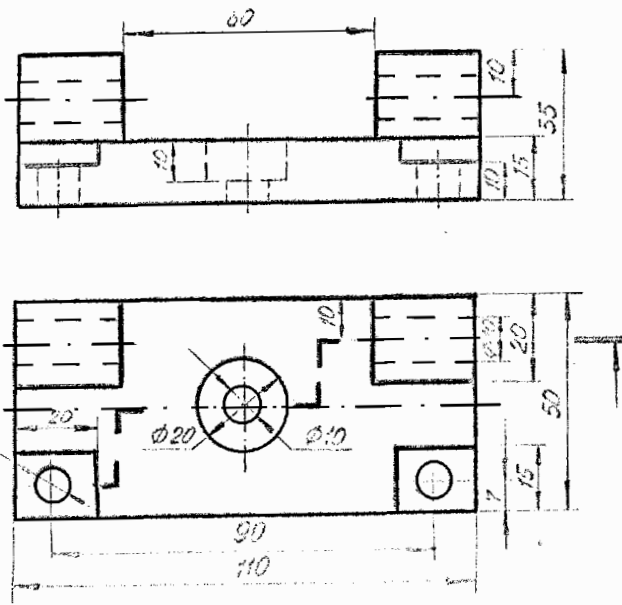


16

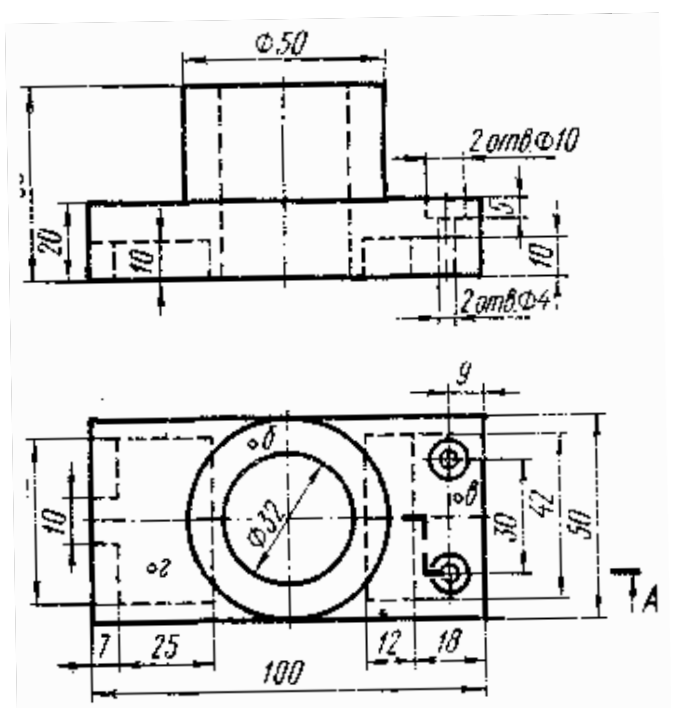




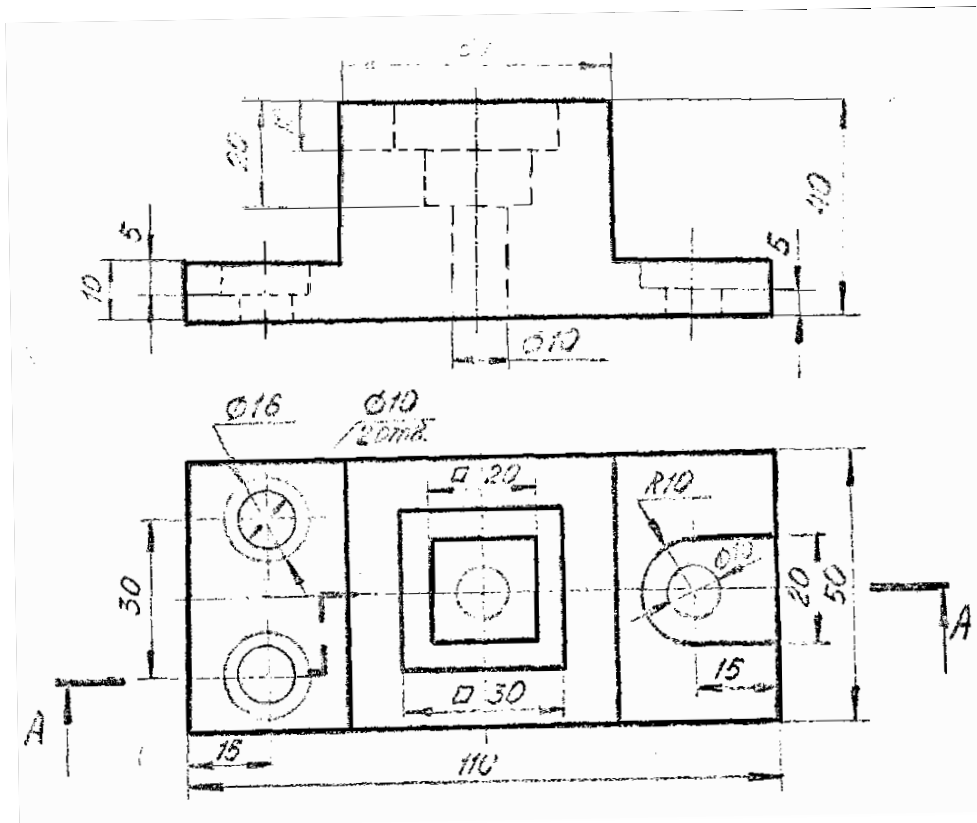
17



18



19



**7. РГР №7 (6 часов):** Выполнение расчетно-графической работы «Резьбовые соединения деталей», формат А3.

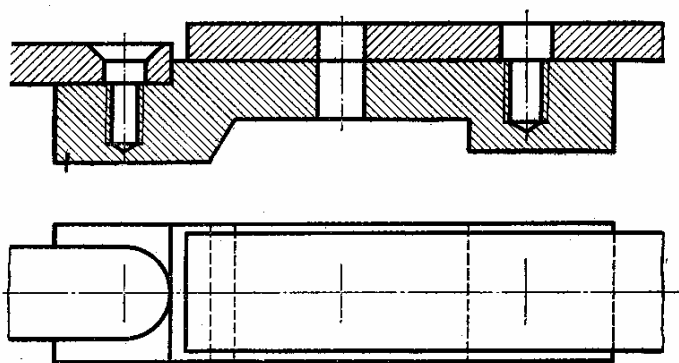
В работе необходимо:

- Перечертить изображение деталей.
- Изобразить упрощенно соединение деталей винтом, болтом и шпилькой. Размеры крепежных деталей взять в соответствии с ГОСТом, указанным в вариантах заданий.

1 – Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ22032-76

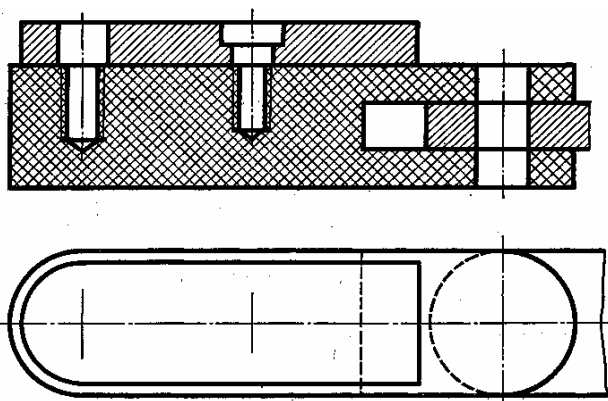
Винт М8 ГОСТ 17475-80, материал  
нижней детали – сталь



2 - Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ22032-76

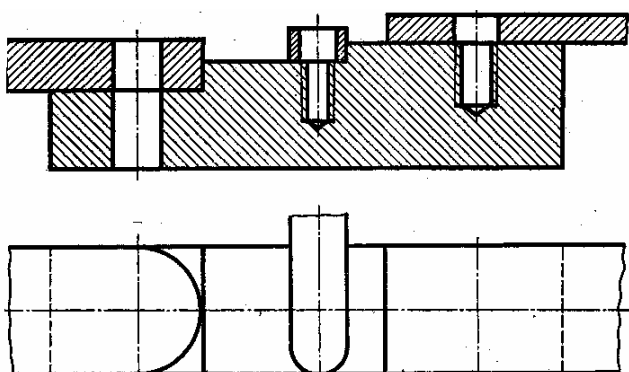
Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
нижней детали-пластмасса



3 – Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ 22032-76

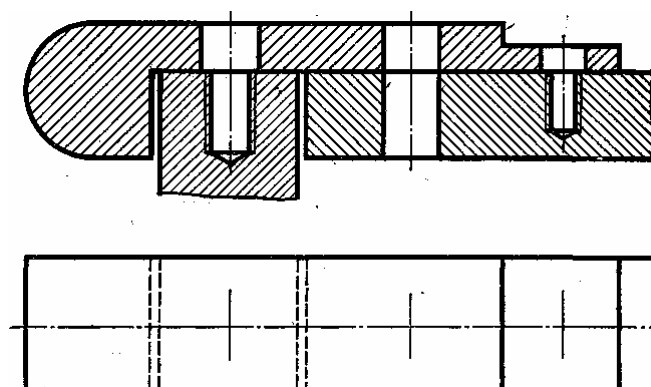
Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
нижней детали – чугун



4 - Болт М10 ГОСТ 7798-70

Шпилька М12 ГОСТ ГОСТ 22032-76

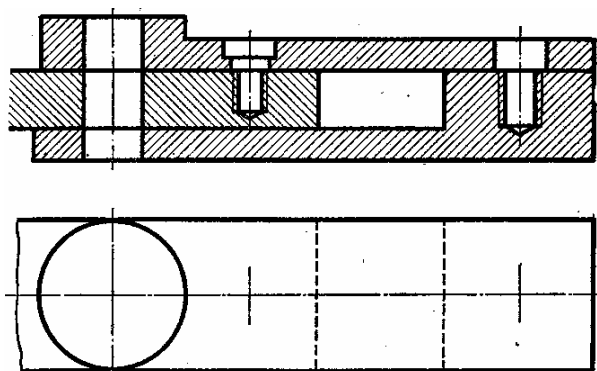
Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
нижней детали-сталь



5 – Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ ГОСТ 22032-76

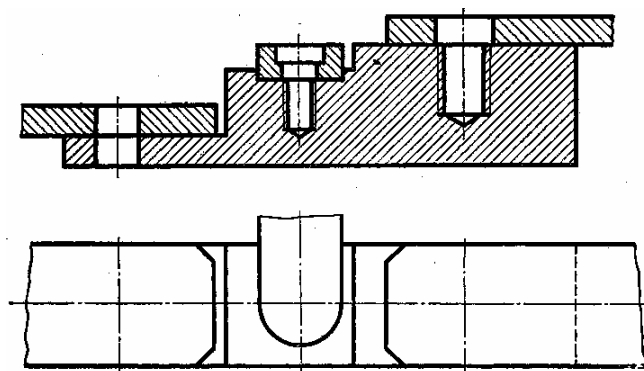
Винт М8 ГОСТ 17475-80, материал  
нижней детали – сталь



6 - Болт М10 ГОСТ 7798-70

Шпилька М12 ГОСТ 22032-76

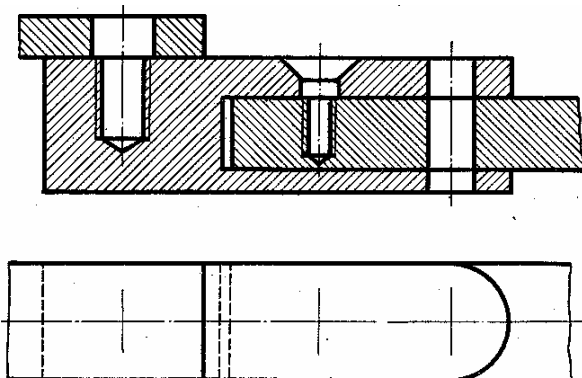
Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
нижней детали-сталь



7 – Болт М10 ГОСТ 7798-70

Шпилька М12 ГОСТ ГОСТ 22032-76

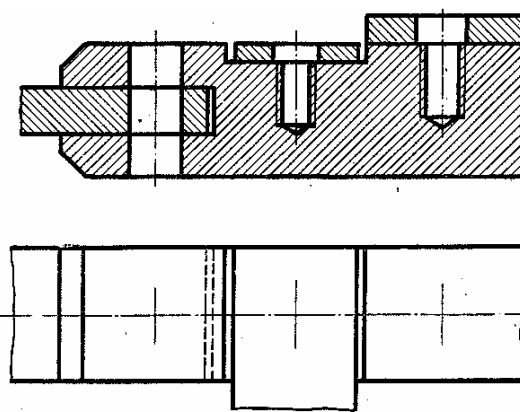
Винт М8 ГОСТ 17475-80, материал  
нижней детали – сталь



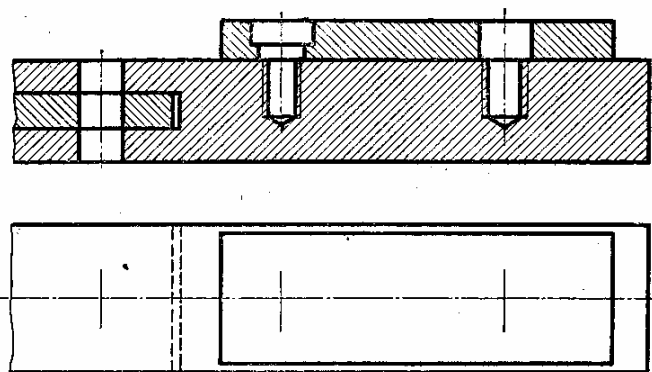
8 - Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ 22032-76

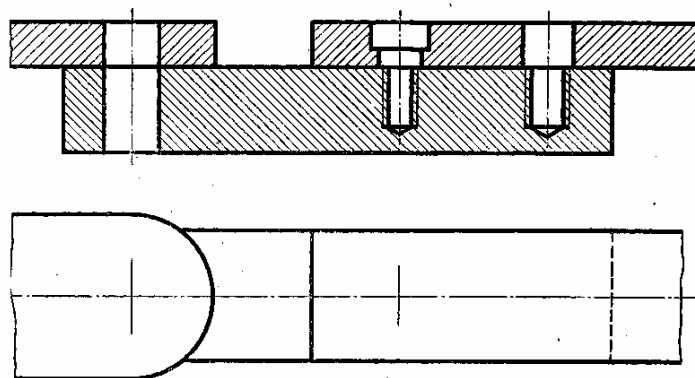
Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
нижней детали-чугун



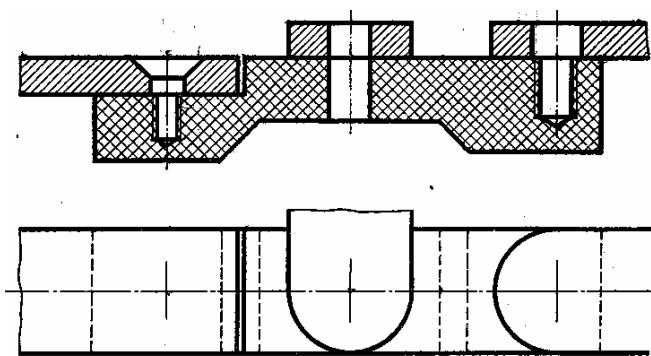
9 – Болт М10 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М10 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ1491-80, материал  
 нижней детали – алюминий



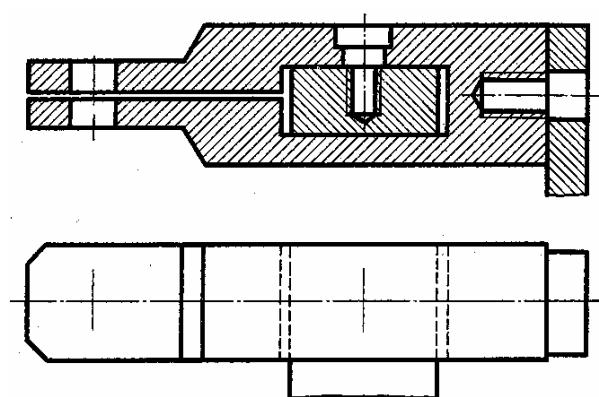
10 - Болт М12 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М10 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
 нижней детали-чугун



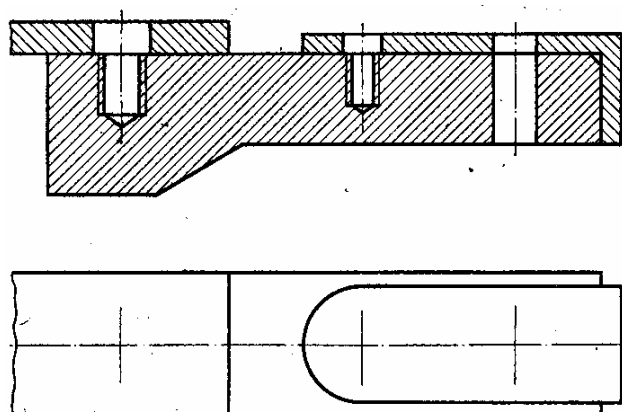
11 – Болт М12 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М12 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ17475-80, материал  
 нижней детали – пластмасса



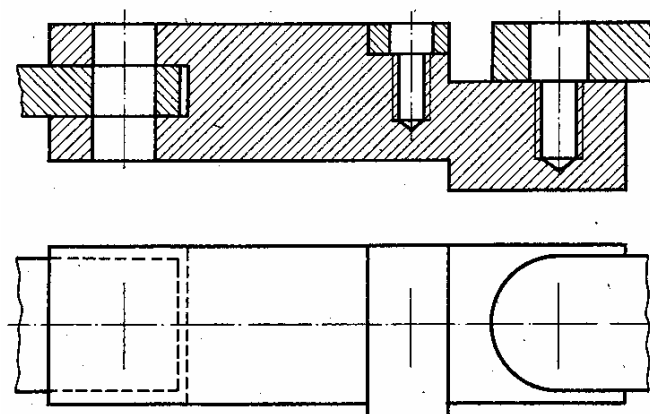
12 - Болт М12 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М12 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
 нижней детали-чугун



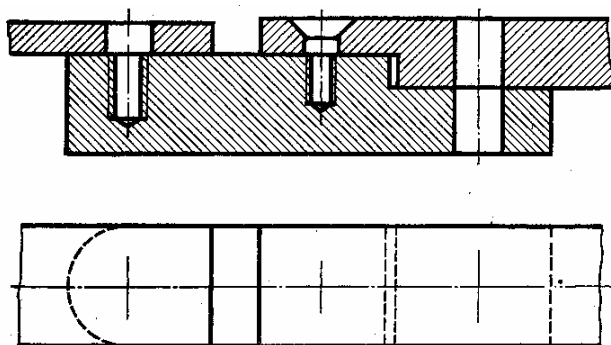
13 – Болт М12 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М12 ГОСТ 22032-76  
 Винт М10 ГОСТ1491-80, материал  
 нижней детали – чугун



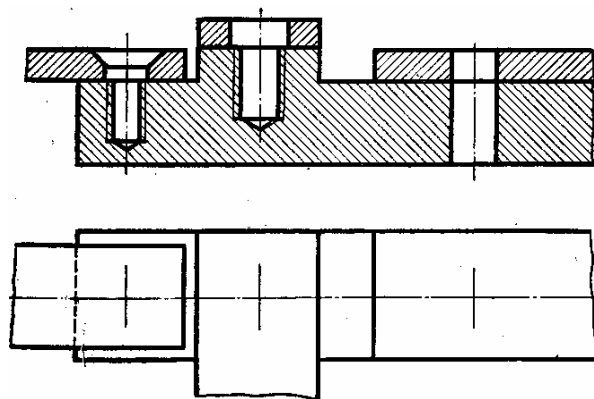
14 - Болт М10 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М12 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
 нижней детали-сталь



