

Федеральное агентство по образованию  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГОУВПО «АмГУ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. зав. кафедрой «Дизайн»

\_\_\_\_\_ Е.Б. Коробий

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007г.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

для специальности: 080502 – "Экономика и управление  
на предприятии (по отраслям)"

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 специальности: 080502 – "Экономика и  
управление на предприятии (по отраслям)". - Благовещенск: Амурский гос. ун-  
т, 2007. – 178 с.

Учебно-методические рекомендации ориентированы на оказание помощи  
студентам по специальности: 080502 – "Экономика и управление  
на предприятии (по отраслям)" для формирования теоретических знаний  
правил выполнения и оформления чертежей, овладения техникой черчения, а  
также твердых практических навыков при решении задач начертательной  
геометрии.

## 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.....	11
2.2.1. Федеральный компонент.....	11
2.2.2. Наименование тем, их содержание, объем в лекционных часах .....	11
2.2.3. Лабораторные занятия, наименование и объем в часах.....	13
2.2.4. Самостоятельная работа студентов.....	14
2.2.5. Перечень и темы промежуточных форм контроля знаний.....	14
2.2.6. Зачет .....	15
2.2.6.1. Критерии оценки.....	15
2.3. Учебно-методические материалы по дисциплине.....	16
3. График самостоятельной учебной работы студентов по дисциплине.....	18
3.1. График самостоятельной работы студентов.....	18
3.2. Вопросы для самостоятельной работы.....	20
4. Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий (тематика, вопросы, комплекты заданий). Список рекомендуемой литературы (основной и дополнительной).....	21
4.1. Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий.....	22
4.3. Перечень обязательной (основной) литературы.....	44
4.4. Перечень дополнительной литературы.....	44
4.3. Перечень учебно-методических пособий.....	45

5. Краткий конспект лекций.....	46
6. Методические указания по выполнению лабораторных работ и комплекты заданий к ним).....	76
7. Контрольные работы.....	90
8. Фонд тестовых заданий для оценки качества знаний по дисциплине.....	113
8.1. Тесты по разделу «Начертательная геометрия».....	113
8.2. Тесты по разделу «Инженерная графика».....	122
8.3. Тесты для проверки остаточных знаний студентов.....	129
8.3.1. Критерии оценки тестов.....	129
8.3.2. Разбивка вопросов теста по темам тестовых заданий по дисциплине «Инженерная графика» для студентов специальности 080502 – "Экономика и управление на предприятии (по отраслям)".....	130
8.3.3. Тестовые задания по дисциплине «Инженерная графика» для студентов специальности 080502.....	131
8.3.4. Интернет-тестирование.....	154
8.3.4.1. Разбивка вопросов Интернет-теста по темам тестовых заданий по дисциплине «Инженерная графика».....	154
8.3.4.2. Критерии оценки Интернет-теста.....	155
9. Контрольные вопросы к зачету.....	171
9. Учебно-методическая карта дисциплины.....	174

## **ВВЕДЕНИЕ**

В число дисциплин, составляющих основу инженерного образования, входит 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 «Инженерная графика» является дисциплиной национально-регионального компонента цикла общетехнических дисциплин .

В ходе изучения курса «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.

## 2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс	1	Семестр	1
Лекции	___18___ (час.)	Экзамен	_____
			(семестр)
Практические (семинарские) занятия		Зачет	1
_____ (час.)			(семестр)
			р)
Лабораторные занятия	36 (час.)		
Самостоятельная работа	56 (час.)		
Контрольные работы	1 семестр		
Всего часов	110 часа		

### 2.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Программа курса "Инженерная графика" составлена в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

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

Цель дисциплины - развитие пространственного представления; приобретение навыков работы с графической документацией различного назначения.

#### Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются: освоение основ и методов изображения пространственных форм на плоскости; исследование геометрических свойств предметов и их взаимного расположения в пространстве; практическое освоение приемов и методов выполнения технических чертежей различного вида; владение основами алгоритмизации и автоматизации выполнения работ.

#### 1.3. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо при изучении данной дисциплины

Преподавание курса базируется на знаниях по математике, геометрии и черчению, полученных студентами в общеобразовательных учреждениях и связано с другими дисциплинами государственного образовательного стандарта: "Высшая математика", "Информатика".

По завершению обучения по дисциплине студент должен знать:

- основные правила оформления чертежей;
  - методы построения изображений (проекций) предметов на плоскости;
- уметь:
- проводить анализ и синтез пространственных форм;
  - логически осмысливать разнообразные геометрические задачи и решать их;
  - выполнять геометрические построения при вычерчивании различных объектов;
  - читать и выполнять чертежи различного вида;
  - работать с различной технической литературой;

- использовать средства машинной графики.

## 2.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.2.1. Федеральный компонент

Примерная программа в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по дисциплине «Инженерная графика» для специальности 080502

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

В ходе изучения курса «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.

### 2.2.2. Наименование тем, их содержание, объем в лекционных часах

№ темы	Тема	Кол-во часов
1	<b>Введение. Предмет "Инженерная графика". Методы проецирования. Проецирование точки.</b> Общие сведения об объеме и содержании читаемого курса. Рекомендуемая литература. Краткая историческая справка. Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Точка в системе трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа. Ортогональные проекции и система ортогональных координат.	2
2	<b>Проецирование прямой линии.</b> Проецирование прямой линии. Частные положения прямой линии относительно плоскостей проекций. Взаимное положение двух прямых линий. Проецирование прямого угла.	2

3	<b>Проецирование плоскости. Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей.</b> Способы задания плоскости на чертеже. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Пересечение прямой линии с плоскостью. Взаимное пересечение плоскостей. Параллельность прямой и плоскости и плоскостей.	4
4	<b>Способы преобразования комплексного чертежа.</b> Способ вращения и плоскопараллельного перемещения.	2
5	<b>Проецирование геометрических тел.</b> Построение проекций геометрических тел. Пересечение геометрических тел плоскостью. Взаимное пересечение геометрических тел.	2
6	<b>Геометрическое черчение.</b> Геометрические построения. Построение сопряжений. Построение лекальных кривых.	2
7	<b>Проекционное черчение.</b> Виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции.	2
8	<b>Основы технического черчения</b> Нормативно-техническая документация. Соединения деталей. Сборочные чертежи. Эскизы и рабочие чертежи деталей.	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>

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

№ темы	Тема	Кол-во часов
1	<b>1.Образование чертежа. Точка на эпюре Монжа.</b> 1. 1. Построение проекций точек; 1.2. Определение взаимного положения точек, их координат и условий видимости на чертеже; 1.3. Точка в четвертях и октантах пространства.	2

2	<p><b>1. Проецирование прямой линии.</b></p> <p>1.1. Построение проекций отрезков прямой линии;</p> <p>1.2. Построение проекций прямых линий, занимающих особое (частное) положение;</p> <p>1.3. Взаимное положение прямых линий.</p>	2
3	<p><b>1. Проецирование плоскости</b></p> <p>1.1. Способы задания плоскости на комплексном чертеже;</p> <p>1.2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций;</p> <p>1.3. Главные линии плоскости;</p> <p>1.4. Параллельность и пересечение прямой и плоскости;</p> <p>1.5. Параллельность и пересечение плоскостей.</p>	4
4	<p><b>1. Способы преобразования чертежа</b></p> <p>1.1. Способ замены плоскостей проекций;</p> <p>1.2. Способ вращения вокруг проецирующей оси;</p> <p>1.3. Способ плоскопараллельного перемещения.</p>	2

5	<p><b>1.Проецирование геометрических тел</b></p> <p>1.1. Построение проекций геометрических тел;</p> <p>1.2. Принадлежность точки и прямой поверхности многогранника;</p> <p>1.3. Принадлежность точки и линии криволинейной поверхности.</p> <p><b>2.Пересечение геометрических тел проецирующей плоскостью и прямой линией</b></p> <p>2.1. Пересечение многогранника проецирующей плоскостью, определение натуральной величины фигуры сечения;</p> <p>2.2. Пересечение многогранника прямой линией;</p> <p>2.3. Пересечение криволинейной поверхности проецирующей плоскостью;</p> <p>2.4. Пересечение криволинейной поверхности прямой линией.</p> <p><b>3. Взаимное пересечение поверхностей.</b></p> <p>3.1. Взаимное пересечение многогранников;</p> <p>3.2. Взаимное пересечение поверхностей вращения;</p> <p>3.3. Пересечение одной поверхности другою, из которых хотя бы одна кривая.</p> <p><b>4.Общие сведения о развертках поверхностей.</b></p> <p>4.1. Способ триангуляции;</p> <p>4.2. Способ нормального сечения;</p> <p>4.3. Способы разверток тел вращения.</p>	8
6	<p><b>1.Геометрическое черчение.</b></p> <p>1.1.Построение сопряжений различного рода;</p> <p>1.2. Построение плоских кривых линий;</p> <p>1.3 Основные правила нанесения размеров;</p> <p>1.4. Способы простановки размеров.</p>	4

7	<p>1. Проекционное черчение.</p> <p>1.1. Основные виды, дополнительные и местные виды;</p> <p>1.2. Выбор главного вида;</p> <p>1.3. Особенности обозначения видов;</p> <p>1.4. Особенности простановки размеров на видах;</p> <p>1.5. Виды разрезов, их назначение, особенности выполнения и обозначения на чертежах;</p> <p>1.6. Виды сечений, их назначение, особенности выполнения и обозначения на чертежах;</p> <p>1.7. Выполнение аксонометрических проекций деталей.</p>	4
8	<p><b>1 . Основы технического черчения.</b></p> <p>1.1. Особенности изображения резьбы на стержне;</p> <p>1.2. Особенности изображения резьбы в отверстии;</p> <p>1.3. Классификация резьбы;</p> <p>1.4. Параметры резьбы;</p> <p>1.5. Изображение разъемного резьбового соединения;</p> <p>1.6. Изображение крепежных деталей;</p> <p>1.7. Виды неразъемных соединений;</p> <p>1.8. Особенности и способы изображения неразъемных соединений на чертеже;</p> <p>1.9. Особенности выполнения сборочных чертежей;</p> <p>1. 10.Условности и упрощения при выполнении сборочных чертежей;</p> <p>1. 11.Правила оформления сборочных чертежей;</p> <p>1.12. Особенности выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей;</p> <p>1. 13.Основные конструкторские документы – графические (чертежи, схемы), текстовые (ведомости, спецификации);</p> <p>1.14. Особенности оформления конструкторских документов.</p>	8
9	Итоговое занятие.	2
	ИТОГО	36

#### 2.2.4. Самостоятельная работа студентов (56 часов)

В соответствии с рабочим учебным планом по дисциплине студенты выполняют следующие графические задания:

**1. Разработка эюра на тему "Построение линии пересечения плоских фигур", формат А3.**

Необходимо построить линию пересечения двух плоскостей, определить видимость, определить истинную величину одной из них.

**2. Разработка эюра на тему "Пересечение геометрического тела плоскостью", формат А3.**

Необходимо построить проекции усеченного геометрического тела, найти натуральную величину фигуры сечения, аксонометрическое изображение его, а также выполнить модель в масштабе 2:1 из бумаги.

**3. Разработка эюра на тему "Взаимное пересечение поверхностей", формат А4.**

Необходимо построить линию пересечения конуса и цилиндра методом секущих плоскостей, определить видимость.

**4. Выполнение расчетно-графической работы «Геометрическое черчение», формат А3.**

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

**5. Выполнение расчетно-графической работы «Проекционное черчение», 2 формата А3.**

Необходимо по двум видам детали выполнить третий вид, необходимые разрезы, аксонометрическую проекцию. Формат А3.

**6. Выполнение расчетно-графической работы «Соединения деталей» (А3, спецификация А4).**

**2.2.5. Перечень и темы промежуточных форм контроля знаний**

В начале изучения дисциплины проводится входящий контроль и предусматривает контрольные задания, проверяющие уровень базовой подготовки студента.

Текущий контроль знаний проводится в рамках лабораторных работ и консультаций. Еженедельно проводится опрос или тестирование по теоретическим вопросам курса. После завершения изучения тем «Точка», «Прямая», «Плоскость» проводится контрольная работа. Также контролируются качество и сроки выполнения расчетно-графических работ. Промежуточный контроль осуществляется два раза в семестр в виде контрольных точек. Положительную оценку получают студенты, успешно выполнившие тесты, контрольную работу и соблюдающие сроки сдачи РГР. Результаты учитываются при допуске к сдаче зачета. Итоговый контроль проводится в виде зачета в 1 семестре.

### **2. 2.6. Зачет (1 курс, 1 семестр)**

По курсу «Инженерная графика» студенты сдают в первом семестре зачет. К зачету допускаются студенты, выполнившие учебный план и представившие в полном объеме индивидуальные графические работы.

#### **2.2.6.1. Критерии оценки:**

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

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;

при нечетких ответах на теоретические вопросы, за невысокое качество исполнения графических работ, несоблюдение в полном объеме требований к оформлению работ.

**Оценка "незачтено"** 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, 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).

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

За весь период обучения предусмотрено 56 часов самостоятельной работы, во время которых студенты изучают литературу по курсу «Инженерная графика», ГОСТы, выполняют индивидуальные задания, в соответствии с рабочим учебным планом.

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**

Недел я	Номер темы	Самостоятельная работа студентов		
		Вопросы для самостоятельного изучения	Ч асы	Форма контро ля
1	2	3	4	5
1,2	1	1. Центральное и параллельное проецирование. Свойства. 2. Точка в четвертях и октантах пространства.	2 2	Опрос, тест
3,4	2	1. Нахождение истинной величины отрезка прямой общего положения. 2. Деление отрезка на равные части графическим путем. 3. Следы прямой.	1 1 2	Опрос, тест
5,6	3	1. Следы плоскости. 2. Главные линии плоскости. Линия наибольшего наклона. 3. Пересечение плоскостей, заданных следами.	2 1 2	
7,8	4	1. Решение позиционных и метрических задач способом замены плоскостей проекций и совмещения. 2. Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения двух плоскостей», формат А3.	2 4	Опрос, тест, пр оверка чертеж ей
9,10,11	5	1. Построение линии пересечения многогранника плоскостью общего положения. 2. Построение линии пересечения тел вращения с плоскостью общего положения. 3. Построение разверток тел способом раскатки. 4. Разработка эюра на тему: «Пересечение поверхностей плоскостью», формат А3.	2 2 2 4	Опрос, тест, пр оверка чертеж ей

		5. Способы построения линии пересечения кривых поверхностей способом концентрических сфер. 6. Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра», формат А 4.	2 2	Опрос, провер ка чертеж ей,тест
12,13	6	1. Построение сопряжений и лекальных кривых. 2. Построение конусностей и уклонов 3. Выполнение расчетно-графической работы «Геометрическое черчение», формат А4.	2 1 4	Опрос, провер ка чертеж ей,тест
14,15	7	1. Условности и упрощения, допускаемые в проекционном черчении. 2. Выполнение расчетно-графической работы «Проекционное черчение», формат А3.	2 4	Опрос, провер ка чертеж ей,тест
16-18	8	1. Основные расчеты резьбовых соединений. 2. Выполнение расчетно-графической работы «Разъемные соединения деталей», формат А3. 3. Содержание и оформление конструкторских документов (чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж, ведомости и др.) 4. Составление спецификации к РГР «Разъемные соединения», формат А4.	2 4 1 2	Опрос, провер ка чертеж ей,тест

### 3.2. Вопросы для самостоятельной работы:

1. Центральное и параллельное проецирование. Свойства.
2. Точка в четвертях и октантах пространства.
3. Нахождение истинной величины отрезка прямой общего положения.
4. Деление отрезка на равные части графическим путем.
5. Следы прямой.
6. Следы плоскости.
7. Главные линии плоскости. Линия наибольшего наклона.

8. Пересечение плоскостей, заданных следами.
9. Решение позиционных и метрических задач способом замены плоскостей проекций и совмещения.
10. Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения двух плоскостей».
11. Построение линии пересечения многогранника плоскостью общего положения.
12. Построение линии пересечения тел вращения с плоскостью общего положения.
13. Построение разверток тел способом раскатки.
14. Разработка эюра на тему: «Пересечение поверхностей плоскостью».
15. Разработка эюра на тему: «Пересечение гранных поверхностей».
16. Способы построения линии пересечения кривых поверхностей способом концентрических сфер.
17. Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра».
18. Построение сопряжений и лекальных кривых.
19. Выполнение расчетно-графической работы «Геометрическое черчение», формат.
20. Условности и упрощения, допускаемые в проекционном черчении.
21. Выполнение расчетно-графической работы «Проекционное черчение».
22. Основные расчеты резьбовых соединений.
23. Выполнение расчетно-графической работы «Разъемные соединения деталей», формат А3.
24. Содержание и оформление конструкторских документов (чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж, ведомости и др.)
25. Составление спецификации к РГР «Разъемные соединения».

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (ТЕМАТИКА, ВОПРОСЫ,**

## **КОМПЛЕКТЫ ЗАДАНИЙ). СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ (ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ).**

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

Лабораторные занятия проводятся в соответствии с тематическим содержанием лекционной части курса 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.

#### **Тема 1 (2 часа): Образование чертежа. Точка на эюре Монжа.**

**Цель занятия:** закрепление теоретического материала по свойствам проекций точки.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Построение проекций точек;
2. Определение взаимного положения точек, их координат и условий видимости на чертеже;
3. Точка в четвертях и октантах пространства.

#### **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?

**Задания:**

Задания изложены в специальной рабочей тетради "Практикум по начертательной геометрии" (2.3.4.-№2). По данной теме студенты выполняют задания №№ 5-8 и упражнения №№1-4.

**Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Центральное и параллельное проецирование. Свойства.
2. Точка в четвертях и октантах пространства.
3. Задания №№ 9-11 (2.3.4.-2).

**Литература для самостоятельной работы:**

Основная: №№ 1, 2, 3.

Дополнительная: №№ 3, 5.

Учебно-методические пособия: №2.

**Тема 2 (4 часа): Проецирование прямой линии.**

**Цель занятия:** закрепление теоретического материала по свойствам проекций прямых линий.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Построение проекций отрезков прямой линии.
2. Построение проекций прямых линий, занимающих особое (частное) положение.
3. Взаимное положение прямых линий.

**Контрольные вопросы:**

1. Какую прямую линию называют прямой общего положения?
2. Какие положения прямой линии относительно плоскостей проекций считают «особыми» или «частными»?
3. Как изображаются в системе  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ :

- а) две параллельные прямые линии;
- б) две пересекающиеся прямые линии;
- в) две скрещивающиеся прямые линии.

4. При каком условии прямой угол проецируется на плоскости проекций без искажения?

#### **Задания:**

Задания изложены в специальной рабочей тетради "Практикум по начертательной геометрии" (2.3.4.-2). По данной теме студенты выполняют задания №№ 18-23, 29-34 и упражнения №№12-17, 26-28.

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

1. Нахождение истинной величины отрезка прямой общего положения.
2. Деление отрезка на равные части графическим путем.
3. Следы прямой.
4. Задания №№24,25,35-37(2.3.4.-№2).

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

Основная: №№ 1, 2, 3.

Дополнительная: №№ 3, 5.

Учебно-методические пособия: №2.

### **Тема 3 (6 часов): Проецирование плоскости.**

**Цель занятия:** закрепление теоретического материала по свойствам проекций плоскости.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Способы задания плоскости на комплексном чертеже;
2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций;
3. Главные линии плоскости;
4. Параллельность и пересечение прямой и плоскости;
5. Параллельность и пересечение плоскостей.

### **Контрольные вопросы:**

1. Способы задания плоскостей.
2. Какие положения может занимать плоскость относительно плоскостей проекций и как она будет называться в соответствии с этим?
3. Назовите условие принадлежности прямой линии и точки плоскости.
4. Какие положения может занимать прямая линия относительно произвольной плоскости?
5. Назовите условие параллельности прямой линии и плоскости.
6. Какие этапы построения точки пересечения прямой линии и плоскости?
7. Какой случай пересечения прямой и плоскости является общим?
8. Как могут располагаться в пространстве две плоскости относительно друг друга?
9. Назовите условие параллельности плоскостей.
10. Как можно по чертежу судить о взаимной параллельности двух плоскостей?

### **Задания:**

Задания изложены в специальной рабочей тетради "Практикум по начертательной геометрии" (2.3.4.-№2). По данной теме студенты выполняют задания №№ 42-47,52-57,62-65 и упражнения №№38-41,51,60,61.

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

1. Следы плоскости.
2. Главные линии плоскости. Линия наибольшего наклона.
3. Пересечение плоскостей, заданных следами.
4. Задания №№48-50,58,59 (2.3.4.-№2).

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

Основная: №№ 1, 2, 3.

Дополнительная: №№ 3, 5.

Учебно-методические пособия: №2.

#### **Тема 4 (6 часов): 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. В чем суть способа плоскопараллельного перемещения?
6. Какие преобразования нужно осуществить чтобы определить истинную величину плоской фигуры общего положения?

#### **Задания:**

Задания изложены в специальной рабочей тетради "Практикум по начертательной геометрии" (2.3.4.-№2). По данной теме студенты выполняют задания №№ 81-83, 86-88 и упражнения №№79,80,84,85.

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

1. Решение позиционных и метрических задач способом замены плоскостей проекций и совмещения.

2. Задания №№77,78,89,90 (2.3.4.-№2).

3. Разработка этюра на тему: «Построение линии пересечения двух плоскостей», формат А3.

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

Основная: №№ 1, 2, 3.

Дополнительная: №№ 3,5.

Учебно-методические пособия: №№1,2.

#### **Тема 5 (8 часов): 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. Способы разверток тел вращения.

### **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:**

Задания изложены в специальной рабочей тетради "Практикум по начертательной геометрии" (2.3.4.-№2). По данной теме студенты выполняют задания №№ 93-96, 98-100, 104,108-110,116,118,120,124-126 и упражнения №№79,80,84,85,102,103,106,107,113,117,122,123.

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

1. Построение линии пересечения многогранника плоскостью общего положения.
2. Построение линии пересечения тел вращения с плоскостью общего положения.
3. Построение разверток тел способом раскатки.
4. Задания №№105,112 (2.3.4.-№2).

5. Разработка этюра на тему: «Пересечение поверхностей плоскостью», формат А3.

6. Способы построения линии пересечения кривых поверхностей способом концентрических сфер.

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

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

Основная: №№ 1,2,3.

Дополнительная: №№ 3,5.

Учебно-методические пособия: №№1,2.

#### **Тема 6 (4 часа): Геометрическое черчение.**

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

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Построение сопряжений различного рода.
2. Лекальные кривые.
3. Основные правила нанесения размеров.
4. Способы простановки размеров.

#### **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 (2.4.3).

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

1. Построение сопряжений и лекальных кривых.
2. Построение конусностей и уклонов
3. Выполнение расчетно-графической работы «Геометрическое черчение», формат А4.

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

Основная: №№ 3,4,5

Дополнительная: №№ 1,3,4,5

Учебно-методические пособия: №3

#### **Тема 7 (6 часов): 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**

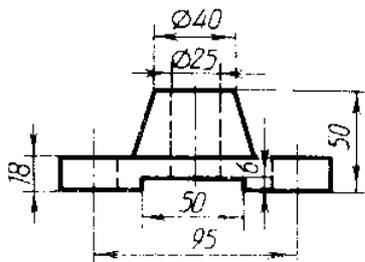
1. Как располагают основные виды относительно друг друга? Как они называются?
2. На какой плоскости изображают дополнительный вид, в каких случаях он применяется?
3. Как оформляют на чертеже дополнительный вид?
4. В каких случаях выполняют местный вид?
5. В каком месте чертежа располагают местный вид, 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?

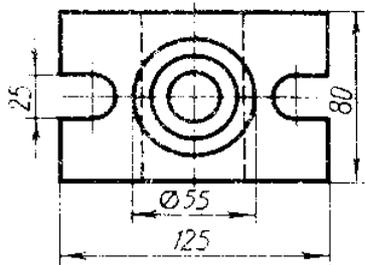
**Задания:**

1. Построить третий вид по двум заданным;
2. Выполнить необходимые простые разрезы, совместив виды с разрезами;
3. Выполнить аксонометрическую проекцию с вырезом части детали.

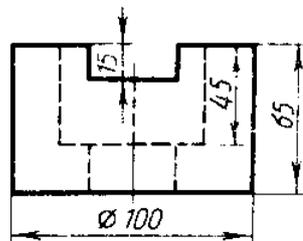
1



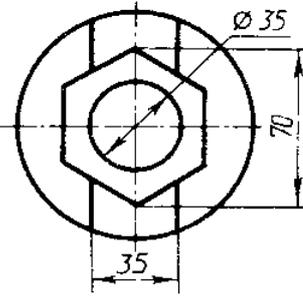
4



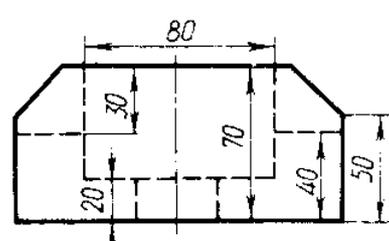
2



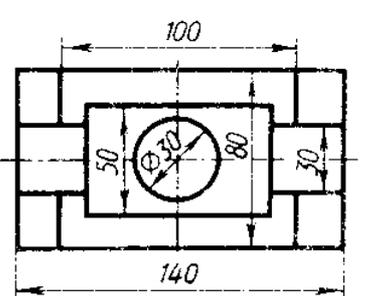
5



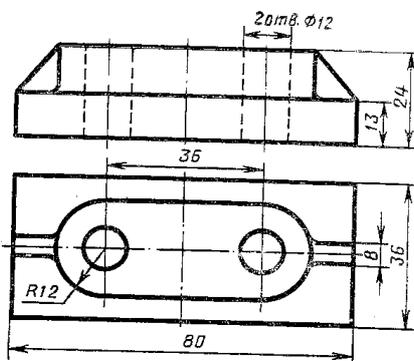
3



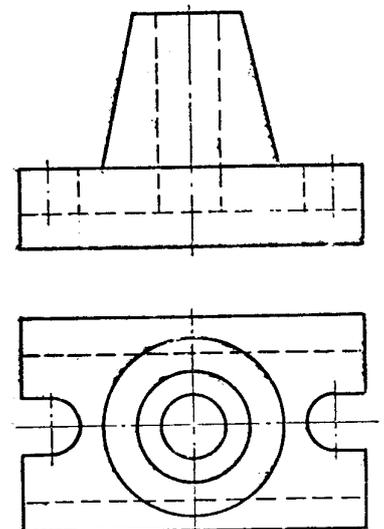
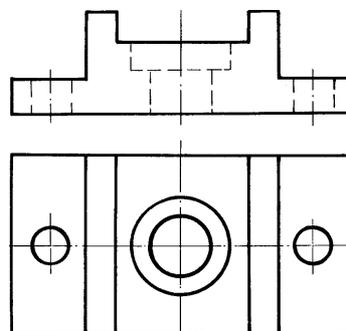
6

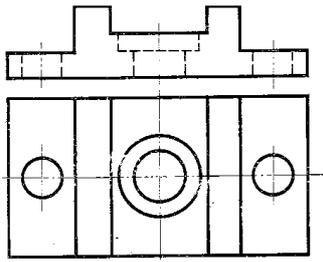


7

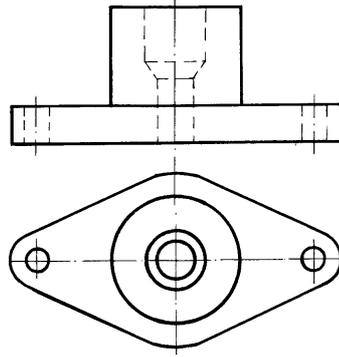


8



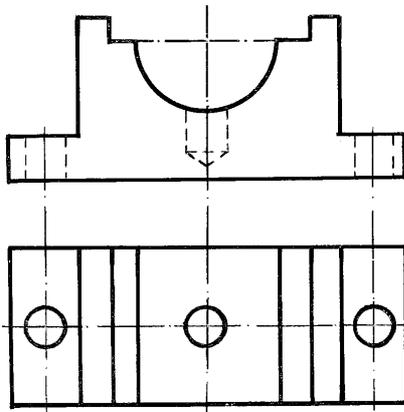


9

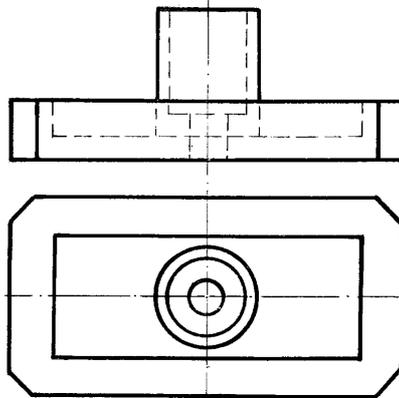


10

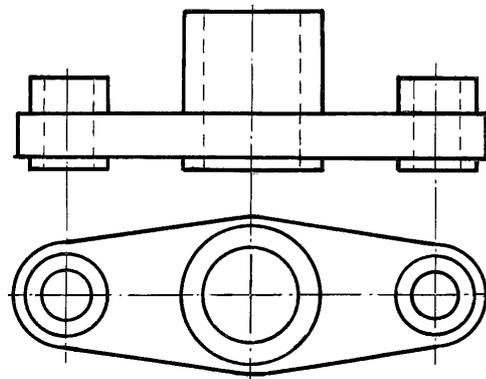
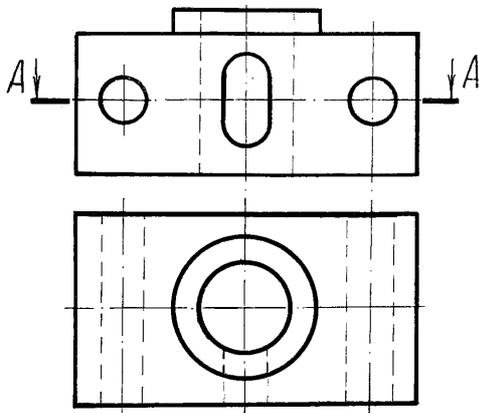
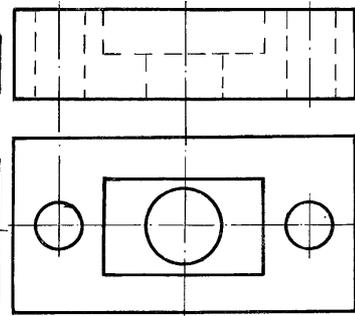
11



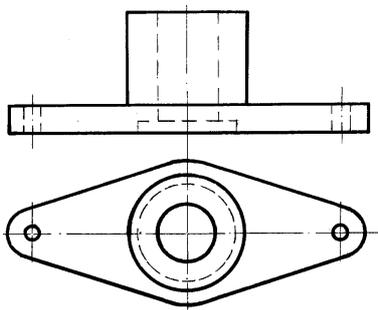
12



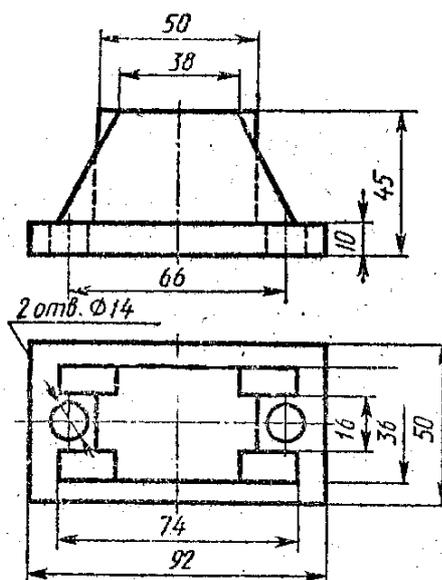
13



14



15



### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Условности и упрощения, допускаемые в проекционном черчении.
2. Выполнение расчетно-графической работы «Проекционное черчение», 2 формата А3.

### Литература для самостоятельной работы:

Основная: №№ 3,4,5

Дополнительная: №№ 1,3,4,5

### Тема 8 (16 часов): Основы технического черчения.

Цель: изучение теоретического материала и закрепление практических навыков по правилам изображения резьбы, изображению соединений деталей и по выполнению сборочных чертежей изделий и рабочих чертежей 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.
9. Особенности выполнения сборочных чертежей;
10. Условности и упрощения при выполнении сборочных чертежей;
11. Правила оформления сборочных чертежей;
12. Особенности выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей;
13. Основные конструкторские документы – графические (чертежи, схемы), текстовые (ведомости, спецификации);
14. Особенности оформления конструкторских документов.