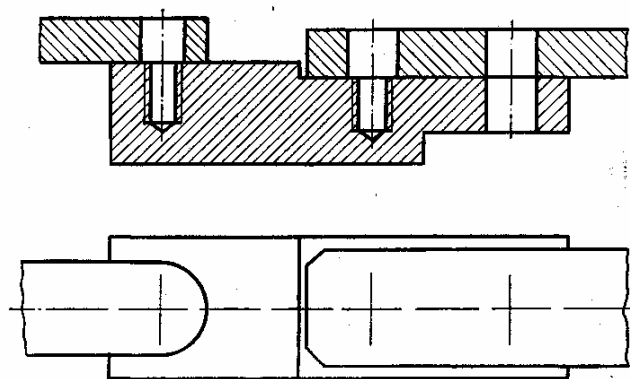
15 – Болт М12 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М10 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ17475-80, материал  
 нижней детали –алюминий



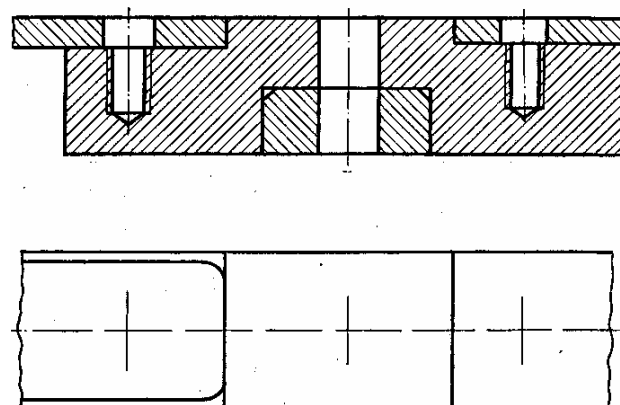
16- Болт М10 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М12 ГОСТ 22032-76  
 Винт М10 ГОСТ 17475-80, материал  
 нижней детали-чугун



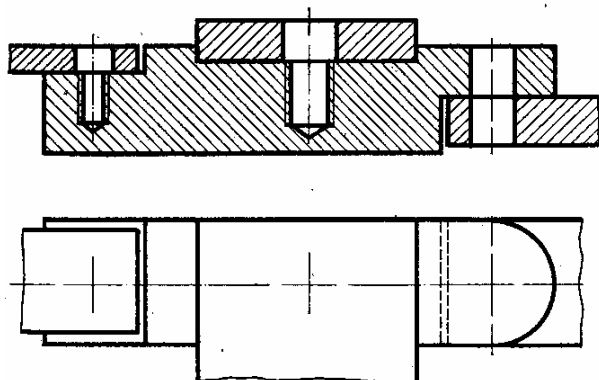
17 – Болт М12 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М10 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ1491-80, материал  
 нижней детали –чугун



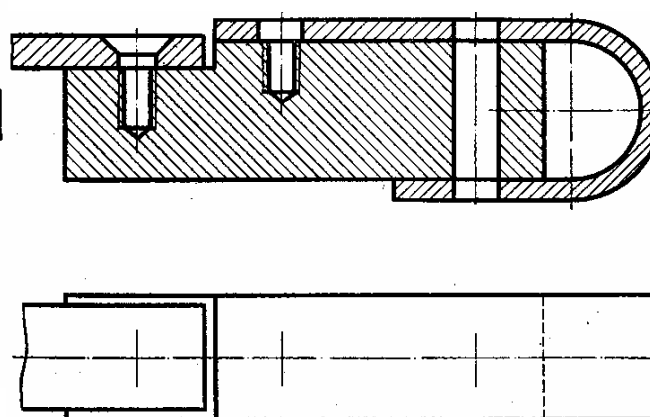
18 - Болт М12ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М10 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ1491 -80, материал  
 нижней детали-чугун



19– Болт М12 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М12 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ1491-80, материал  
 нижней детали –чугун



20 - Болт М12ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М10 ГОСТ 22032-76  
 Винт М10 ГОСТ17475-80, материал  
 нижней детали-алюминий



21 – Болт М10 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ 22032-76

Винт М8 ГОСТ1491-80, материал

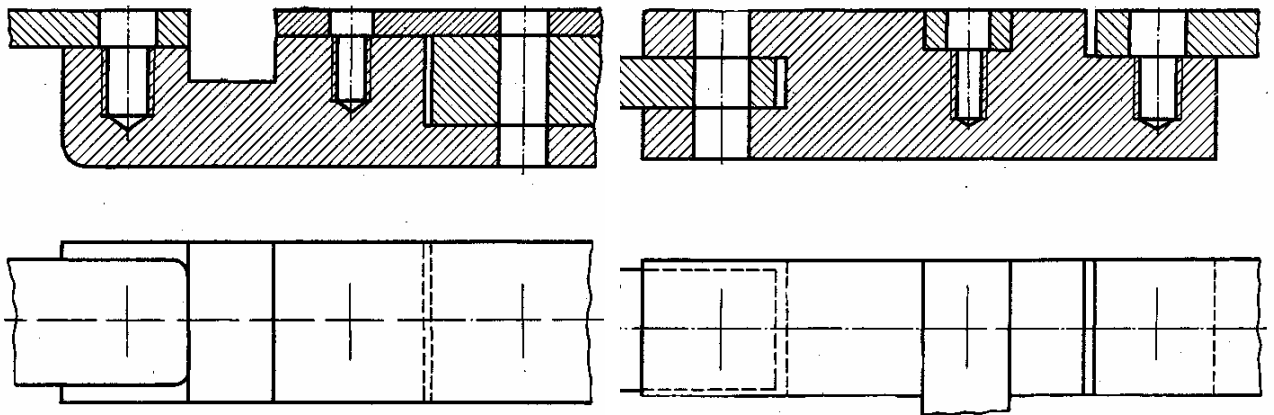
нижней детали –чугун

22- Болт М12ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ 22032-76

Винт М8 ГОСТ1491-80, материал

нижней детали- чугун



### 8. РГР №8 (6 часов): Выполнение расчетно-графической работы

«Сборочный чертеж», формат А3, формат А4. Необходимо:

- Вычертить сборочный чертеж изделия.
- Составить в соответствии с ГОСТом ЕСКД спецификацию изделия по его сборочному чертежу.

Варианты данных к заданиям выдает преподаватель, методические указания по выполнению и примеры выполнения работ представлены в пособии Ковалевой Л.А., Гаврилюк Е.А., Станийчук А.В.: Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Инженерная графика» (3.4).

## 7. ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ.ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА».

Предлагаемые тесты по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний. Они могут быть использованы на всех контрольных формах занятий. Главная цель тестов – систематизировать знания студентов.

**7.1. Разбивка вопросов теста по темам тестовых заданий по разделу «Начертательная геометрия».**

**Тема 1: Проецирование точки и прямой линии.**

**1. Плоскость проекций  $\pi_2$  называется:**

- 1) Дополнительная;
- 2) Горизонтальная;
- 3) Фронтальная;
- 4) Профильная.

**2. Выше других расположена точка:**

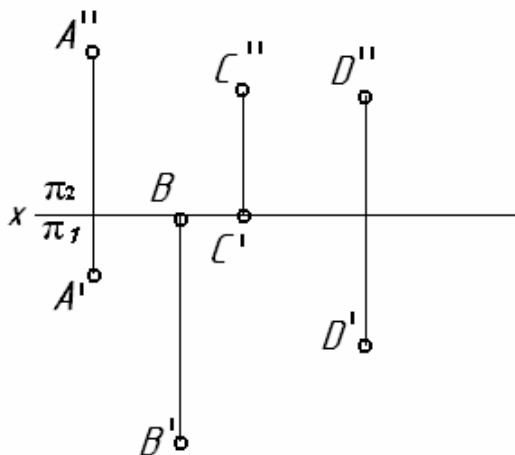
- 1) A (15, 0, 40) ;
- 2) B (20, 10, 30);
- 3) C (25, 20, 25);
- 4) D (40, 10, 0).

**3. В горизонтальной плоскости проекций лежит точка:**

- 1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

**4. Наиболее удалена от фронтальной плоскости проекций точка:**

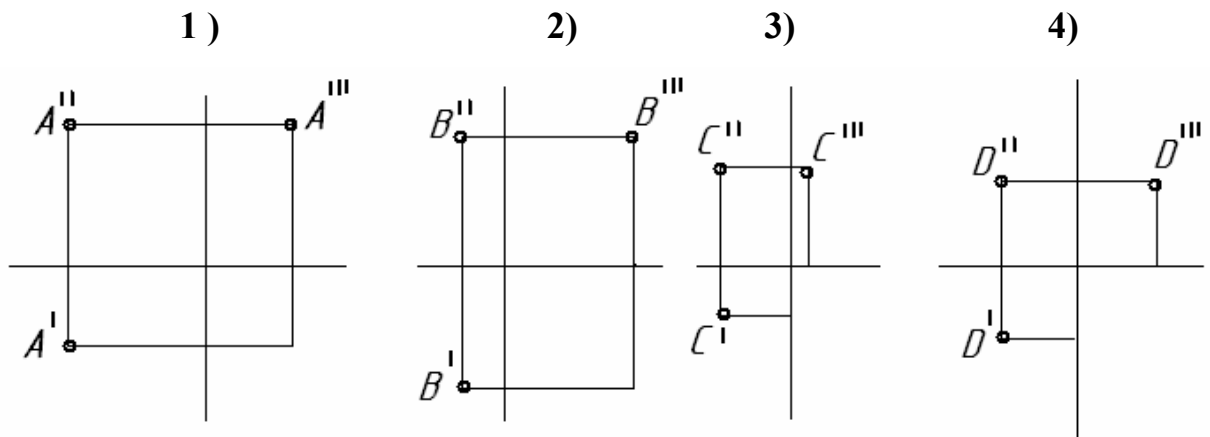
- 1) A; 2) B; 3) C; 4) D.





5. Равна нулю ордината точки: 1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

6. Профильная проекция построена неверно для точки:



7. Точку, лежащую в профильной плоскости проекций определяют координаты:

1) X и Y; 2) Y и Z; 3) X и Z; 4) X, Y и Z.

8. Ось ординат совпадает с осью проекций:

1)  $\underline{\pi_1}$

$\pi_2$

2)  $\underline{\pi_2}$

$\pi_3$

3)  $\underline{\pi_1}$

$\pi_4$

4)  $\underline{\pi_1}$

$\pi_3$

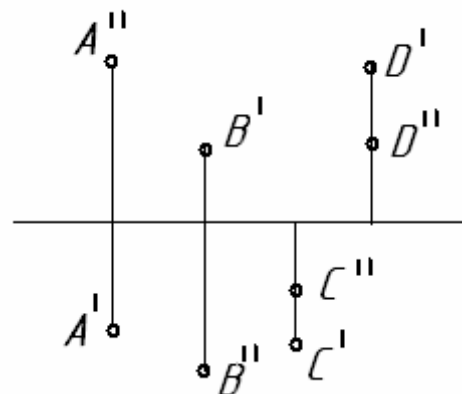
9. Во второй четверти расположена точка:

1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

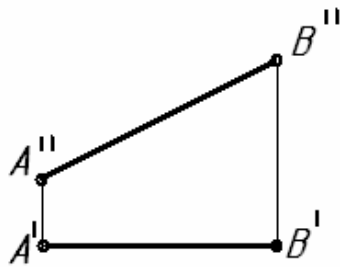
10. В плоскости биссектора первой четверти расположена точка:

1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

11. Прямой общего положения является прямая:



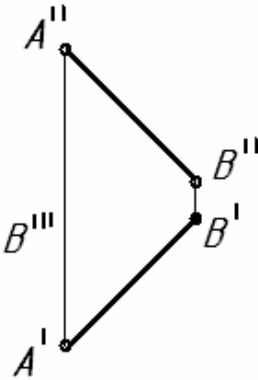
1)



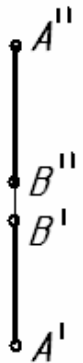
2)



3)

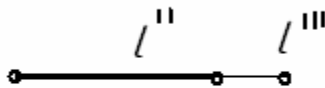


4)

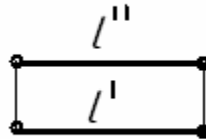


12. Фронтально-проецирующая прямая  $l$  изображена на чертеже:

1)



2)



3)

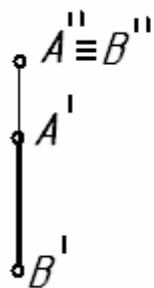


4)



13. Профильно – конкурирующими являются точки A и B на чертеже:

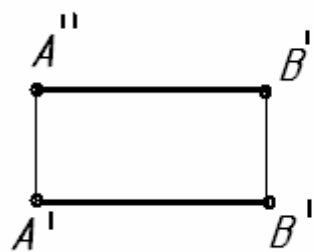
1)



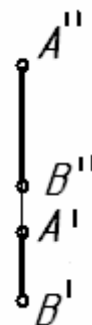
2)



3)

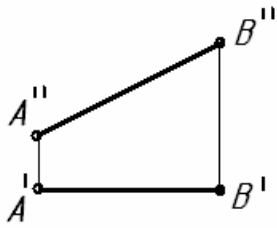


4)

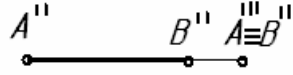


14. Ни одна из проекций не дает истинной длины отрезка AB на чертеже:

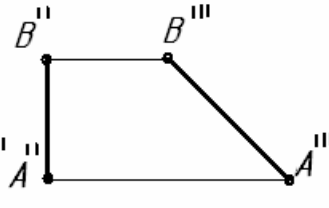
1)



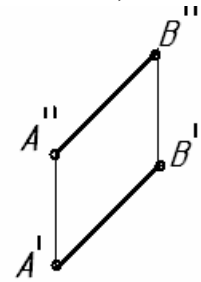
2)



3)

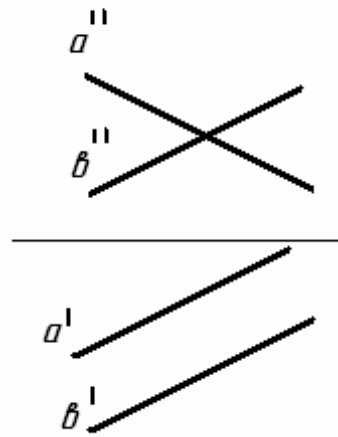


4)



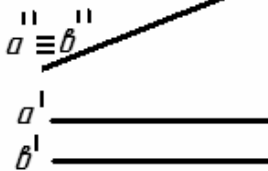
**15. Прямые  $a$  и  $b$  в пространстве:**

- 1) пересекаются;
- 2) параллельны;
- 3) скрещиваются.

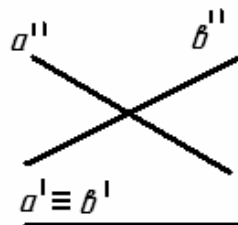


**16. Проекции пересекающихся прямых заданы на чертеже:**

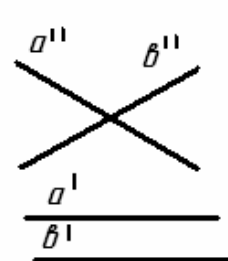
1)



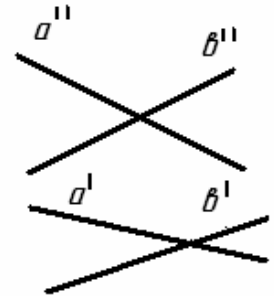
2)



3)

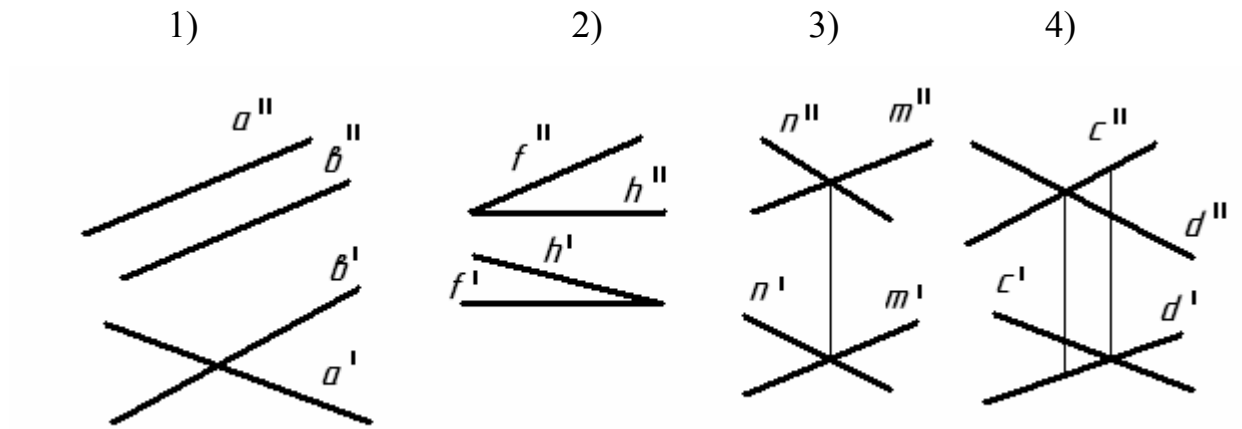


4)

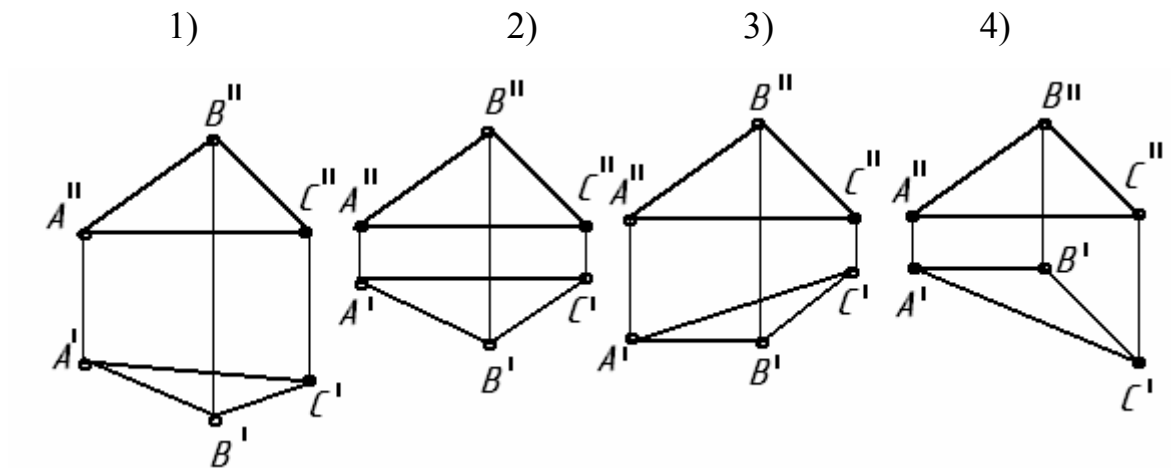


## Тема 2: Проецирование плоскости.

### 1. Плоскость задана двумя прямыми на чертеже:

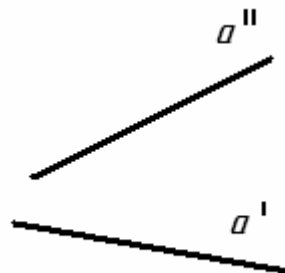


### 2. Плоскость треугольника ABC занимает частное положение на чертеже:



### 3. Через прямую $a$ нельзя провести плоскость:

- 1) Общего положения;
- 2) проецирующую;
- 3) уровня.