#### **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?
30. Какое изделие называется деталью?
31. Какое изделие называется сборочной единицей?
32. Каким требованиям должен удовлетворять чертеж детали?
33. Каким требованиям должен удовлетворять чертеж сборочной единицы?
34. Как подразделяется конструкторская документация (КД) в зависимости от стадии проектирования?
35. Какие КД называются подлинниками?
36. Каким требованиям должен удовлетворять сборочный чертеж, что он должен содержать?
37. Перечислите основные разделы спецификации.
38. Как надо располагать на поле чертежа номера позиций?

### **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.

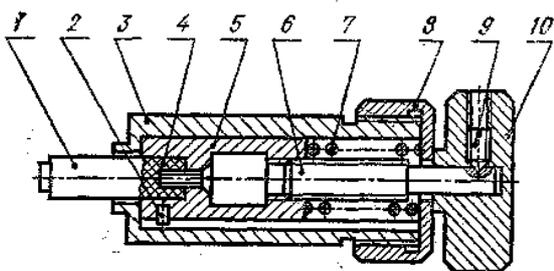
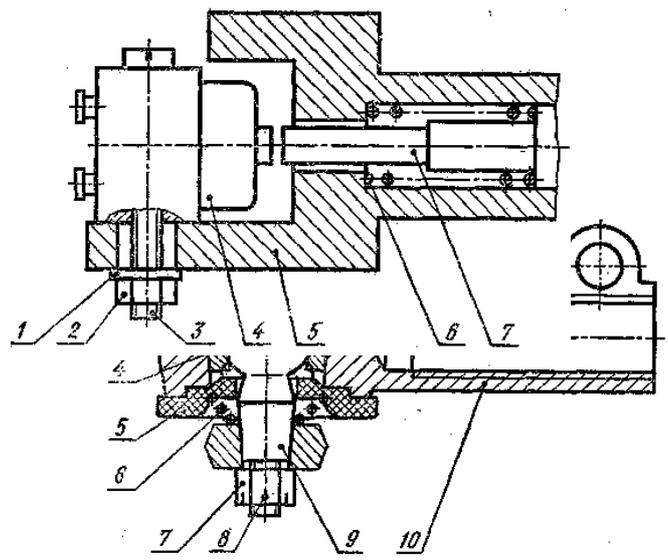
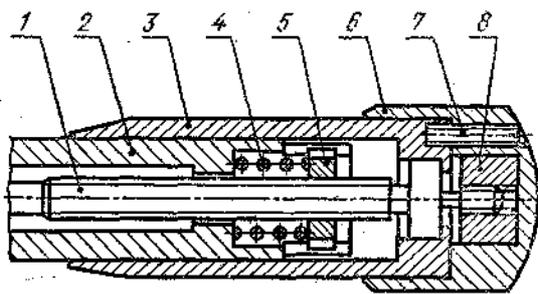
№варианта	Резьба	Длина болта	Исполнение		
			болта	гайки	шайбы
1, 10, 19	M16	70	1	1	1
2, 11, 20	M18x1,5	80	2	2	—
3, 52, 21	M20	90	1	1	2
4, 13, 22	M16 x 1,5	70	2	2	—
5, 14, 23	M18	80	1	1	1
6, 15, 24	M20x1,5	90	2	2	—
7, 16, 25	M16	70	1	1	—
8, 17, 26	M 18x1,5	80	2	2	2
9, 18, 27	M20	90	1	1	2

Примечание:

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

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

Наименования деталей в заданиях:



1)

2)

3)

4)

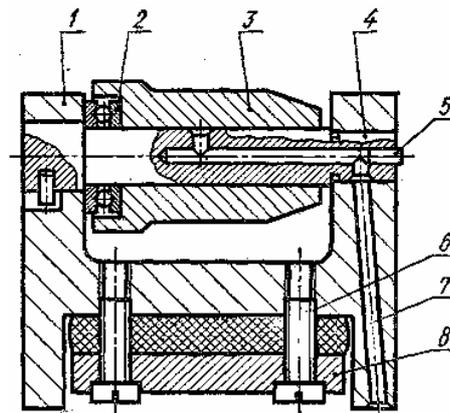
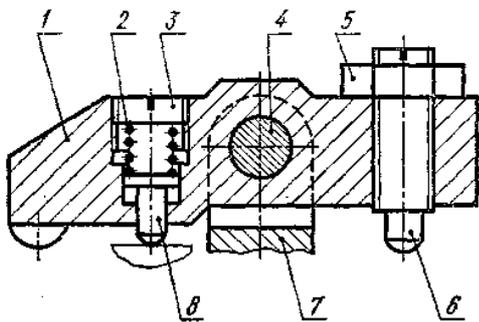
1) Головка волномера: 1 — проводник внутренний, 2 — корпус резонатора, 3 — барабан, 4 — пружина, 5 — гайка М5Х 0,5.8 по ГОСТ 11871—80, 6 — головка, 7—винт М2,5Х 12.58 по ГОСТ 1477—75, 8— крышка.

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

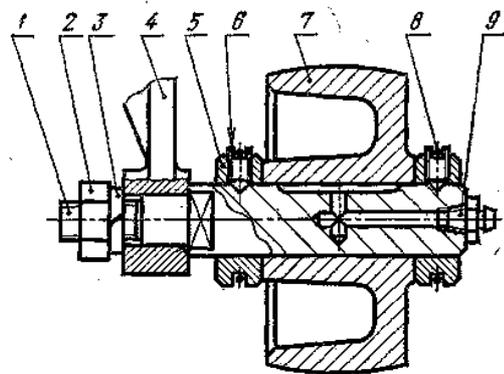
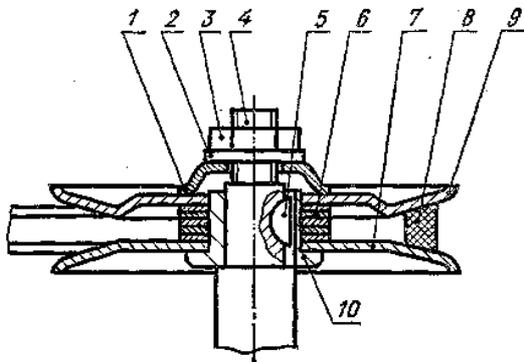
3) Держатель микропереключателя: 1 — шайба 4 по ГОСТ 11371—78 (2 шт.), 2 — гайка М4.5 по ГОСТ 5927—70 (2 шт.), 3 — винт М4 X 35.58 по ГОСТ 1491—80 (2 шт.), 4 — микропереключатель, 5 — держатель, 6 — пружина, 7 — плунжер.

4) 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.



5)

6)

7)

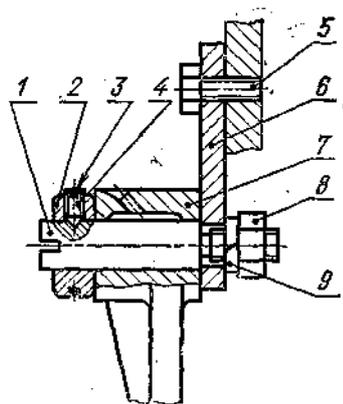
8)

5) 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 съемный, 10—ступица.

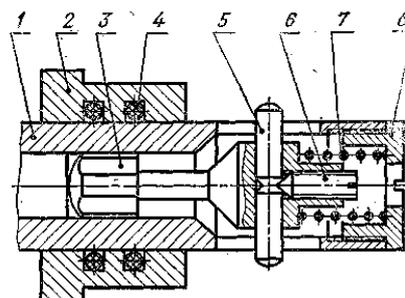
6) Прижим: 1-прижим, 2 — пружина, 3— винт пружины, 4 — ось, 5 — гайка 2М16Х 1,5.5 по ГОСТ 5916—70, 6— винт упорный, 7 —кронштейн, 8 — толкатель.

7) 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.

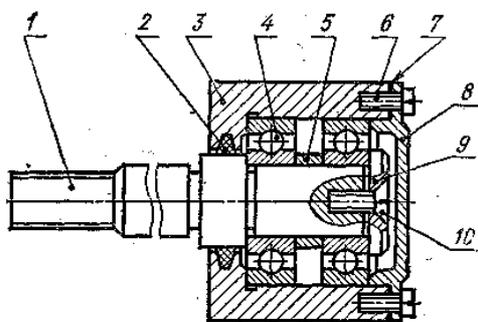
8) Ролик регулировочный: 1 — корпус ролика, 2 — подшипник 8104 по ГОСТ 6874—75, 3 —ролик, 4- ось,5— штифт 4Х8 по ГОСТ 3128—70 (2 шт.), 6 — винт М10Х 30.58 ГОСТ 1491—80 (2 шт.), 7— прокладка, 8 — прижим.



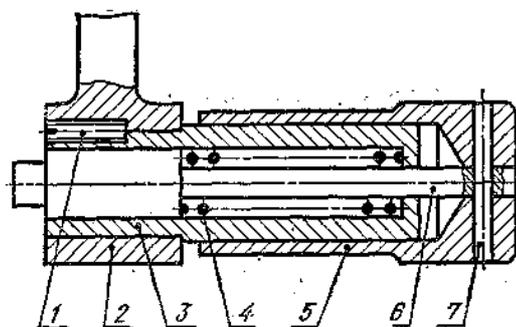
9)



10)



11)



12)

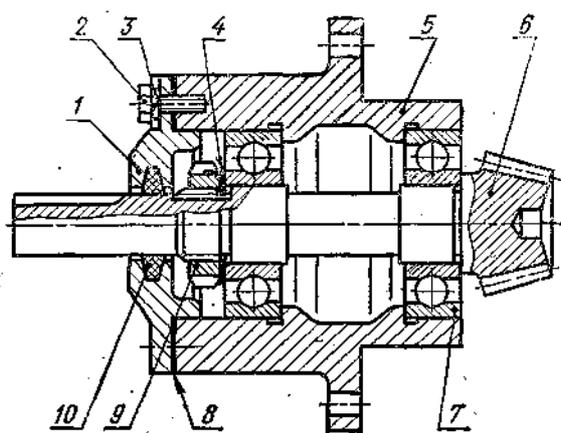
9) Опора рычага: 1—ось, 2 — кольцо 12 по ГОСТ 2832—77, 3 — кольцо 20 по ГОСТ 2833—77 4 —винт М5Х8.58 по ГОСТ 1476—75, 5 —болт М6Х20.58 по ГОСТ 7805—70, 6 — подвеска, 7 — рычаг, 8 — гайка М8.5 ГОСТ 5915—70, 9—шайба 8Л по ГОСТ 6402—70.

10) Ролик натяжной: 1 — 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—8

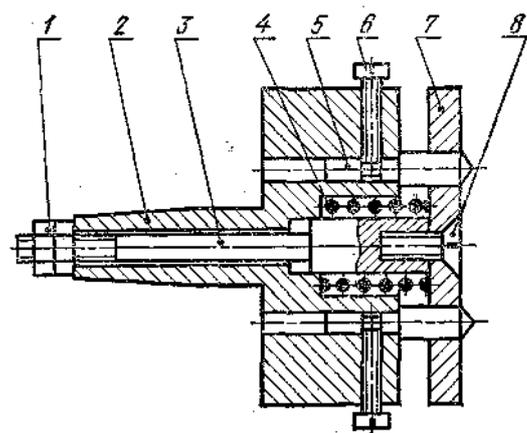
11) Шток с клапаном: 1 — шток, 2 — втулка, 3 —клапан, 4 — кольцо 020-025-30-2-4 ГОСТ 9833—73 (2 шт.), 5 —штифт, 6 — винт М4 Х1 2.58

по ГОСТ 1476—75, 7—пружина, 8 — крышка.

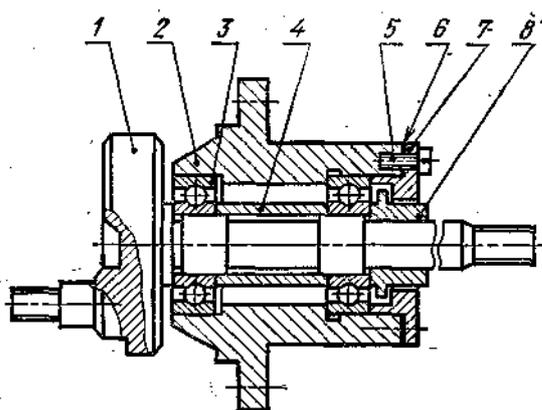
12) Ручка с фиксатором: / — винт М5 X 20.58 по ГОСТ 1476—75, 2~ шатун, 3 — трубка, 4 — пружина, 5 — рукоятка, 6 — палец фиксатора, 7 — штифт 4 X 40 по ГОСТ 3128—70.



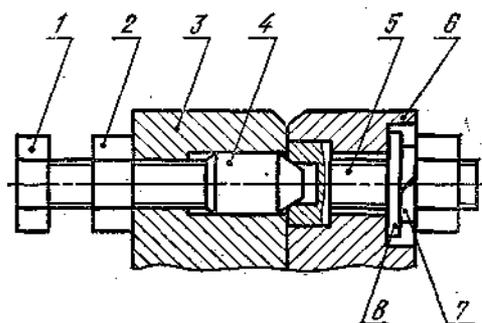
13)



14)



15)



16)

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 X 1.5.8 по ГОСТ 11-871—80, 10 — кольцо уплотнительное.

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.

15) Головка керны: 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.

16) Фиксатор: 1 — болт М6 X 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. Основные расчеты резьбовых соединений.
2. Выполнение расчетно-графической работы «Разъемные соединения деталей», формат А3.
3. Содержание и оформление конструкторских документов (чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж, ведомости и др.)
4. Составление спецификации к РГР «Разъемные соединения», формат А4.
5. Содержание и оформление конструкторских документов (чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж, ведомости и др.)
6. Составление спецификации к РГР «Разъемные соединения», формат А4.

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

Основная: №№ 3,4,5

Дополнительная: №№ 1,3,4,5

Учебно-методические пособия: №4,5,7

#### **4.2. 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 .

#### **4.3. 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.

#### **4.4. 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, 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). Введение. Предмет "Инженерная графика и начертательная геометрия". Методы проецирования. Проецирование точки.**

План:

1. Общие сведения об объеме и содержании читаемого курса. Рекомендуемая литература. Краткая историческая справка.
2. Центральное проецирование. Параллельное проецирование.
3. Точка в системе трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа.
4. Ортогональные проекции и система ортогональных координат.

Точка в системе трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа.

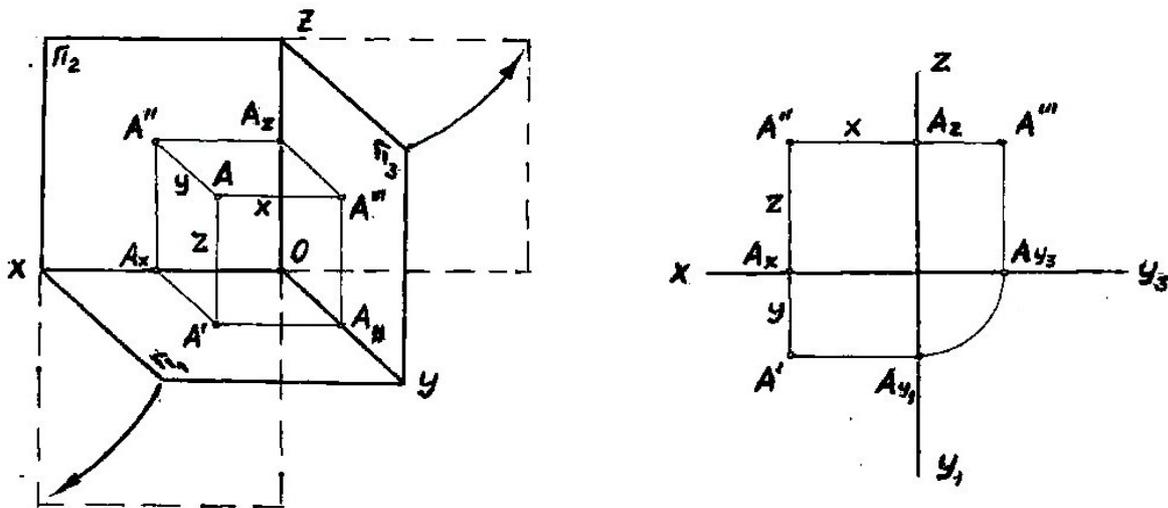


Рис. 5.1

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 проекции  $\Pi_3$  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).

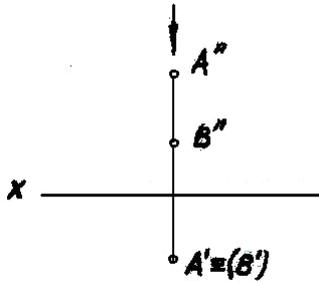
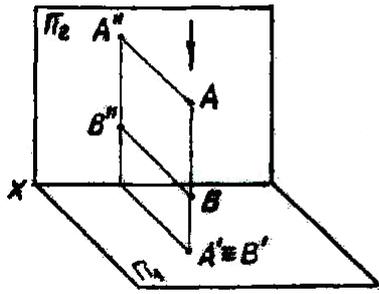


Рис. 5.2

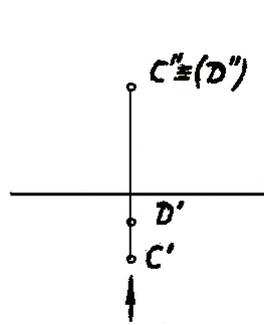
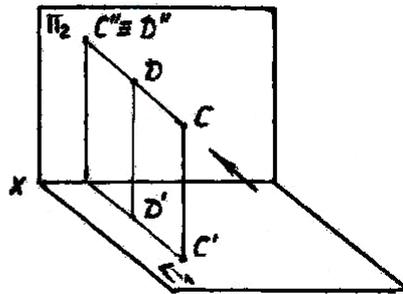


Рис. 5.3

## Тема 2: Проецирование прямой линии.

План:

1. Проецирование прямой линии.
2. Частные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.
3. Взаимное положение двух прямых линий.
4. Проецирование прямого угла.

Проецирование прямой линии.

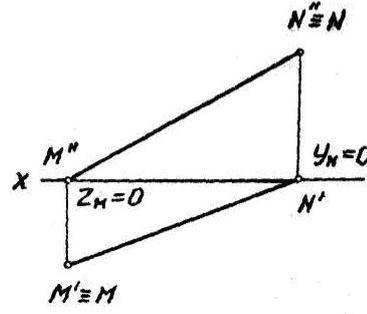
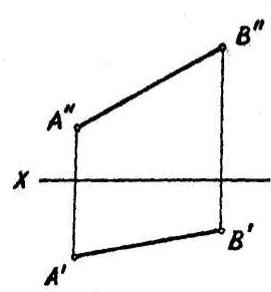
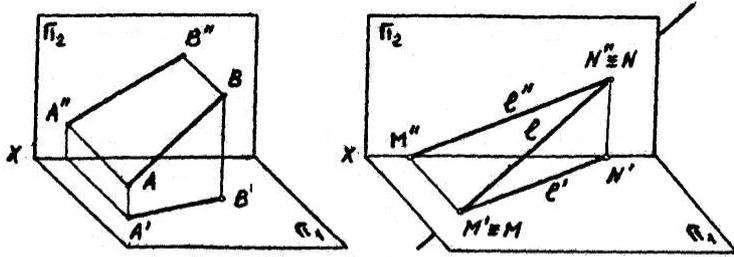


Рис.5.4

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- $Y_N=0$ .

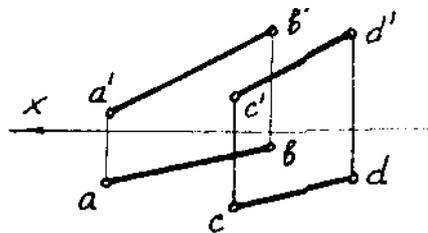
Частные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.

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

Прямые частного положения могут быть:

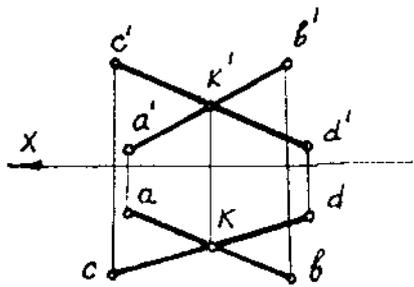
- а) параллельные одной из плоскостей проекций – прямые уровня;
- б) перпендикулярные одной из плоскостей (т.е. параллельны двум плоскостям проекций) – проецирующие прямые.

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

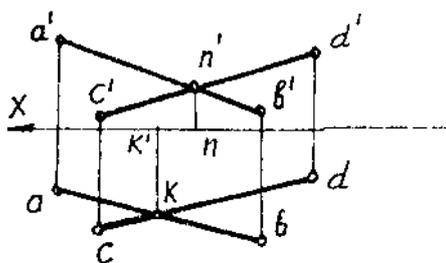


плоскостям проекций также проецируются в истинную величину.

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.

а)

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

Проекция двух параллельных

б)

прямых параллельны между

собой (рис.5.6,а).

Если прямые линии пересекаются, то их

одноименные

проекция пересекаются

в)

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 (4 часа). Проецирование плоскости. Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей.

План:

1. Способы задания плоскости на чертеже.
2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.
3. Прямая и точка в плоскости.
4. Главные линии плоскости.
5. Пересечение прямой линии с плоскостью.
6. Взаимное пересечение плоскостей.
7. Параллельность прямой и плоскости и плоскостей.

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).

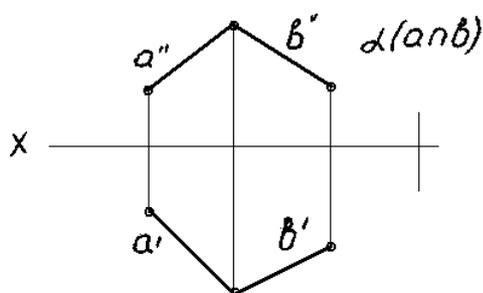


Рис. 5.7

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), фронтали (//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.

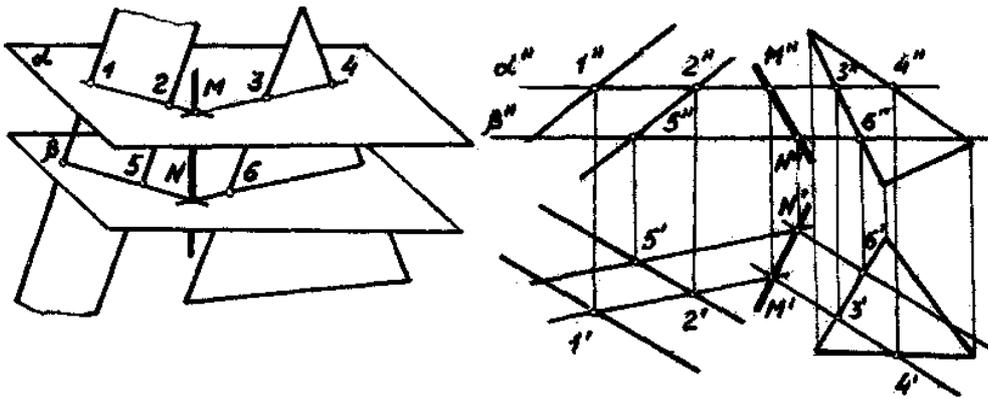


Рис. 5.8

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-проекций (Рис.5.11).

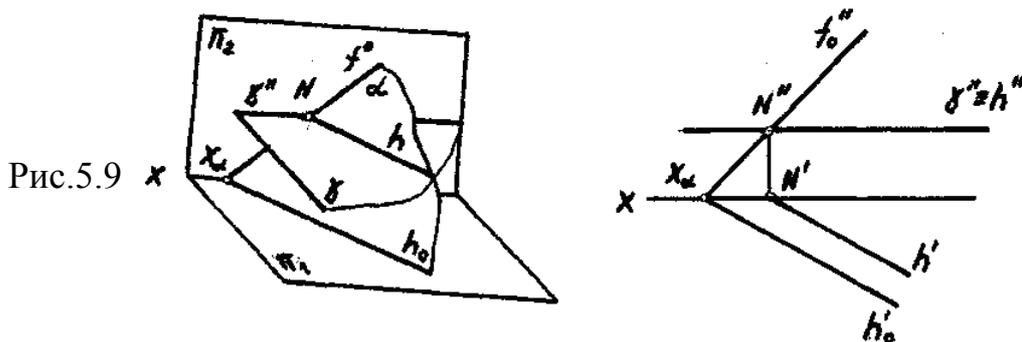


Рис.5.9

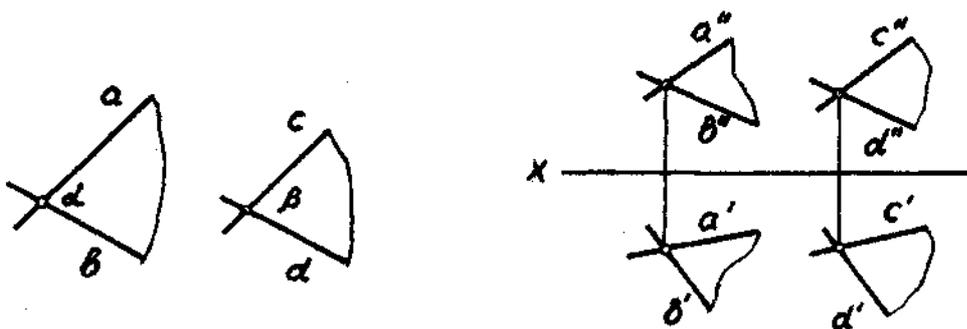


Рис. 5.10

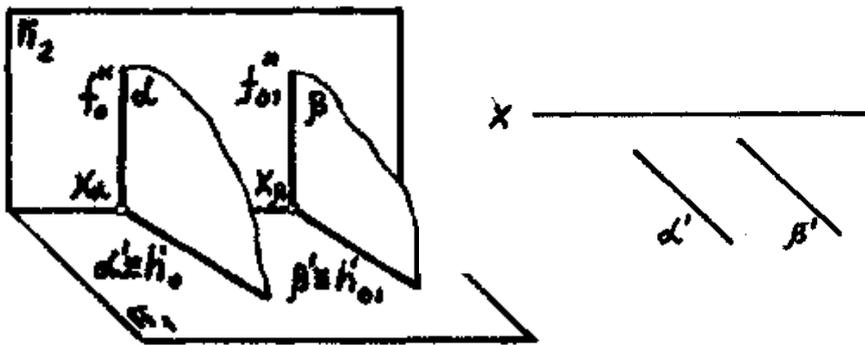


Рис. 5.11

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.

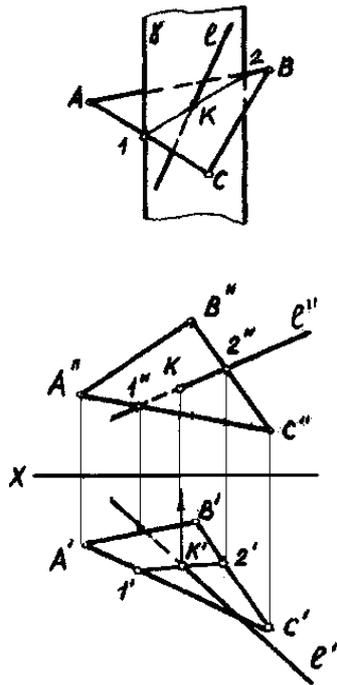


Рис.5.12

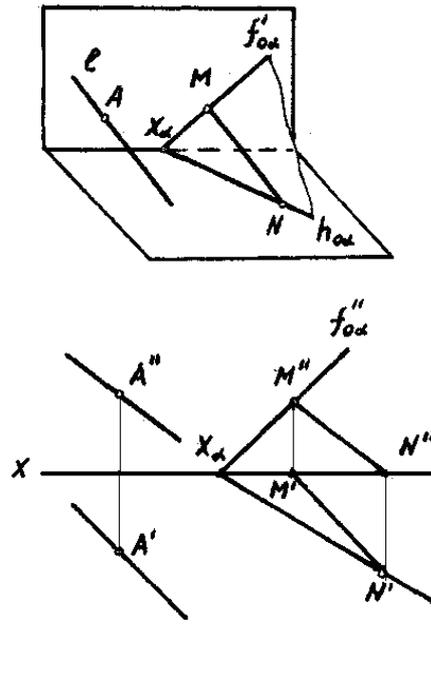


Рис.5.13

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).

#### Тема 4: Способы преобразования комплексного чертежа.

План:

1. Способ вращения;
2. Способ плоскопараллельного перемещения.

1. Способ вращения

Способом вращения можно:

1. Прямую общего положения преобразовать в линию уровня.
2. Линию уровня преобразовать в проецирующую прямую.
3. Плоскость общего положения преобразовать в проецирующую.

4. Проецирующую плоскость преобразовать в плоскость уровня.
- Последовательным вращением можно:
5. Прямую общего положения преобразовать в проецирующую.
6. Плоскость общего положения преобразовать в плоскость уровня.

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).

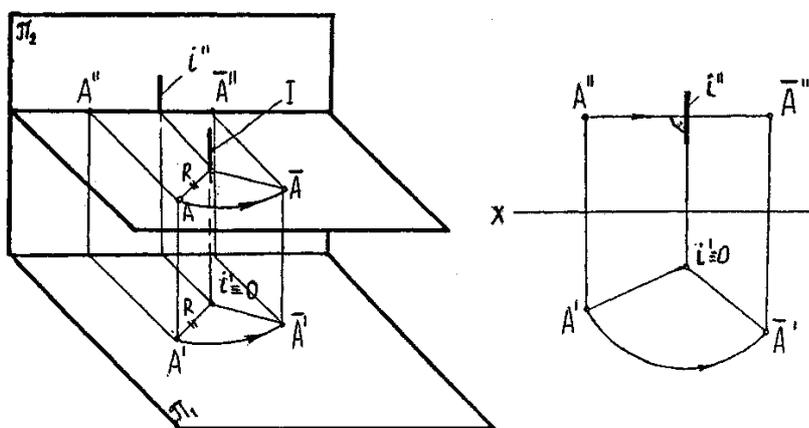


Рис. 5.17

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).

2. Способ плоскопараллельного перемещения.

Способ плоскопараллельного перемещения это способ вращения без указания на чертеже осей вращения. При этом способе проекция рассматриваемой фигуры перемещается в требуемое положение, не изменяя вида и величины, а другая проекция строится так, что все ее точки перемещаются по прямым, параллельным оси проекции и проекция изменяется по форме и величине.

С помощью этого способа можно выполнить все те же преобразования, что и при способе вращения.

### **Тема 5 (2 часа). Проецирование геометрических тел.**

План:

1. Построение проекций геометрических тел.
2. Пересечение геометрических тел плоскостью.
3. Взаимное пересечение геометрических тел.

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.

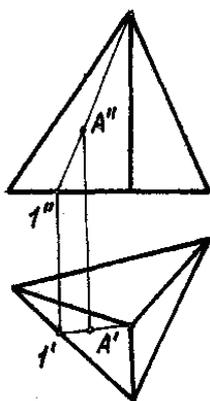


Рис. 5.18

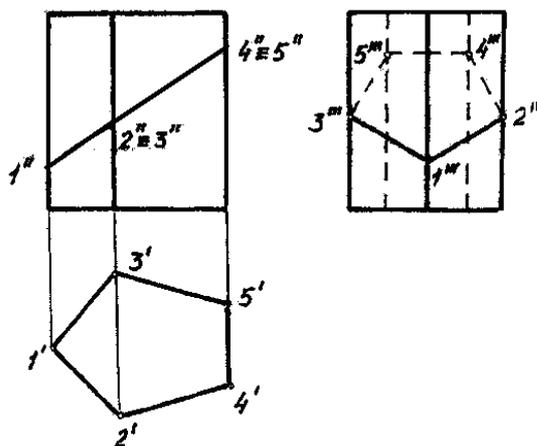


Рис. 5.19

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).

### Тема 6 (2 часа). Геометрическое черчение.

План:

1. Геометрические построения.
2. Построение сопряжений.
3. Построение лекальных кривых.

Геометрические построения.