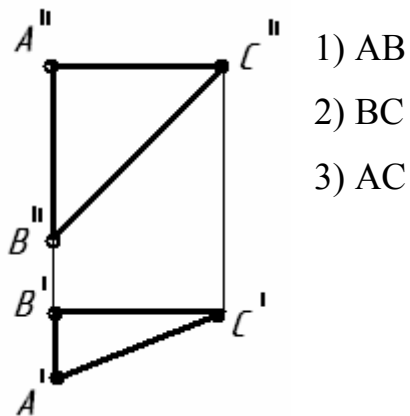
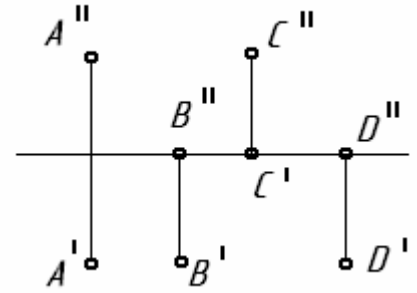


4. Точки А, В, С и D принадлежат одной плоскости:

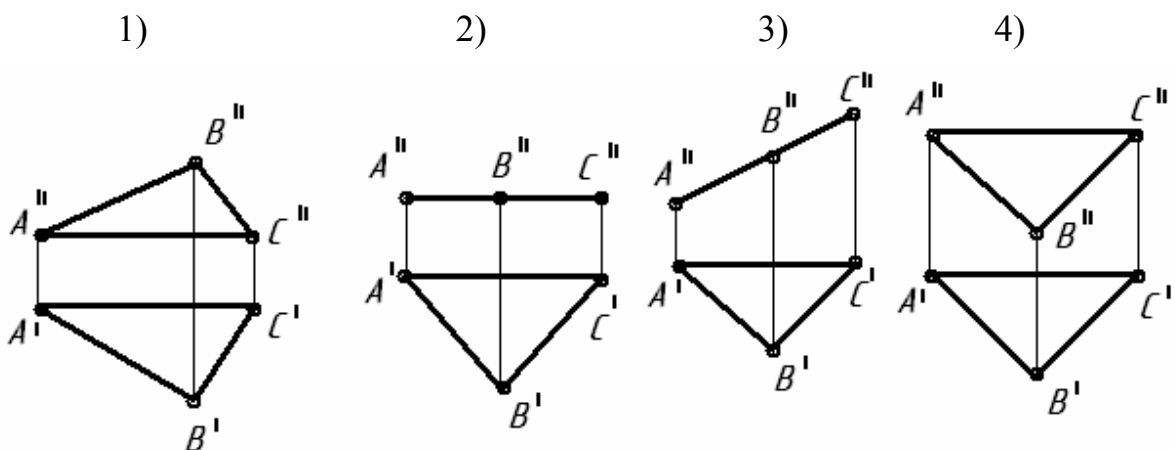
1) да.; 2) нет.

5. Можно задать точками А, В и D:

- 1) профильную плоскость уровня;
- 2) фронтально-проецирующую;
- 3) общего положения;
- 4) фронтальную плоскость уровня.



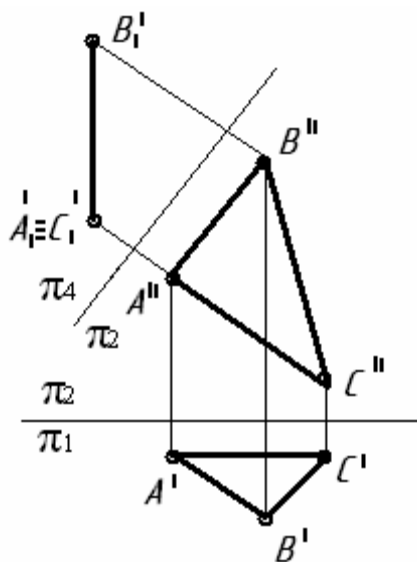
6. Изображение треугольника ABC в натуральную величину имеется на чертеже:



1. Как нужно расположить новую плоскость проекций  $\Pi_4$ , чтобы прямая  $h$  заняла в новой системе плоскостей проецирующее положение:

- $h''$  1)  $\pi_4 \perp \pi_2$ ;  
 $h'$  2)  $\pi_4 \perp \pi_1$ ;  
 3)  $\pi_4 \parallel \pi_2$ ;  
 4)  $\pi_4 \perp \pi_3$ .

2. При построении проекции  $\Delta ABC$  в виде отрезка прямой линии заменена на  $\Pi_4$  плоскость проекций:



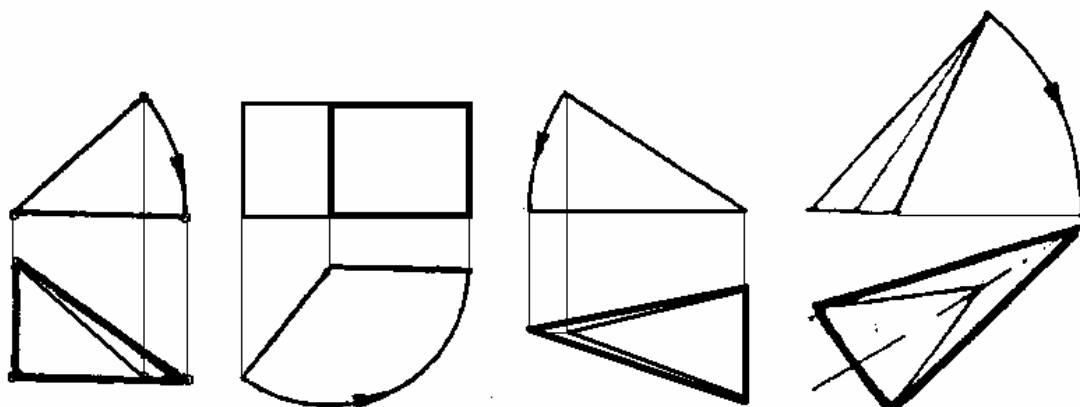
- 1)  $\pi_3$ ; 2)  $\pi_2$ ; 3)  $\pi_1$

3. Направление новой оси проекций при построении  $A_1 B_1 C_1$  выбрано:

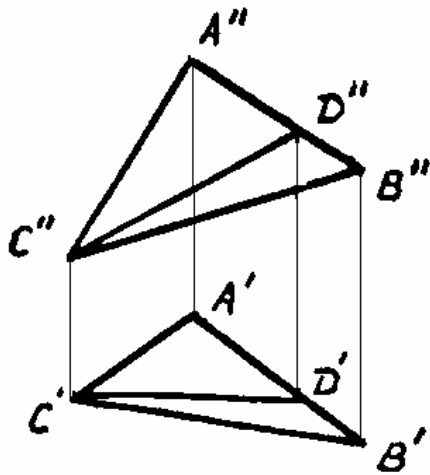
- 1)  $\frac{\pi_4}{\pi_2} \parallel A'' B''$   
 2)  $\frac{\pi_4}{\pi_2} \perp A'' B''$   
 3)  $\frac{\pi_4}{\pi_2} \parallel B_1 C_1$

4. Натуральная величина плоской фигуры ошибочно определена (более толстыми линиями) способом вращения на чертеже:

- 1) 2) 3) 4)

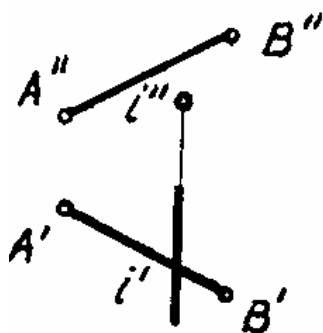


5. Чтобы плоскость  $\triangle ABC$  преобразовалась в горизонтально-проецирующую, следует переместить в проецирующее положение прямую:



- 1) CD;
- 2) AB;
- 3) BC;
- 4) AC.

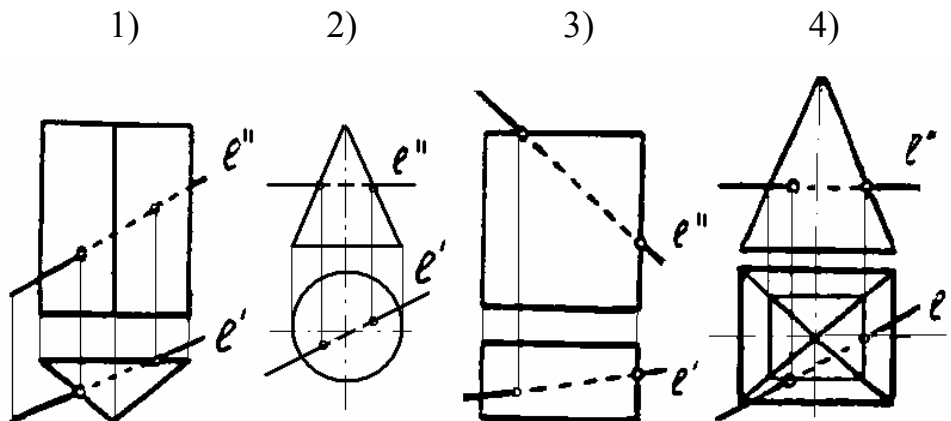
6. Фронтальная проекция отрезка AB при вращении его вокруг фронтально-проецирующей оси  $i$  изменяется:



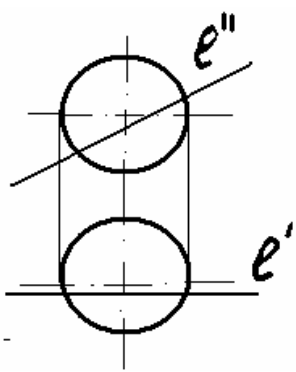
- 1) От  $A''B''$  до истинной величины AB;
- 2) Не изменяется;
- 3) От  $A''B''$  до точки.

#### Тема 4: Проецирование поверхностей.

1. Точки пересечения прямой  $l$  с поверхностью неправильно найдены на чертеже:



2. Линию пересечения фронтальной прямой с поверхностью сферы решают с помощью секущей плоскости:

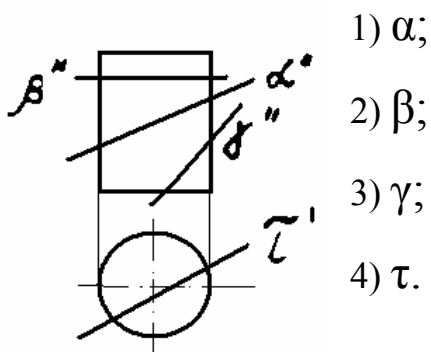


- 1) Общего положения;
- 2) Горизонтальной;
- 3) Фронтальной;
- 4) Профильной.

3. При пересечении трех боковых ребер и основания четырехугольной пирамиды плоскостью получается фигура:

- 1) треугольник;
- 2) пятиугольник;
- 3) шестиугольник;
- 4) четырехугольник.

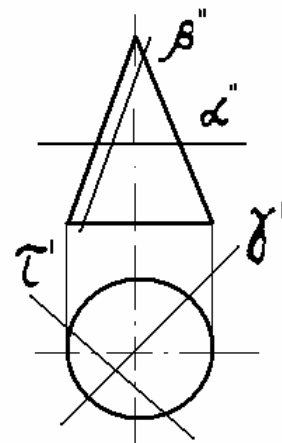
4. При пересечении цилиндра плоскостью ... образуется эллипс:



- 1)  $\alpha$ ;
- 2)  $\beta$ ;
- 3)  $\gamma$ ;
- 4)  $\tau$ .

5. По гиперболе поверхность вращения пересекает плоскость:

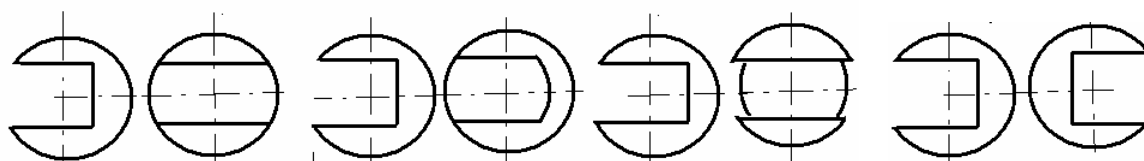
- 1)  $\alpha$ ;
- 2)  $\beta$ ;
- 3)  $\gamma$ ;
- 4)  $\tau$ .





6. Профильная проекция шара с вырезом правильно выполнена на чертеже:

- 1)                                          2)                                          3)                                          4)



7.2. Разбивка вопросов теста по темам тестовых заданий по разделу «Инженерная графика».

Тема 1: Геометрическое черчение.

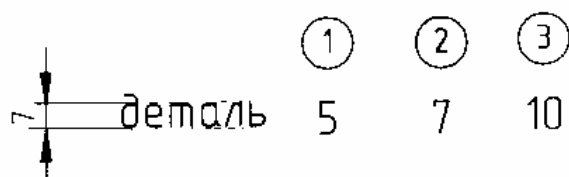
1. Укажите размеры дополнительного формата:

①	②	③	④
841 X 1189	297 X 420	420 X 891	594 X 841

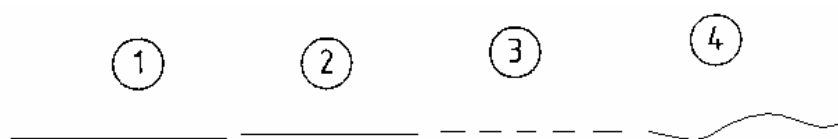
2. Укажите масштаб увеличения:

①	②	③	④
M 1:10	M 1:5	M 1:1	M 5:1

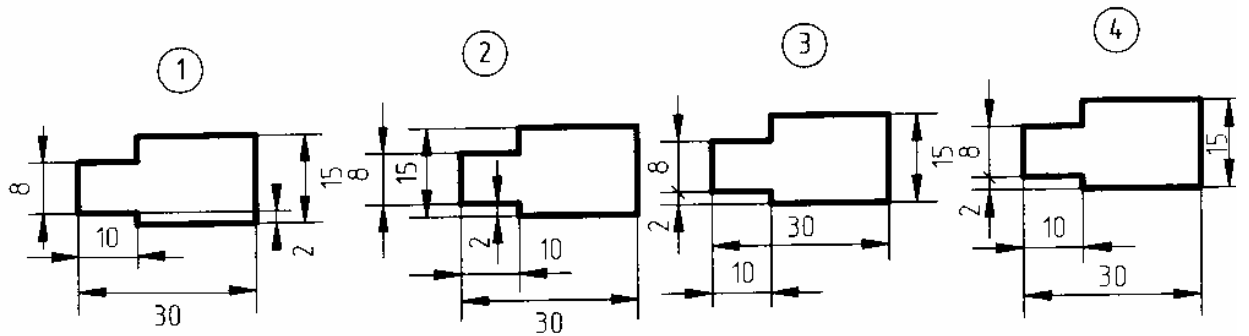
3. По ГОСТ 2.304-82 слово «Деталь» написано размером шрифта:



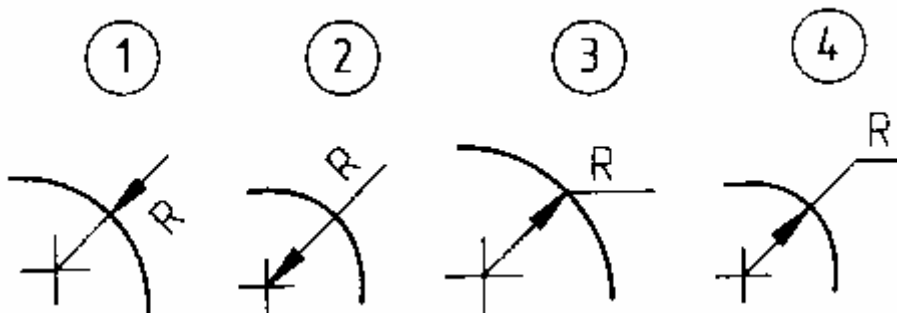
4. В качестве размерной применяют линию:



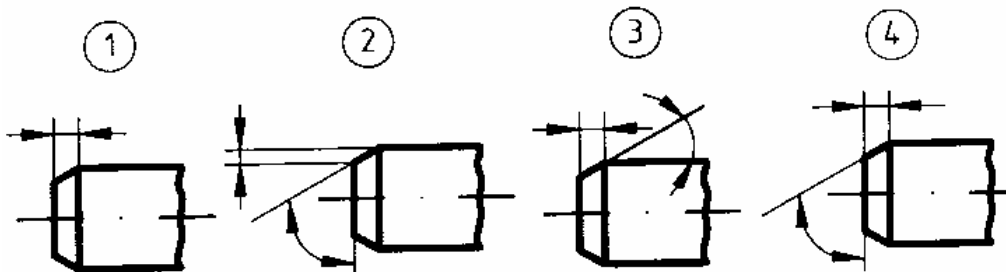
5. Линейные размеры правильно нанесены на чертеже:



6. Размер радиуса правильно нанесен на чертеже:



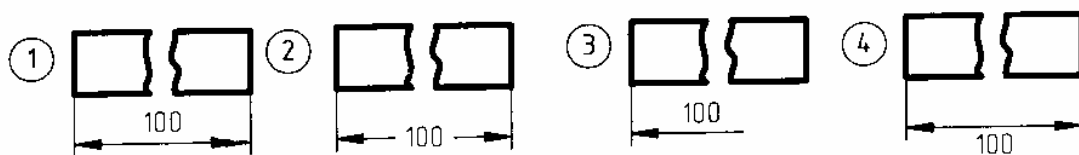
7. Размеры фаски под углом  $30^\circ$  правильно нанесены на чертеже:



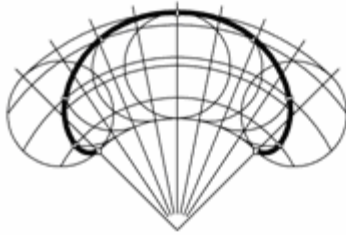
8. Конус поверхности определяет знак:



9. Размер детали правильно нанесен на чертеже:



**10. На чертеже изображена:**



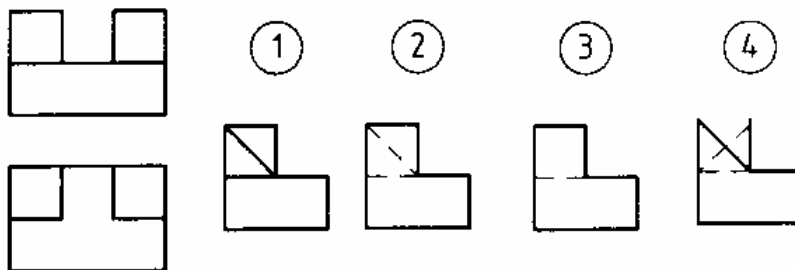
- ① Циклоида;
- ② Эпициклоида;
- ③ Гипоциклоида;
- ④ Спираль Архимеда.

**11. Сопряжение – это:**

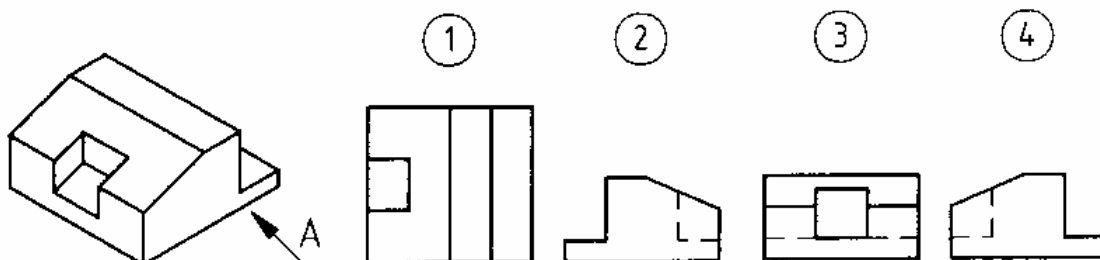
- ① Плавный переход от одной линии к другой, выполненный при помощи лекал;
- ② Плоская кривая линия, полученная при пересечении поверхности плоскостями;
- ③ Плавный переход от одной линии к другой, выполненный при помощи циркуля;
- ④ Плавная кривая линия, построенная по точкам.

**Тема 2: Проекционное черчение.**

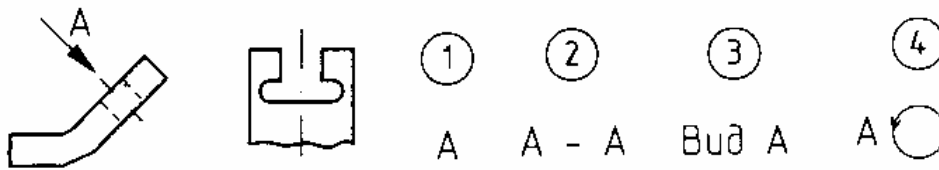
**1. Видом слева предмета, изображенного на чертеже не может быть изображение:**



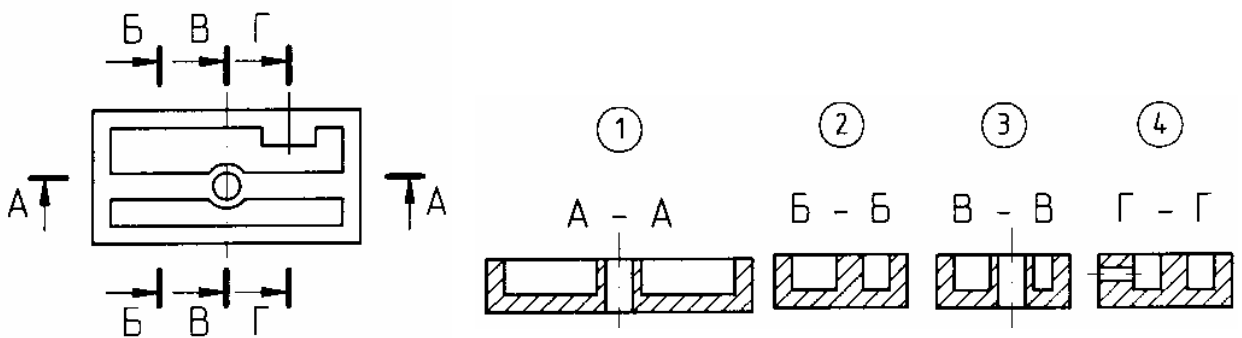
**2. Принимая вид по стрелке А за главный, виду слева будет соответствовать изображение:**



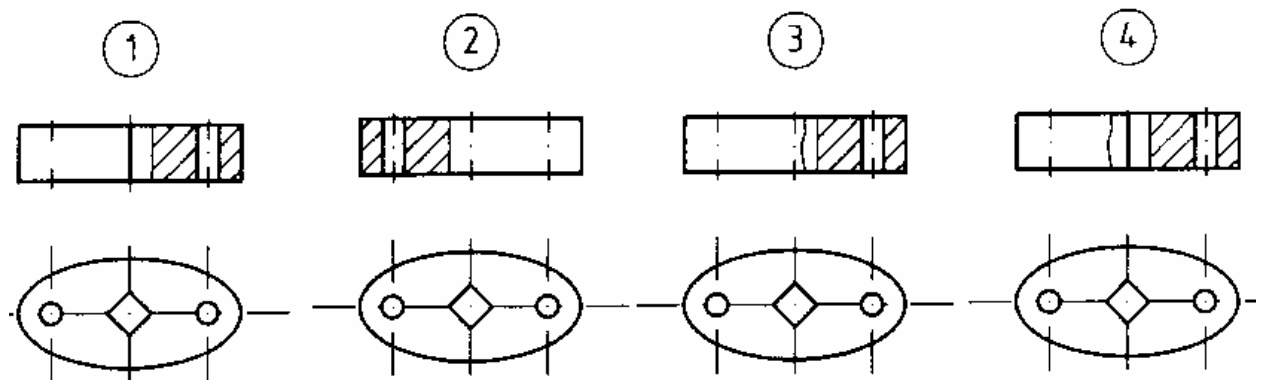
3. Над изображением, полученным по направлению стрелки А, нужно сделать надпись:



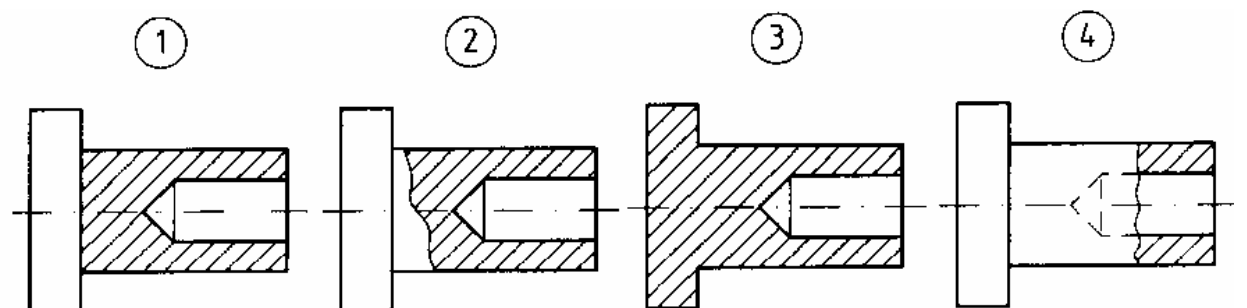
4. Ошибка допущена при построении разреза:



5. Соединение вида с разрезом выполнено правильно на чертеже:



6. Правильно разрез выполнен на чертеже:

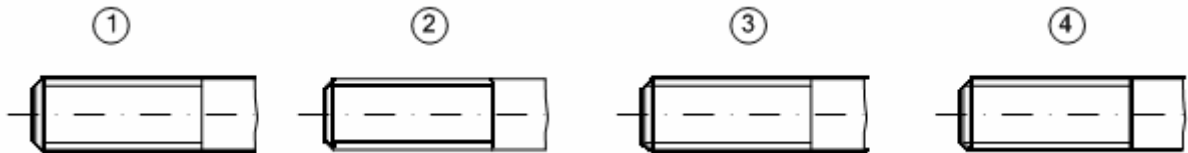


**Тема 3: Основы технического черчения.**

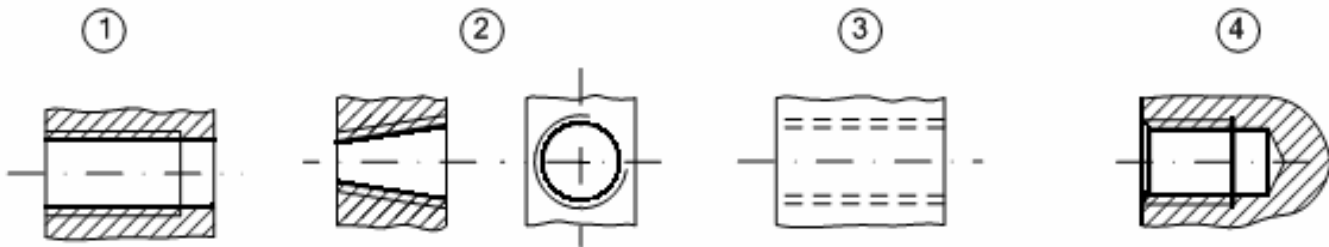
**1. Укажите изображение, соответствующее профилю метрической резьбы:**



**2. Изображение резьбы в полном соответствии с ГОСТ 2.311-68 выполнено на чертеже:**



**3. Ошибка в изображении резьбы допущена на чертеже:**



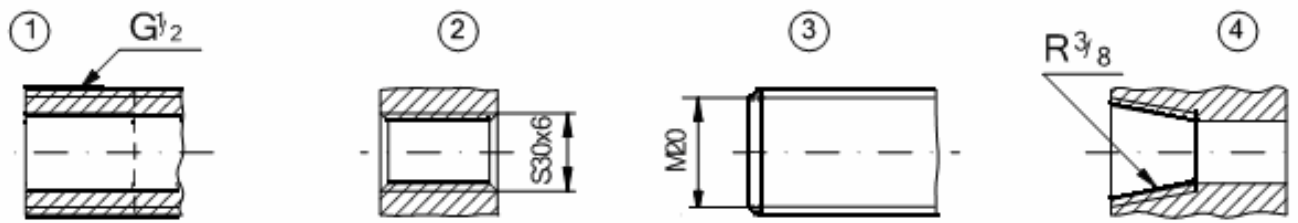
**4. Укажите условное обозначение резьбы трапецеидальной:**

- ① S                      ② G                      ③ Tr                      ④ Rd

**5. Укажите условное обозначение резьбы метрической с мелким шагом:**

- ① S60x10(PS)            ② M60x4                ③ Tr20x4                ④ R1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>

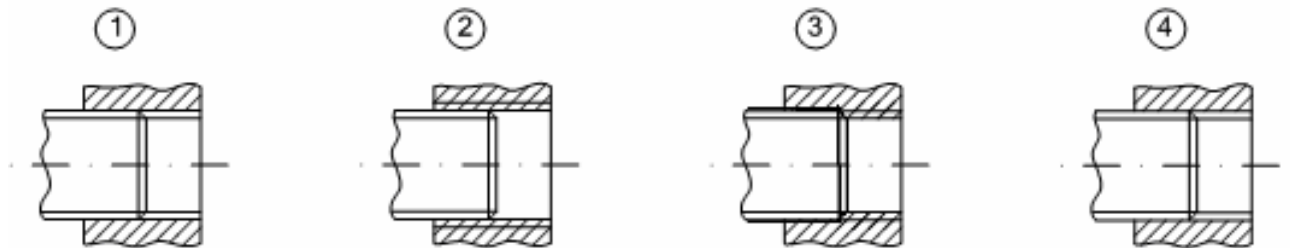
**6. В простановке обозначения резьбы ошибка допущена на чертеже:**



7. Условному проходу соответствует размер:



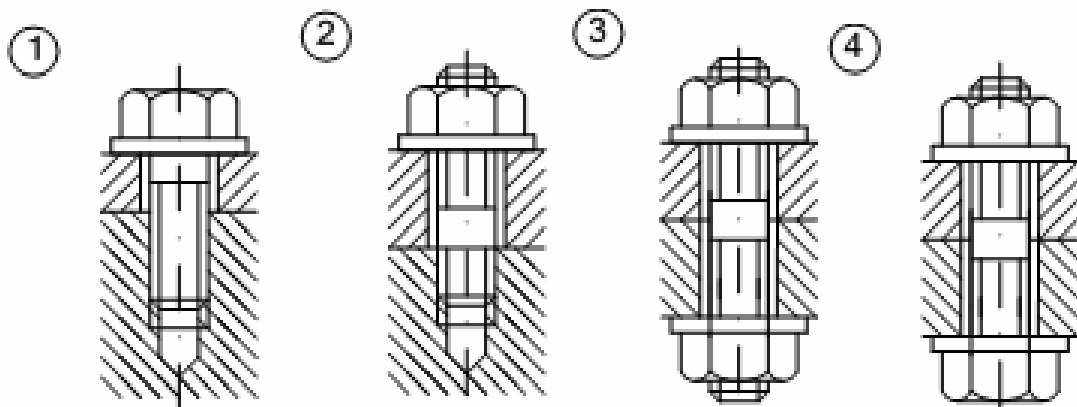
8. В полном соответствии с ГОСТ 2.311-68 вычерчено соединение:



9. Укажите винт с полукруглой головкой:



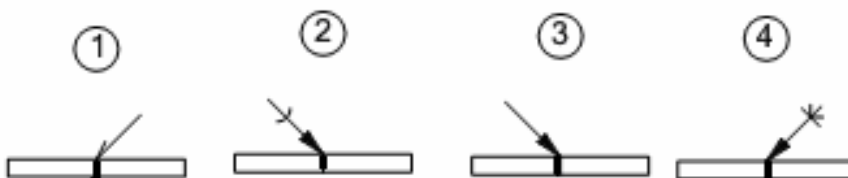
10. Болтовое соединение изображено на чертеже:



**11. Стыковой сварной шов, показанный с оборотной стороны, приведен на чертеже:**

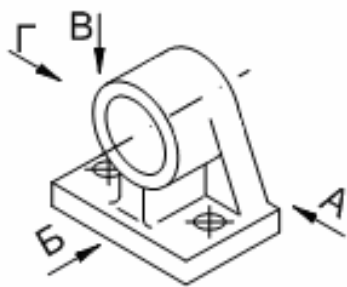
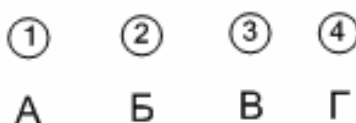


**12. Соединение пайкой показано на чертеже:**



**Тема 4: Особенности разработки сборочного чертежа и деталей к нему.**

**1. Главный вид детали следует выбрать в направлении стрелки:**



**2. Для полной передачи формы этой детали необходимо выполнить изображения:**

- ① Главный вид, вид сверху, вид слева;
- ② Главный вид, вид сверху с местным разрезом;
- ③ Главный вид, вид сверху, профильный разрез на виде слева;
- ④ Главный вид, вид слева с местным разрезом.

**3. Эскиз детали – это:**

- ① Чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов, в определенном масштабе;
- ② Чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов, без соблюдения масштаба;

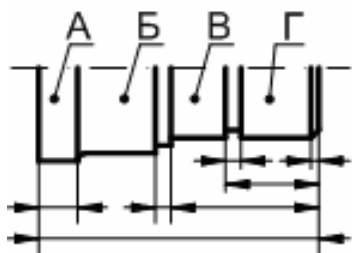
③ Чертеж, выполненный с помощью чертежных инструментов, в определенном масштабе;

④ Чертеж, выполненный с помощью чертежных инструментов, но без определенного масштаба.

**4. На сборочных чертежах не наносят размеры:**

- ① Габаритные;
- ② Установочные;
- ③ Всех элементов деталей;
- ④ Монтажные.

**5. Размеры детали по ее длине нанесены способом:**



- ① координатным
  - ② цепным
  - ③ смешанным
  - ④ комбинированным
6. Элемент ① детали ② между участками В и Г называется: Галтель;

Проточка;

- ③ Фаска;
- ④ Паз.

**Тема 5: Компьютерная графика.**

**1. К командам редактирования не относится команда:**

- 1) Mirror; 2) break; 3) trim; 4) line.

**2. На выполнение графических работ не ориентирована программа:**

1	2	3	4
AutoCAD	CorelDRAW	WORD	PAINT



**3. Чтобы линии выводились на экран в системе AutoCAD только перпендикулярно, пользуются клавишей:**

1) F1; 2) F7; 3) F8; 4) F9.

**4. Чтобы вывести на экран сетку в системе AutoCAD, пользуются клавишей:**

1) F1; 2) F7; 3) F8; 4) F9.

**5. Координаты мыши выводятся на экран:**

1) В правом нижнем углу;

2) В левом нижнем углу;

3) В правом верхнем углу;

4) В левом верхнем углу.

**6. Дугу окружности нельзя построить в системе AutoCAD:**

1) По начальной, центральной и конечной точкам;

2) По начальной, конечной точкам и радиусу;

3) По начальной, конечной точкам и длине хорды;

4) По центральной точке и радиусу.

### **7.3. Тесты для проверки остаточных знаний студентов**

#### **7.3.1. Критерии оценки тестов**

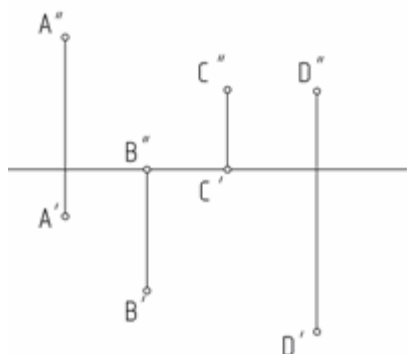
Оценка	правильных	неверных	% правильных
Отлично	57	3	95%
Хорошо	56-45	4-15	75
Удовлетворительно	44-36	16-24	61
Неудовлетворительно	Менее 36	Более 24	60

**7.3.2. Разбивка вопросов теста по темам тестовых заданий по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика.» для студентов специальности 140205 - "Электроэнергетические системы и сети" и 140211 – " Энергоснабжение" .**

Темы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Итого
Кол-во вопросов из темы	7	7	7	6	7	7	7	7	5	60

**7.3.3. Тестовые задания по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика.» для студентов специальности 140205 - "Электроэнергетические системы и сети" и 140211 – " Энергоснабжение" .**

**1. Во фронтальной плоскости проекций лежит точка:**



1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

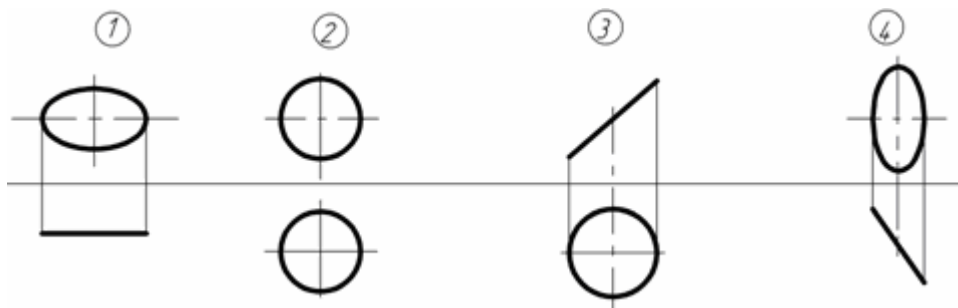
**2. Наиболее удалена от горизонтальной плоскости проекций точка:**

1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

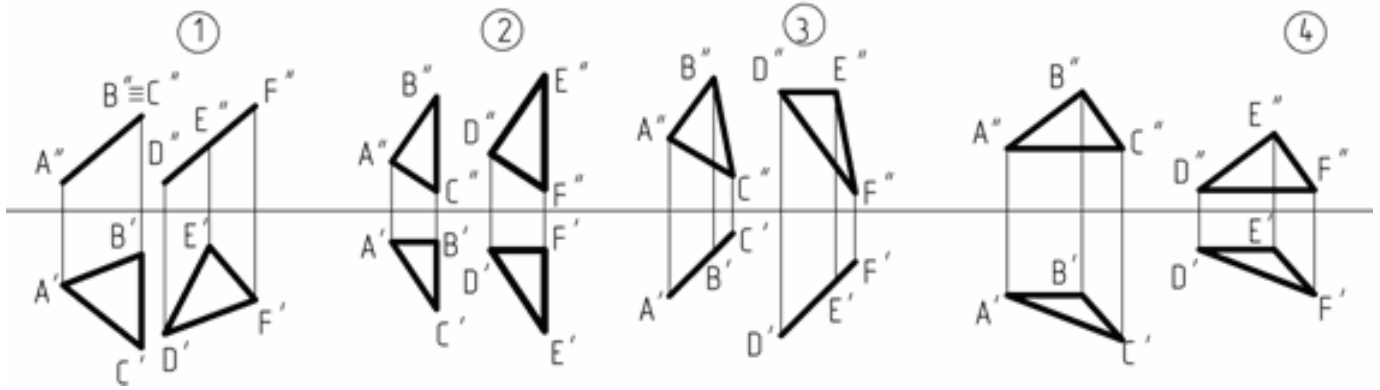
**3. Аппликата точки ....равна нулю:**

1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

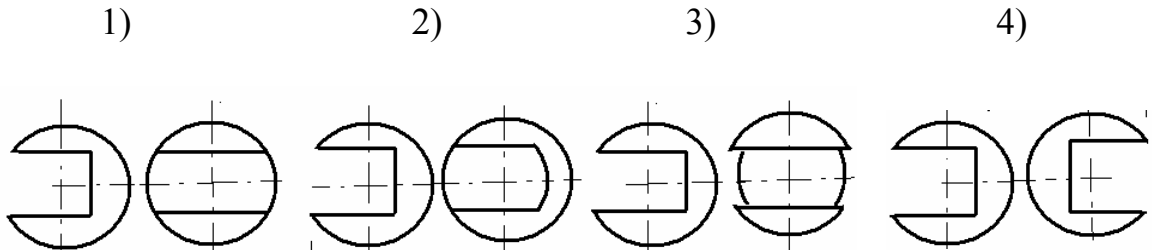
**4. Проекции круга изображены на чертеже:**



**5. Плоскости не параллельны друг другу на чертеже:**



**6. Профильная проекция шара с вырезом выполнена правильно на чертеже:**



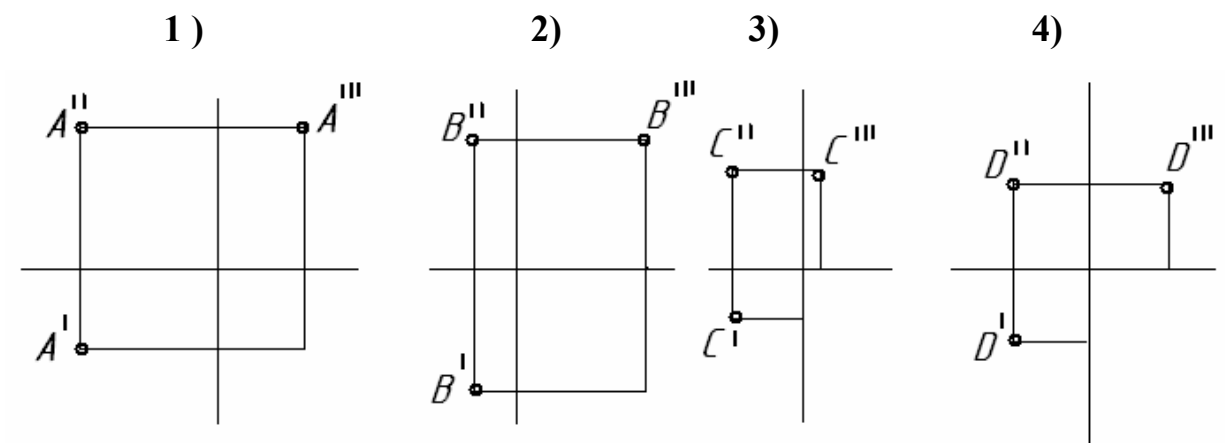
**7. Плоскость проекций  $\pi_2$  называется:**

- 1)Дополнительная;
- 2)Горизонтальная;
- 3)Фронтальная;
- 4)Профильная.