Деление окружности на равные части.

Деление окружности на 3, 6, 8 и 12 равных частей и вписывание в нее  
правильных многоугольников показано на рис. 1.

Деление на 5 и 10 равных частей (рис.2). Проводят два взаимно пер-  
пендикулярных диаметра  $AB$  и  $CD$ . Радиус  $OS$  делят пополам и отмечают  
точку  $E$ , Дугой радиуса  $EC$  отмечают точку  $K$  на диаметре  $AB$ .

**Рис.1.**

**Рис.2.**

Отрезок  $KC$  равен по величине стороне правильного вписанного в  
окружность пятиугольника, а отрезок  $KO$  — стороне правильного  
вписанного десятиугольника. Дугами радиусов  $KC$  и  $KO$  делят  
окружность на 5 и 10 равных частей соответственно.

Построение сопряжений.

Сопряжением называется плавный переход от одной линии к другой прямой линии к прямой, прямой линии к дуге или одной дуги в другую.

Общая для этих линий точка называется точкой сопряжения или точкой перехода.

В общем случае построение сопряжения двух линий при заданном радиусе сопряжения состоит из следующих этапов.

1. Построение множества точек, находящихся на расстоянии радиуса сопряжения от первой из сопрягаемых линий.
2. Построение множества точек, находящихся на расстоянии радиуса сопряжения от второй из сопрягаемых линий.
- 3-. Определение на пересечении множеств точек ( линий ) центра дуги сопряжения.
4. Определение точки сопряжения на первой из сопрягаемых линий.
5. Определение точки сопряжения на второй из сопрягаемых линий.
6. Проведение дуги сопряжения в интервале между точками сопряжения.

Сопряжение двух сторон дугой заданного радиуса  $R$  (Рис.1).

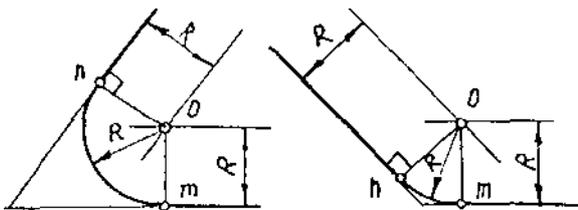


Рис 1.

Параллельно сторонам угла на расстоянии, равном радиусу дуги  $R$ , проводят две вспомогательные прямые линии и находят точку  $O$  пересечения этих прямых. Точка  $O$  является центром дуги, сопрягающей стороны угла. Из центра  $O$  описывают дугу, плавно переходящую в прямые стороны угла. Дугу заканчивают в точках сопряжения  $n$  и  $m$ , которые являются основаниями перпендикуляров, опущенных из центра  $O$  на стороны угла.



2. Расстояния  $l_1$  и  $l_2$  между центрами дуг.

3. Радиус  $R$  сопрягающей дуги

Построить:

1. Центр  $O_2$  сопрягающей дуги

2. Точки сопряжения  $S$  и  $S_1$ .

3. Провести дугу сопряжения.

Построение показано на рис. 3.

При внутреннем сопряжении центры  $O$  и  $O_1$  сопрягаемых дуг радиусов  $R_1$  и  $R_2$  лежат внутри сопрягающей дуги радиуса  $R$ .

Внутреннее сопряжение строится аналогично, только вместо  $R_2+R$  и  $R_1+R$  берется  $R_2-R$  и  $R_1-R$ .

При смешанном сопряжении центр  $O$  сопрягаемой дуги радиуса  $R_1$  лежит внутри сопрягающей дуги радиуса  $R$ , а центр  $O_1$  сопрягаемой дуги радиуса  $R_2$  лежит вне сопрягающей дуги радиуса  $R$ .

При смешанном сопряжении со стороны внутреннего сопряжения радиусы вычитаются, а со стороны внешнего – складываются.

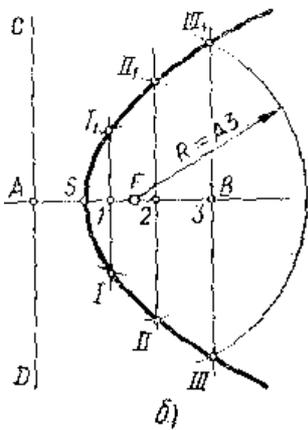
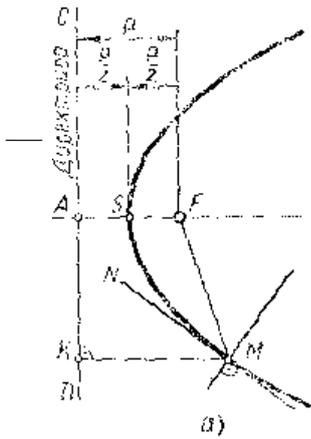
Лекальные кривые.

Лекальными называют плоские кривые линии, которые вычерчивают при помощи лекал по предварительно построенным точкам.

К закономерным кривым относят кривые, форма которых определяется уравнением. Это такие как эллипс, парабола, гипербола, циклоида, эпициклоида, гипоциклоида, эвольвента, спираль Архимеда, синусоида.

Построение лекальных кривых рассмотрим на примере построения параболы.

*Параболой* называется множество всех точек плоскости, равноудаленных от данной точки  $F$  и данной прямой  $CD$  той же плоскости (рис. (4, а)).



Точка  $F$  называется *фокусом параболы*, прямая  $CO$  *директрисой*, точка  $S$  — *вершиной*, а прямая  $AB$  — *осью параболы*. Расстояние  $FA$  от фокуса до директрисы называется *параметром* параболы и обозначается буквой  $P$ . Вершина  $S$  параболы находится на равных расстояниях от фокуса и директрисы, т. е.  $FS = SA$ . Отрезок  $MF$ , соединяющий какую-либо точку  $M$  кривой с фокусом, называется *радиусом-вектором*, причем  $MF = MK$ . Касательная  $MN$  параболы проходит по биссектрисе угла  $ГМК$ . Нормаль перпендикулярна к касательной.

Рис. 4

Построение параболы по заданному фокусу  $F$  и директрисе  $CD$  (рис.4, б). Через фокус  $F$  проводят ось  $AB$  параболы перпендикулярно к ее директрисе  $CD$ . Параметр  $AF$  делят пополам и находят вершину  $S$  параболы. На оси параболы вправо от вершины  $S$  намечают несколько произвольно выбранных точек  $1, 2, 3, \dots$  и через них параллельно директрисе проводят вспомогательные прямые. Для построения точек параболы измеряют циркулем расстояния  $A1, A2, A3, \dots$  и из точки  $F$ , как из центра, делают засечки на прямых. Так, для построения точки  $III$  параболы на вспомогательной прямой, проходящей через точку  $3$ , делают засечку дугой радиуса  $R$ , равного  $A3$ . Соединяя найденные точки плавной кривой по лекалу, получают параболу.

## Тема 7 (2 часа). Проекционное черчение.

План:

1. Виды, разрезы, сечения;
2. Аксонометрические проекции.

Объекты следует изображать в функциональном положении или в положении, удобном для их изготовления. Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяют на виды, разрезы, сечения.

*Вид* - изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности предмета штриховыми линиями. Виды, получаемые на основных плоскостях проекций, считаются *основными* и имеют следующие названия: 1 - *вид спереди (главный вид)*; 2 ~ *вид сверху*; 3 ~ *вид слева*; 4 - *вид справа*; 5 - *вид снизу*, 6 - *вид сзади* (рисунок 1а).

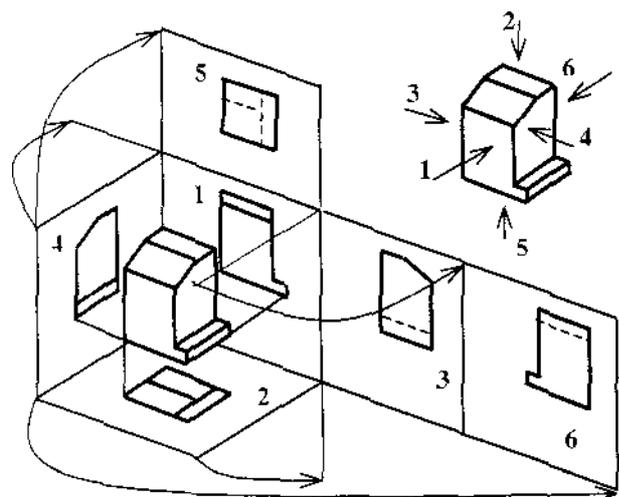
Если какой-либо вид расположен вне проекционной связи с главным изображением или отделен от него другими изображениями, то указывают стрелкой направление проецирования, обозначенное прописной буквой русского алфавита, а вид отмечается этой буквой.

Если какая-либо часть предмета не может быть показана ни на одном из основных видов без искажения формы и размеров, то применяют *дополнительные виды*, получаемые на плоскостях, не параллельных основным плоскостям проекций. Изображение отдельного, ограниченного места предмета называют *местным видом*.

*Разрез* - изображение объекта, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями, при этом мысленное рассечение объекта относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменение других изображений объекта. На разрезе показывают то, что получается в секущей плоскости, и то, что расположено за ней.

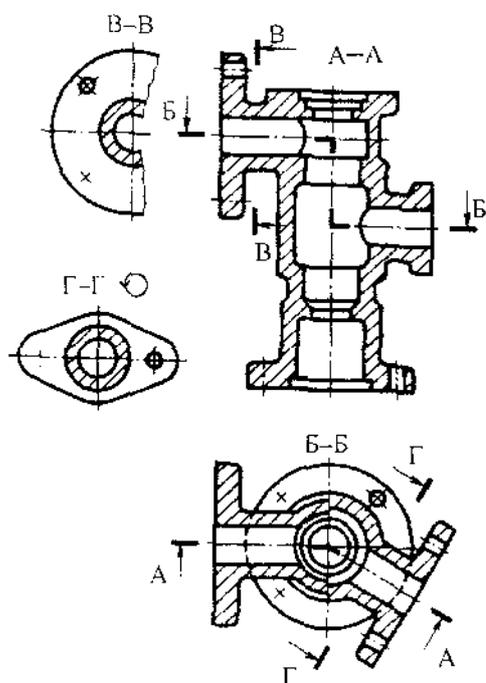
Плоскости мысленного рассечения объекта называют *секущими*

а)



плоскостями. Часть детали, расположенная между секущей плоскостью и наблюдателем, мысленно удаляется, а образованное секущей плоскостью сечение штрихуется ГОСТ 2.306-..., . На чертежах положение секущей плоскости разреза обозначают разомкнутой линией со стрелками и прописными буквами русского алфавита

б) (рисунок 1б). Стрелки указывают направление взгляда при проецировании. Над изображением-разрезом делают надпись по типу А - А.



Разрезы различают (рисунок 1б):

- полные (А-А, Б-Б, Г-Г), местные (или частичные, рисунок 2);
- в зависимости от положения секущей плоскости - горизонтальные, вертикальные, наклонные;

Рис. 1(а,б).

- в зависимости от числа секущих б)

плоскостей - простые (при одной секущей плоскости, В-В, Г-Г) и сложные (при нескольких секущих плоскостях, А- А, Б-Б).

Сложные разрезы различаются положением их плоскостей: параллельные плоскости – разрез ступенчатый (Б - Б, см. рисунок 1 б); пересекающиеся плоскости под углом больше  $90^\circ$  - разрез ломаный(А-А).

*Сечение* - изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается то, что получается непосредственно в секущей плоскости. На чертежах сечение обозначается так же, как и разрезы.

Сечения различают *вынесенные* и *наложенные*. Вынесенные сечения

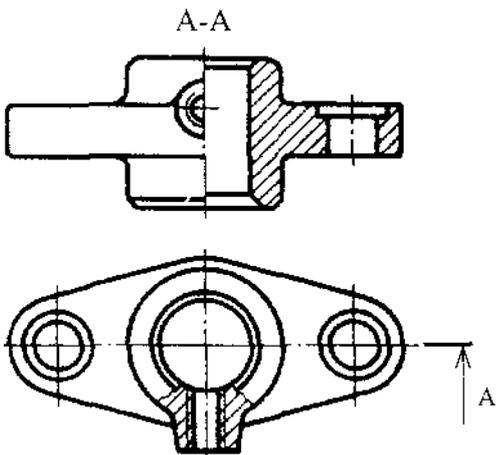


Рис. 3

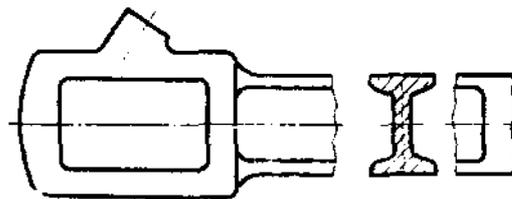


Рис.4

предпочтительны, их допускается располагать в разрыве между частями одного и того же вида (рисунок4). Контур этого сечения, а также сечения, входящего в состав разрезов изображают сплошными основными линиями, контур наложенного сечения - сплошными тонкими линиями (рисунок5). причем контур изображения в месте расположения наложенного сечения не прерывают.

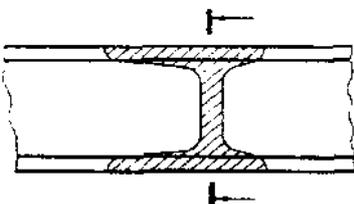


Рис.5.

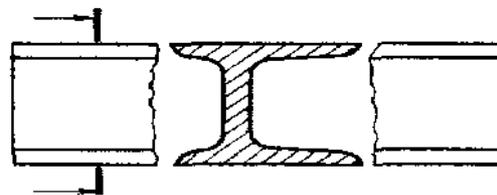
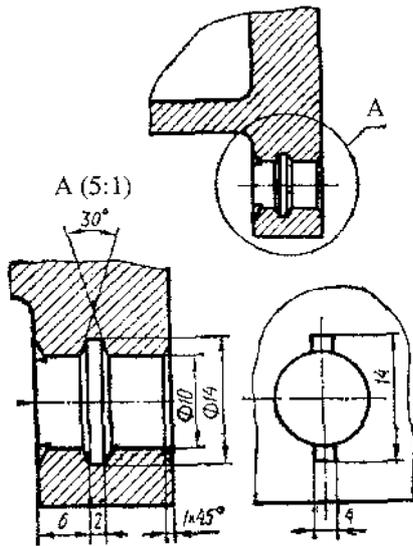


Рис.6.

Ось симметрии вынесенного или наложенного сечения указывают штрих-пунктирной тонкой линией без обозначения буквами и стрелками и линию

Рис.7.



сечения не проводят. Для несимметричных сечений, расположенных в разрыве (рисунок 6). или наложенных сечении (см. рисунок 5) линию сечения проводят со стрелками, но буквами не обозначают. Кроме того, в чертежах применяются *выносные элементы* - дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей графического или других пояснений в отношении формы, размеров и иных данных (рисунок 7). Выносной элемент может содержать подробности, не указанные на соответствующем изображении, и может отличаться от него по содержанию (например, изображение может быть видом, а выносной элемент разрезом). При применении выносного элемента соответствующее место отмечают на виде, разрезе или сечении замкнутой иной тонкой линией, окружностью, овалом или способом с обозначением выносного элемента прописной буквой на полке линии-выноски. У выносного элемента указывают эту букву и масштаб по типу A(5:1).

Аксонметрические проекции.

Изометрическая проекция. Положение аксонометрических осей приведено на рис. 1

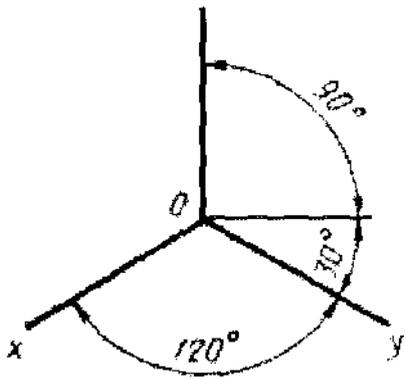


Рис.1.

Коэффициент искажения по осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$  равен 0.82

Изометрическую проекцию для упрощения, как правило, выполняют без искажения по осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , т. е приняв коэффициент искажения равным 1

Окружности, лежащие в плоскостях параллельных плоскостям проекций, проецируются на аксонометрическую плоскость проекций в эллипсы (рис.2).

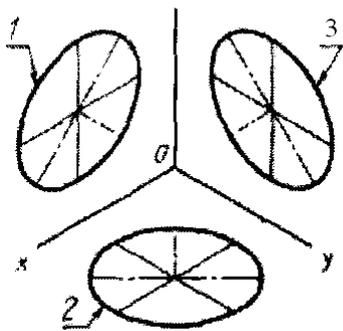


Рис.2.

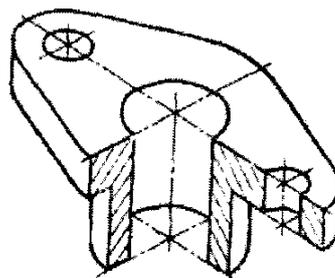


Рис.3.

1 - эллипс (большая ось расположена под углом  $90^\circ$  к оси  $y$ );

2- эллипс (большая ось расположена под углом  $90^\circ$  к оси  $z$ );

3- эллипс (большая ось расположена под углом  $90^\circ$  к оси  $x$ ).

Если изометрическую проекцию выполняют без искажения по осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$  то большая ось эллипсов  $1\ 2\ 3$  равна  $1\ 22$ . а малая ось  $-0,71$  диаметра окружности

Если изометрическую проекцию выполняют с искажением по осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$  то большая ось эллипсов  $1\ 2\ 3$  равна диаметру окружности, а малая ось -  $0,58$  диаметра окружности.

Пример изометрической проекции детали приведен на рис.3.

### **Тема 8(2 часа). Основы технического черчения.**

План:

1. Соединения деталей;
2. Нормативно-техническая документация;
3. Эскизы и рабочие чертежи деталей;
4. Сборочные чертежи.

Соединения деталей.

Соединения могут быть разъемными и неразъемными. Разъемные – это те, которые можно собрать и разобрать, не повреждая при этом составляющие их детали. Одним из видов разъемных соединений являются резьбовые. Резьба-это поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности. Резьбы классифицируются по форме поверхности, на которой они нарезаны (цилиндрические, конические), по расположению резьбы на поверхности (наружная, внутренняя), по форме профиля (треугольные, прямоугольные, трапецеидальные, круглые), по назначению (крепежные, ходовые, специальные), левые или правые, однозаходные и многозаходные.

К неразъемным относят сварные, паяные, клеевые, заклепочные и др. Условно сварной шов изображают сплошной основной линией по ГОСТ 2.312-72 (рис.1а,б). Соединение пайкой изображается по СТ СЭВ 138-74 сплошной линией толщиной 2S с условным знаком – дуга (рис.2). Клеевые соединения изображаются по СТ СЭВ 138-74 сплошной линией толщиной 2S с условным знаком К (рис.3).



Рис.1.

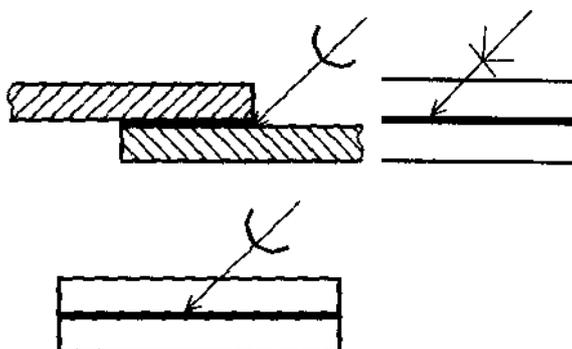


Рис.2.

Рис.3.

Изображение резьбы. Резьбу изображают: на стержне сплошными тонкими линиями по внутреннему диаметру и сплошными основными – по наружному. На плоскости, перпендикулярной оси стержня по внутреннему диаметру проводят дугу, равную  $\frac{3}{4}$  окружности, разомкнутую в любом месте (рис.4). В отверстии - сплошными тонкими линиями по наружному диаметру и сплошными основными – по внутреннему. А на плоскости, перпендикулярной оси отверстия по наружному диаметру проводят дугу, равную  $\frac{3}{4}$  окружности, разомкнутую в любом месте (рис.5). Сплошную тонкую линию наносят на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии и не более величины шага резьбы. Штриховку в разрезах и сечениях проводят до линии наружного диаметра на стержне и до линии внутреннего диаметра в отверстии, т.е. до сплошной линии (рис.

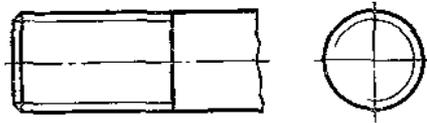


Рис.4.

3). В соединениях резьба стержня перекрывает резьбу отверстия (рис.6).

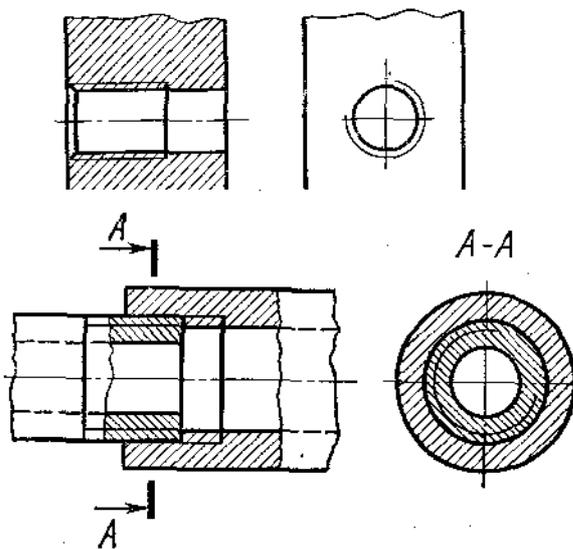


Рис.5.

Рис.6.

Почти все резьбы (кроме трубной) обозначаются по наружному диаметру. Напр. на рис. 7а надпись M20x1, означает, что это резьба метрическая с мелким шагом 1. А на рис. 7б надпись M20 означает, что это резьба метрическая с крупным шагом, который не вносят в обозначение резьбы.

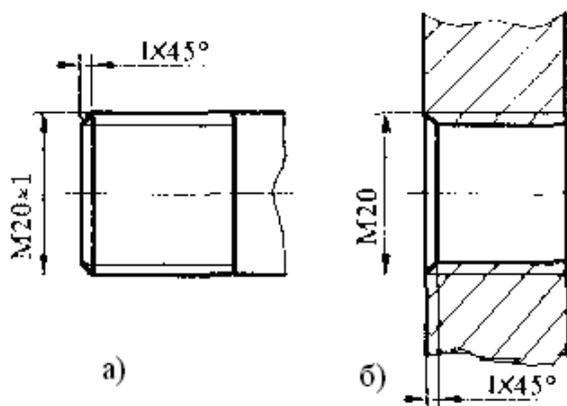


Рис.7.

Нормативно-техническая документация.

Все конструкторские документы подразделяют на графические (чертежи, схемы, графики) и текстовые (спецификации, технические условия, различные ведомости). Классификация производится по следующим признакам:

- 1) содержание КД;
- 2) стадии разработки;
- 3) способ исполнения.

В зависимости от содержания: чертеж сборочный, общего вида, теоретический, габаритный, схемы, спецификации.

Спецификация выполняется в соответствии с ГОСТ 2.108-68, представляет самостоятельный конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы и выполняется на отдельных листах бумаги формата А4.

Сборочным называется чертеж, изображающий соединение ряда взаимодействующих деталей и узлов, составляющих изделие, и дающий исчерпывающее представление о его конструкции. Сборочный чертеж должен содержать: изображение сборочной единицы, дающее полное представление об изделии; указания на сборку изделия; указания о характере и способе соединения деталей; номера позиций составных частей; основные характеристики изделия; габаритные и справочные размеры.

Выполнение сборочного чертежа осуществляется в три этапа:

1) изучения сборочной единицы устройства, изделия, приспособления, прибора, механизма и т. д.; 2) выполнения эскизов деталей; 3) вычерчивания сборочного чертежа по эскизам.

Сборочный чертеж изделия выполняется по эскизам.

Эскиз – это документ временного характера, содержащий изображение детали и другие данные для ее изготовления и выполненный от руки без точного соблюдения масштаба, но с соблюдением пропорций. Эскизы выполняются на листах писчей бумаги в клетку.

Рабочий чертеж детали – это чертеж, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

## **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 семестра по мере усвоения курса «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.80.

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

Федеральное агентство по образованию  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

*Кафедра дизайна*

# РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Выполнил

студент гр. 678 Иванов А.В.

Проверил

ст. преподаватель Ковалева Л.А.

Благовещенск

2007

линиями, имея при этом в виду, что заданные плоскости и поверхности непрозрачны.

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 (4часа):** Разработка эпюра 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.2.

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) .

**2. РГР №2 (4часа):** Разработка эюра на тему: «Пересечение поверхностей с плоскостью», формат 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 (2часа):** Разработка эюра 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.7.

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) .

**4.РГР №4 (4 часа):** 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 на 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.

**5. РГР №5 (4 часа):** Выполнение расчетно-графической работы «Проекционное черчение», 2 формата А3.

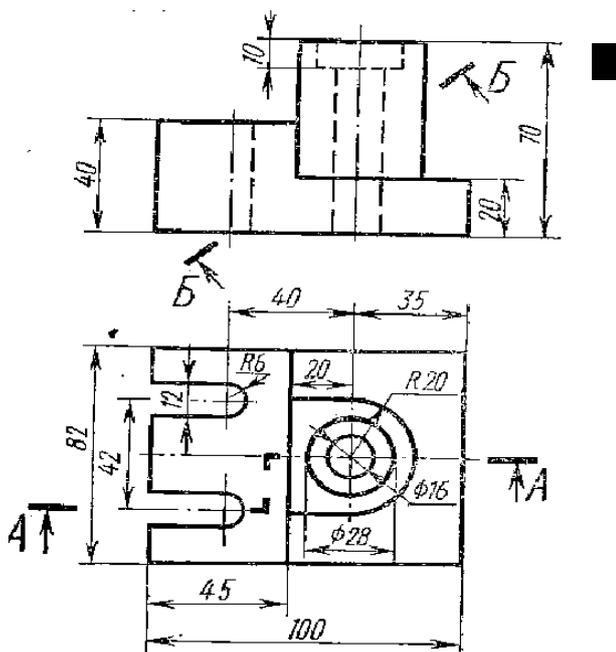
В работе необходимо:

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

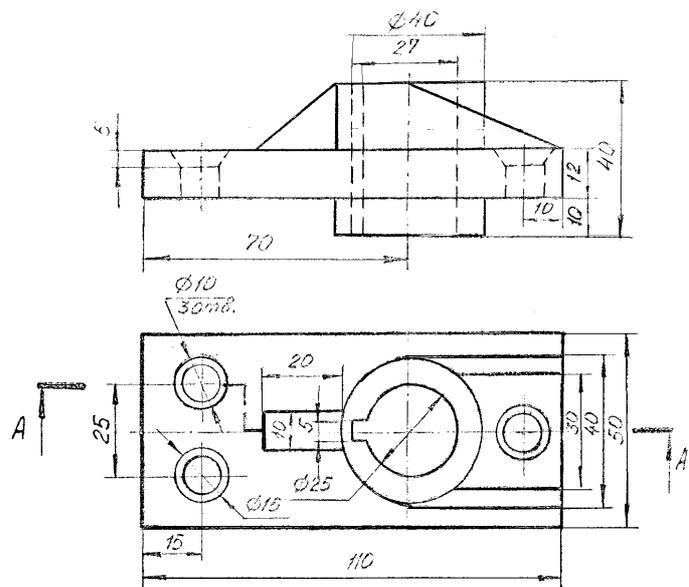
Задание выполнить на двух листах чертежной бумаги формата А3.

Исходные данные представлены ниже.