**8. Выше других расположена точка:**

- 1)A (15, 0, 40) ;
- 2) B (20, 10, 30);
- 3) C (25, 20, 25);
- 4) D (40, 10, 0).

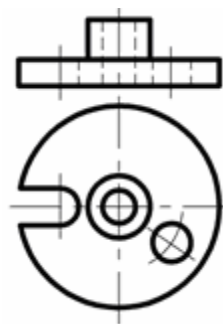
**9. Профильная проекция построена неверно для точки:**



**10. Точку, лежащую в профильной плоскости проекций определяют координаты:**

- 1) X и Y;    2) Y и Z;    3) X и Z;    4) X, Y и Z.

**11. Для изображенной детали целесообразно выполнить разрез:**

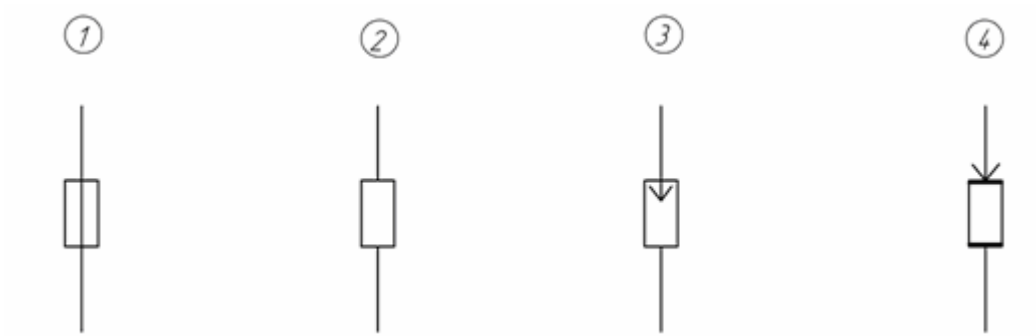


- 1) Простой;  
 2) Ступенчатый;  
 3) Поперечный;  
 4) Ломаный.

**12. Принципиальное отличие эскиза детали от ее чертежа состоит в том, что:**

- 1) Эскиз выполняется от руки;  
 2) На эскизе не проставляют размеры;  
 3) На эскизе показывают только внешний вид;  
 4) Нет отличия.

**13. Условное изображение разрядника приведено на чертеже:**



14. Соединение пайкой показано на чертеже:



15. Условное обозначение трубной резьбы:



16. Ось ординат совпадает с осью проекций:

1)  $\underline{\pi_1}$

$\pi_2$

2)  $\underline{\pi_2}$

$\pi_3$

3)  $\underline{\pi_1}$

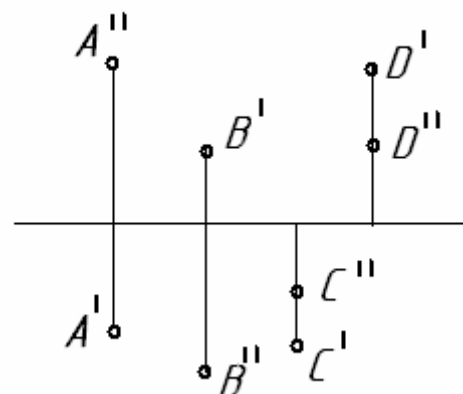
$\pi_4$

4)  $\underline{\pi_1}$

$\pi_3$

17. Во второй четверти расположена точка:

1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

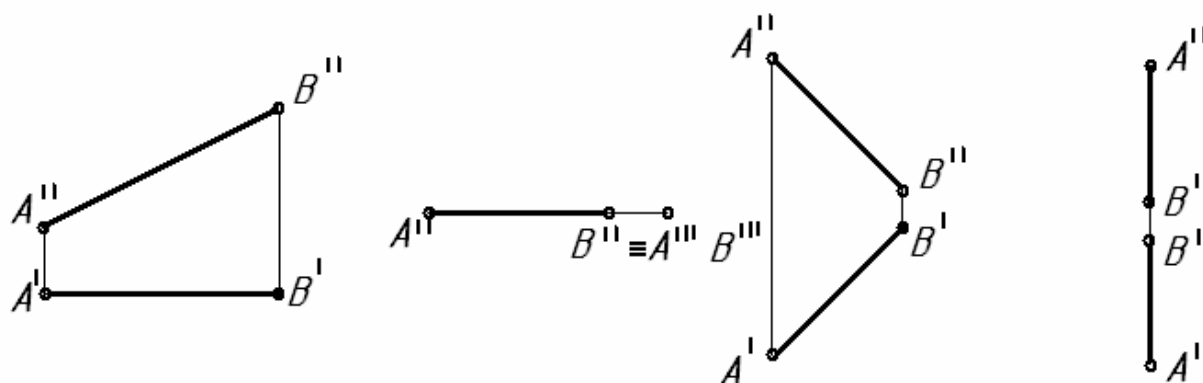


18. В плоскости биссектора первой четверти расположена точка:

- 1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

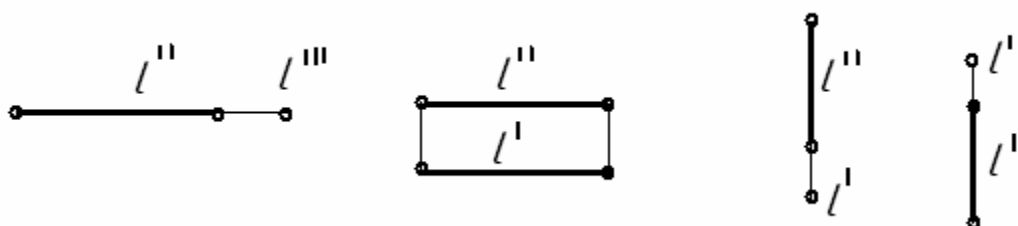
19. Прямой общего положения является прямая:

- 1) 2) 3) 4)



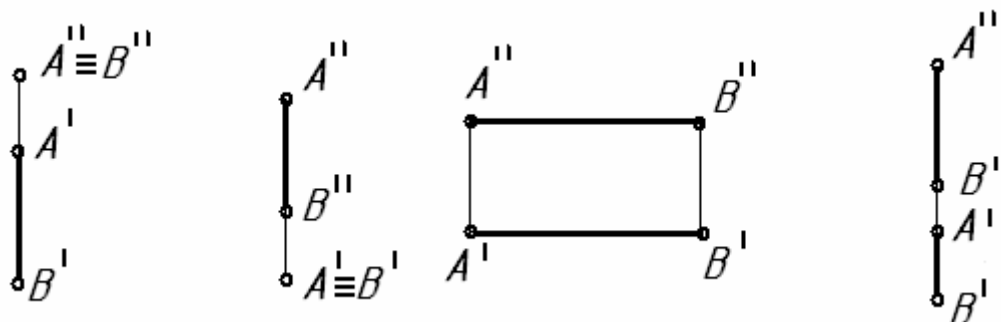
20. Фронтально-проецирующая прямая  $l$  изображена на чертеже:

- 1) 2) 3) 4)



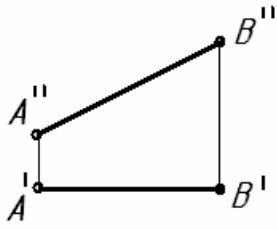
21. Профильно – конкурирующими являются точки A и B на чертеже:

- 1) 2) 3) 4)

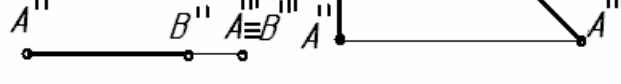


22. Ни одна из проекций не дает истинной длины отрезка AB на чертеже:

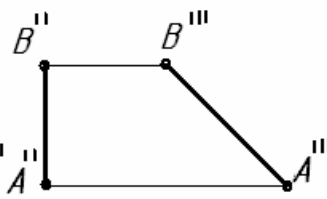
1)



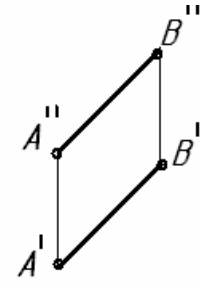
2)



3)

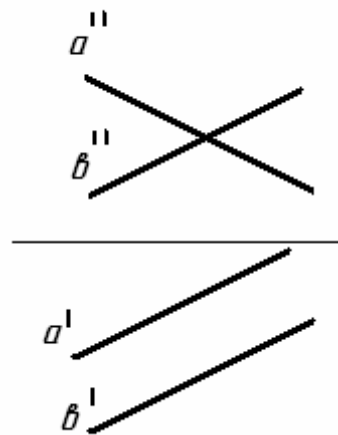


4)



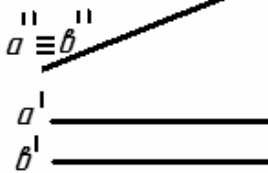
**23. Прямые  $a$  и  $b$  в пространстве:**

- 1) пересекаются;
- 2) параллельны;
- 3) скрещиваются.

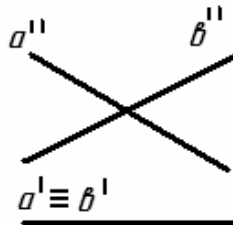


**24. Проекции пересекающихся прямых заданы на чертеже:**

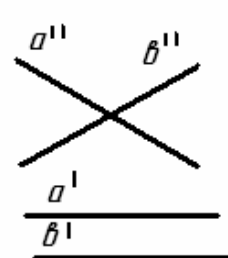
1)



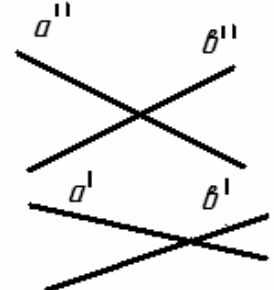
2)



3)

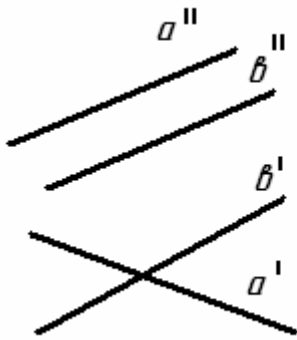


4)

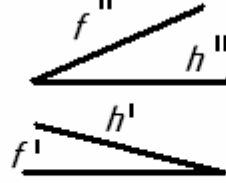


**25. Плоскость задана двумя прямыми на чертеже:**

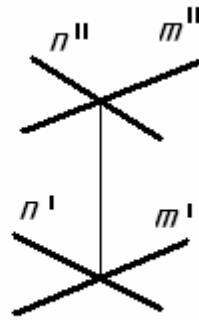
1)



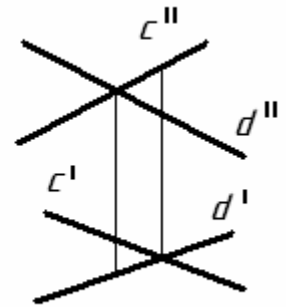
2)



3)

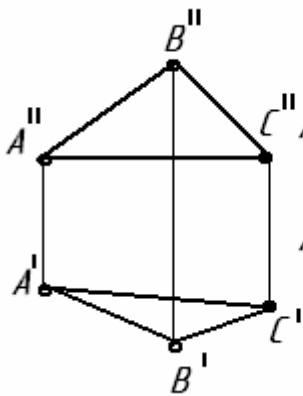


4)

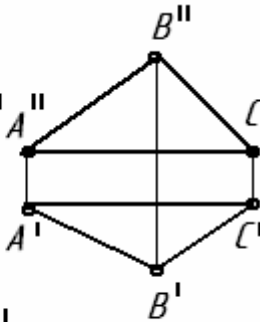


26. Плоскость треугольника ABC занимает частное положение на чертеже:

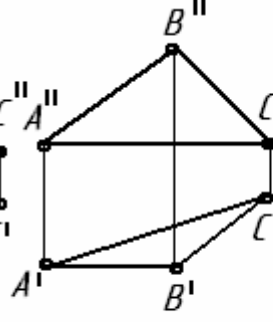
1)



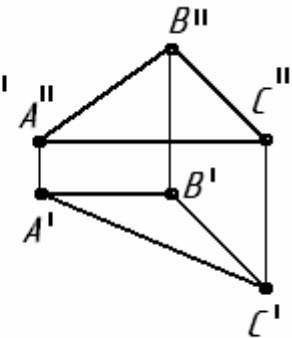
2)



3)

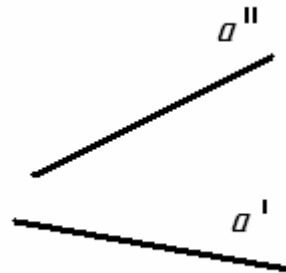


4)



27. Через прямую  $a$  нельзя провести плоскость:

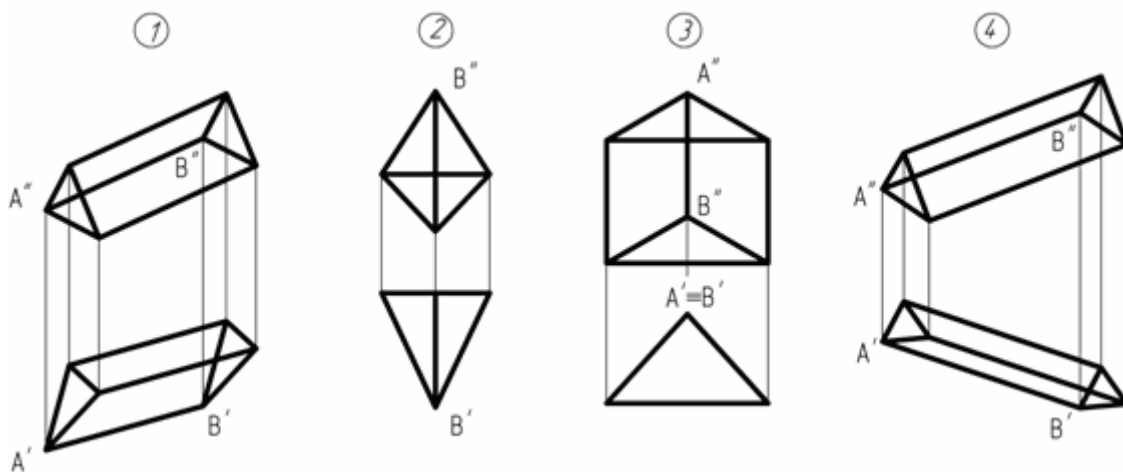
- 1) Общего положения;
- 2) проецирующую;
- 3) уровня.



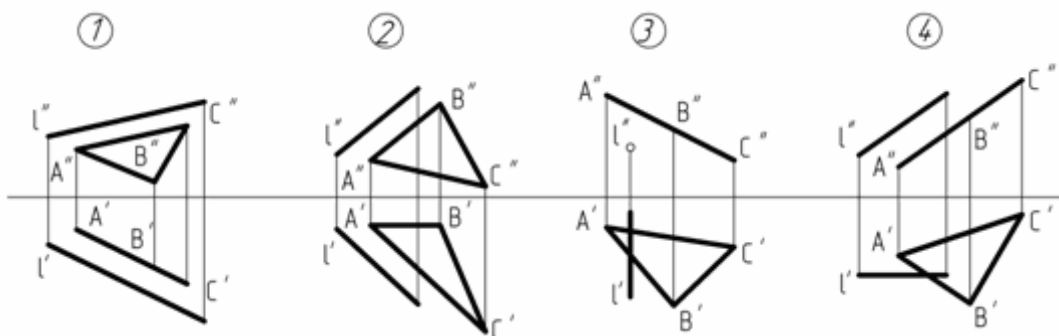
28. Вершина В невидима при фронтальной проекции на чертеже:

многогранника проецировании на





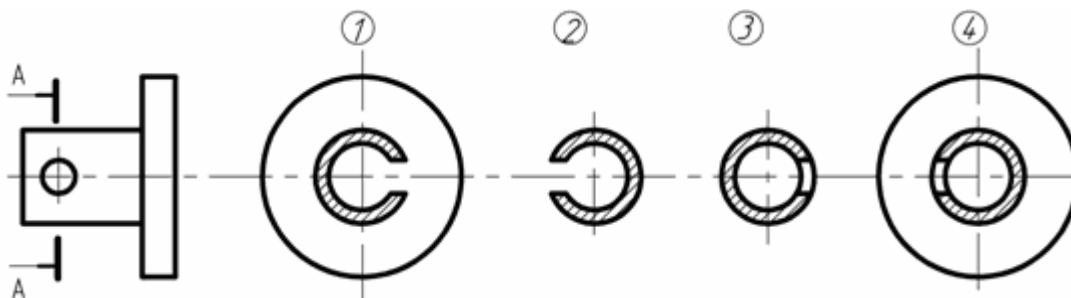
29. Прямая не параллельна плоскости на чертеже:



30. Уклон правильно обозначен на чертеже:



31. Сечению А-А соответствует изображение:

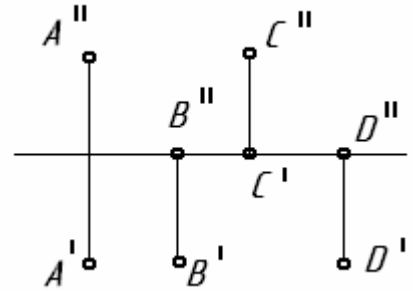


32. Точки А, В, С и D принадлежат одной плоскости:

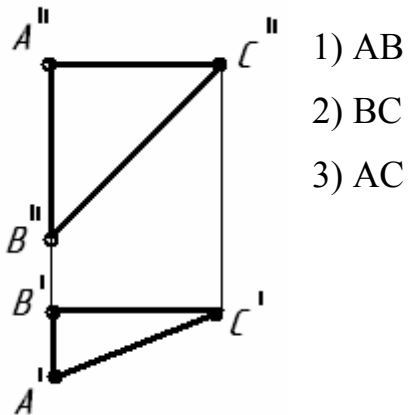
1) да.; 2) нет.