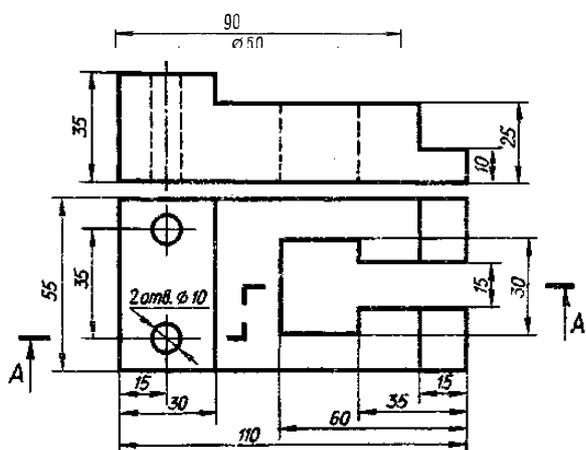
1



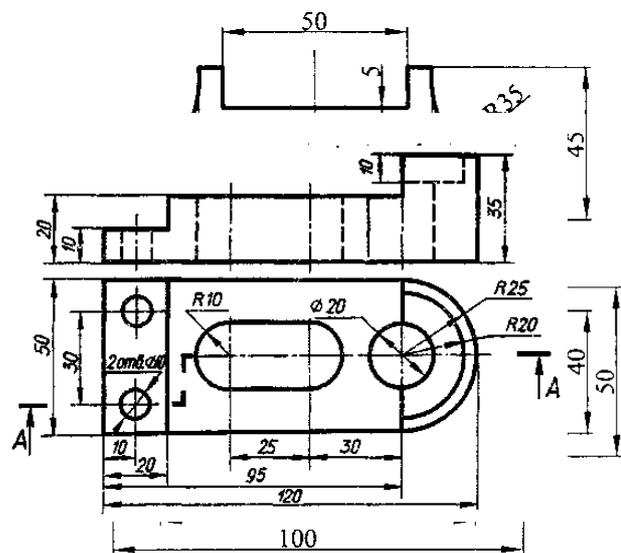
2



3

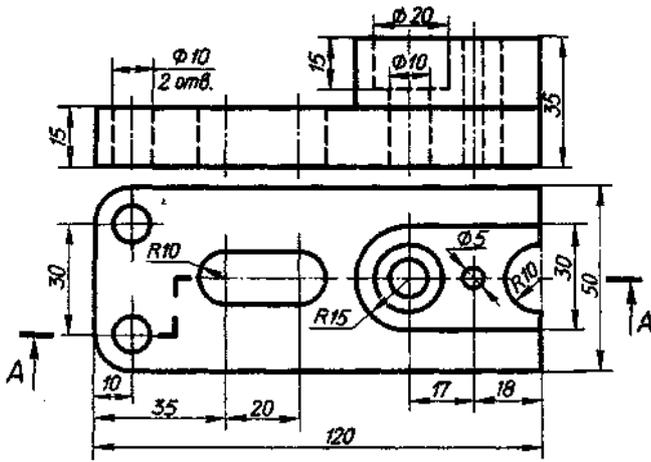


4

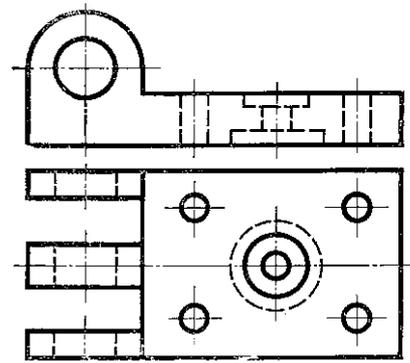


5

6



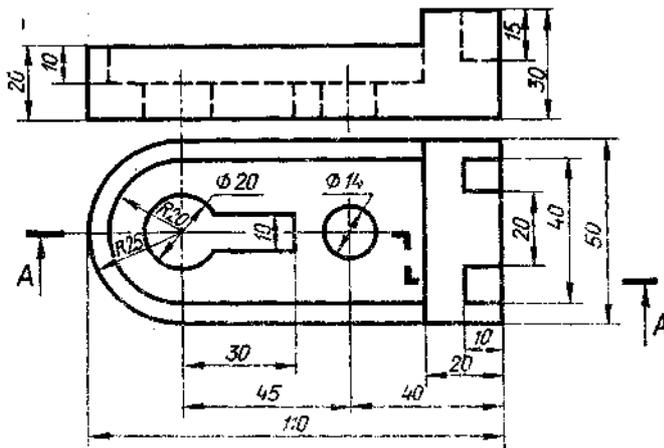
7



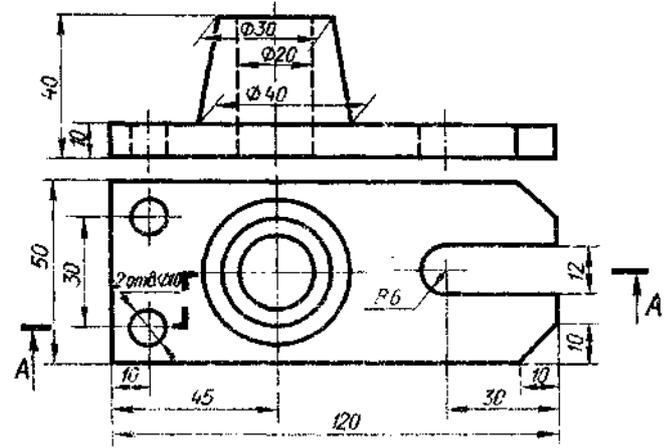
8

9

10

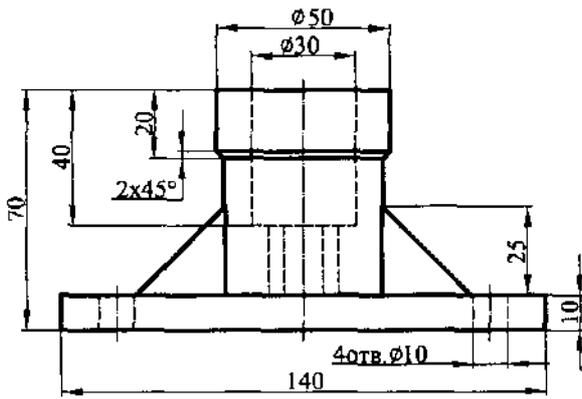


11

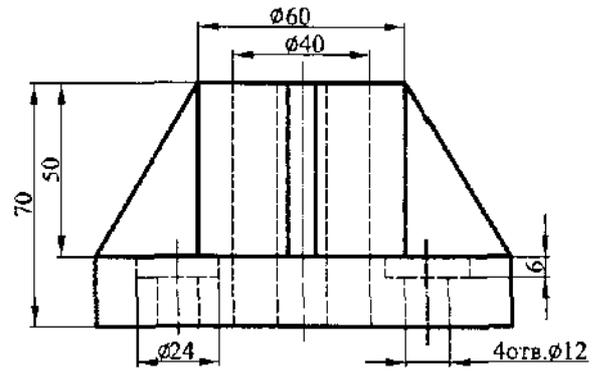


12

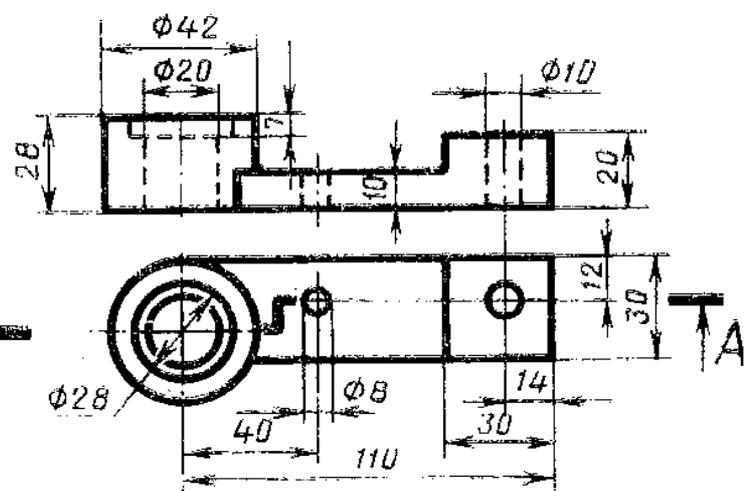
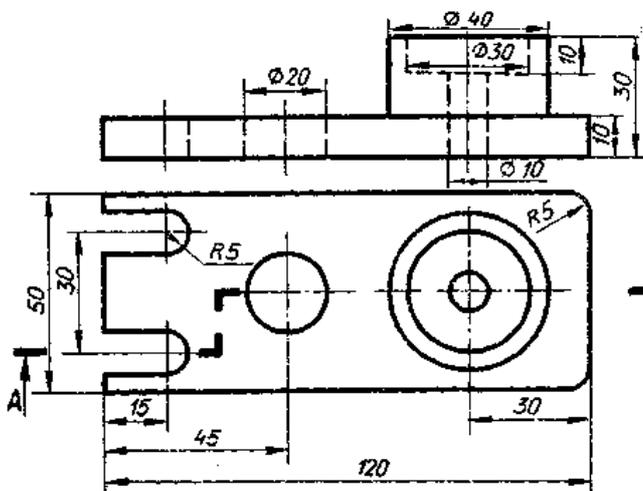




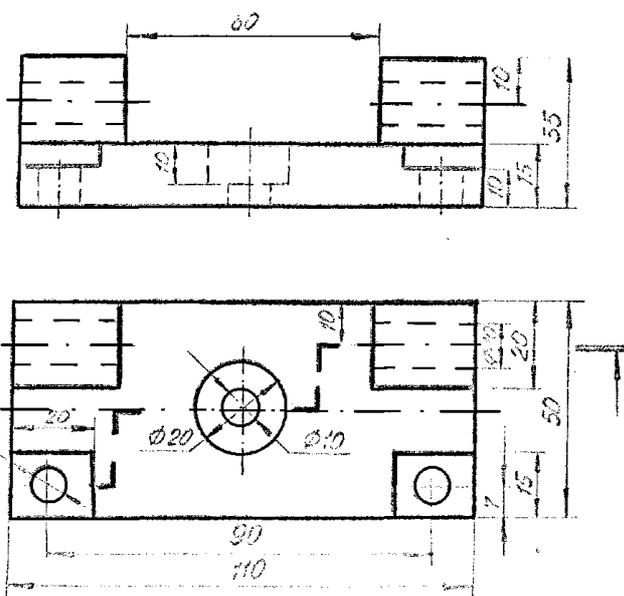
15



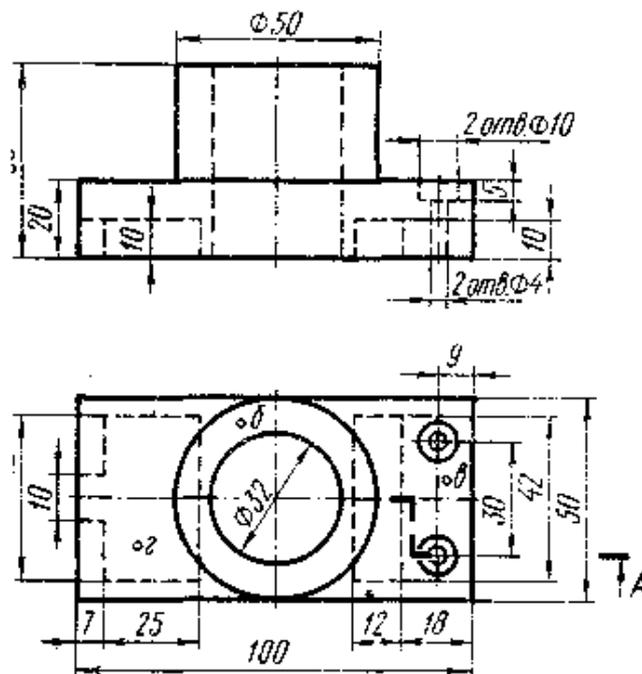
16



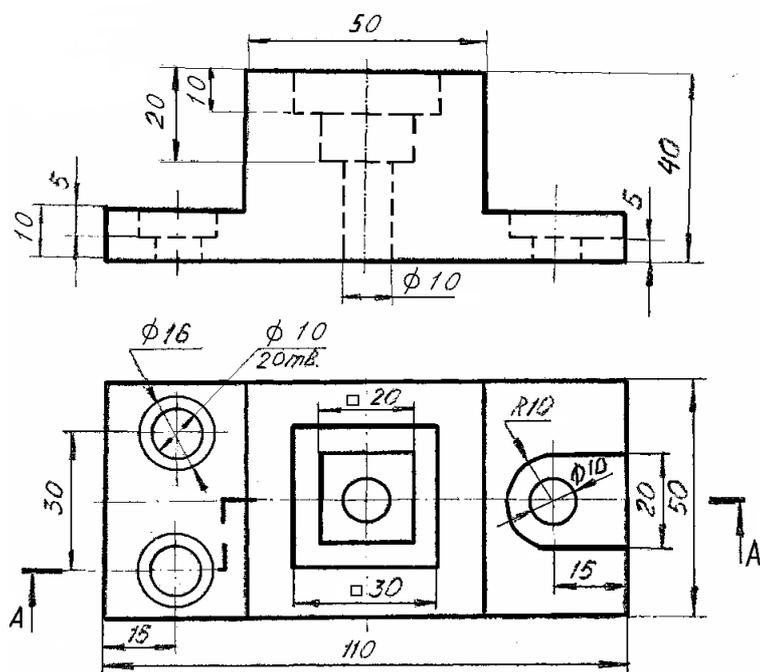
17



18



19



**6. РГР №6 (2 часа):** Выполнение расчетно-графической работы «Резьбовые соединения деталей», формат А3.

В работе необходимо:

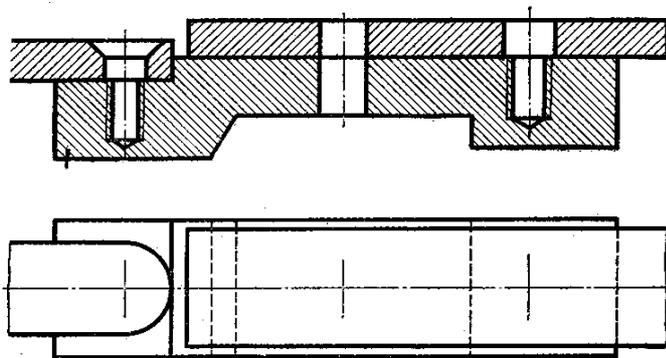
- Перечертить изображение деталей.

- Изобразить упрощенно соединение деталей винтом, болтом и шпилькой. Размеры крепежных деталей взять в соответствии с ГОСТом, указанным в вариантах заданий.
- Составить спецификацию к данному сборочному чертежу.

1 – Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ22032-76

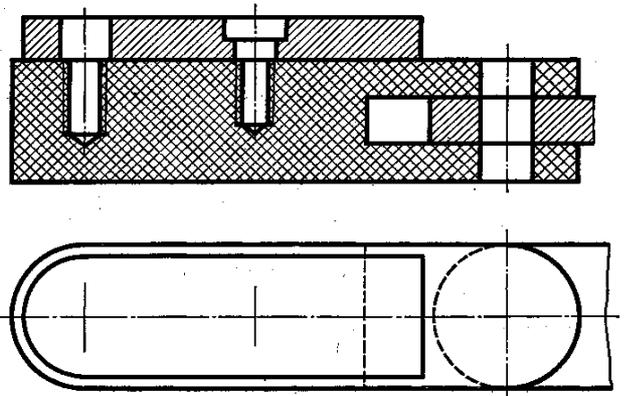
Винт М8 ГОСТ 17475-80, материал  
нижней детали – сталь



2 - Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ22032-76

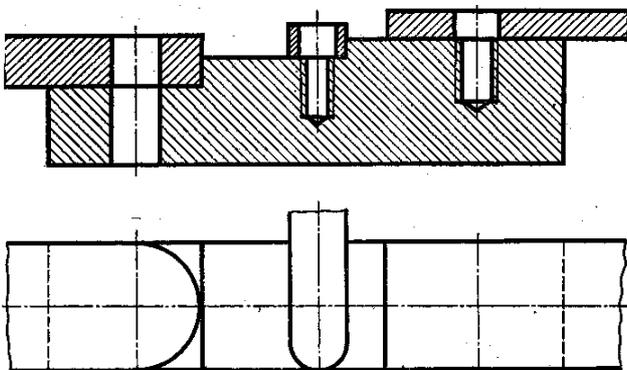
Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
нижней детали-пластмасса



3 – Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ 22032-76

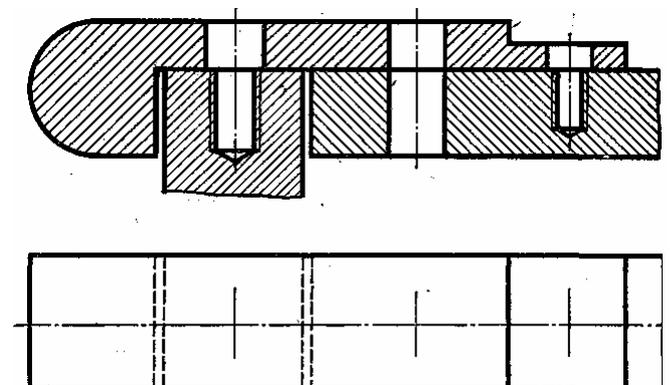
Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
нижней детали – чугун



4 - Болт М10 ГОСТ 7798-70

Шпилька М12 ГОСТ ГОСТ 22032-76

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

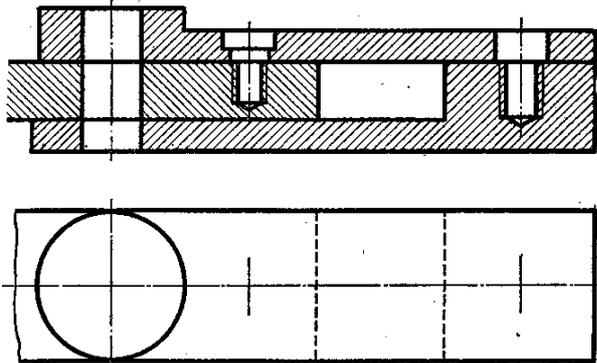


5 – Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ ГОСТ 22032-76

Винт М8 ГОСТ 17475-80, материал

нижней детали – сталь

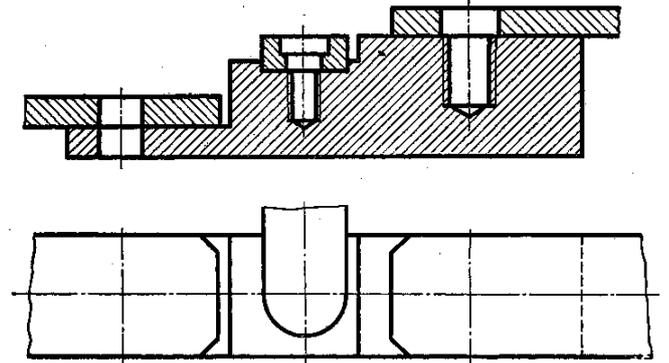


6 - Болт М10 ГОСТ 7798-70

Шпилька М12 ГОСТ 22032-76

Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал

нижней детали-сталь

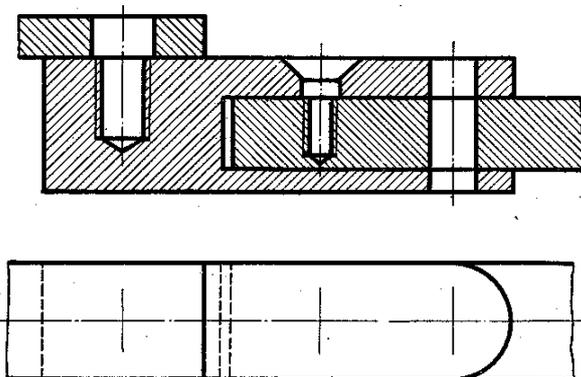


7 – Болт М10 ГОСТ 7798-70

Шпилька М12 ГОСТ ГОСТ 22032-76

Винт М8 ГОСТ 17475-80, материал

нижней детали – сталь

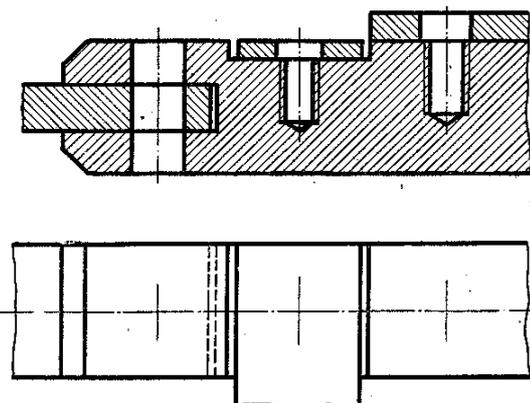


8 - Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ 22032-76

Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал

нижней детали-чугун



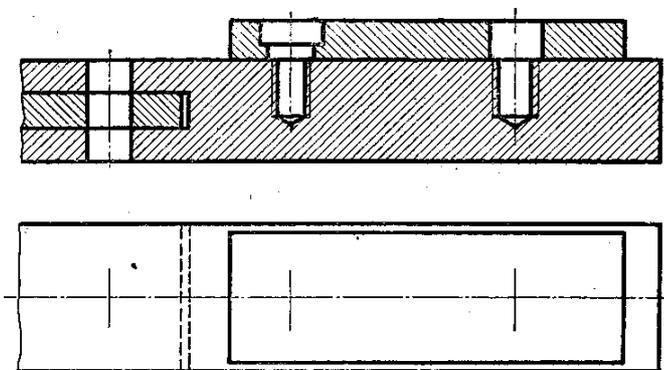
9 – Болт М10 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ 22032-76

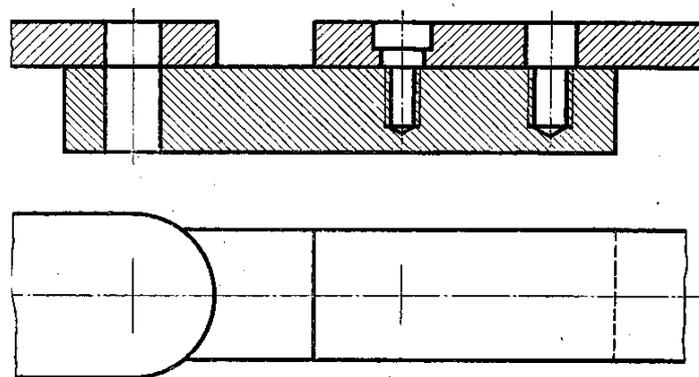
10 - Болт М12 ГОСТ 7798-70

Шпилька М10 ГОСТ 22032-76

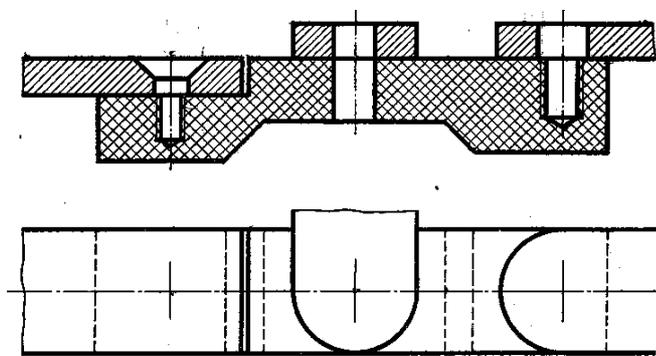
Винт М8 ГОСТ1491-80, материал  
нижней детали – алюминий



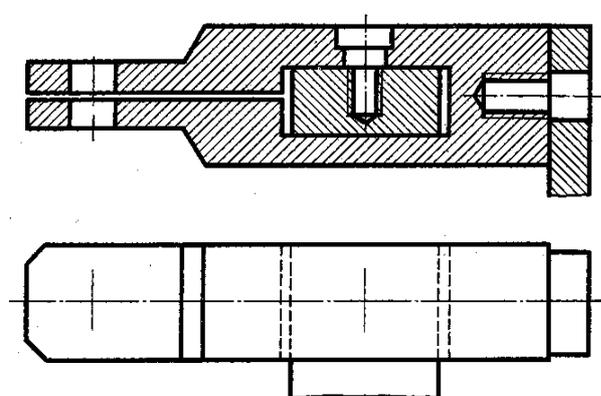
Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
нижней детали-чугун



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



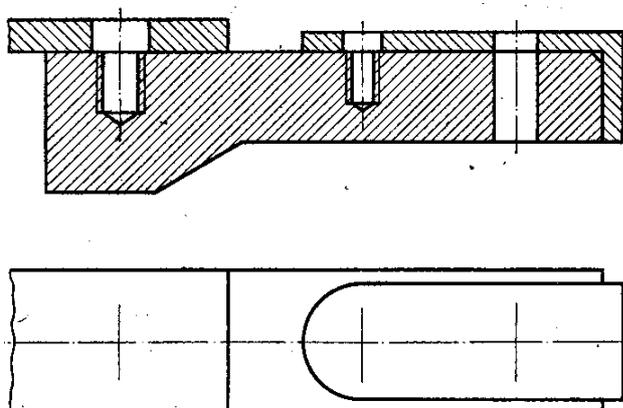
12 - Болт М12 ГОСТ 7798-70  
Шпилька М12 ГОСТ 22032-76  
Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
нижней детали-чугун



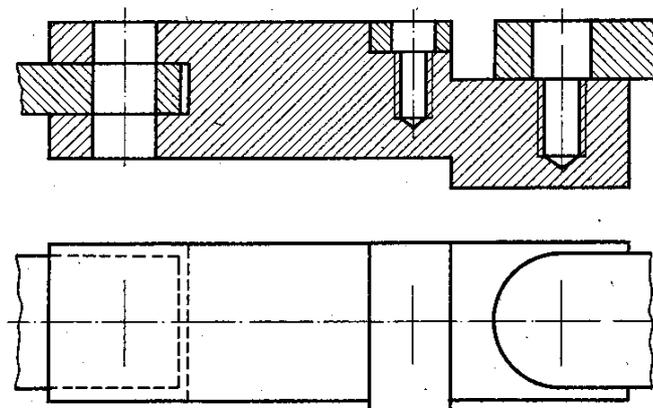
13 – Болт М12 ГОСТ 7798-70  
Шпилька М12 ГОСТ 22032-76

14 - Болт М10 ГОСТ 7798-70  
Шпилька М12 ГОСТ 22032-76

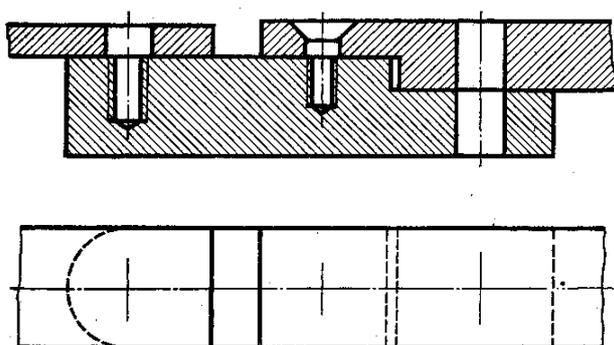
Винт М10 ГОСТ1491-80, материал  
нижней детали – чугун



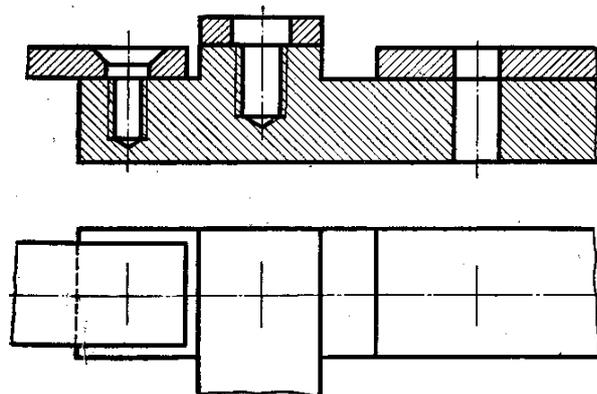
Винт М8 ГОСТ 1491-80, материал  
нижней детали-сталь



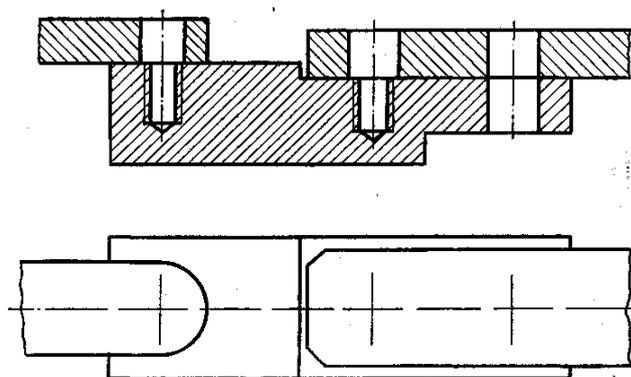
15 – Болт М12 ГОСТ 7798-70  
Шпилька М10 ГОСТ 22032-76  
Винт М8 ГОСТ17475-80, материал  
нижней детали –алюминий



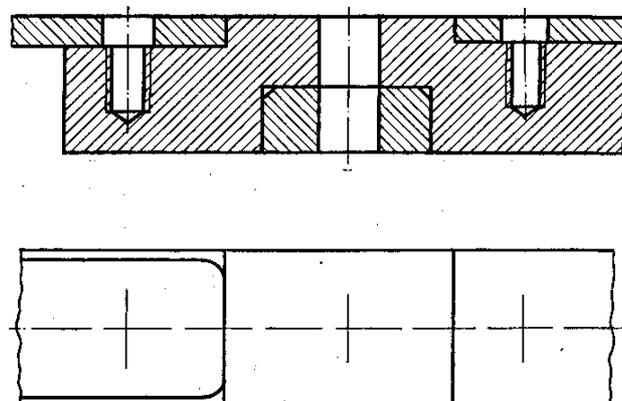
16- Болт М10 ГОСТ 7798-70  
Шпилька М12 ГОСТ 22032-76  
Винт М10 ГОСТ 17475-80, материал  
нижней детали-чугун



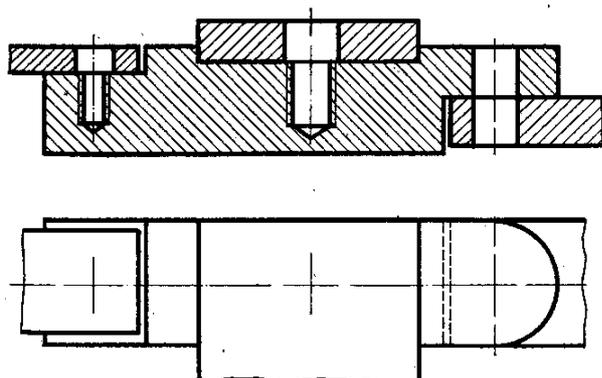
17 – Болт М12 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М10 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ1491-80, материал  
 нижней детали –чугун



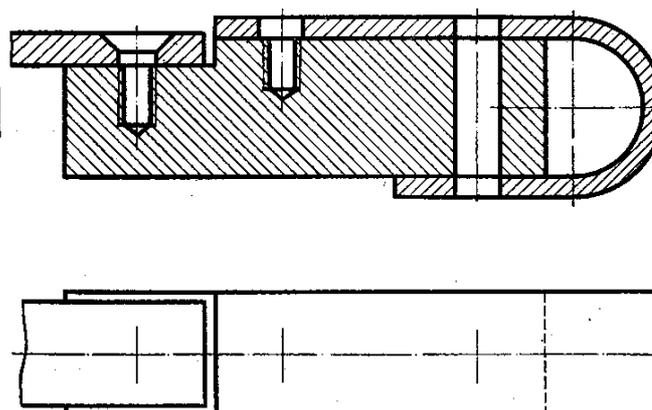
18 - Болт М12ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М10 ГОСТ 22032-76  
 Винт М8 ГОСТ1491 -80, материал  
 нижней детали-чугун



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

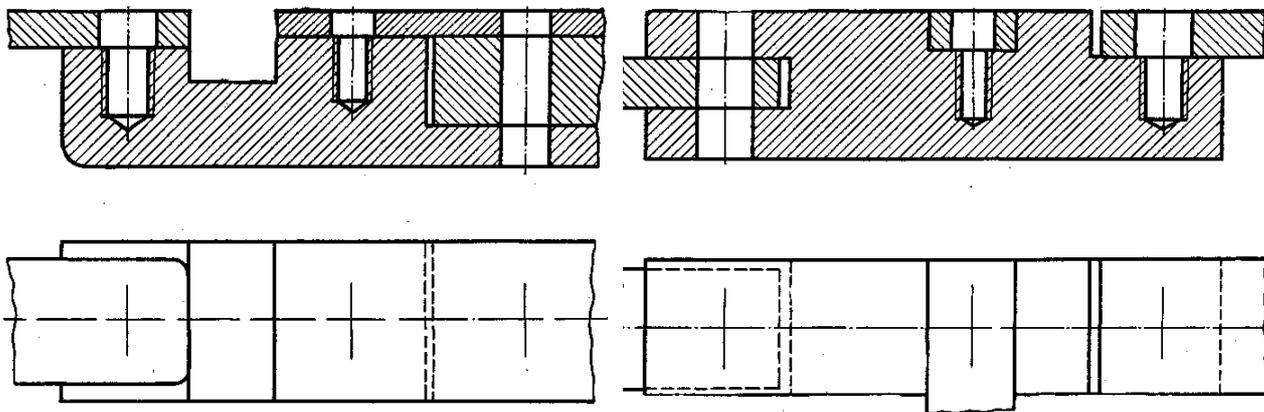


21 – Болт М10 ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М10 ГОСТ 22032-76

22- Болт М12ГОСТ 7798-70  
 Шпилька М10 ГОСТ 22032-76

Винт М8 ГОСТ1491-80, материал  
нижней детали –чугун

Винт М8 ГОСТ1491-80, материал  
нижней детали- чугун

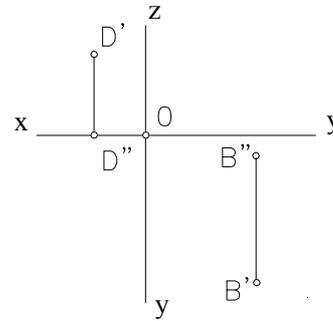


## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ.

## Вариант 1

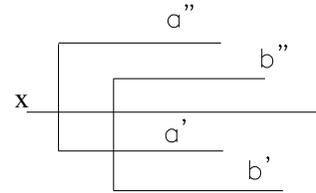
①

Построить недостающие проекции точек В и D. Определить их координаты и положение относительно плоскостей проекций.



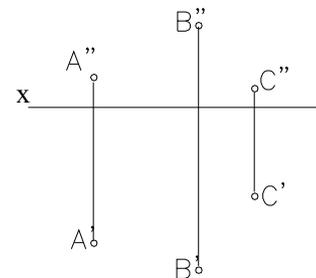
②

Определить взаимное положение прямых. Определить положение каждой из них относительно плоскостей проекций.



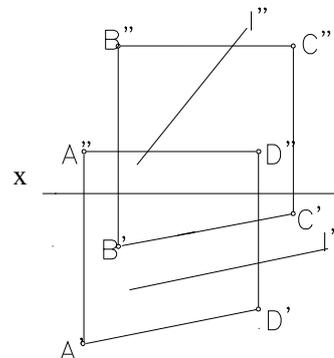
③

Построить плоскость параллельную заданной. Определить положение плоскости относительно плоскостей проекций.



④

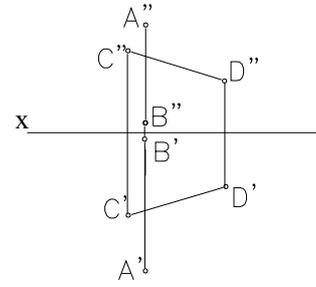
Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости. Определить видимость.



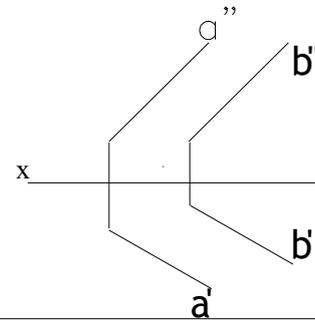
## Вариант 3

- ① Построить проекции точки  $A$ , принадлежащей VI октанту и точки  $B$ , принадлежащей плоскости  $\pi_2$ . Координаты задать самостоятельно.

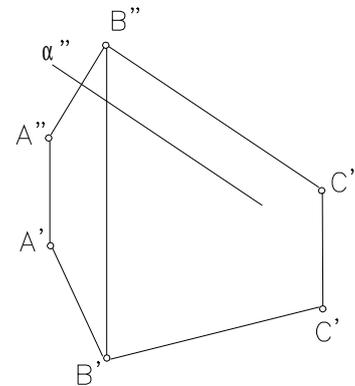
- ② Определить взаимное положение прямых. Определить положение каждой из них относительно плоскостей проекций.



- ③ Построить плоскость, параллельную заданной.