33. Можно задать точками А, В и D:

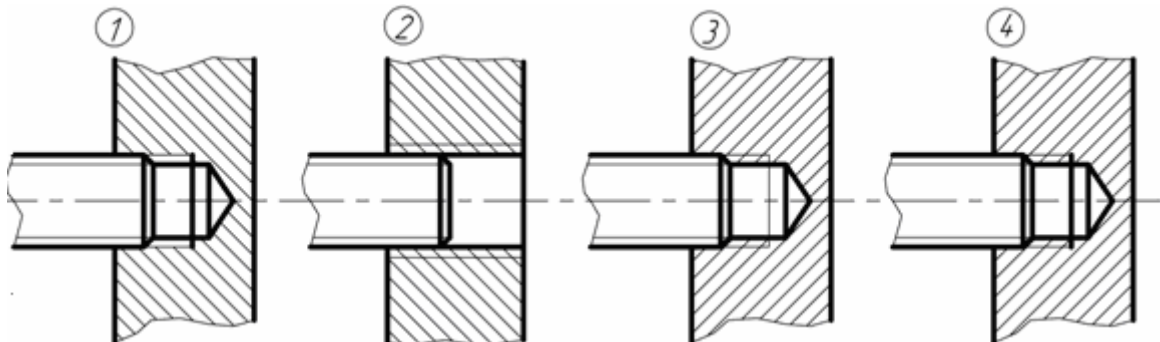
- 1) профильную плоскость уровня;
- 2) фронтально-проецирующую;
- 3) общего положения;
- 4) фронтальную плоскость уровня.



34. Фронталью является сторона треугольника ABC:

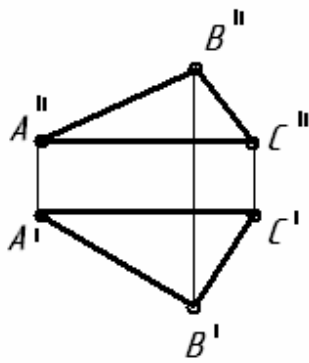


35. Резбовое соединение правильно изображено на чертеже:

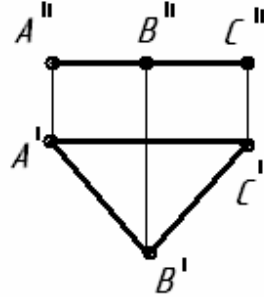


36. Изображение треугольника ABC в натуральную величину имеется на чертеже:

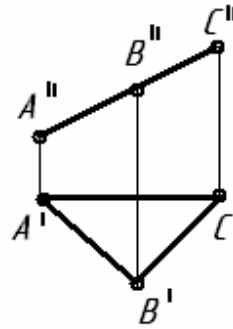
1)



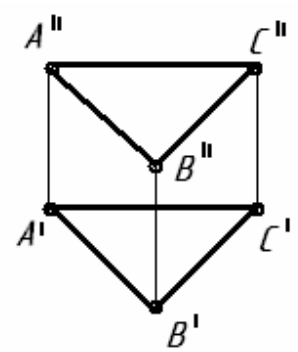
2)



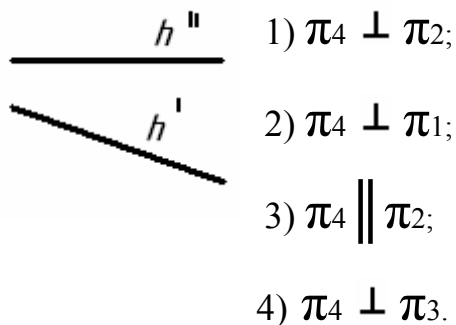
3)



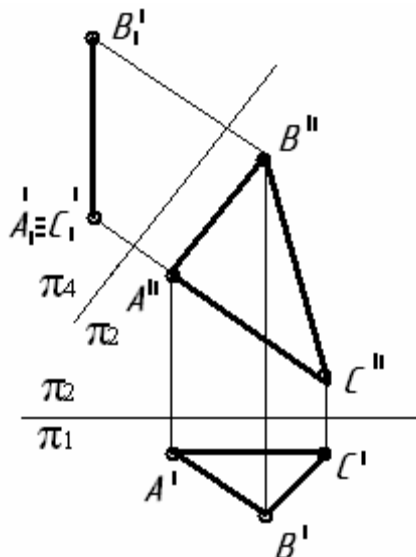
4)



37. Как нужно расположить новую плоскость проекций  $\pi_4$ , чтобы прямая  $h$  заняла в новой системе плоскостей проецирующее положение:



38. При построении проекции  $\Delta ABC$  в виде отрезка прямой линии заменена на  $\pi_4$  плоскость проекций:



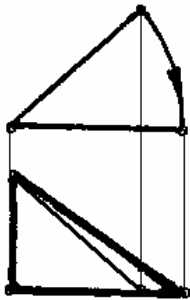
1)  $\pi_3$ ; 2)  $\pi_2$ ; 3)  $\pi_1$

39. Направление новой оси проекций при построении  $A_1'B_1'C_1'$  выбрано:

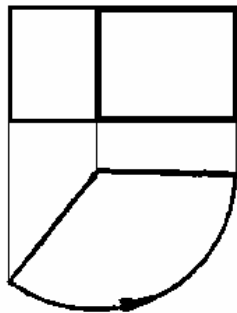
- 1)  $\frac{\pi_4}{\pi_2} \parallel A''B''$   
 2)  $\frac{\pi_4}{\pi_2} \perp A''B''$  3)  $\frac{\pi_4}{\pi_2} \parallel B_1C_1$

40. Натуральная величина плоской фигуры ошибочно определена (более толстыми линиями) способом вращения на чертеже:

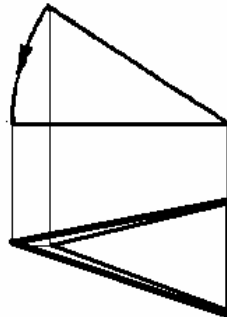
1)



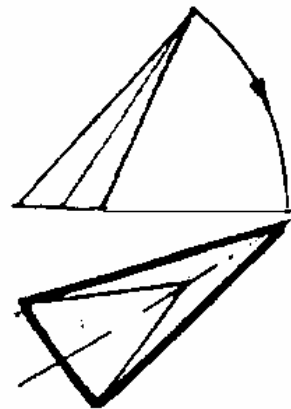
2)



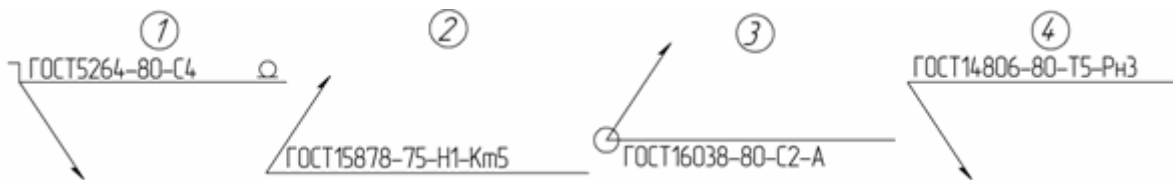
3)



4)



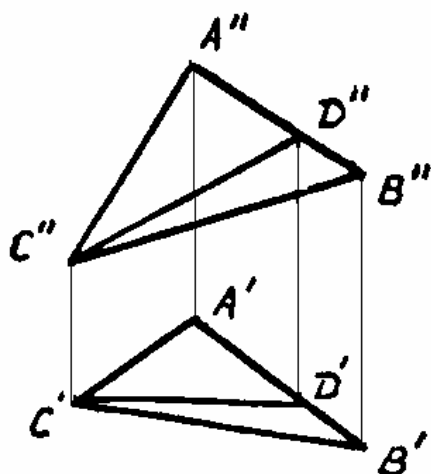
41. Указать стыковой шов, выполненный с лицевой стороны:



42. На рабочих чертежах деталей не указывают:

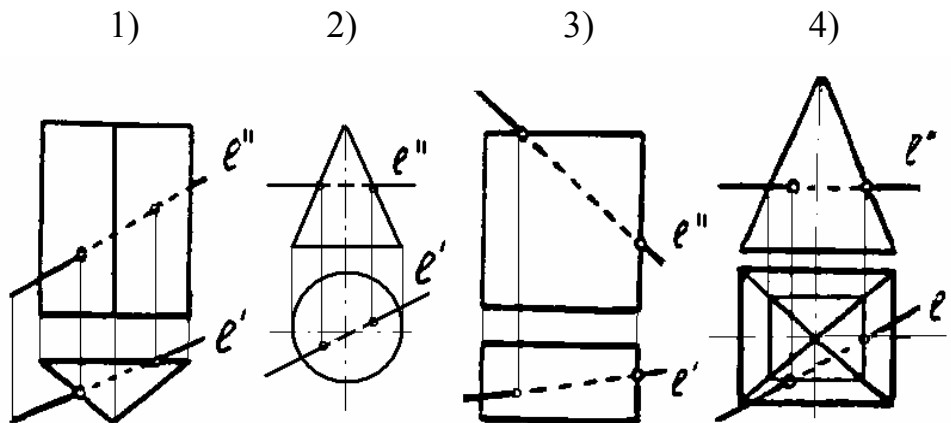
- ①
②
③
④  
 габаритных размеров    шероховатости поверхностей    позиций деталей    справочных размеров

43. Чтобы плоскость  $\Delta ABC$  преобразовалась в горизонтально-проецирующую, следует переместить в проецирующее положение прямую:

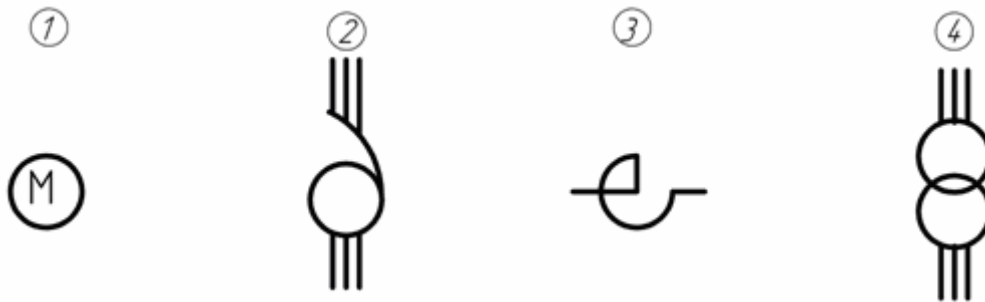


- 5) CD;
- 6) AB;
- 7) BC;
- 8) AC.

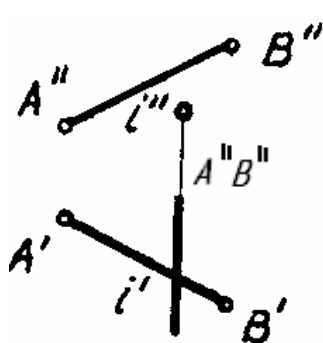
44. Точки пересечения прямой  $l$  с поверхностью неправильно найдены на чертеже:



45. Условное обозначение электродвигателя приведено на чертеже:



46. Фронтальная проекция отрезка  $AB$  при вращении его вокруг фронтально-проецирующей оси  $i$  изменяется:



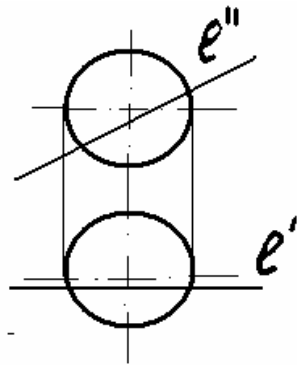
- 1) От  $A''B''$  до истинной величины  $AB$ ;
- 2) Не изменяется;
- 3) От  $A''B''$  до точки.

47. К командам редактирования не относится команда:

- 1) Mirror;
- 2) break;
- 3) trim;
- 4) line.

48. Линию пересечения фронтальной прямой с поверхностью сферы решают с помощью секущей плоскости:

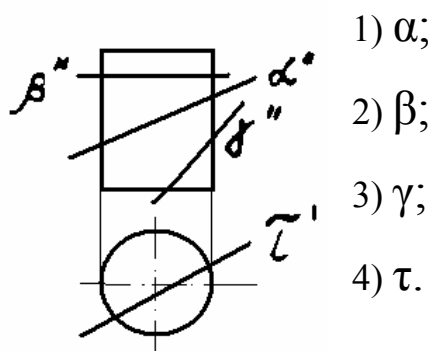
- 1) Общего положения;
- 2) Горизонтальной;
- 3) Фронтальной;
- 4) Профильной.



**49. При пересечении трех боковых ребер и основания четырехугольной пирамиды плоскостью получается фигура:**

- 1) треугольник;
- 2) пятиугольник;
- 3) шестиугольник;
- 4) четырехугольник.

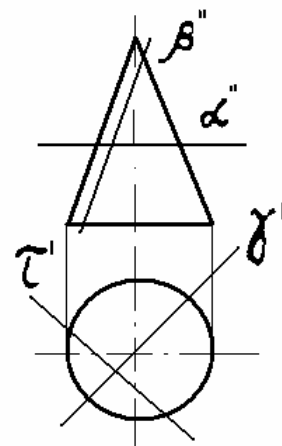
**50. При пересечении цилиндра плоскостью ... образуется эллипс:**



- 1)  $\alpha$ ;
- 2)  $\beta$ ;
- 3)  $\gamma$ ;
- 4)  $\tau$ .

**51. По гиперболе поверхность вращения пересекает плоскость:**

- 1)  $\alpha$ ;
- 2)  $\beta$ ;
- 3)  $\gamma$ ;
- 4)  $\tau$ .



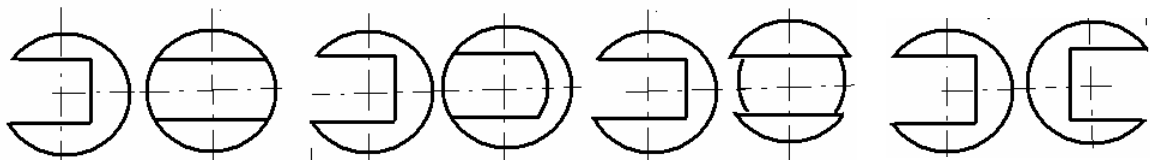
**52. Профильная проекция шара с вырезом правильно выполнена на чертеже:**

1)

2)

3)

4)



53. Укажите размеры дополнительного формата:

①

②

③

④

841 X 1189

297 X 420

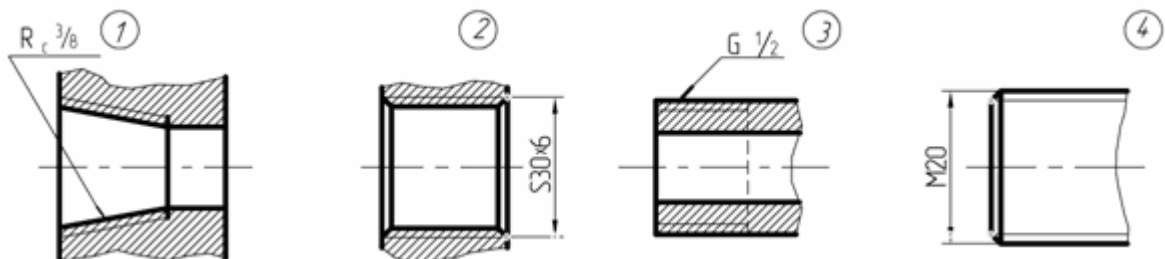
420 X 891

594 X 841

54. Дугу окружности нельзя построить в системе AutoCAD:

- 1) По начальной, центральной и конечной точкам;
- 2) По начальной, конечной точкам и радиусу;
- 3) По начальной, конечной точкам и длине хорды;
- 4) По центральной точке и радиусу.

55. Размер упорной резьбы проставлен правильно на чертеже:



56. Укажите масштаб увеличения:

①

②

③

④

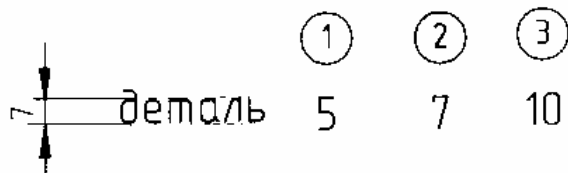
M 1:10

M 1:5

M 1:1

M 5:1

57. По ГОСТ 2.304-82 слово «Деталь» написано размером шрифта:



①

②

③

5

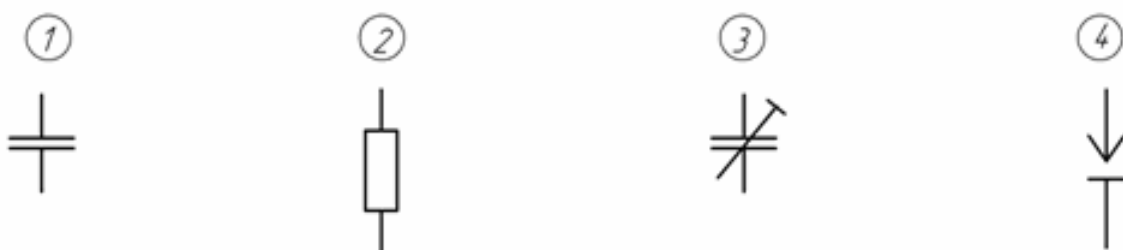
7

10

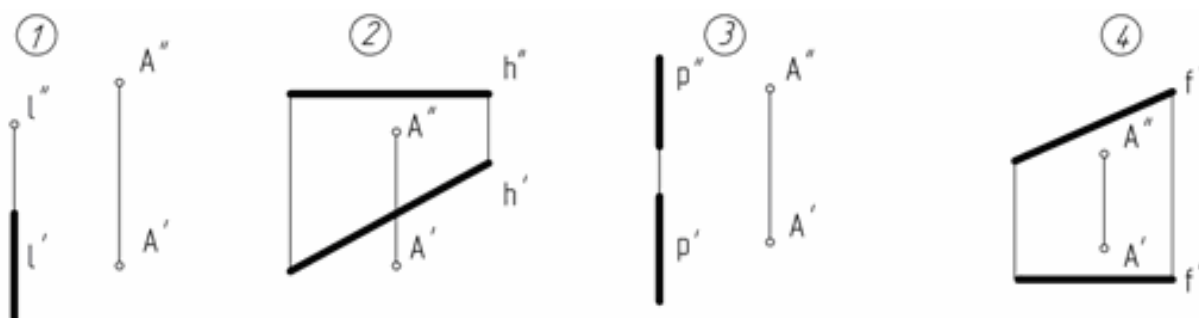
58. На выполнение графических работ не ориентирована программа:

1	2	3	4
AutoCAD	CorelDRAW	WORD	PAINT

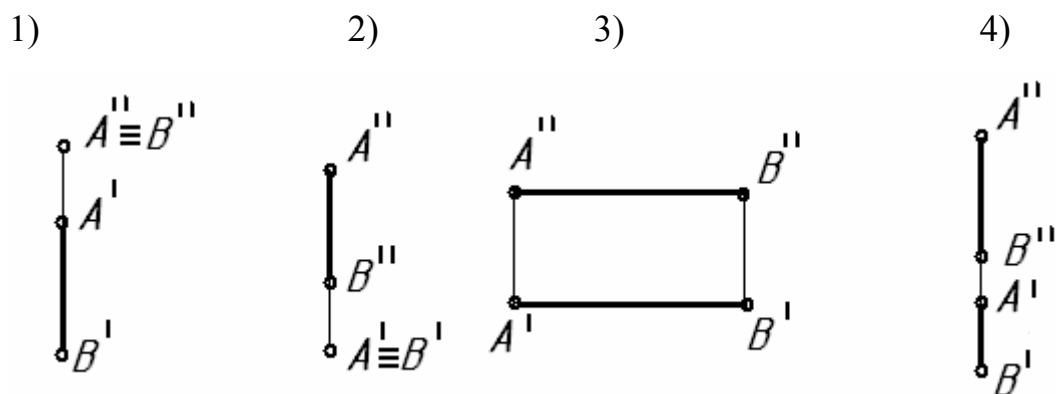
59. Обозначение конденсатора постоянной емкости приведено на изображении:



60. Расстояние от точки А до прямой в натуральную величину на фронтальной плоскости проекций изображено на чертеже:

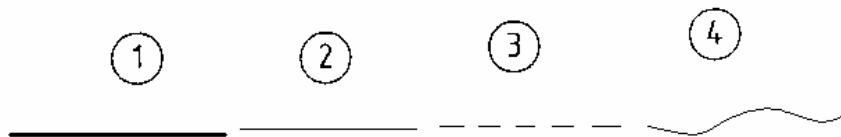


61. Горизонтально -конкурирующие точки изображены на чертеже:



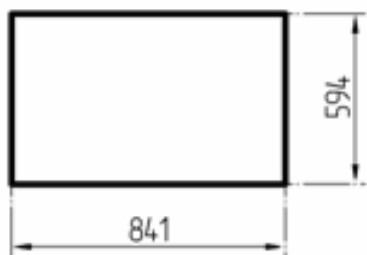
62. В качестве размерной применяют линию:



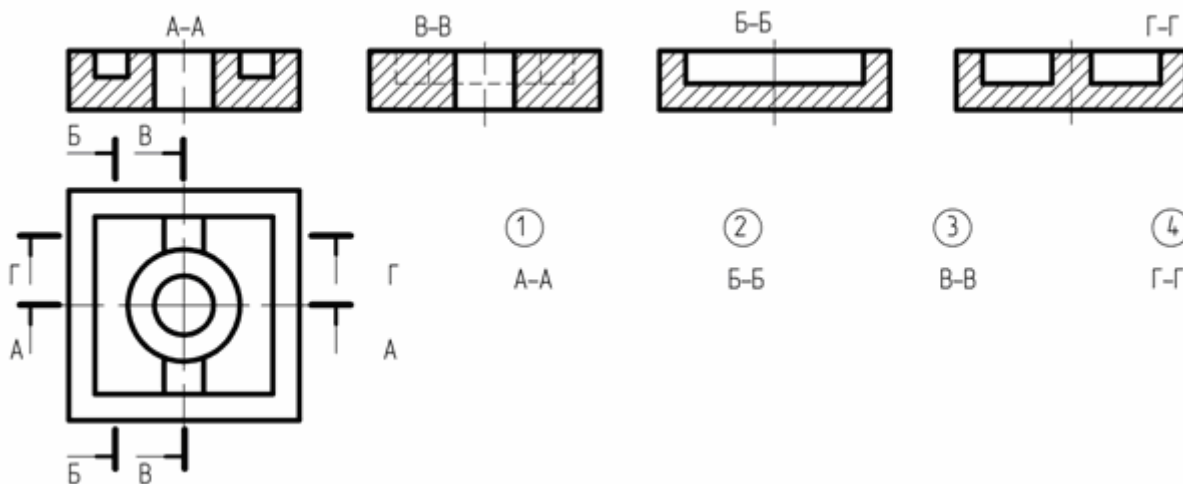


**63. На рисунке приведены размеры формата:**

- 1) A4; 2) A3; 3) A0; 4) A2.



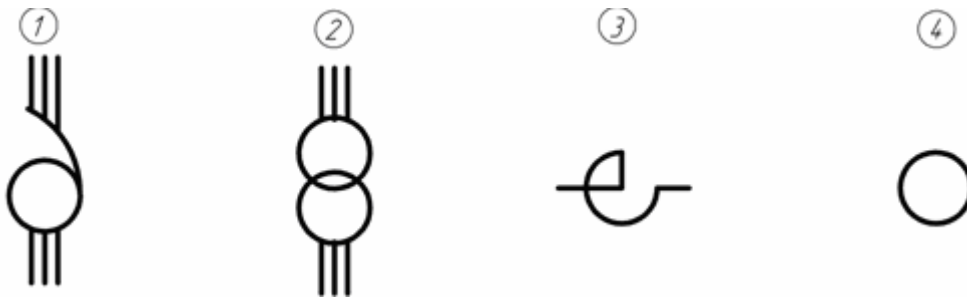
**64. Ошибка допущена при построении разреза:**



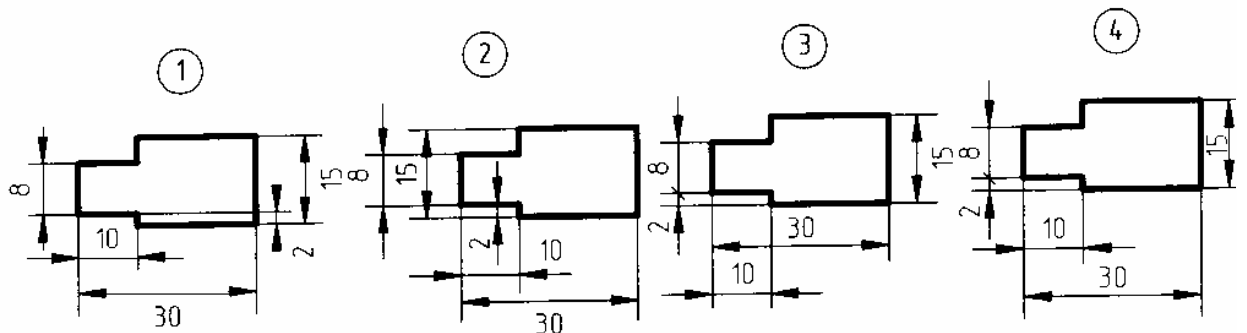
**65. Условное обозначение трубной резьбы:**

- ① S                      ② G                      ③ Tr                      ④ M

**66. Условное обозначение реактора приведено на чертеже:**



**67. Линейные размеры правильно нанесены на чертеже:**



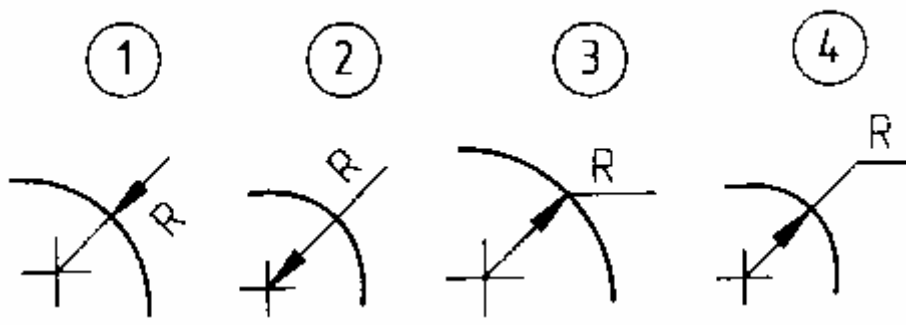
**68. Принципиальное отличие эскиза детали от ее чертежа:**

- 1) Эскиз выполняют «от руки»;
- 2) На эскизе не проставляют размеры;
- 3) На эскизе показывают только внешний вид;
- 4) Нет отличий.

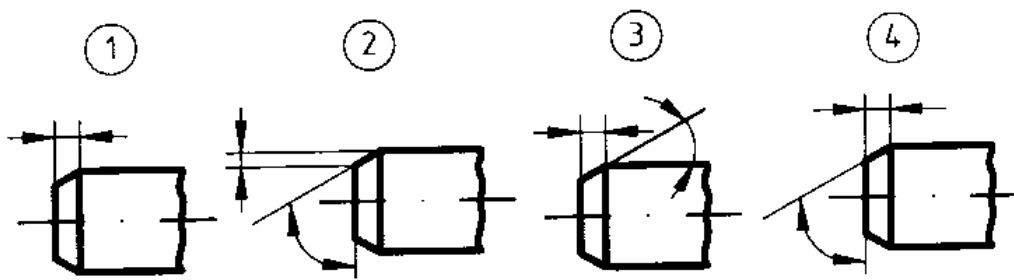
**69. Координаты мыши выводятся на экран:**

- 1) В правом нижнем углу;
- 2) В левом нижнем углу;
- 3) В правом верхнем углу;
- 4) В левом верхнем углу.

**70. Размер радиуса правильно нанесен на чертеже:**



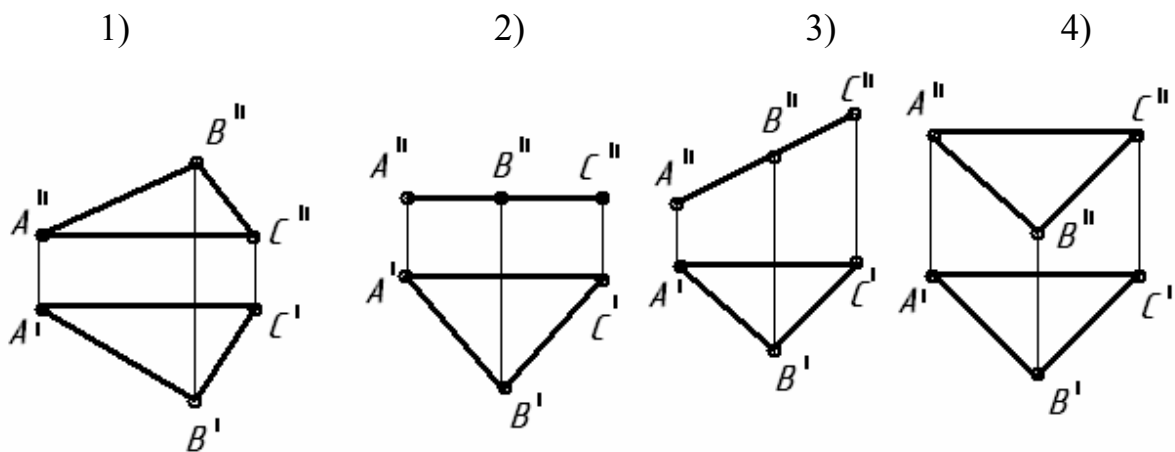
80. Размеры фаски под углом  $30^\circ$  правильно нанесены на чертеже:



81. Конус поверхности определяет знак:



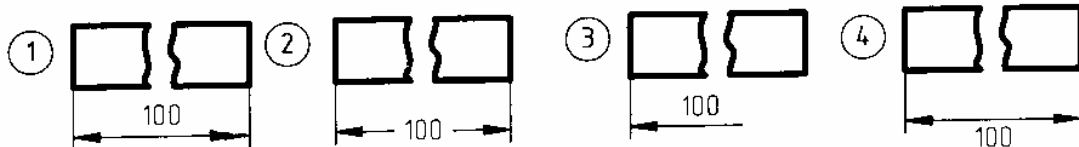
82. Горизонтальная плоскость уровня показана на чертеже:



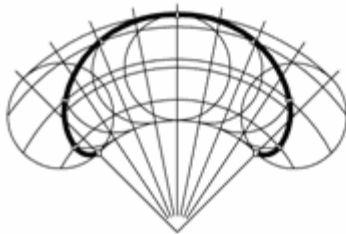
83. Ниже других расположена точка:

- 1) A (15, 0, 40) ;
- 2) B (20, 10, 30);
- 3) C (25, 20, 25);
- 4) D (40, 10, 0).

**84. Размер детали правильно нанесен на чертеже:**



**85. На чертеже изображена:**

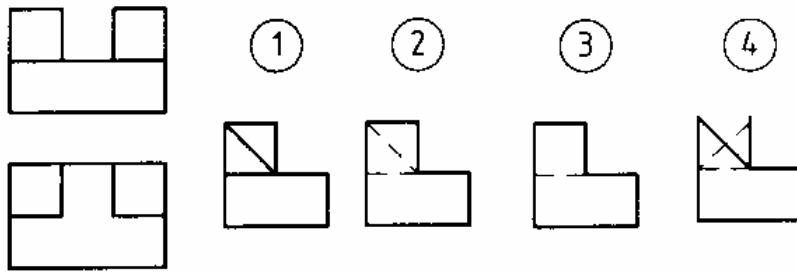


- ① Циклоида;
- ② Эпициклоида;
- ③ Гипоциклоида;
- ④ Спираль Архимеда.

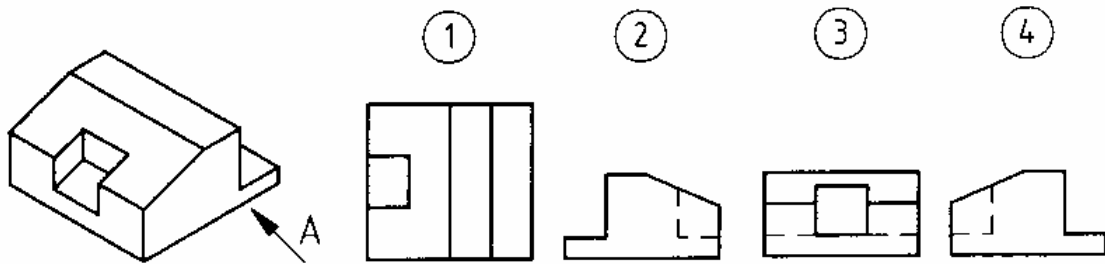
**86. Сопряжение – это:**

- 1) Плавный переход от одной линии к другой, выполненный при помощи лекал;
- 2) Плоская кривая линия, полученная при пересечении поверхности плоскостями;
- 3) Плавный переход от одной линии к другой, выполненный при помощи циркуля;
- 4) Плавная кривая линия, построенная по точкам.

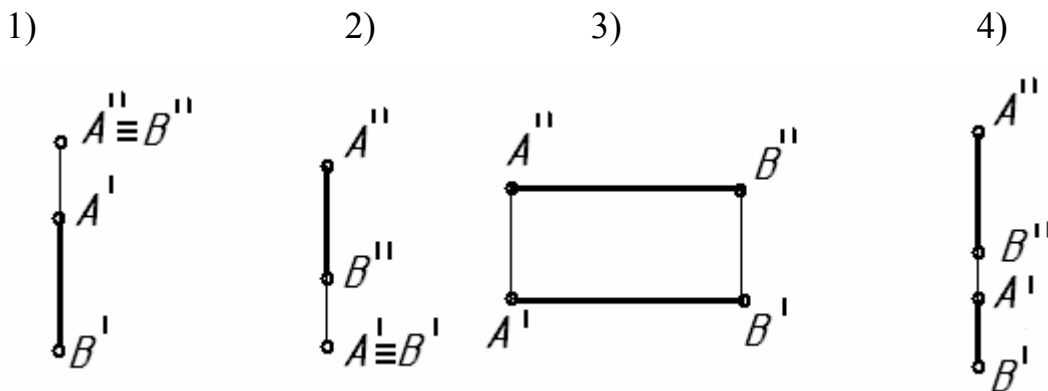
**87. Видом слева предмета, изображенного на чертеже не может быть изображение:**



88. Принимая вид по стрелке А за главный, виду слева будет соответствовать изображение:



89. Конкурирующих точек нет на чертеже:



90. Эскиз детали – это:

① Чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов, в определенном масштабе;

② Чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов, без соблюдения масштаба;

③ Чертеж, выполненный с помощью чертежных инструментов, в определенном масштабе;

④ Чертеж, выполненный с помощью чертежных инструментов, но без определенного масштаба.

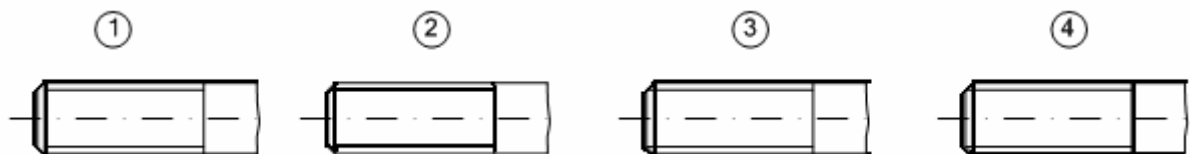
**91. На сборочных чертежах не наносят размеры:**

- ① Габаритные;
- ② Установочные;
- ③ Всех элементов деталей;
- ④ Монтажные.

**92. Укажите изображение, соответствующее профилю метрической резьбы:**



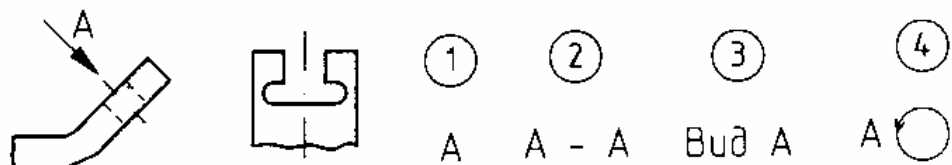
**93. Изображение резьбы в полном соответствии с ГОСТ 2.311-68 выполнено на чертеже:**



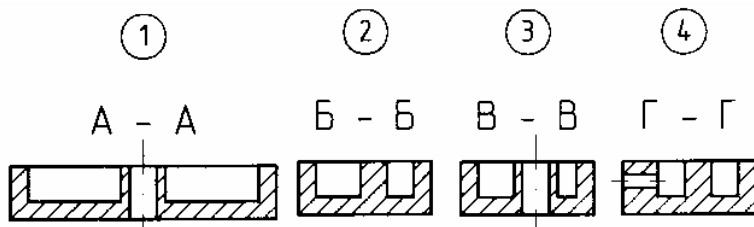
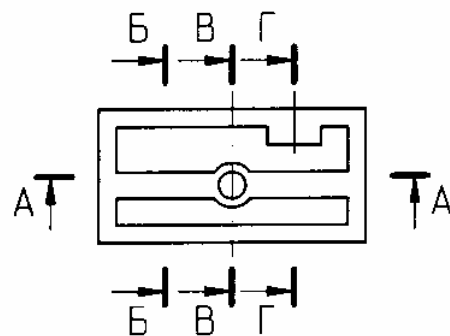
**94. Чтобы линии выводились на экран в системе AutoCAD только перпендикулярно, пользуются клавишей:**

- 1) F1; 2) F7; 3) F8; 4) F9.