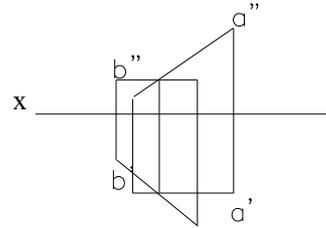
- ④ Через точку  $D$  провести плоскость, параллельную заданной.



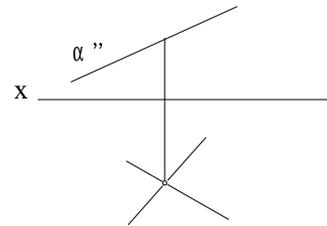
## Вариант 5

- ① Построить проекции точки  $A$ , принадлежащей VIII октанту и построить ее изометрическую проекцию. Координаты задать самостоятельно.

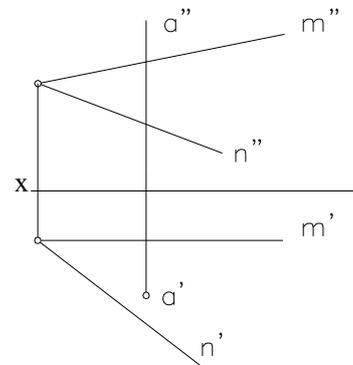
- ② Определить взаимное положение прямых. Определить положение каждой из них относительно плоскостей проекций.



- ③ Построить плоскость, параллельную заданной.



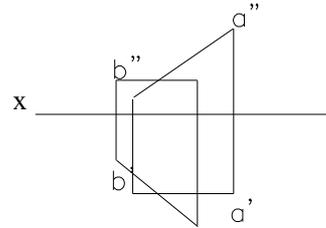
- ④ Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости. Определить видимость.



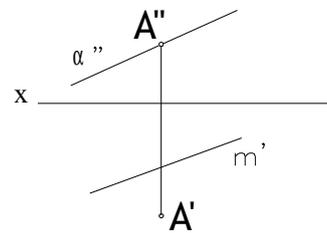
## Вариант 6

- ① Построить проекции точки  $A$ , принадлежащей IV октанту и построить ее диметрическую проекцию. Координаты задать самостоятельно.

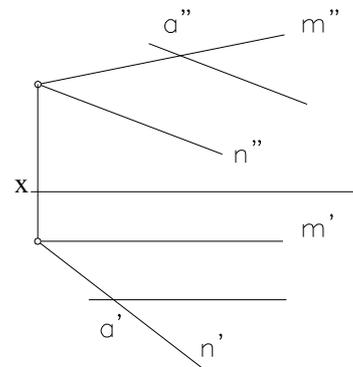
- ② Определить взаимное положение прямых. Определить положение каждой из них относительно плоскостей проекций.



- ③ Построить прямую параллельную заданной плоскости.



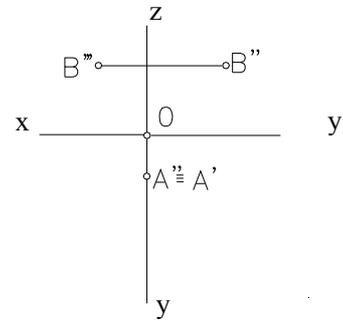
- ④ Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости. Определить видимость.



## Вариант 7

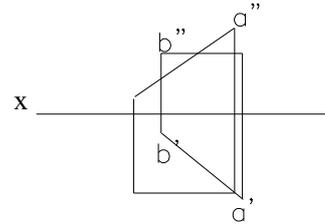
①

Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ . Определить их координаты и положение относительно плоскостей проекций.



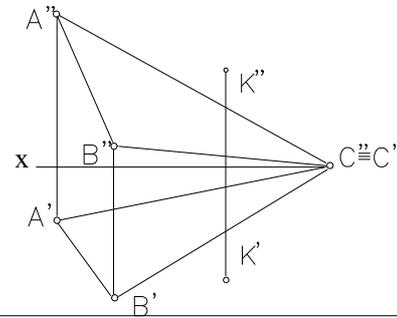
②

Определить взаимное положение прямых. Определить положение каждой из них относительно плоскостей проекций.



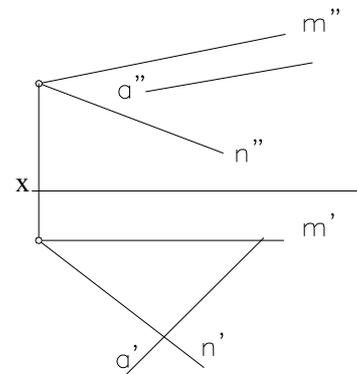
③

Через точку  $K$  провести прямую перпендикулярную заданной плоскости.



④

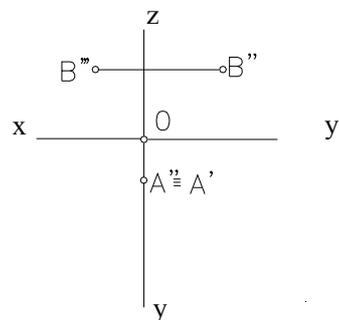
Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости. Определить видимость.



## Вариант 8

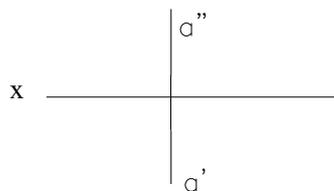
①

Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ . Определить их координаты и положение относительно плоскостей проекций.



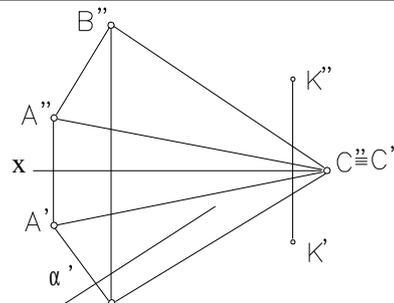
②

Провести проекции фронтали, скрещивающейся с прямой  $\alpha$ . Определить положение прямой  $\alpha$  относительно плоскостей проекций.



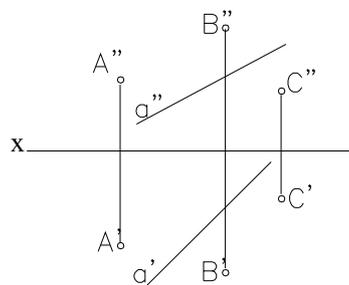
③

Через точку  $K$  провести прямую параллельную заданным плоскостям.



④

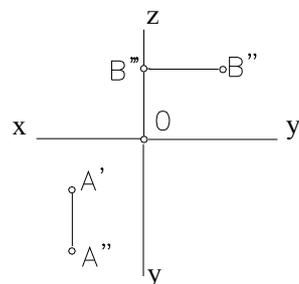
Построить проекции точки пересечения прямой  $\alpha$  и заданной плоскости. Определить видимость.



## Вариант 9

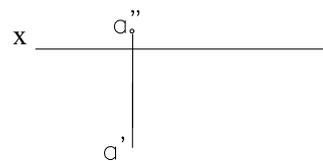
①

Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ . Определить их координаты и положение относительно плоскостей проекций.



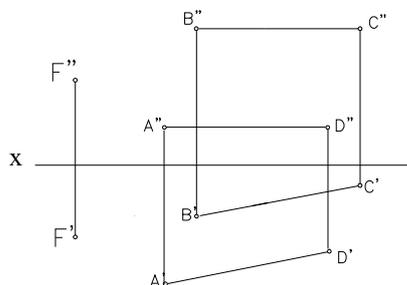
②

Провести проекции фронтали, скрещивающейся с прямой  $a$ . Определить положение прямой  $a$  относительно плоскостей проекций.



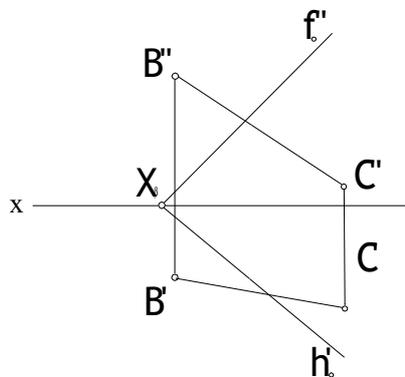
③

Через точку  $F$  провести прямую, параллельную заданной плоскости.



④

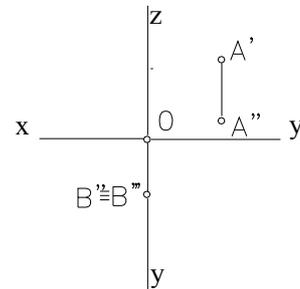
Построить перпендикуляр к плоскости и найти точку его пересечения с плоскостью.



## Вариант 10

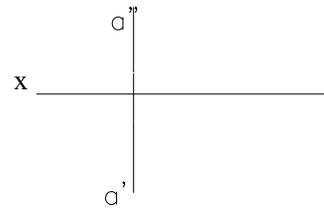
①

Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ . Определить их координаты и положение относительно плоскостей проекций.



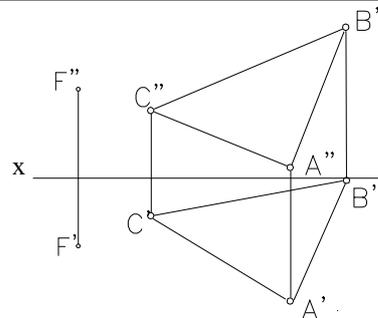
②

Провести проекции горизонтали, пересекающейся с прямой  $a$ . Определить положение прямой  $a$  относительно плоскостей проекций.



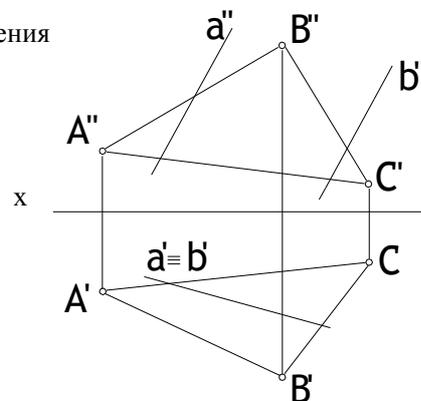
③

Через точку  $F$  провести проекции фронтали, параллельной заданной плоскости.



④

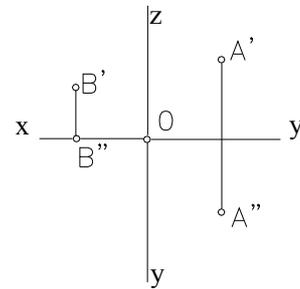
Построить проекции линии пересечения плоскостей. Определить видимость.



## Вариант 11

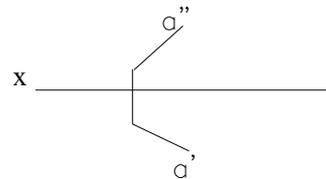
①

Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ . Определить их координаты и положение относительно плоскостей проекций.



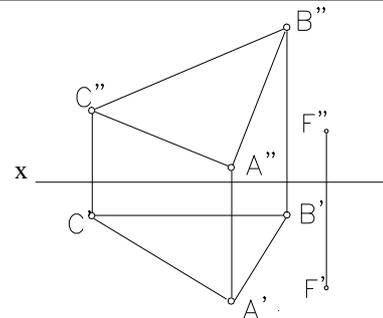
②

Провести проекции фронтали, пересекающейся с прямой  $a$ . Определить положение прямой  $a$  относительно плоскостей проекций.



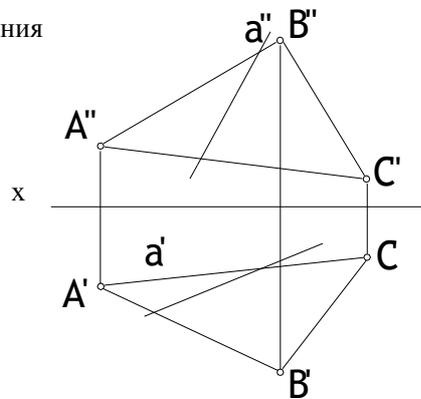
③

Через точку  $F$  провести проекции горизонтали, параллельной заданной плоскости.



④

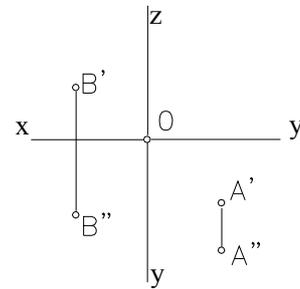
Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости. Определить видимость.



## Вариант 12

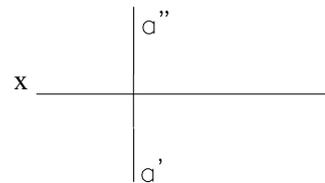
①

Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ . Определить их координаты и положение относительно плоскостей проекций.



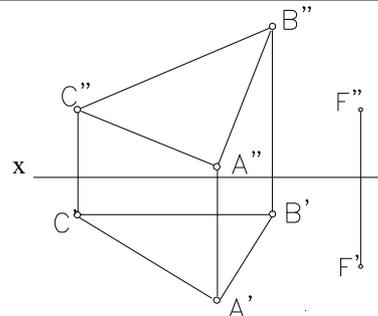
②

Провести проекции фронтали, пересекающейся с прямой  $a$ . Определить положение прямой  $a$  относительно плоскостей проекций.



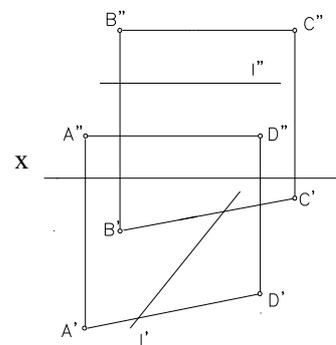
③

Через точку  $F$  провести проекции профильной прямой, параллельной заданной плоскости.



④

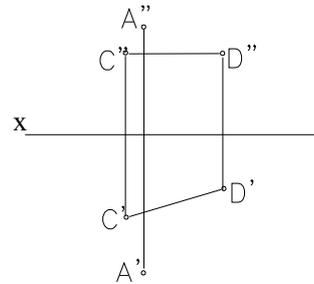
Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости. Определить видимость.



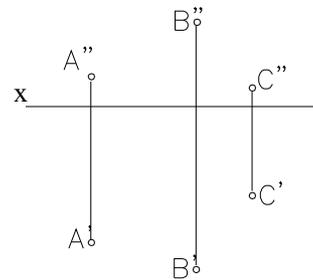
## Вариант 13

- ① Построить проекции точки  $A$ , принадлежащей IV октанту и построить ее изометрическую проекцию. Координаты задать самостоятельно.

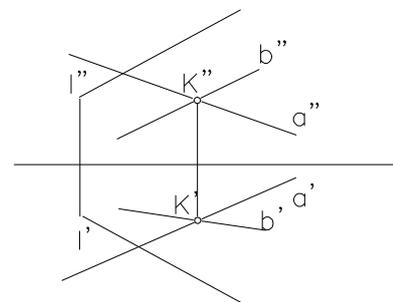
- ② Через точку  $A$  провести профильную прямую, скещающуюся с прямой  $CD$ . Определить положение прямой  $CD$  относительно плоскостей проекций.



- ③ Построить плоскость, параллельную заданной.



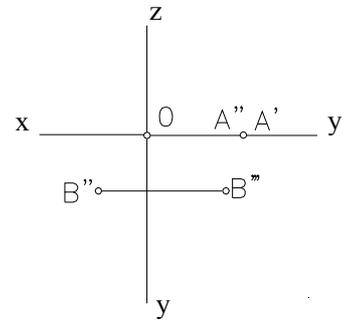
- ④ Построить проекции точки пересечения прямой  $l$  и плоскости. Определить видимость.



## Вариант 14

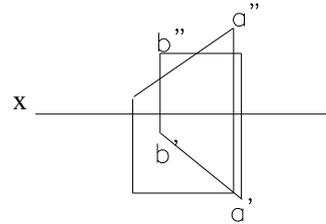
①

Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ .  
Записать их координаты.



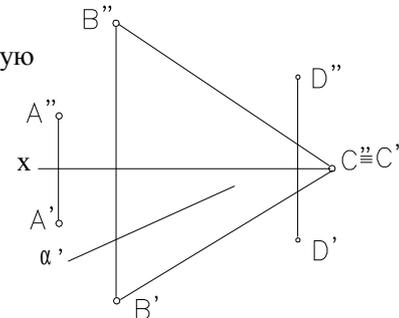
②

Определить взаимное положение прямых.  
Определить положение каждой из них относительно плоскостей проекций.



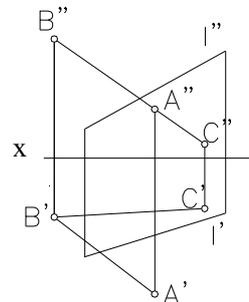
③

Через точку  $D$  провести прямую параллельную заданным плоскостям  $\alpha$  и  $\beta$  ( $A, B \notin$ ).



④

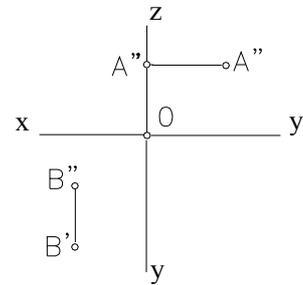
Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости.  
Определить видимость.



## Вариант 15

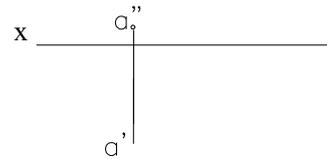
①

Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ . Определить их координаты и положение относительно плоскостей проекций.



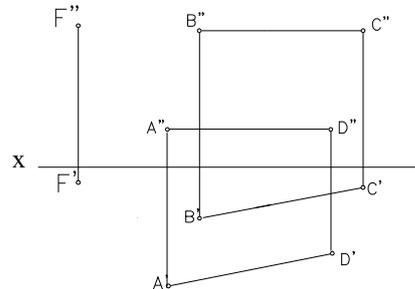
②

Провести проекции горизонтали, скрещивающейся с прямой  $a$ . Определить положение прямой  $a$  относительно плоскостей проекций.



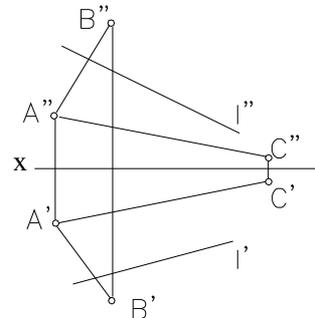
③

Через точку  $F$  провести плоскость, параллельную заданной плоскости.



④

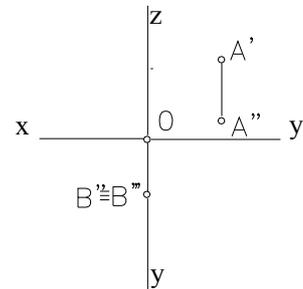
Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости. Определить видимость.



## Вариант 16

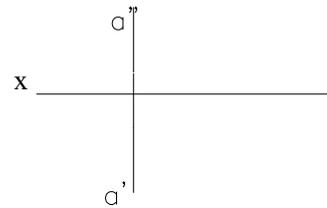
①

Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ . Определить их координаты и положение относительно плоскостей проекций.



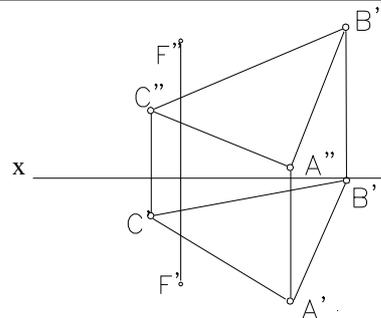
②

Провести проекции горизонтали, пересекающейся с прямой  $a$ . Определить положение прямой  $a$  относительно плоскостей проекций.



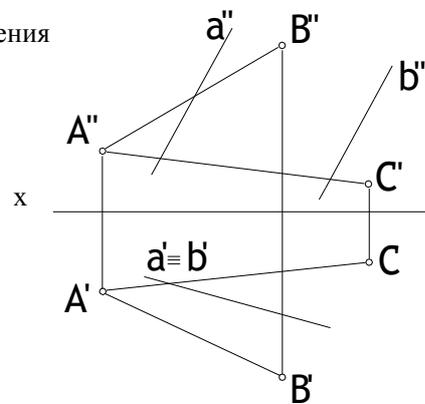
③

Через точку  $F$  провести проекции перпендикуляра к заданной плоскости.



④

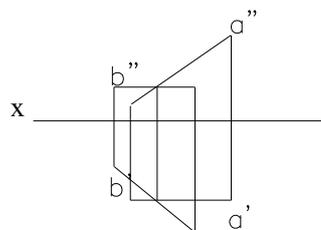
Построить проекции линии пересечения плоскостей. Определить видимость.



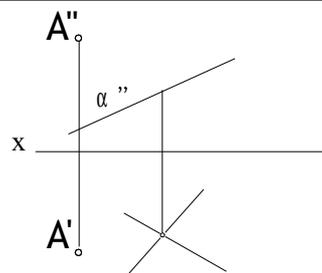
## Вариант 17

- ① Построить проекции точки  $A$ , принадлежащей V октанту и построить ее диметрическую проекцию. Координаты задать самостоятельно.

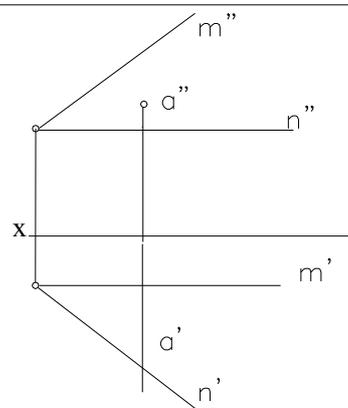
- ② Определить взаимное положение прямых. Определить положение каждой из них относительно плоскостей проекций.



- ③ Через точку  $A$  провести проекции перпендикуляра к заданной плоскости.



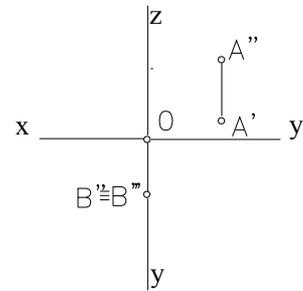
- ④ Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости. Определить видимость.



## Вариант 18

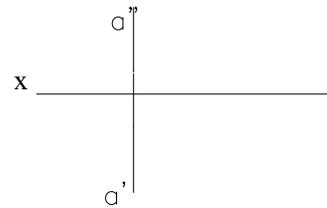
①

Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ . Определить их координаты и положение относительно плоскостей проекций.



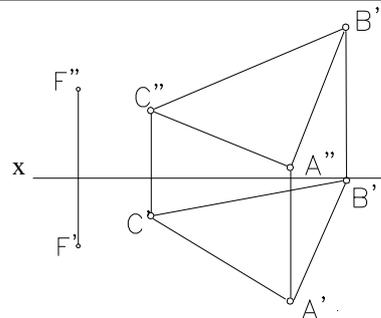
②

Провести проекции горизонтали, пересекающейся с прямой  $a$ . Определить положение прямой  $a$  относительно плоскостей проекций.



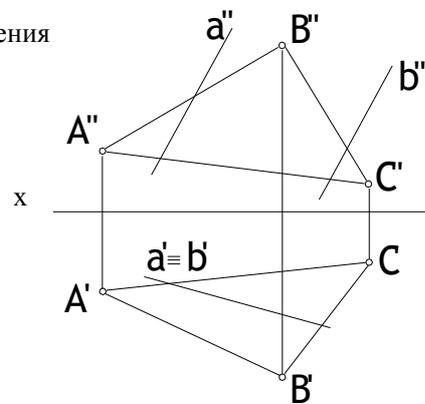
③

Через точку  $F$  провести проекции горизонтали, параллельной заданной плоскости.



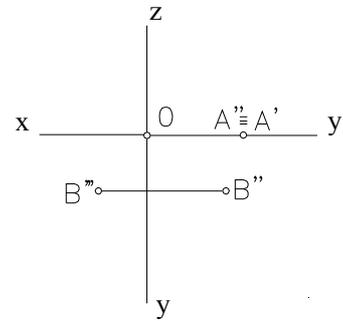
④

Построить проекции линии пересечения плоскостей. Определить видимость.

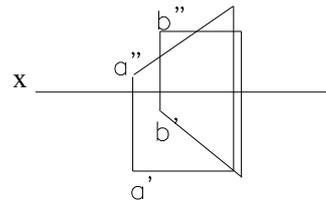


## Вариант 19

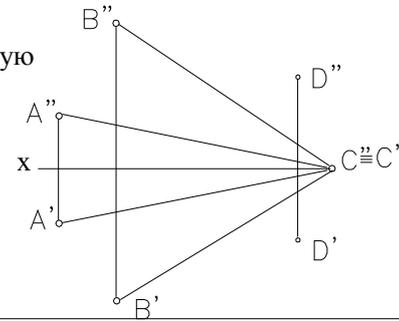
- ① Построить недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ .  
Записать их координаты.



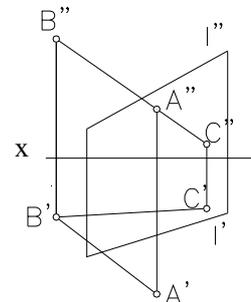
- ② Определить взаимное положение прямых.  
Определить положение каждой из них относительно плоскостей проекций.



- ③ Через точку  $D$  провести прямую параллельную плоскости.



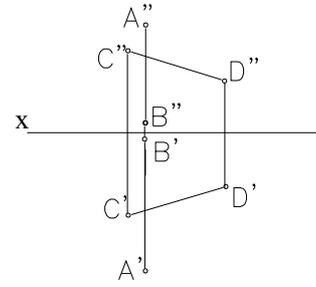
- ④ Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости.  
Определить видимость.



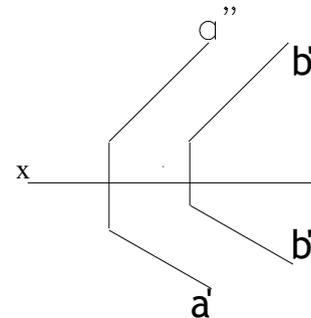
## Вариант 20

- ① Построить проекции точки  $A$ , принадлежащей VII октанту и точки  $B$ , принадлежащей плоскости  $\pi_2$ . Координаты задать самостоятельно.

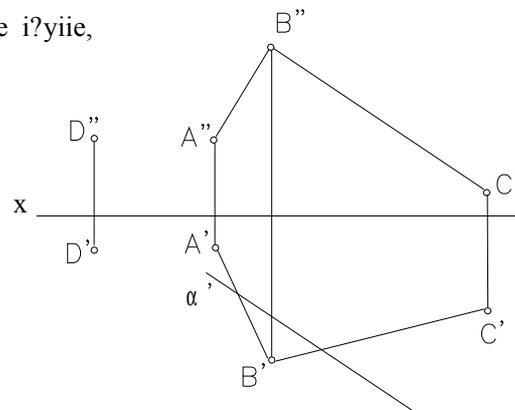
- ② Определить взаимное положение прямых. Определить положение каждой из них относительно плоскостей проекций.



- ③ Построить прямую, перпендикулярную заданной плоскости.



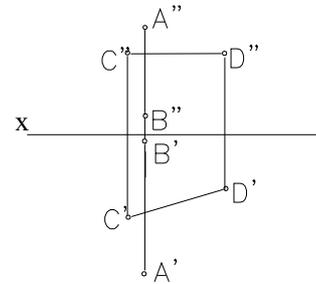
- ④ Через точку  $D$  провести плоскость, перпендикулярную прямой  $ABC$ .



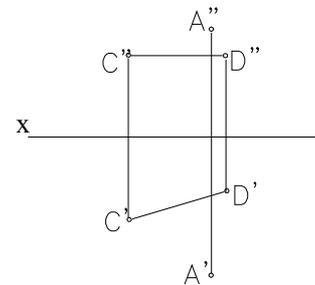
## Вариант 21

- ① Построить проекции точки  $A$ , принадлежащей VIII октанту и построить ее изометрическую проекцию. Координаты задать самостоятельно.

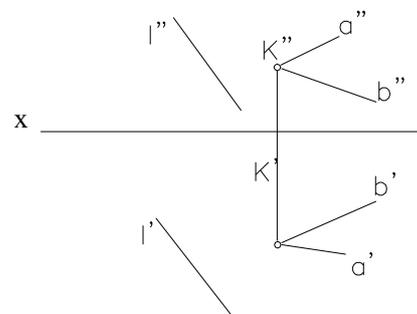
- ② Определить взаимное положение прямых. Определить положение каждой из них относительно плоскостей проекций.



- ③ Построить плоскость, параллельную заданной.



- ④ Построить проекции точки пересечения прямой и плоскости. Определить видимость.



## 8. ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «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.

### 8.1. 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:

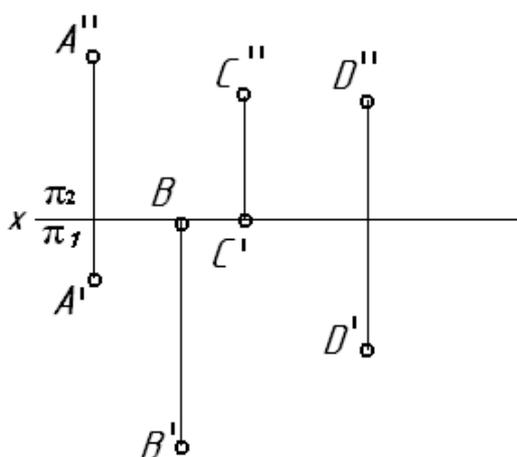
- 1) A (15, 0, 40) ;
- 2) B (20, 10, 30);
- 3) C (25, 20, 25);
- 4) D (40, 10, 0).

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

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

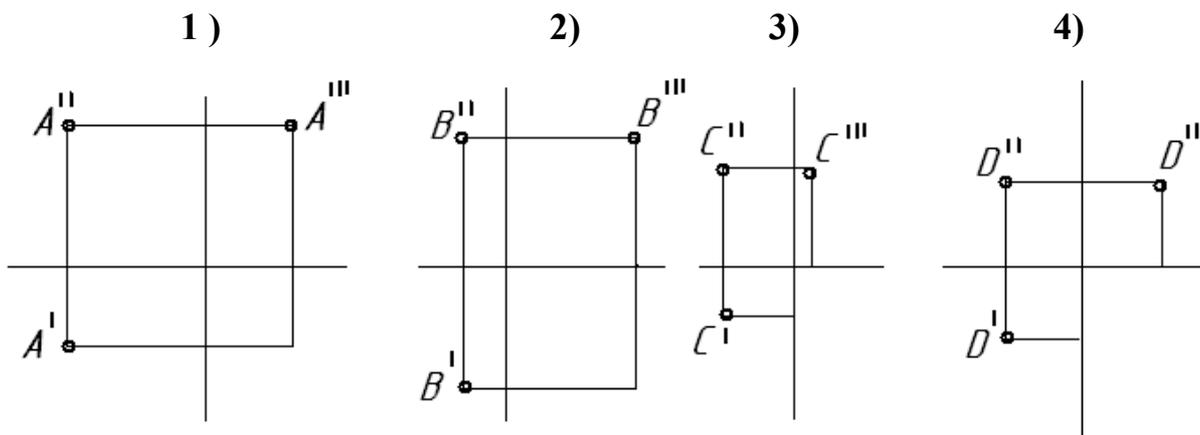
##### 4. Наиболее удалена от фронтальной плоскости проекций точка:

- 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)  $\pi_1$

$\pi_2$

2)  $\pi_2$

$\pi_3$

3)  $\pi_1$

$\pi_4$

4)  $\pi_1$

$\pi_3$

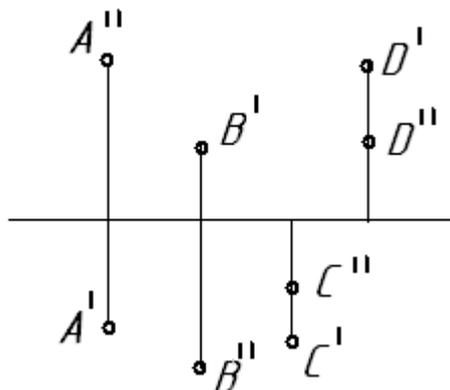
9. Во второй четверти расположена точка:

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

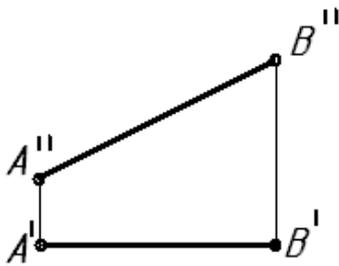
10. В плоскости биссектора первой четверти расположена точка:

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

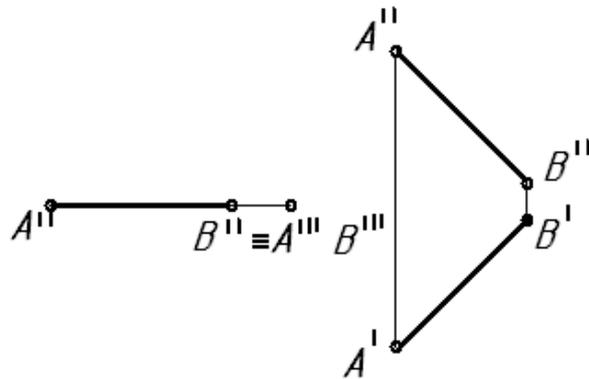
11. Прямой общего положения является прямая:



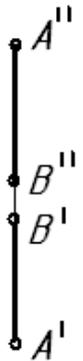
1)



2)



4)

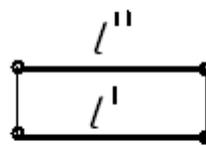


12. Фронтально-проецирующая прямая  $l$  изображена на чертеже:

1)



2)



3)

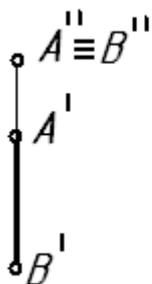


4)

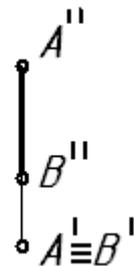


13. Профильно – конкурирующими являются точки А и В на чертеже:

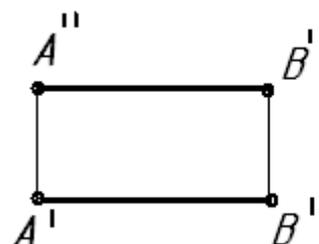
1)



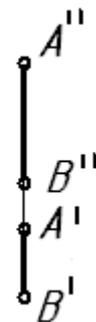
2)



3)

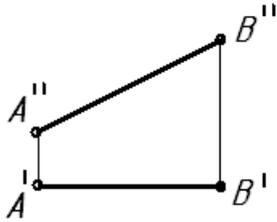


4)

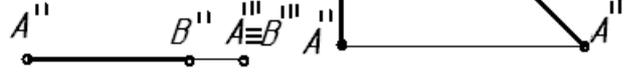


14. Ни одна из проекций не дает истинной длины отрезка АВ на чертеже:

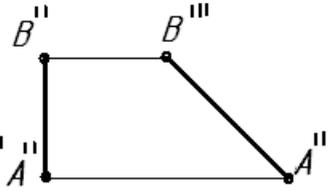
1)



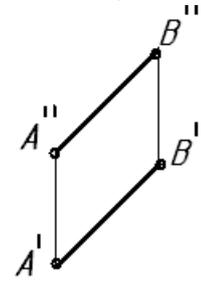
2)



3)

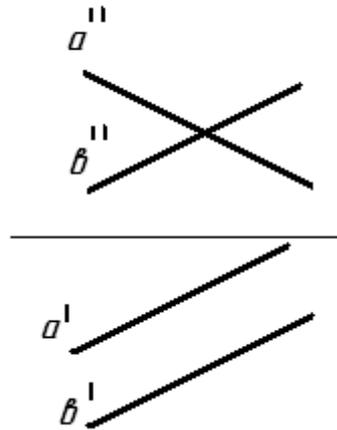


4)



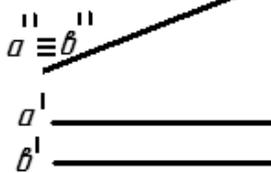
**15. Прямые  $a$  и  $b$  в пространстве:**

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

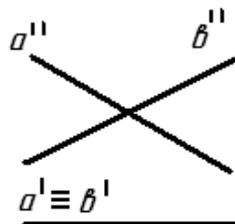


**16. Проекции пересекающихся прямых заданы на чертеже:**

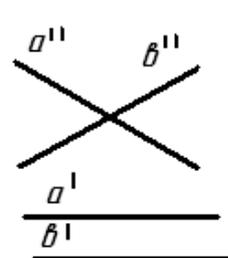
1)



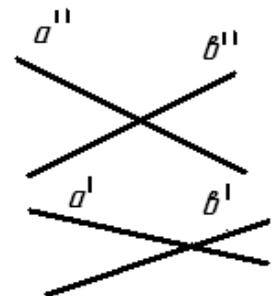
2)



3)

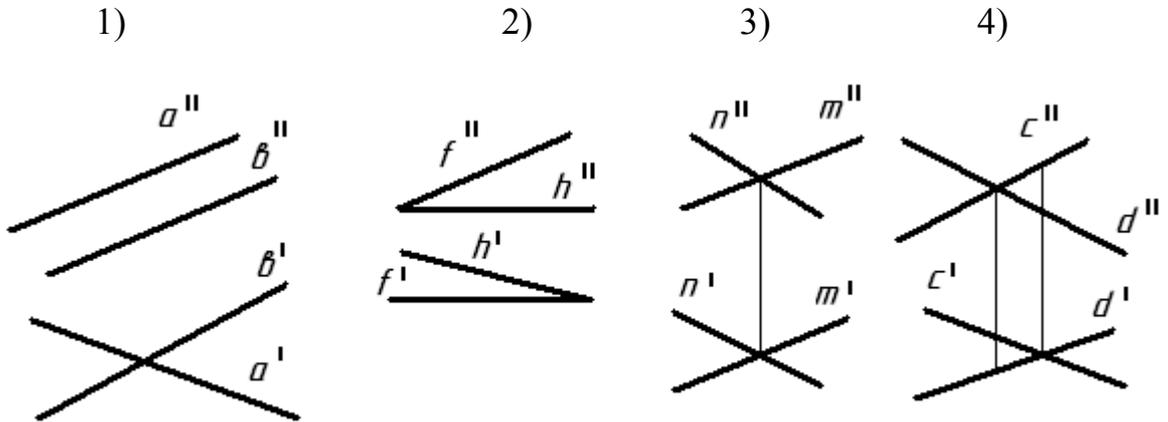


4)

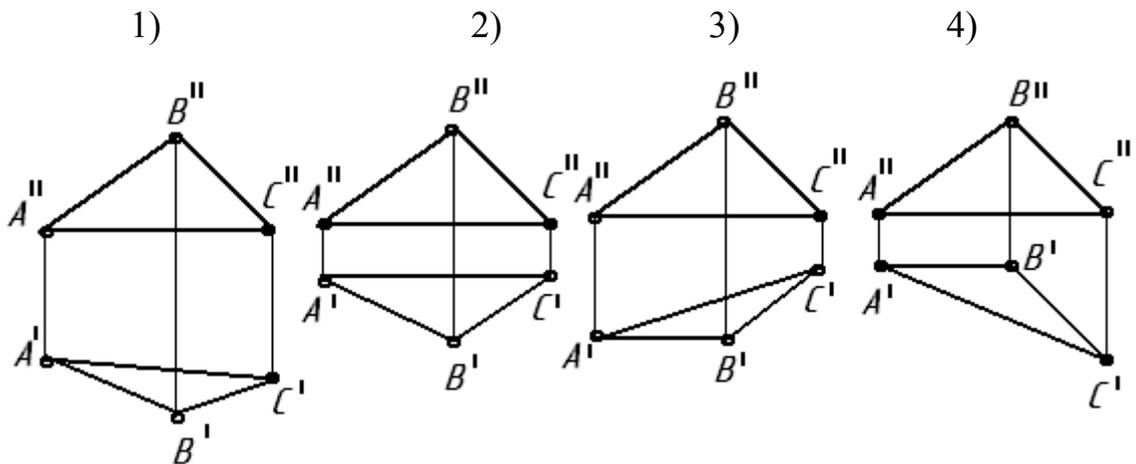


## Тема 2: Проецирование плоскости.

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

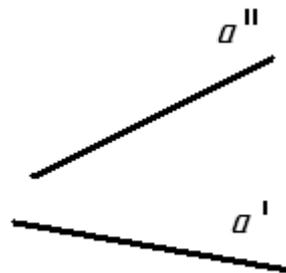


### 2. Плоскость треугольника ABC занимает частное положение на чертеже:



### 3. Через прямую а нельзя провести плоскость:

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

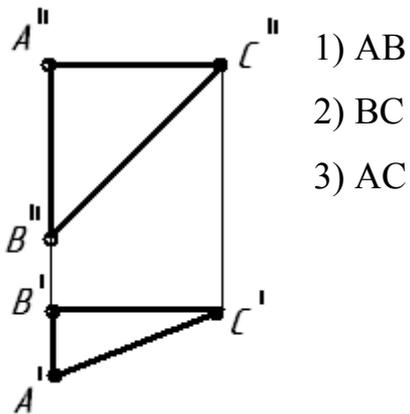
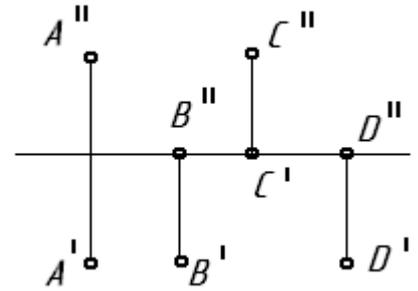


4. Точки А, В, С и D принадлежат одной плоскости:

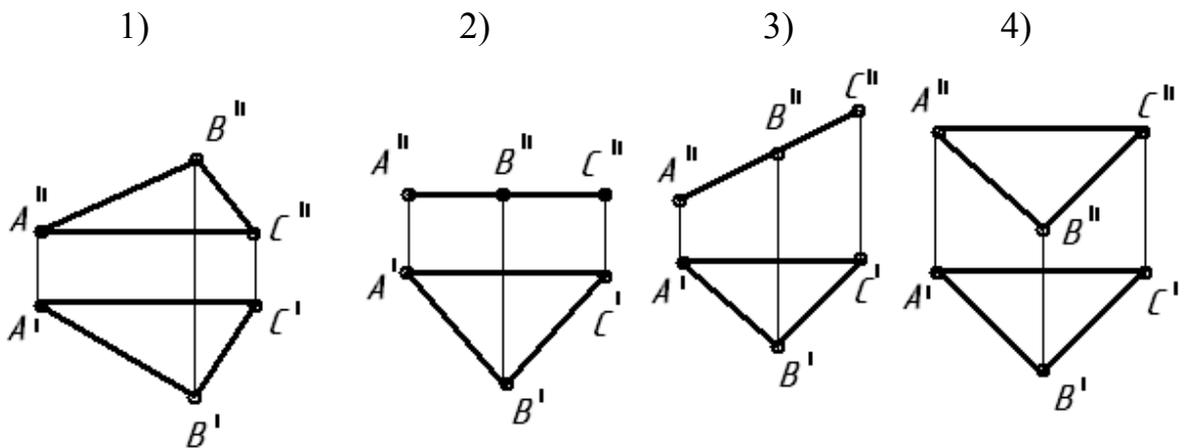
1) да.; 2) нет.

5. Можно задать точками А, В и D:

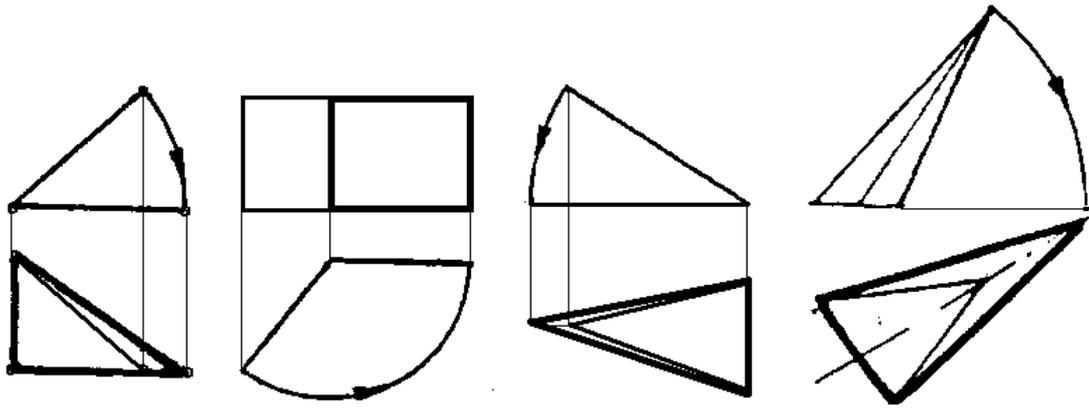
- 1) профильную плоскость уровня;
- 2) фронтально-проецирующую;
- 3) общего положения;
- 4) фронтальную плоскость уровня.



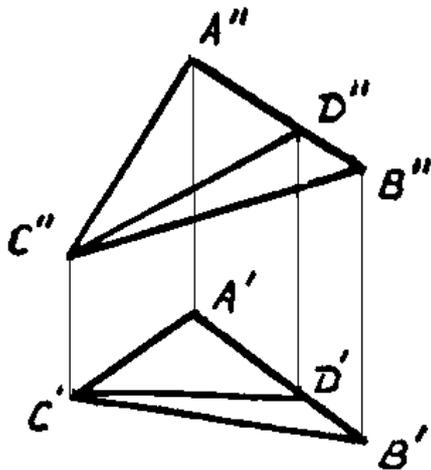
6. Изображение треугольника ABC в натуральную величину имеется на чертеже:





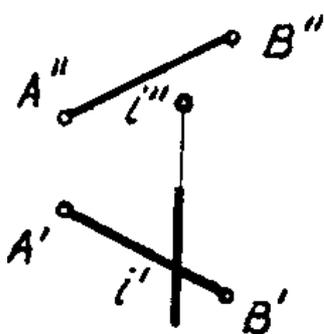


5. Чтобы плоскость  $\triangle ABC$  преобразовалась в горизонтально-проецирующую, следует переместить в проецирующее положение прямую:



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

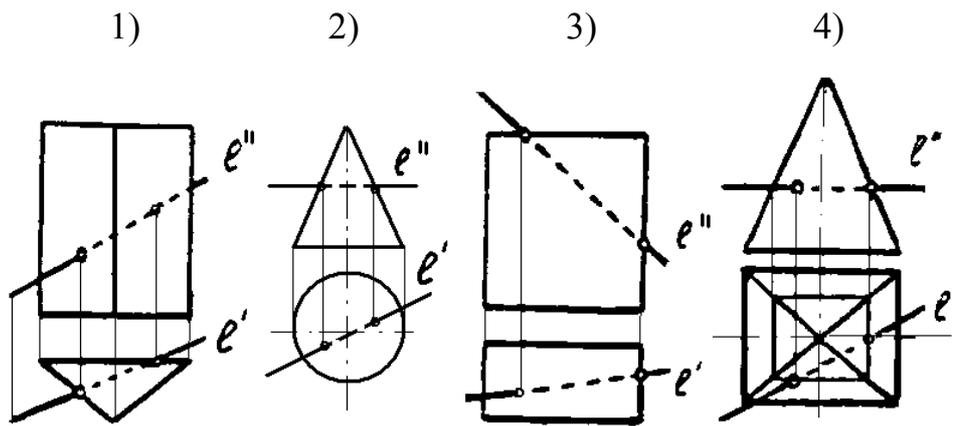
6. Фронтальная проекция отрезка AB при вращении его вокруг фронтально-проецирующей оси  $i$  изменяется:



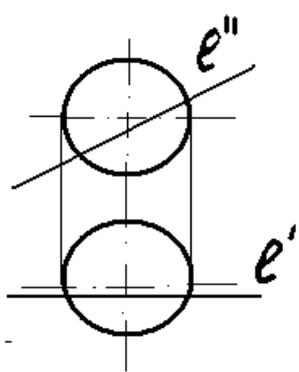
- 1) От  $A''B''$  до истинной величины AB;
- 2) Не изменяется;
- 3) От  $A''B''$  до точки.

#### 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:

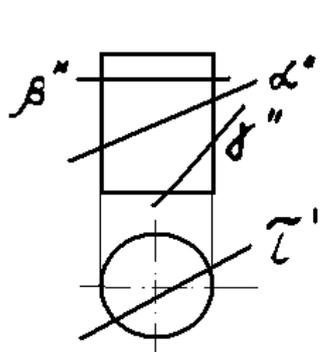


- 1) Общего положения;
- 2) Горизонтальной;
- 3) Фронтальной;
- 4) Профильной.

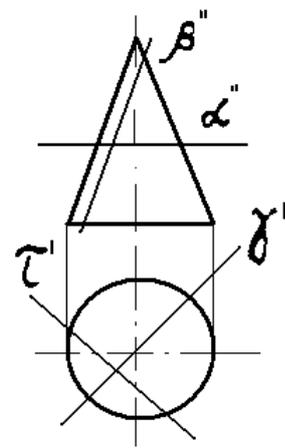
3. При пересечении трех боковых ребер и основания четырехугольной пирамиды плоскостью получается фигура:

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

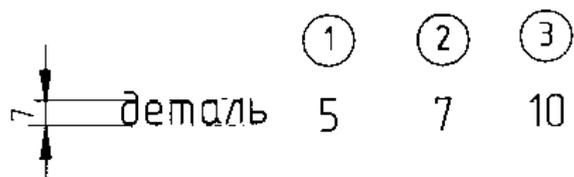
4. При пересечении цилиндра плоскостью ... образуется эллипс:



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



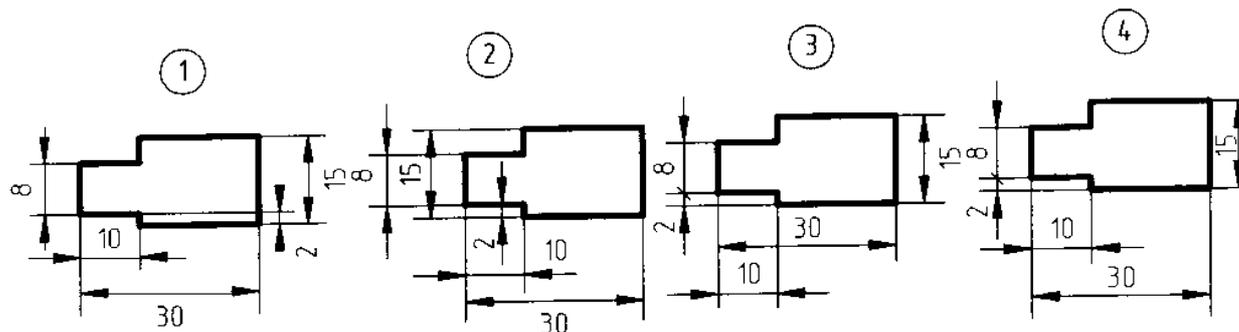




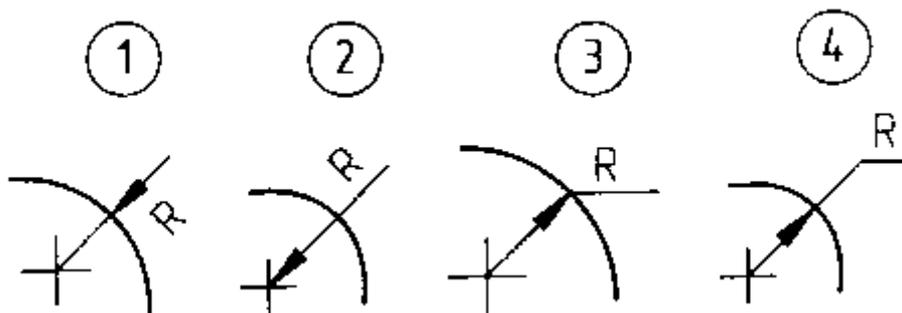
4. В качестве размерной применяют линию:



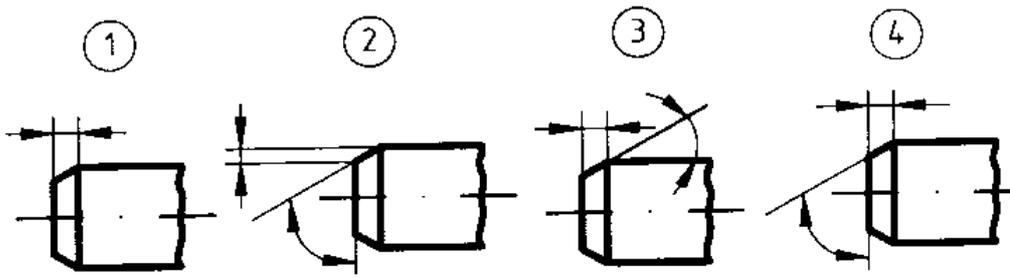
5. Линейные размеры правильно нанесены на чертеже:



6. Размер радиуса правильно нанесен на чертеже:



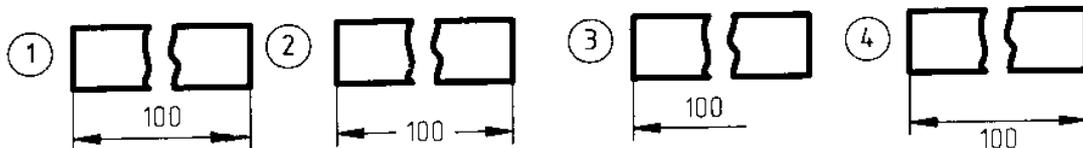
7. Размеры фаски под углом  $30^\circ$  правильно нанесены на чертеже:



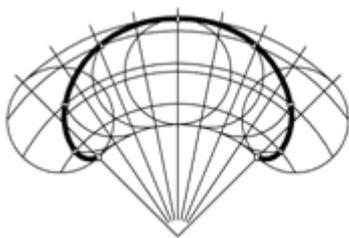
8. Конус поверхности определяет знак:



9. Размер детали правильно нанесен на чертеже:



10. На чертеже изображена:



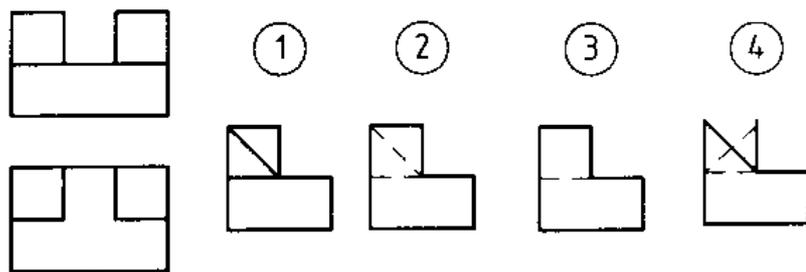
- ① Циклоида;
- ② Эпициклоида;
- ③ Гипоциклоида;
- ④ Спираль Архимеда.

11. Сопряжение – это:

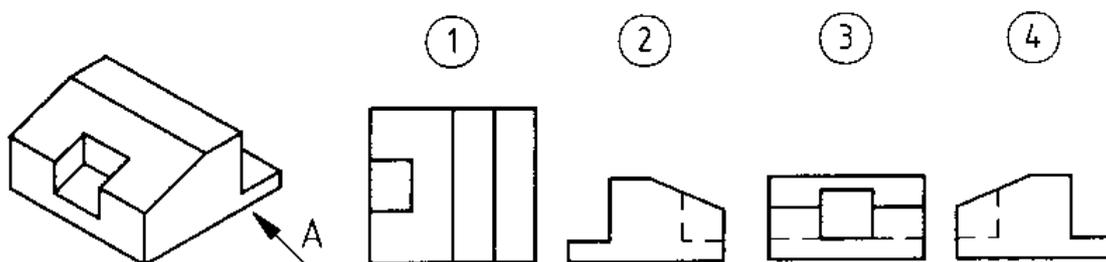
- ① Плавный переход от одной линии к другой, выполненный при помощи лекал;
- ② Плоская кривая линия, полученная при пересечении поверхности плоскостями;
- ③ Плавный переход от одной линии к другой, выполненный при помощи циркуля;
- ④ Плавная кривая линия, построенная по точкам.

**Тема 2: Проекционное черчение.**

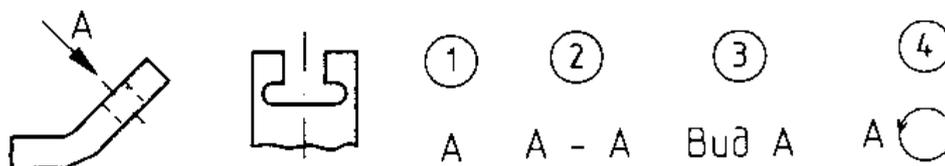
1. Видом слева предмета, изображенного на чертеже не может быть изображение:



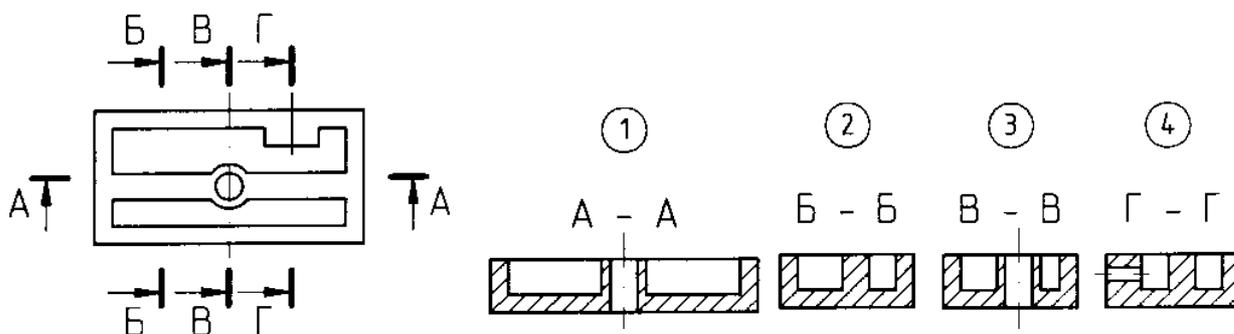
2. Принимая вид по стрелке А за главный, виду слева будет соответствовать изображение:



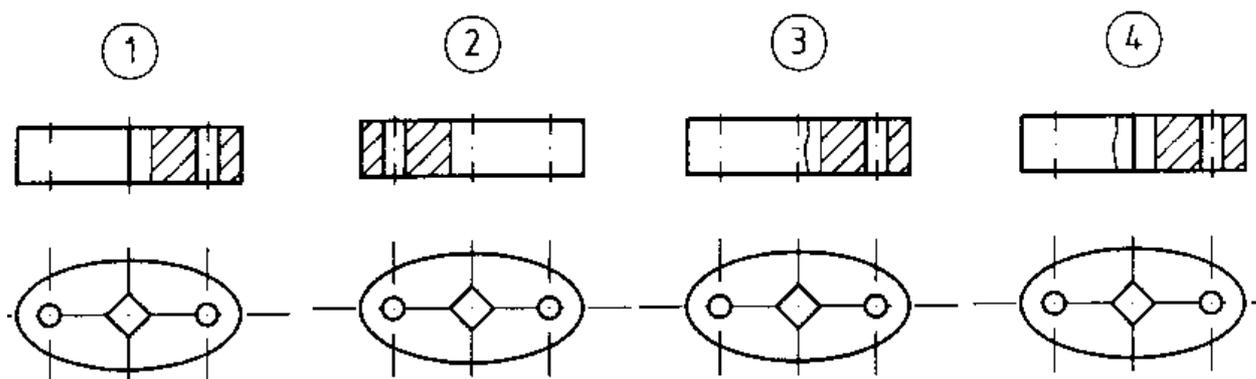
3. Над изображением, полученным по направлению стрелки А, нужно сделать надпись:



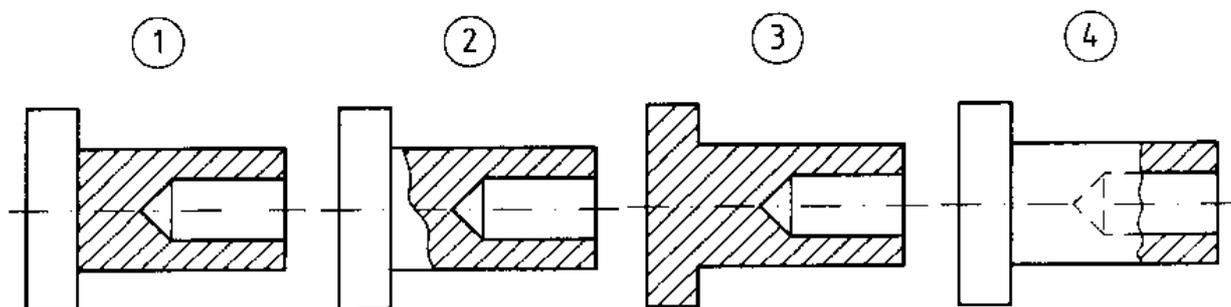
4. Ошибка допущена при построении разреза:



5. Соединение вида с разрезом выполнено правильно на чертеже:



6. Правильно разрез выполнен на чертеже:

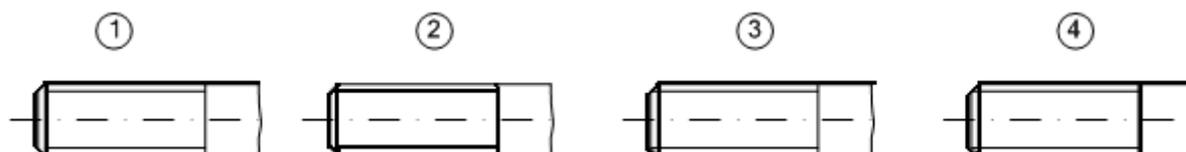


### Тема 3: Основы технического черчения.

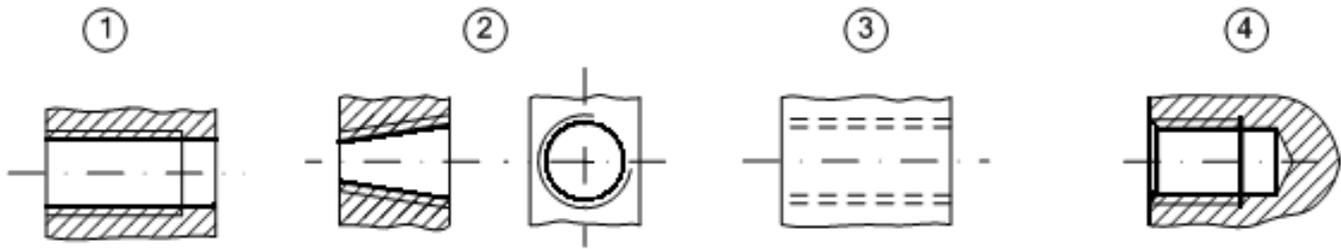
1. Укажите изображение, соответствующее профилю метрической резьбы:



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



3. Ошибка в изображении резьбы допущена на чертеже:



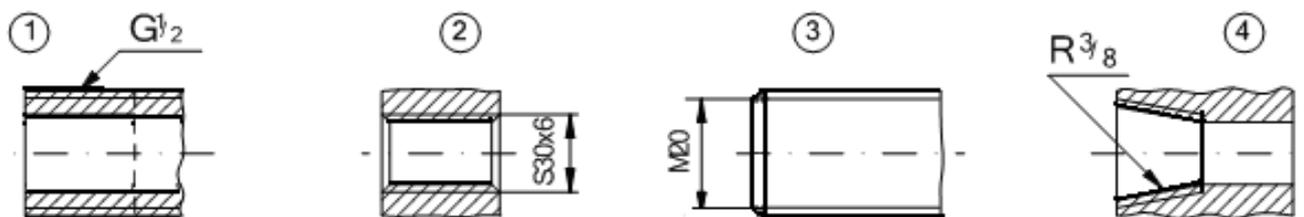
4. Укажите условное обозначение резьбы трапецеидальной:

- ① S                      ② G                      ③ Tr                      ④ Rd

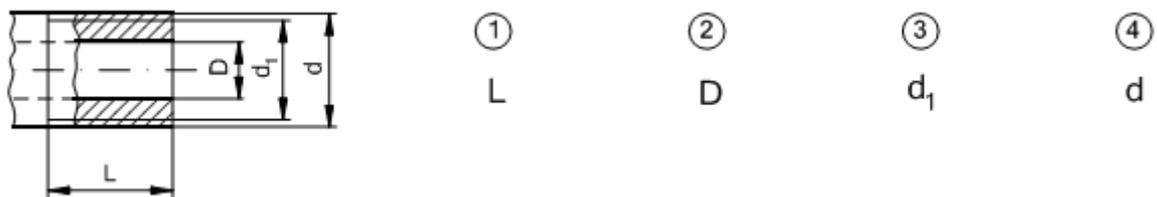
5. Укажите условное обозначение резьбы метрической с мелким шагом:

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

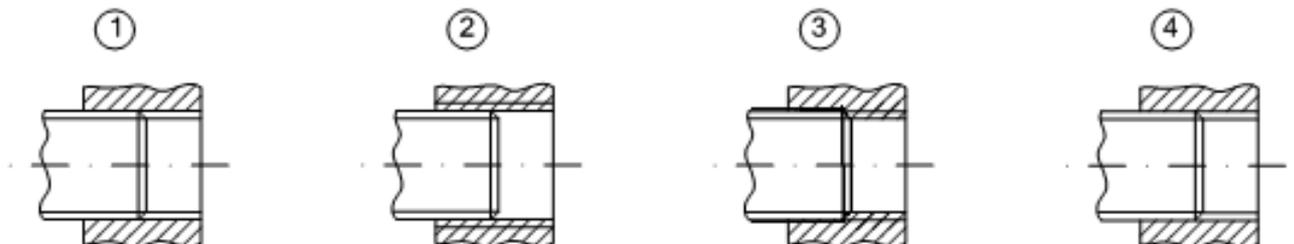
6. В простановке обозначения резьбы ошибка допущена на чертеже:



7. Условному проходу соответствует размер:



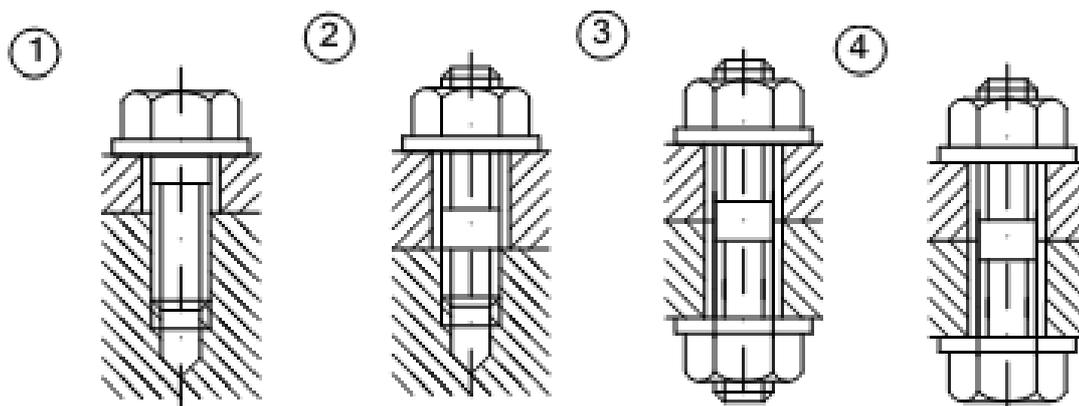
8. В полном соответствии с ГОСТ 2.311-68 вычерчено соединение:



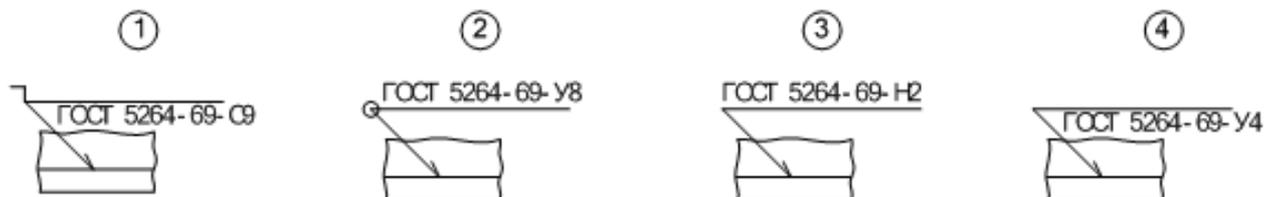
9. Укажите винт с полукруглой головкой:



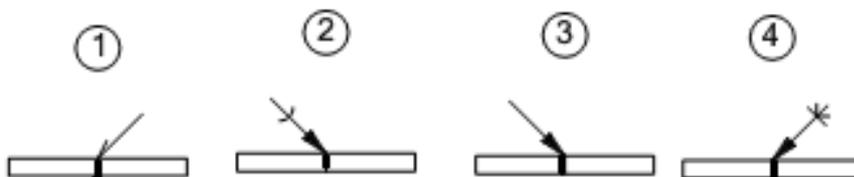
10. Болтовое соединение изображено на чертеже:



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

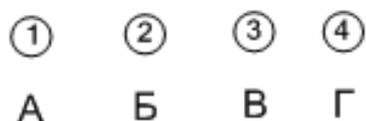


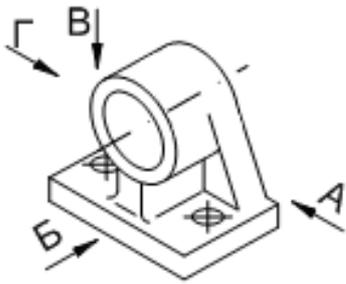
12. Соединение пайкой показано на чертеже:



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.

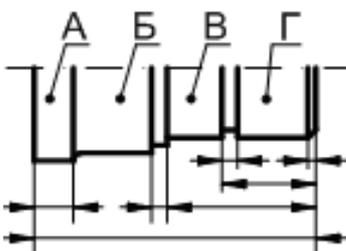
**3. Эскиз детали – это:**

- 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 <sup>①</sup> детали <sup>②</sup> между участками В и Г называется: Галтель; Проточка;  
<sup>③</sup> Фаска; <sup>④</sup> Паз.

### 8.3. Тесты для проверки остаточных знаний студентов

#### 8.3.1. Критерии оценки тестов

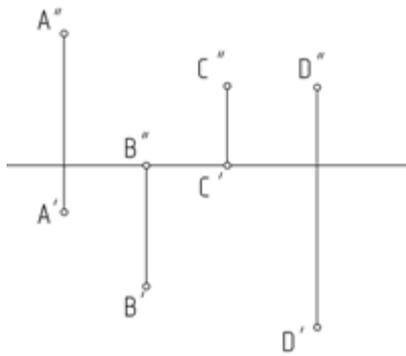
Оценка	правильных	неверных	% правильных
Отлично	51	9	Более 85
Хорошо	50-45	10-15	75-85
Удовлетворительно	44-30	16-30	50-74
Неудовлетворительно	Менее 30	Более 30	Менее 50

8.3.2. Разбивка вопросов теста по темам тестовых заданий по дисциплине «Инженерная графика» для студентов специальности 080502 – "Экономика и управление на предприятии (по отраслям)"

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

8.3.3. Тестовые задания по дисциплине «Инженерная графика» для студентов специальности 080502 – "Экономика и управление на предприятии (по отраслям)".

1. Во фронтальной плоскости проекций лежит точка:



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

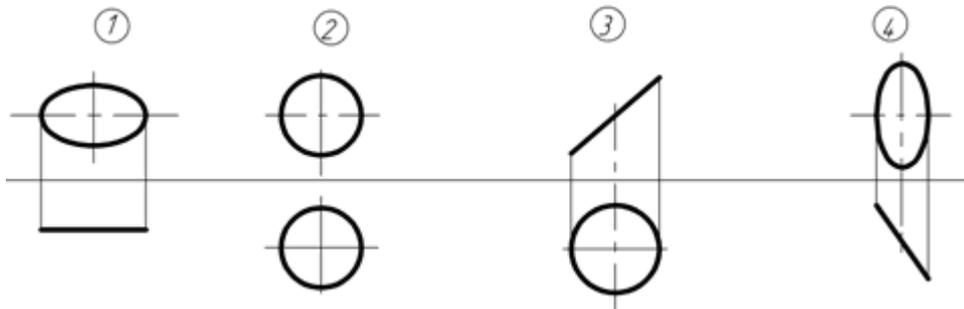
2. Наиболее удалена от горизонтальной плоскости проекций точка:

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

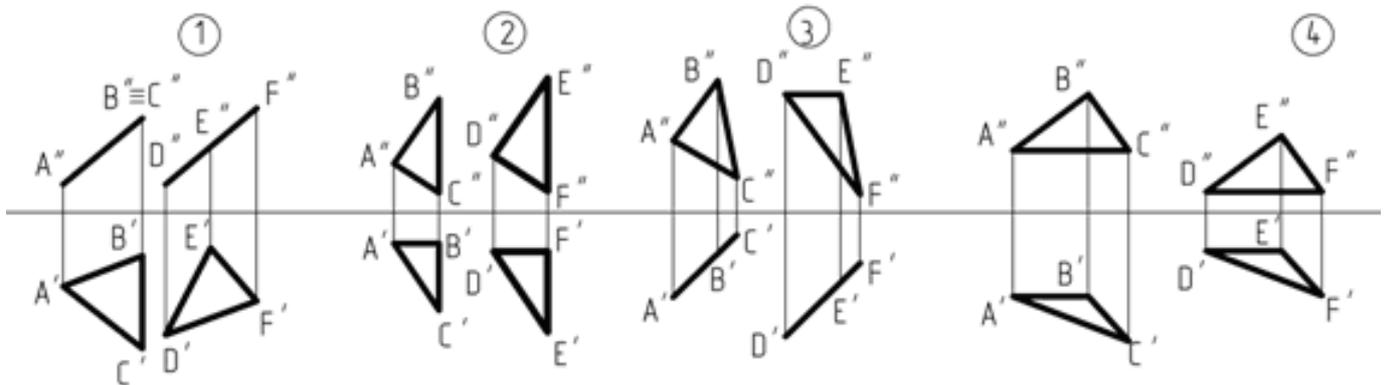
3. Аппликата точки ....равна нулю:

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

4. Проекция круга изображены на чертеже:



5. Плоскости не параллельны друг другу на чертеже:



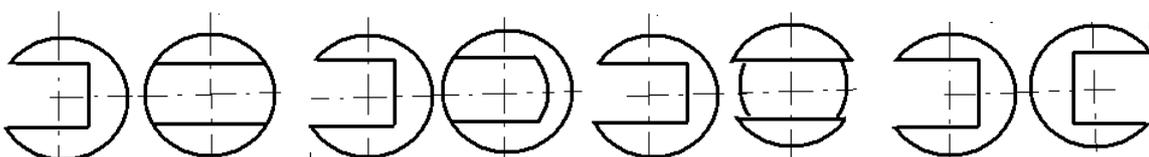
6. Профильная проекция шара с вырезом выполнена правильно на чертеже:

1)

2)

3)

4)



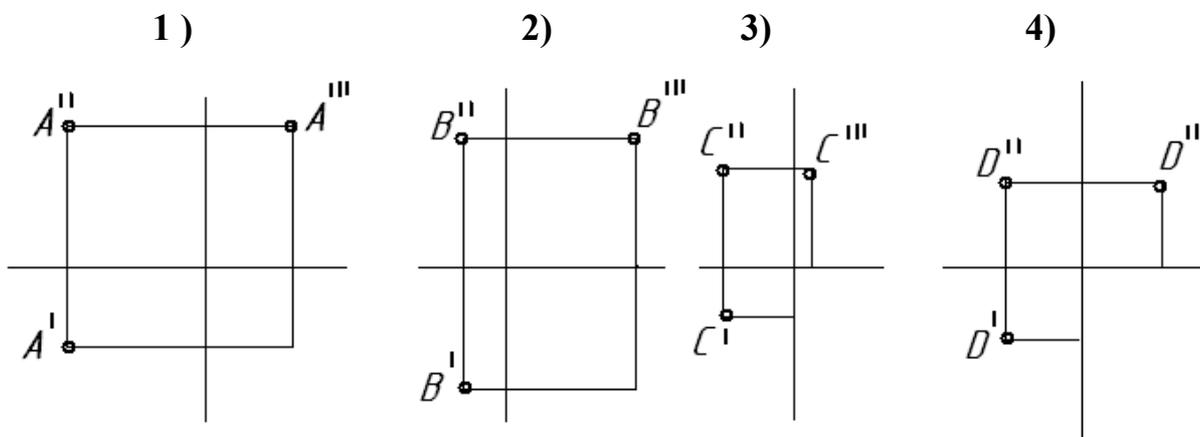
7. Плоскость проекций  $\pi_2$  называется:

- 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).

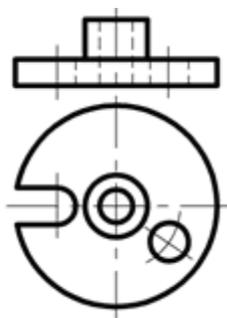
9. Профильная проекция построена неверно для точки:



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:



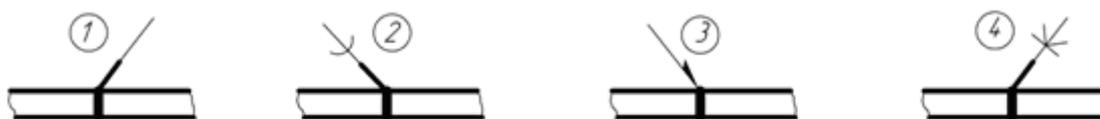
- 1) Простой;
- 2) Ступенчатый;

- 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. Соединение пайкой показано на чертеже:**

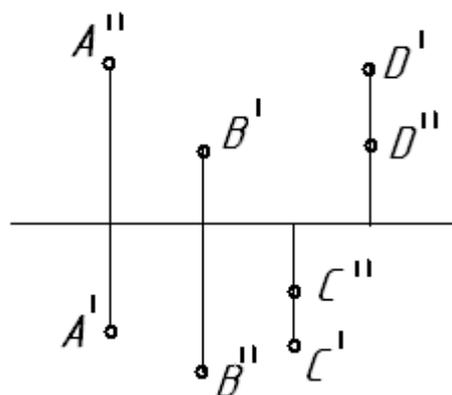


**14. Условное обозначение трубной резьбы:**



**15. Ось ординат совпадает с осью проекций:**

- 1)  $\pi_1$  \_\_\_\_\_  
 $\pi_2$
- 2)  $\pi_2$  \_\_\_\_\_  
 $\pi_3$
- 3)  $\pi_1$  \_\_\_\_\_  
 $\pi_4$
- 4)  $\pi_1$  \_\_\_\_\_  
 $\pi_3$



16. Во второй четверти расположена точка:

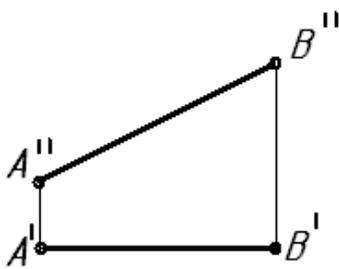
- 1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

17. В плоскости биссектора первой четверти расположена точка:

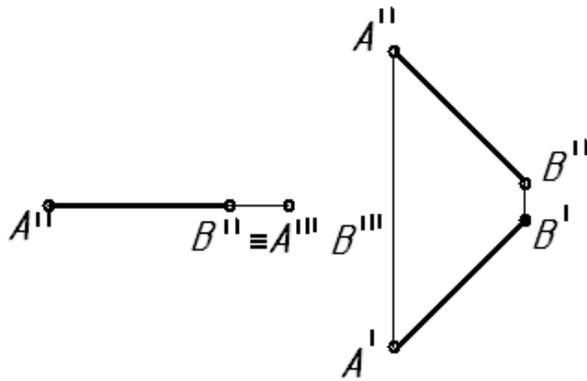
- 1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

18. Прямой общего положения является прямая:

1)

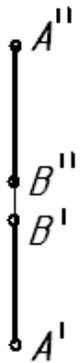


2)



3)

4)

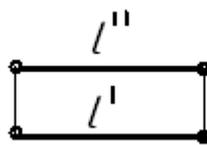


19. Фронтально-проецирующая прямая  $l$  изображена на чертеже:

1)



2)



3)

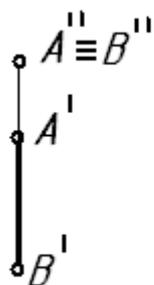


4)

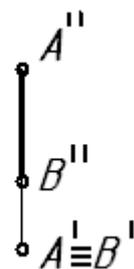


20. Профильно – конкурирующими являются точки A и B на чертеже:

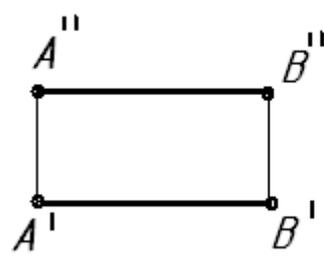
1)



2)



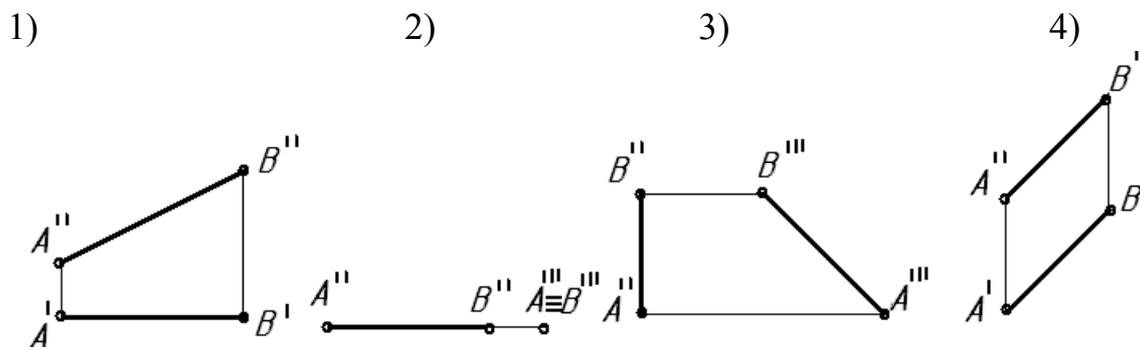
3)



4)

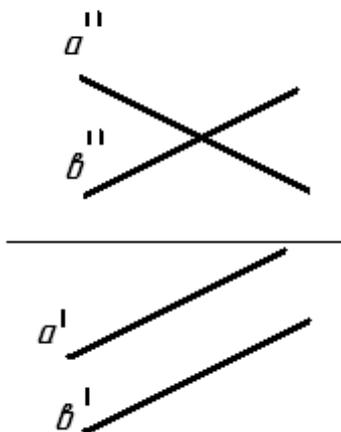


21. Ни одна из проекций не дает истинной длины отрезка АВ на чертеже:



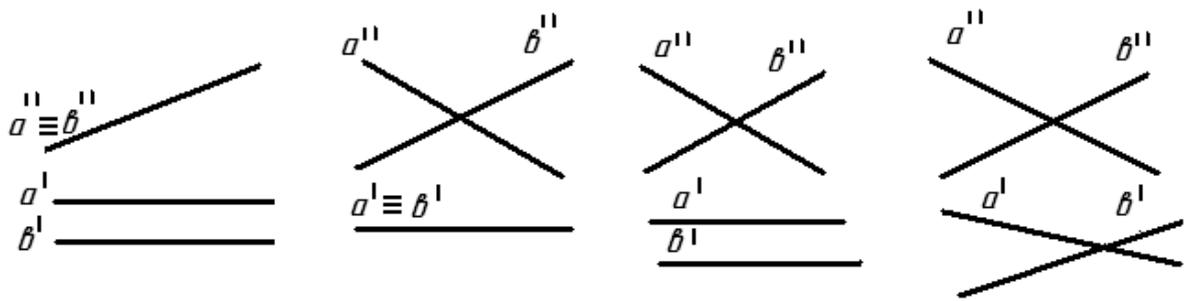
22. Прямые  $a$  и  $b$  в пространстве:

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

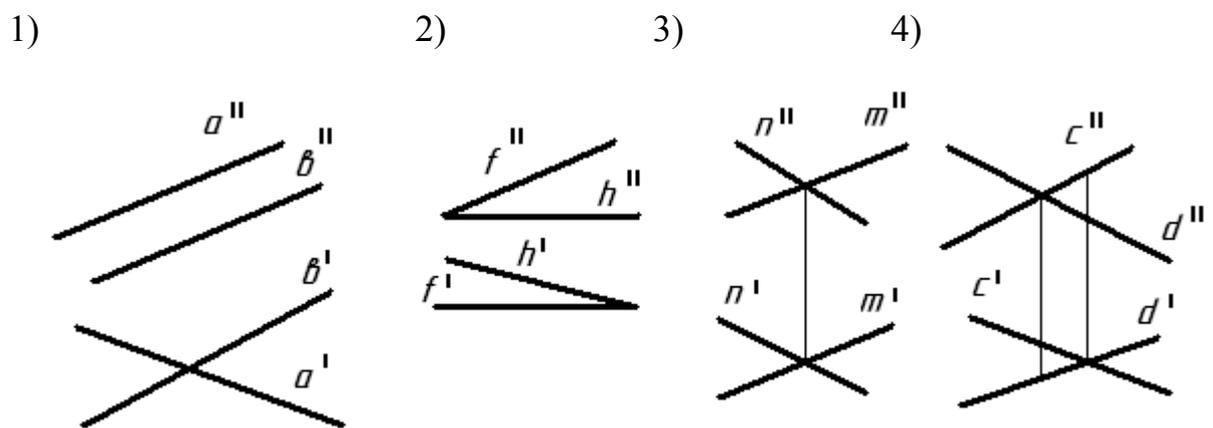


23. Проекции пересекающихся прямых заданы на чертеже:

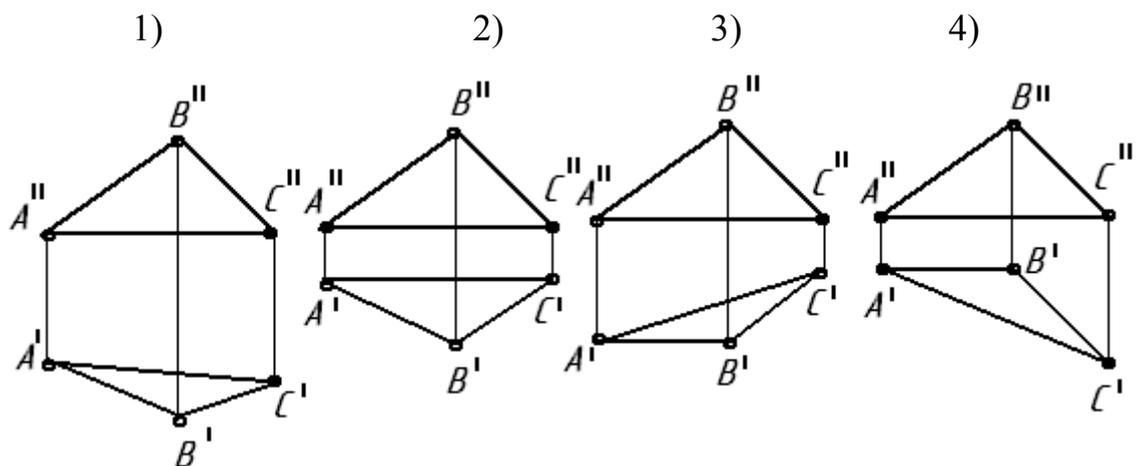
- 1)
- 2)
- 3)
- 4)



24. Плоскость задана двумя прямыми на чертеже:

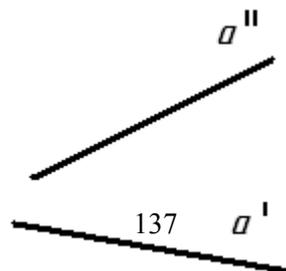


25. Плоскость треугольника ABC занимает частное положение на чертеже:

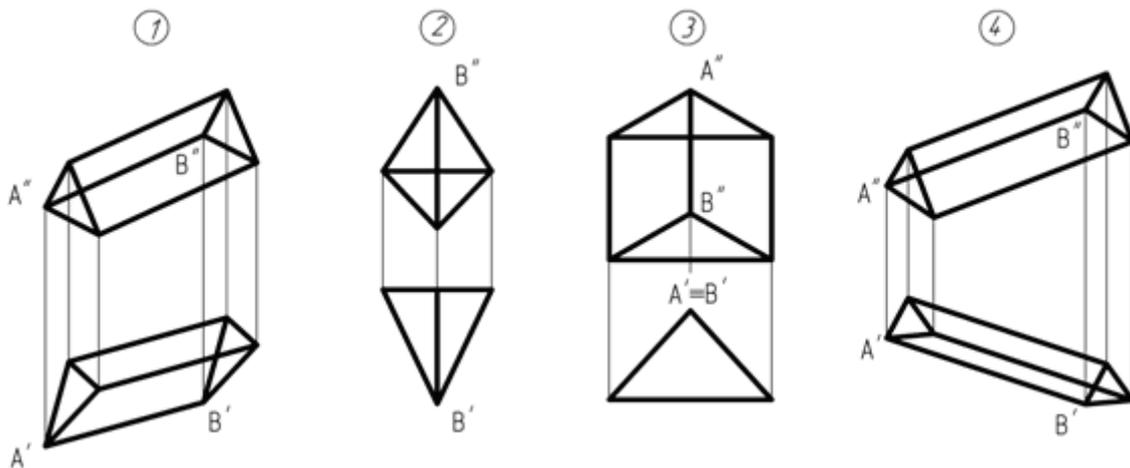


26. Через прямую  $a$  нельзя провести плоскость:

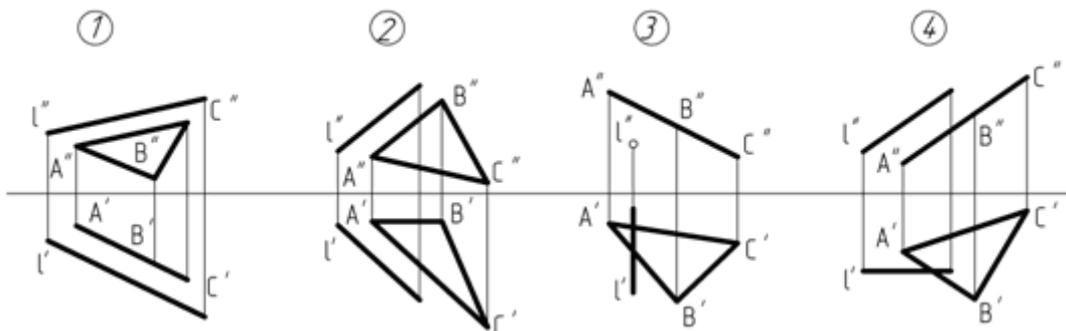
- 1) Общего положения;
- 2) проецирующую;
- 3) уровня.



27. Вершина В многогранника невидима при проецировании на фронтальную плоскость проекций на чертеже:



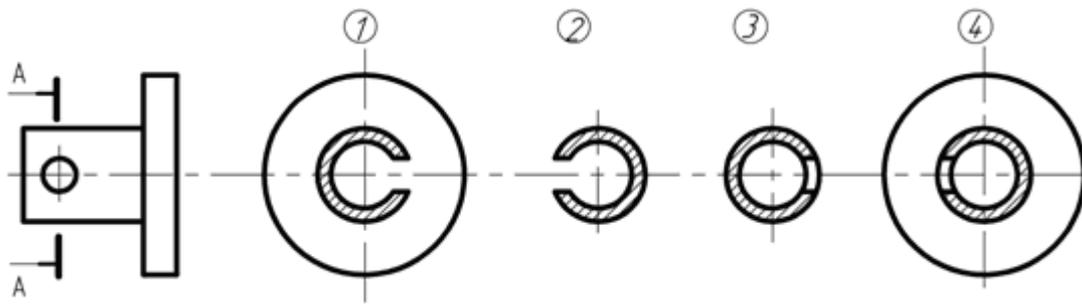
28. Прямая не параллельна плоскости на чертеже:



29. Уклон правильно обозначен на чертеже:



30. Сечению А-А соответствует изображение:

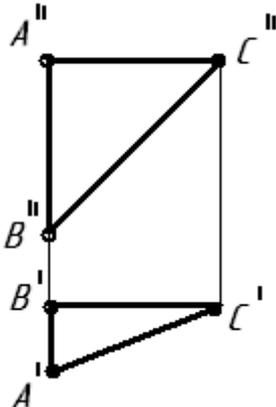


31. Точки А, В, С и D принадлежат одной плоскости:

1) да.; 2) нет.

32. Можно задать точками А, В и D:

1) профильную плоскость уровня;

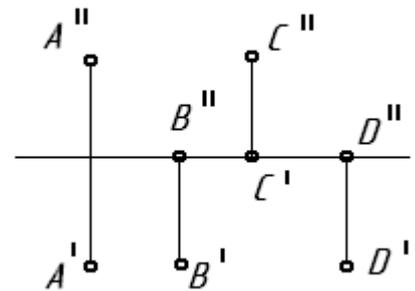


2) фронтально-проецирующую;

3) общего положения;

4) фронтальную плоскость уровня.