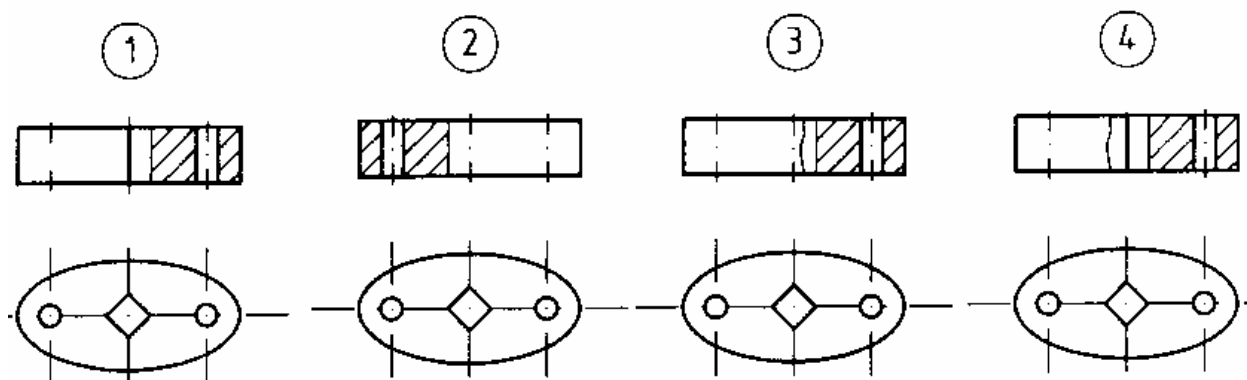
**95. Над изображением, полученным по направлению стрелки А, нужно сделать надпись:**



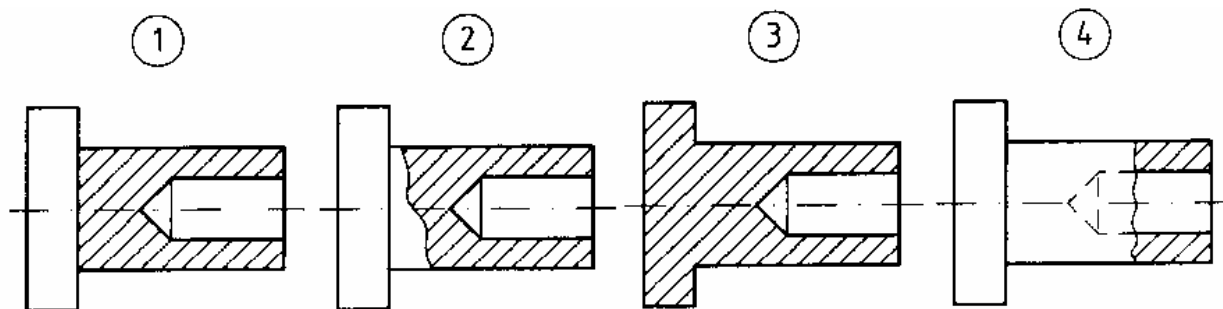
96. Ошибка допущена при построении  
разреза:



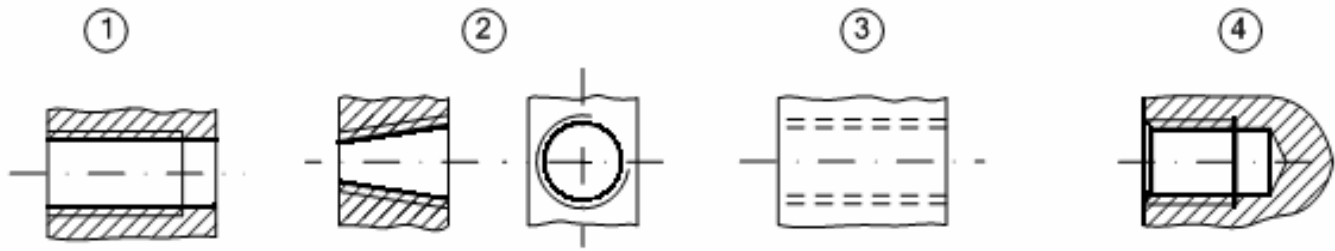
97. Соединение вида с разрезом выполнено правильно на чертеже:



98. Правильно разрез выполнен на чертеже:



99. Ошибка в изображении резьбы допущена на чертеже:



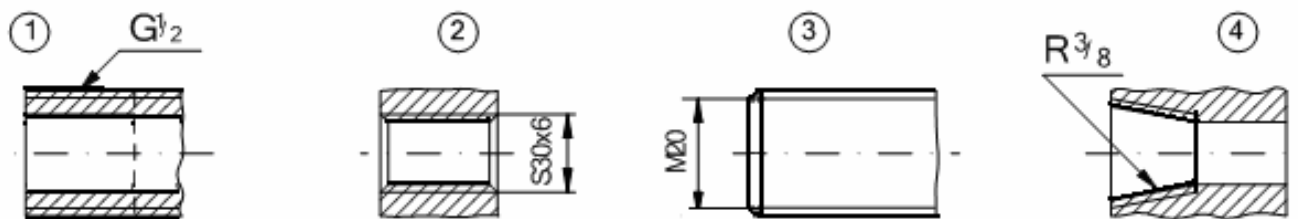
100. Укажите условное обозначение резьбы трапецеидальной:

- ① S                      ② G                      ③ Tr                      ④ Rd

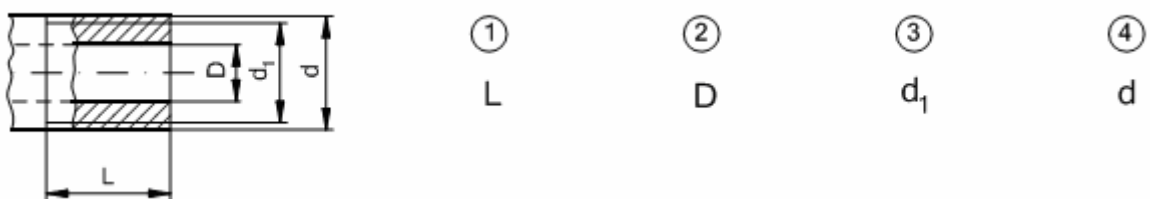
101. Укажите условное обозначение резьбы метрической с мелким шагом:

- ① S60x10(PS)            ② M60x4                ③ Tr20x4                ④ R1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>

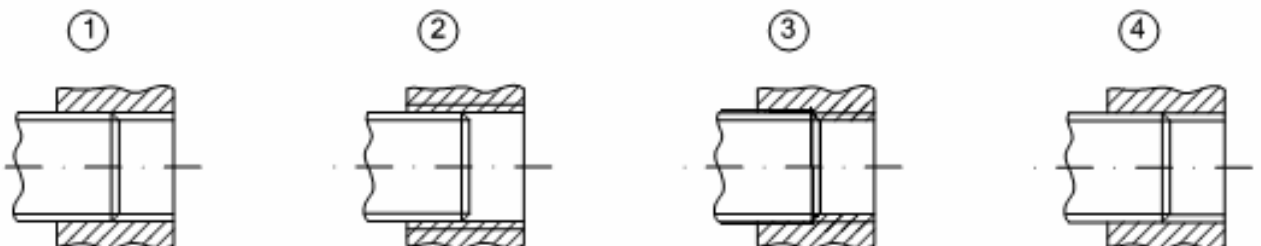
102. В простановке обозначения резьбы ошибка допущена на чертеже:



103. Условному проходу соответствует размер:



104. В полном соответствии с ГОСТ 2.311-68 вычерчено соединение:

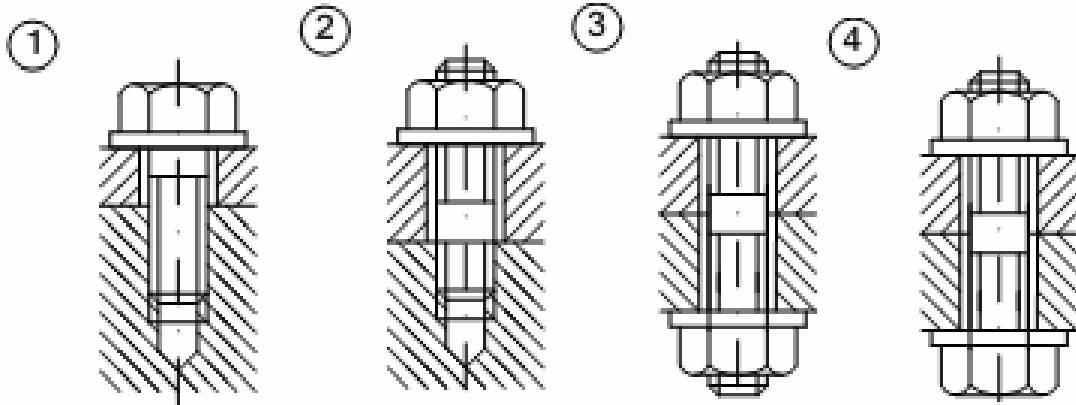


105. Укажите винт с полукруглой головкой:

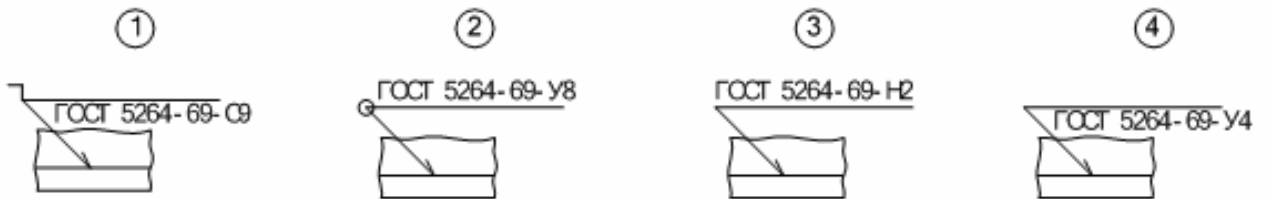




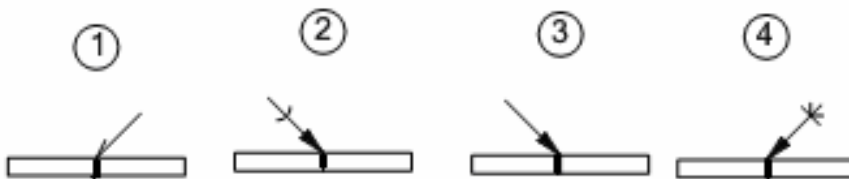
106. Болтовое соединение изображено на чертеже:



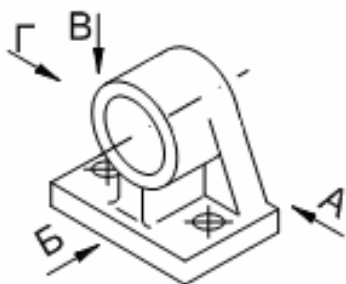
107. Стыковой сварной шов, показанный с оборотной стороны, приведен на чертеже:



108. Соединение пайкой показано на чертеже:



109. Главный вид детали следует выбрать в направлении стрелки:

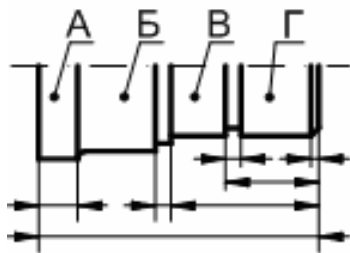


- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ① | ② | ③ | ④ |
| А | Б | В | Г |

2. Для полной передачи формы этой детали необходимо выполнить изображения:

- ① Главный вид, вид сверху, вид слева;
- ② Главный вид, вид сверху с местным разрезом;
- ③ Главный вид, вид сверху, профильный разрез на виде слева;
- ④ Главный вид, вид слева с местным разрезом.

110. Размеры детали по ее длине нанесены способом:

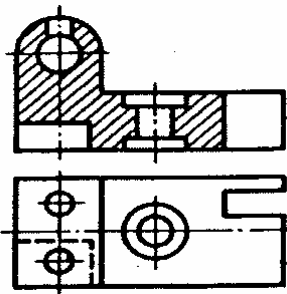


- ① координатным
- ② цепным
- ③ смешанным
- ④ комбинированным

111. Элемент детали между участками В и Г называется:

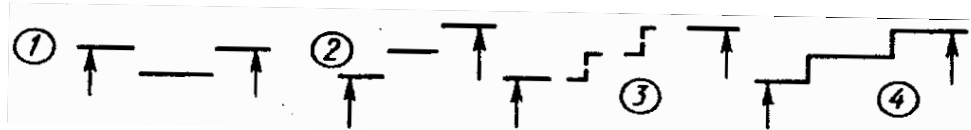
- 1) Галтель;
- 2) Проточка;
- 3) Фаска;
- 4) Паз.

112. При выполнении разреза детали использовано....секущие плоскости:

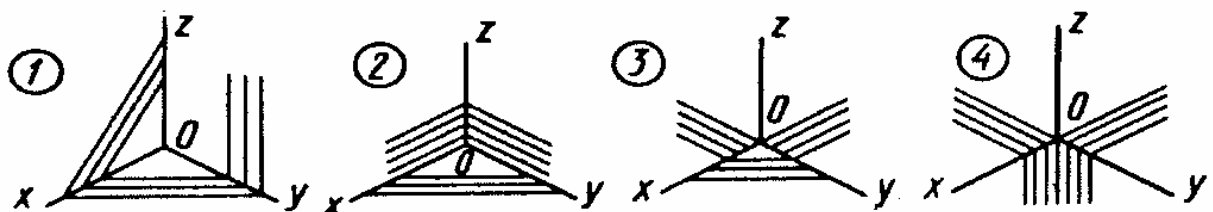


- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5.

113. Выполненному разрезу соответствует расположение секущих плоскостей:



114. Схема штриховки в прямоугольной изометрии выполнена правильно на рисунке:



**115. Чтобы вывести на экран сетку в системе AutoCAD, пользуются клавишей:**

1) F1; 2) F7; 3) F8; 4) F9.

## **8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

### **Раздел «Начертательная геометрия», 1 семестр**

1. Основные сведения о параллельном и ортогональном проецировании. Свойства.
2. Проецирование точки. Точка в системе трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа.
3. Проецирование прямой линии. Прямая общего и частного положения.
4. Взаимное положение двух прямых линий.
5. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.
6. Взаимное положение прямой и плоскости.
7. Взаимное положение двух плоскостей.
8. Способы преобразования чертежа.
9. Пересечение многогранной поверхности прямой частного и общего положения.
10. Пересечение многогранника плоскостью.
11. Взаимное пересечение многогранников.
12. Пересечение кривой поверхности прямой линией частного и общего положения.
13. Пересечение кривой поверхности плоскостью.
14. Построение разверток кривых поверхностей.
15. Способы построения разверток многогранных поверхностей.
16. Построение линии взаимного пересечения кривых поверхностей.

## Раздел «Инженерная графика», 2 семестр

1. Основные правила выполнения чертежей. Форматы, масштабы, шрифты, линии.
2. Геометрическое черчение. Построение лекальных кривых, уклонов, конусностей, сопряжений.
3. Проекционное черчение. Представление видов детали на чертеже (основные, дополнительные, местные виды).
4. Назначение разрезов, их виды, выполнение на чертежах.
5. Назначение сечений, их виды, выполнение на чертежах.
6. Выносные элементы, их представление на чертежах.
7. Обозначение и изображение резьбы на чертежах.
11. Разъемные соединения. Изображение резьбовых соединений (болтовых, винтовых, шпилечных).
12. Разъемные соединения. Изображение шпоночных и шлицевых соединений.
13. Неразъемные соединения. Изображение сварных соединений. Обозначение сварных швов.
14. Неразъемные соединения. Изображение клеевых и паяных соединений. Обозначение швов.
15. ЕСКД. Виды конструкторских документов и изделий.
16. Сборочный чертеж, его содержание и оформление.
17. Чертеж общего вида, его содержание и оформление
18. Компьютерная графика. Особенности выполнения чертежей в автоматизированном режиме.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

для специальностей 140205, 140211 (заочная форма)

Семес тр	Номер темы	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Занятия (номер)	Самостоятельная работа студентов		
				Лаборатор ные	Содержание	Часы
1	2	3	4	5	6	7
1	1	1. Точка в системе двух плоскостей проекций. Эпюр Монжа. 2. Ортогональные проекции и система ортогональных координат. 3. Положения прямой линии относительно плоскостей проекций. 4 .Взаимное положение двух прямых линий	1	1.Построение проекций точек по заданным координатам; 2. Проецирование прямых.	2 4	Опрос, тест

1	2	3	4	5	6	7
1	2	<p>1. Способы задания плоскости на чертеже.</p> <p>2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.</p> <p>3. Прямая и точка в плоскости.</p> <p>4. Главные линии плоскости.</p> <p>5. Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей.</p>	1	<p>1. Способы задания плоскостей;</p> <p>2. Плоскости общего и частного положения;</p> <p>3. Построение точки пересечения прямой с плоскостью частного положения;</p> <p>4. Построение точки пересечения прямой с плоскостью общего положения;</p> <p>5. Построение линии пересечения двух плоскостей;</p> <p>6. Определение видимости методом конкурирующих точек;</p> <p>7. Главные линии плоскости.</p> <p>8. Разработка этюра на тему: «Построение линии пересечения двух плоскостей», формат А3.</p>	2 2 2 2 4 2 4 6	Опрос, тест, проверка чертежей
1	3	Способы преобразования комплексного чертежа	2	<p>1. Способы преобразования чертежа;</p> <p>2. Изменение положения геометрических образов с помощью способов преобразования чертежей;</p> <p>3. Определение истинной величины геометрических образов общего положения.</p>	4 4 2	Опрос, тест, проверка чертежей

1	2	3	4	5	6	7
1	4	1. Построение проекций геометрических тел. 2. Пересечение геометрических тел плоскостью, построение натуральной величины фигуры сечения. 3. Взаимное пересечение поверхностей.	3,4	1. Построение проекций многогранников; 2. Построение линии пересечения многогранника плоскостью; 3. Построение проекций тел вращения; 4. Построение линии пересечения тел вращения с плоскостью; 5. Определение натуральной величины сечения ; 6. Аксонометрические проекции; 7. Выполнение построения аксонометрического изображения усеченных фигур; 8. Способы разверток многогранников; 9. Способы разверток тел вращения; 10. Построение разверток усеченных фигур. 11. Разработка эцюра на тему: «Пересечение поверхностей плоскостью», 2 формата А 3. 12. Построение линии пересечения двух многогранников; 13. . Определение видимости ребер и граней. 14. . Разработка эцюра на тему: «Пересечение гранных поверхностей», формат А 4.	2 4 2 2 4 4 4 4 4 2 10 4 2 6	Опрос, тест, проверка чертежей

1	2	3	4	5	6	7
1	4		3,4	<p>15. Способы построения линии пересечения кривых поверхностей;</p> <p>16. Построение линии пересечения двух тел вращения с помощью вспомогательных секущих плоскостей;</p> <p>17. Определение видимости;</p> <p>18. Разработка этюда на тему: «Построение линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра», формат А 4.</p>	4 2 2 6	
2	1	_____	1	<p>1. Основные виды сопряжений;</p> <p>2. Лекальные кривые;</p> <p>3. Основные правила нанесения размеров;</p> <p>4. Способы простановки размеров.</p> <p>5. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы геометрического черчения», формат А4.</p>	2 2 2 1 4	Опрос, тест, проверка чертежей



1	2	3	4	5	6	7
2	2	_____	2	<p>1. Основные виды, построение третьего вида детали по двум заданным;</p> <p>2. Разрезы и сечения, их изображение и обозначение;</p> <p>3. Построение аксонометрических проекций.</p> <p>4. Выполнение расчетно-графической работы «Проекционное черчение», формат А3.</p>	2 4 2 6	Опрос, тест, проверка чертежей
2	3	_____	3	<p>1. Классификация резьбы;</p> <p>2. Изображение и обозначение резьбы на чертежах;</p> <p>3. Виды крепежных деталей;</p> <p>4. Изображение резьбовых соединений.</p> <p>5. Основные расчеты резьбовых соединений.</p> <p>6. Выполнение расчетно-графической работы «Резьбовые соединения деталей», формат А4.</p>	2 2 2 2 6	Опрос, проверка чертежей

1	2	3	4	5	6	7
2	4	_____	4	1. Виды изделий и конструкторских документов, ЕСКД. 2. Правила выполнение сборочного чертежа; 3. Простановка размеров на сборочных чертежах; 4. Составление спецификации к сборочным чертежам. 5. Выполнение расчетно-графической работы «Сборочный чертеж», 2 формата А4.	2 2 2 1 6	Опрос, тест, проверка чертежей
2	5	_____	5	1. Компьютерная графика. 2. Изучение построения графических примитивов с помощью меню <b>Draw (Рисование)</b> ; 3. Изучение панели <b>Редактирование (Modify)</b> ; 4. Изучение панели <b>Размеры (Dimension)</b> .	1 1 1 1	Опрос, тест,