33. Фронталью является сторона треугольника ABC:

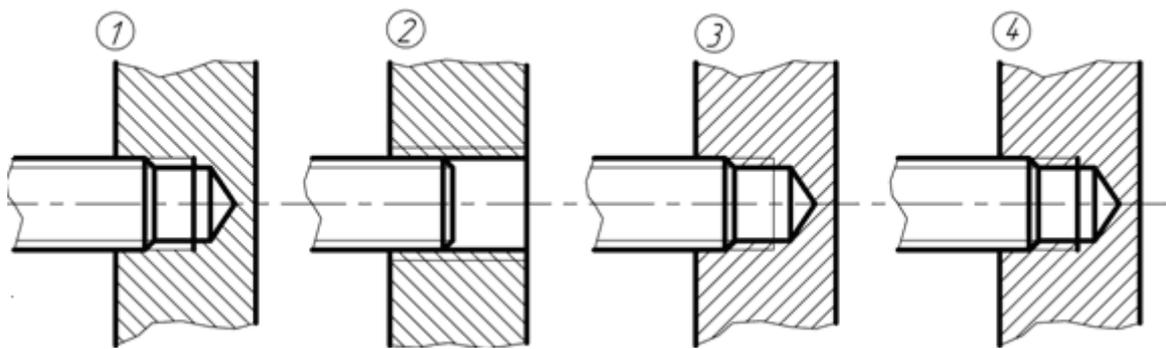


1) АВ

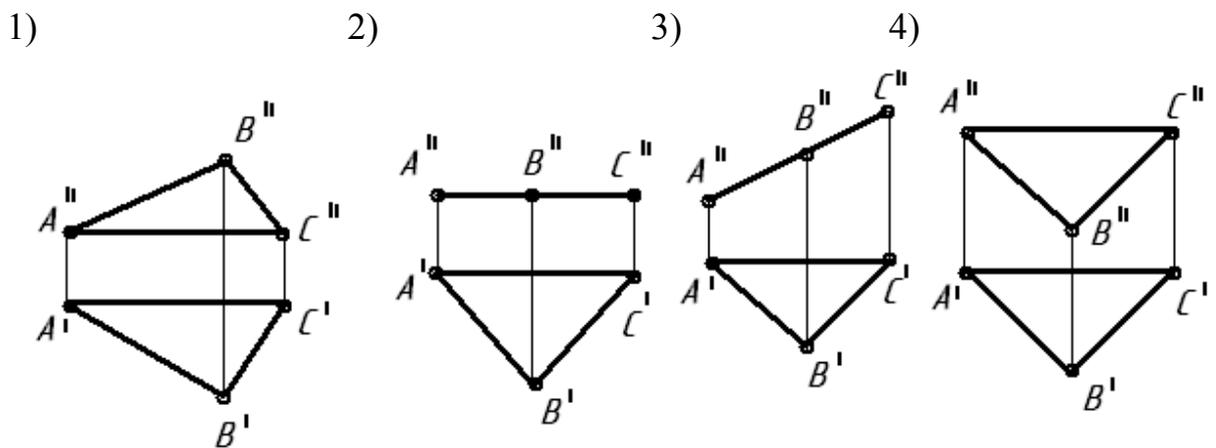
2) ВС

3) АС

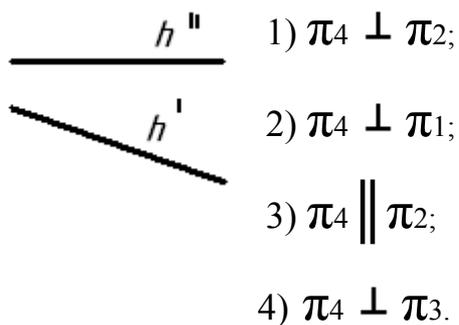
34. Резьбовое соединение правильно изображено на чертеже:



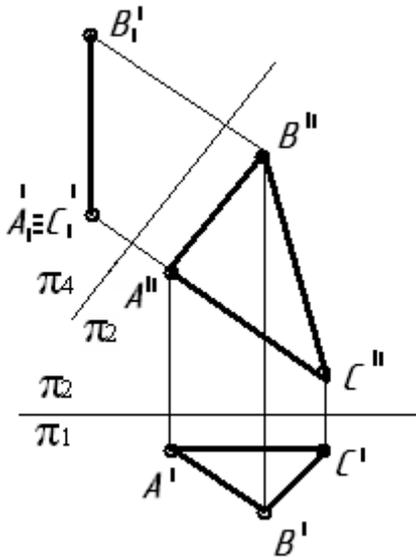
35. Изображение треугольника ABC в натуральную величину имеется на чертеже:



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



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

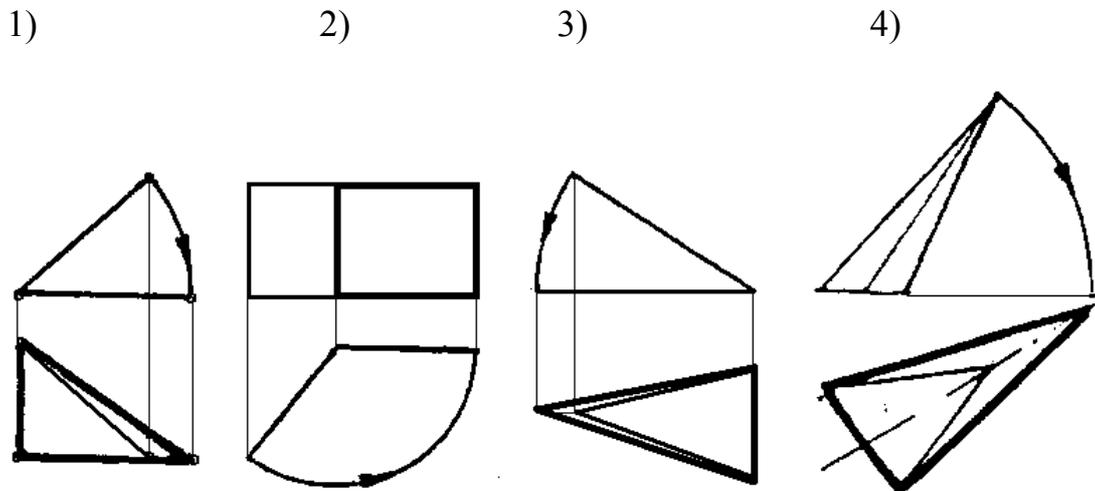


1)  $\Pi_3$ ; 2)  $\Pi_2$ ; 3)  $\Pi_1$

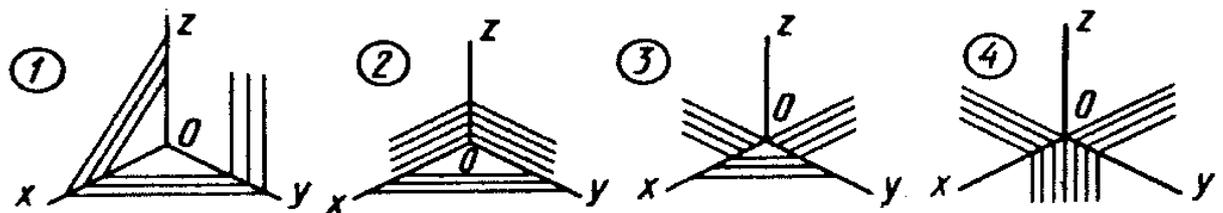
38. Направление новой оси проекций при построении  $A_1 B_1 C_1$  выбрано:

- 1)  $\frac{\Pi_4}{\Pi_2} \parallel A'' B''$   
 2)  $\frac{\Pi_4}{\Pi_2} \perp A'' B''$  3)  $\frac{\Pi_4}{\Pi_2} \parallel B_1 C_1$

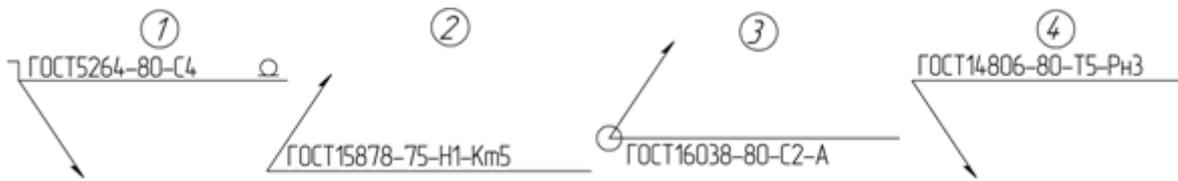
39. Натуральная величина плоской фигуры ошибочно определена (более толстыми линиями) способом вращения на чертеже:



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



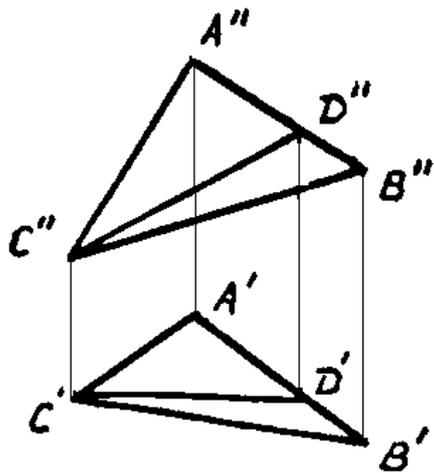
41. Указать стыковой шов, выполненный с лицевой стороны:



42. На рабочих чертежах деталей не указывают:

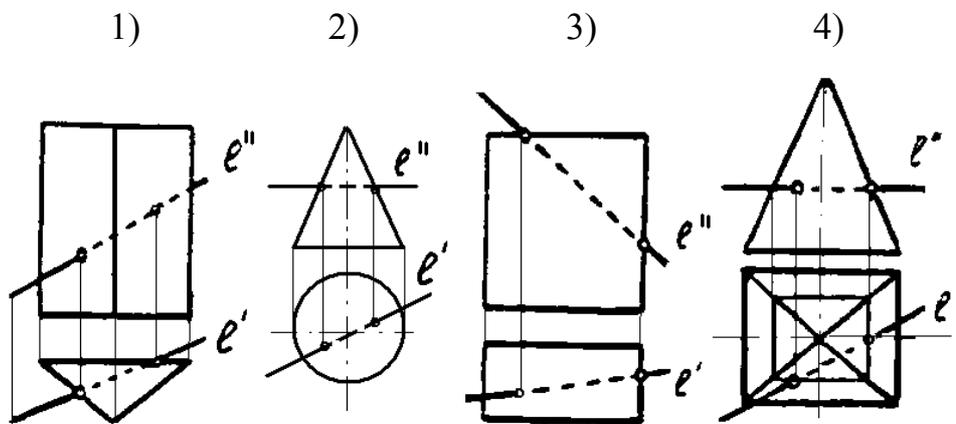
- ① габаритных размеров      ② шероховатости поверхностей      ③ позиций деталей      ④ справочных размеров

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

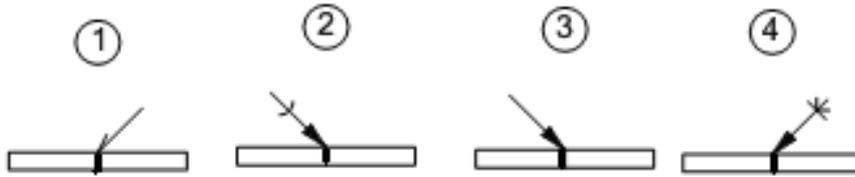


- 5) CD;  
 6) AB;  
 7) BC;  
 8) AC.

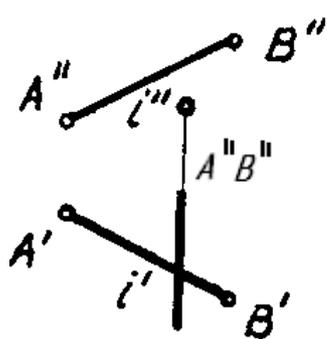
44. Точки пересечения прямой  $l$  с поверхностью неправильно найдены на чертеже:



45. Соединение пайкой показано на чертеже:



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



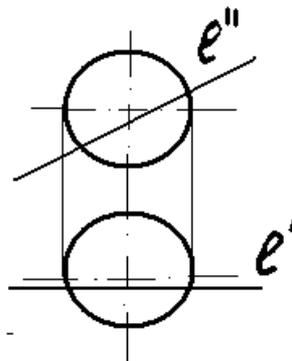
- 1) От  $A''B''$  до истинной величины АВ;
- 2) Не изменяется;
- 3) От  $A'B'$  до точки.

47. Укажите винт с полукруглой головкой:



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

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

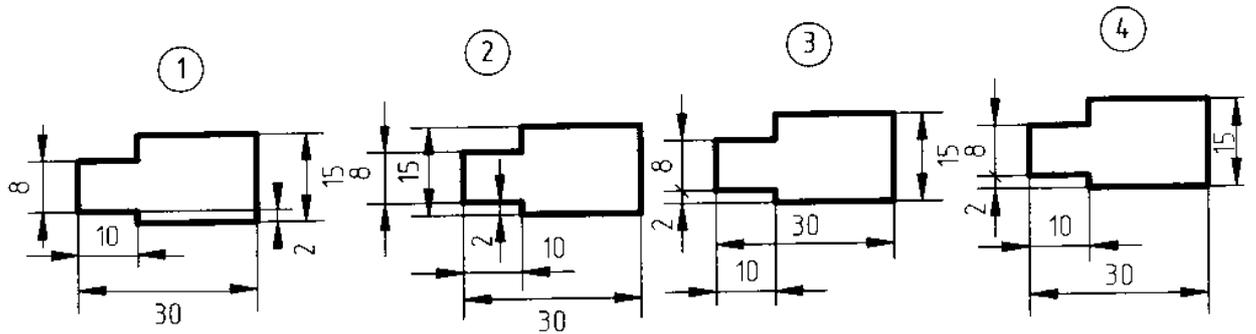


49. При пересечении трех боковых ребер и основания четырехугольной пирамиды плоскостью получается фигура:

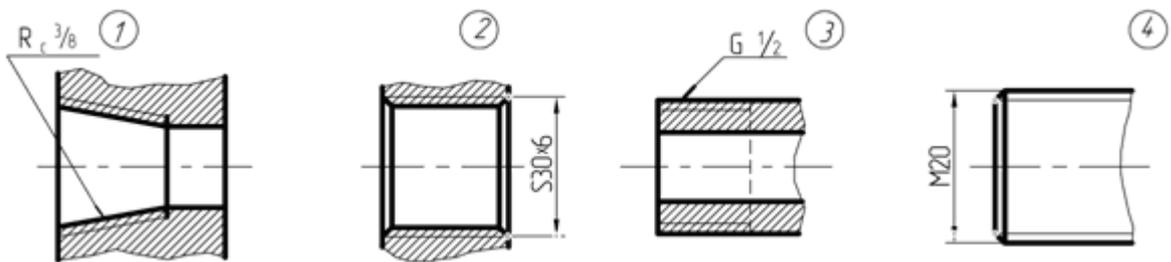
- 1) треугольник;



54. Линейные размеры правильно нанесены на чертеже:



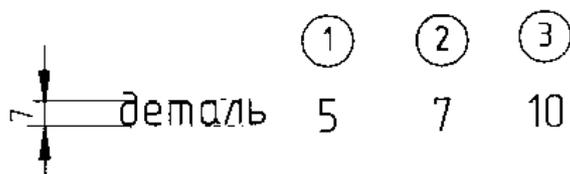
55. Размер упорной резьбы проставлен правильно на чертеже:



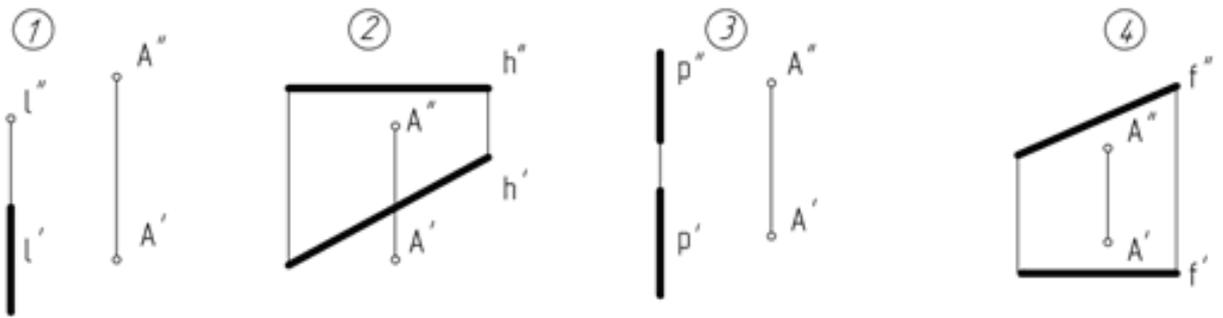
56. Укажите масштаб увеличения:

- ①
②
③
④  
 М 1:10    М 1:5    М 1:1    М 5:1

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

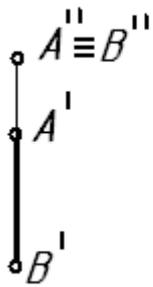


58. Расстояние от точки А до прямой в натуральную величину на фронтальной плоскости проекций изображено на чертеже:

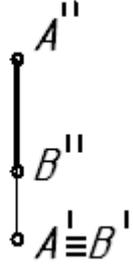


59. Горизонтально -конкурирующие точки изображены на чертеже:

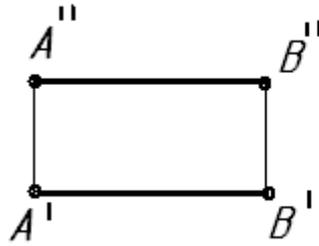
1)



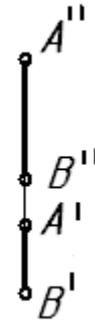
2)



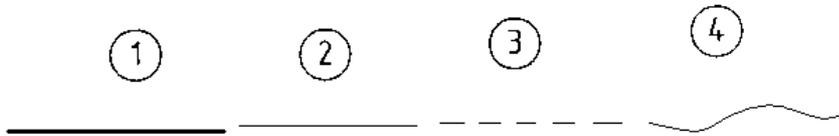
3)



4)

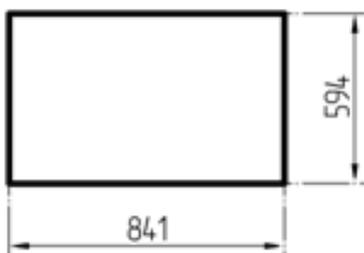


60. В качестве размерной применяют линию:



61. На рисунке приведены размеры формата:

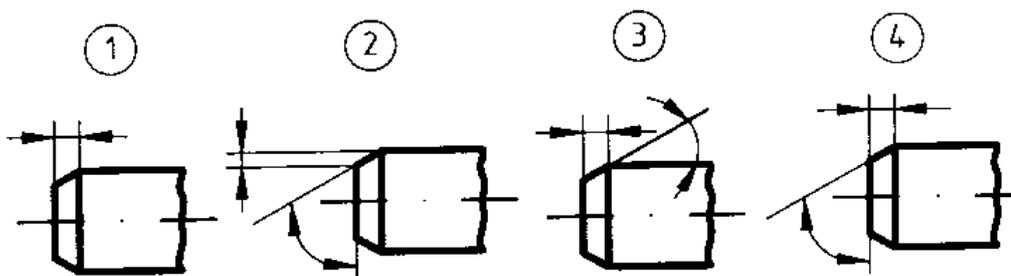
1) A4; 2) A3; 3) A0; 4) A2.



62. Ошибка допущена при построении разреза:



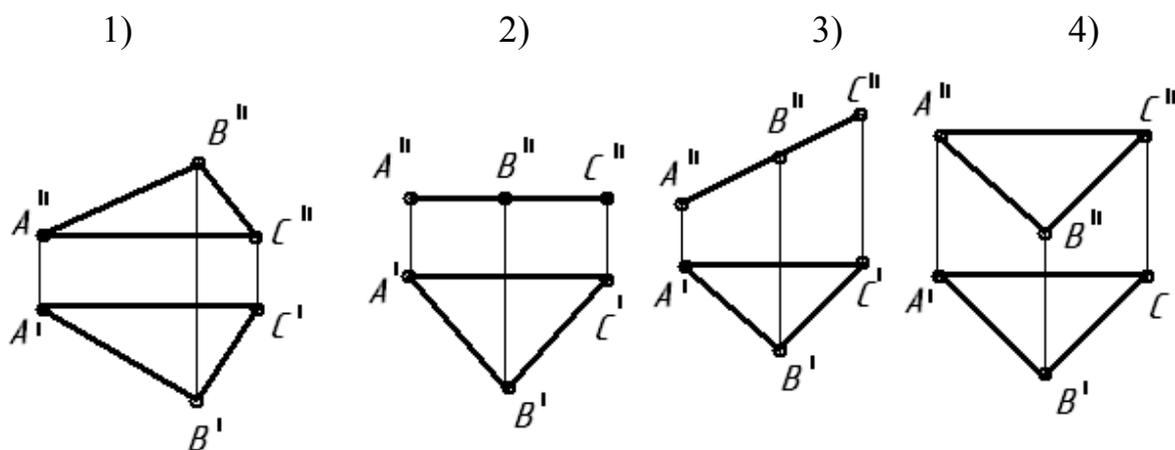
68. Размеры фаски под углом  $30^\circ$  правильно нанесены на чертеже:



69. Конус поверхности определяет знак:



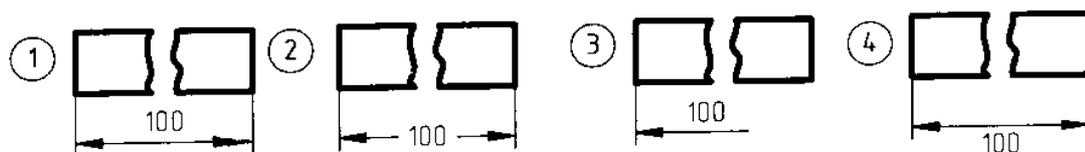
70. Горизонтальная плоскость уровня показана на чертеже:



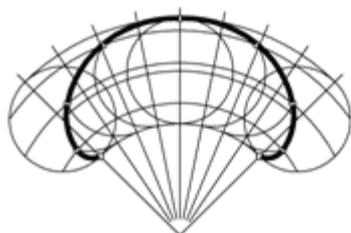
80. Ниже других расположена точка:

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

81. Размер детали правильно нанесен на чертеже:



82. На чертеже изображена:



① Циклоида;

②

③

④

Эпициклоида;

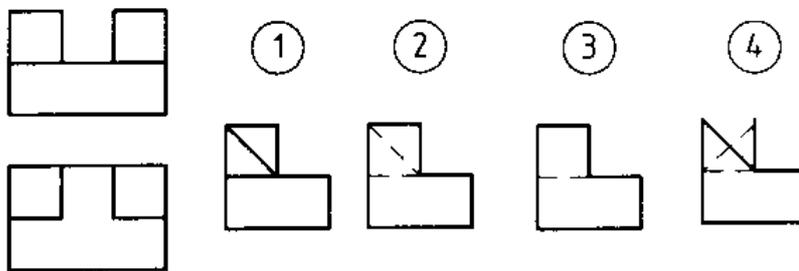
Гипоциклоида;

Спираль Архимеда

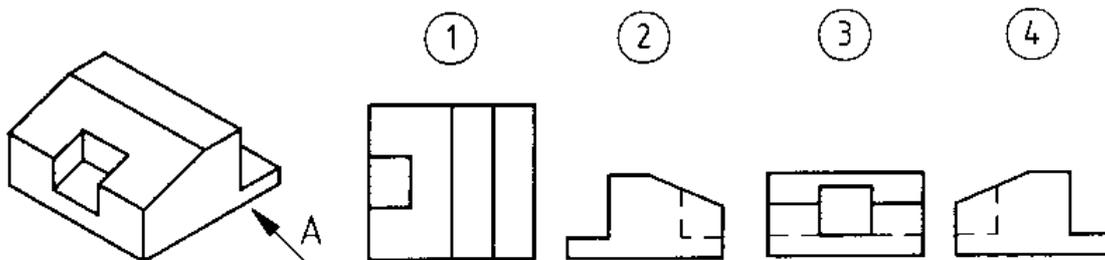
**83. Сопряжение – это:**

- 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.

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

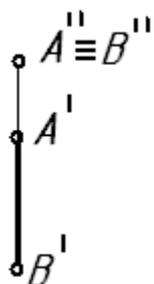


**85. Принимая вид по стрелке А за главный, виду слева будет соответствовать изображение:**

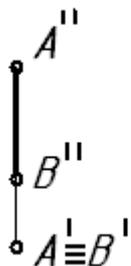


**86. Конкурирующих точек нет на чертеже:**

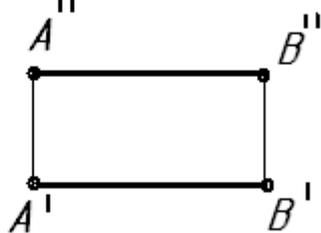
1)



2)



3)



4)



**87. 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.

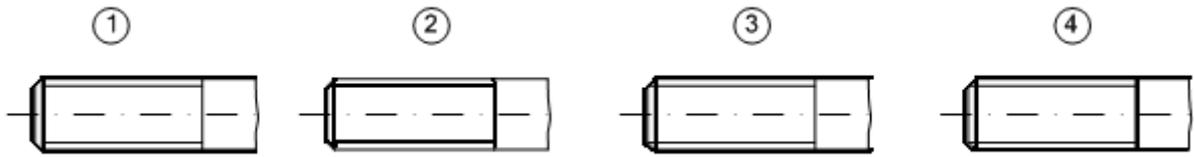
**88. На сборочных чертежах не наносят размеры:**

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

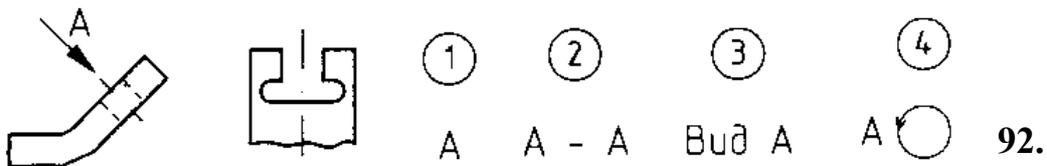
**89. Укажите изображение, соответствующее профилю метрической резьбы:**



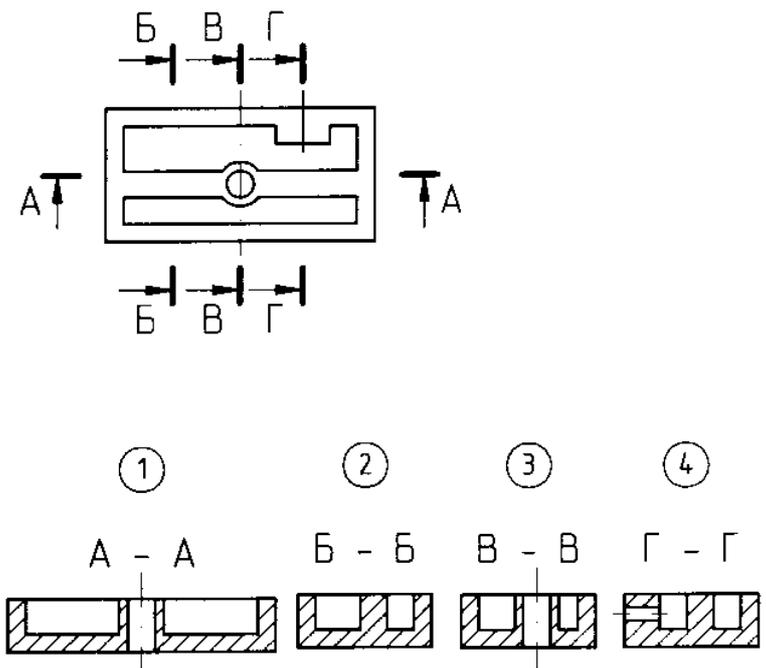
90. Изображение резьбы в полном соответствии с ГОСТ 2.311-68 выполнено на чертеже:



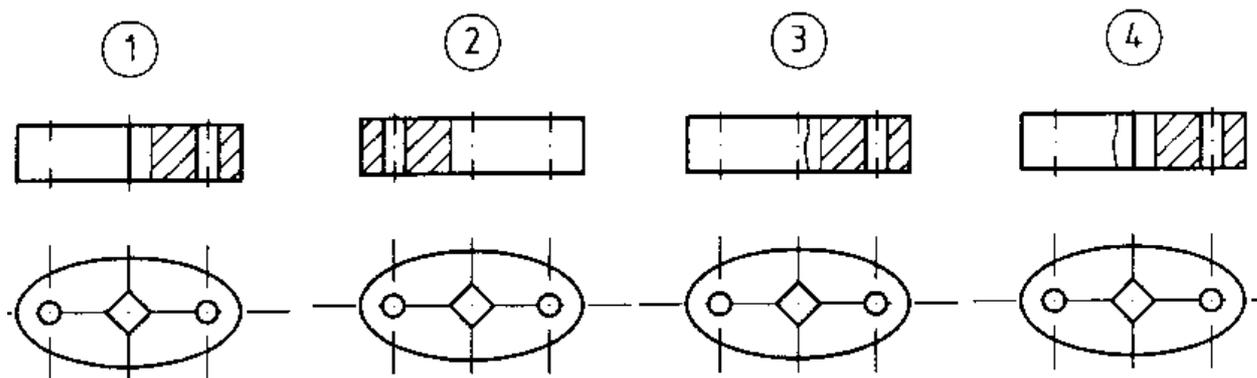
91. Над изображением, полученным по направлению стрелки А, нужно сделать надпись:



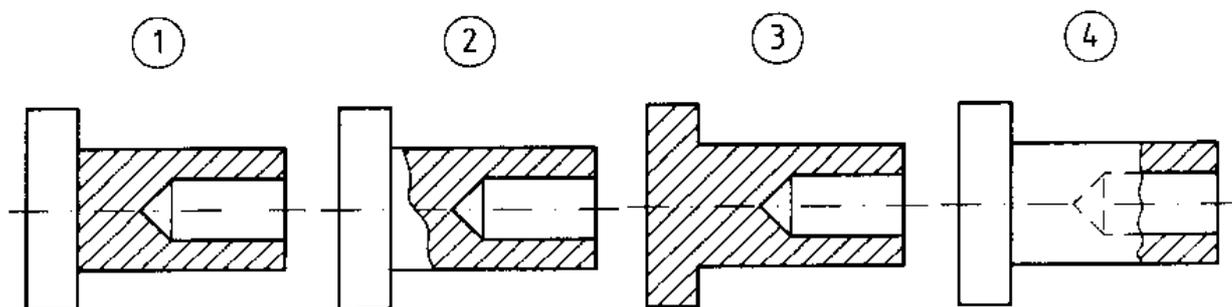
93. Ошибка допущена при построении разреза:



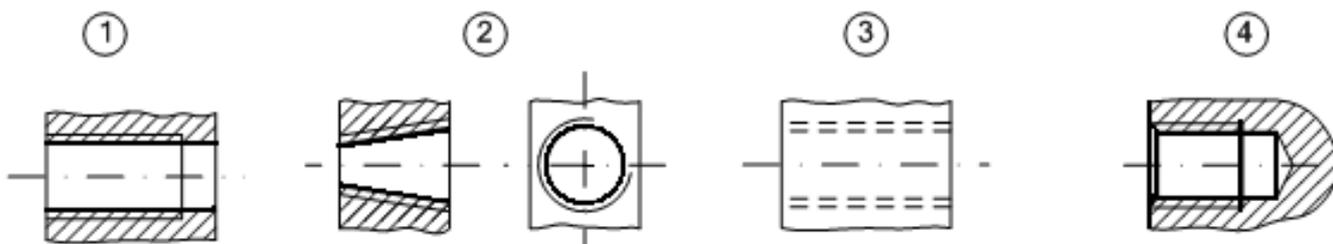
94. Соединение вида с разрезом выполнено правильно на чертеже:95.



96. Правильно разрез выполнен на чертеже:



97. Ошибка в изображении резьбы допущена на чертеже:



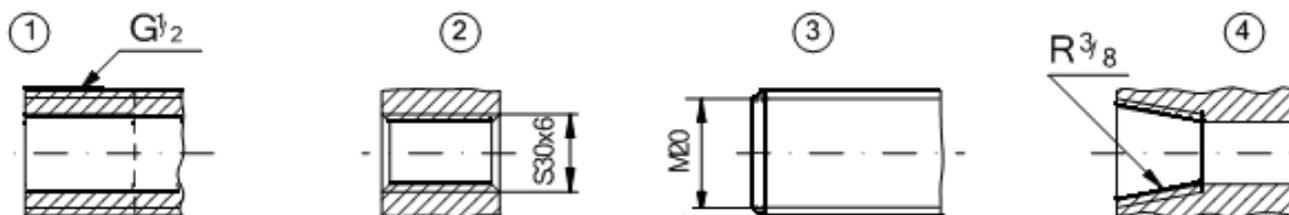
98. Укажите условное обозначение резьбы трапецеидальной:

- ① S      ② G      ③ Tr      ④ Rd

99. Укажите условное обозначение резьбы метрической с мелким шагом:

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

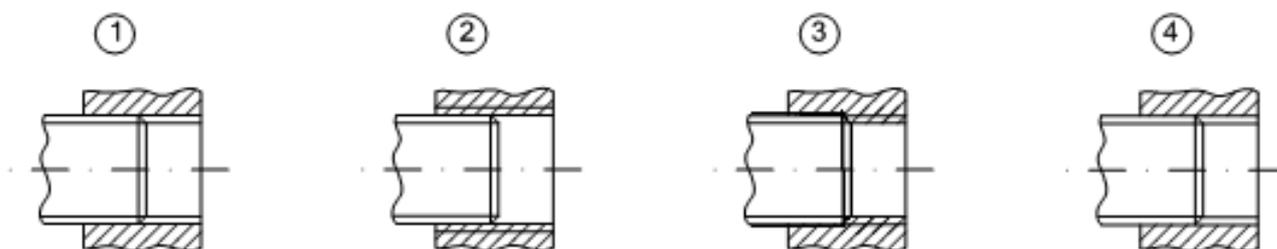
100. В простановке обозначения резьбы ошибка допущена на чертеже:



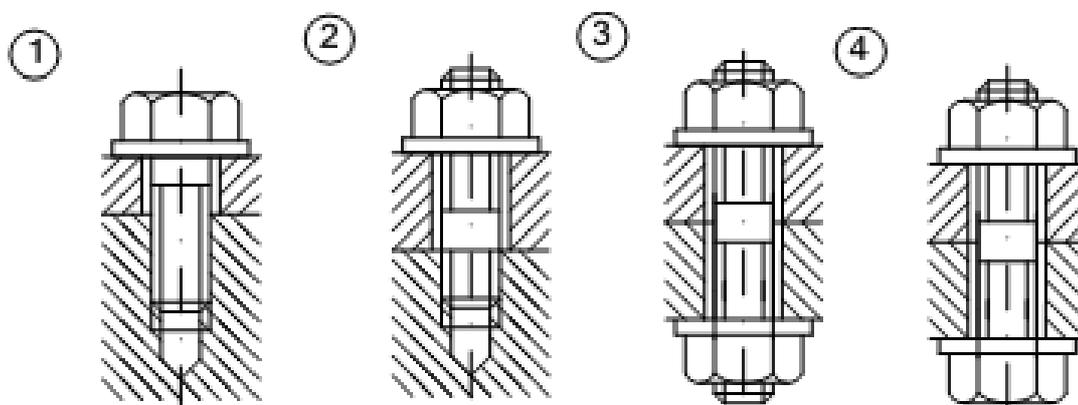
101. Условному проходу соответствует размер:



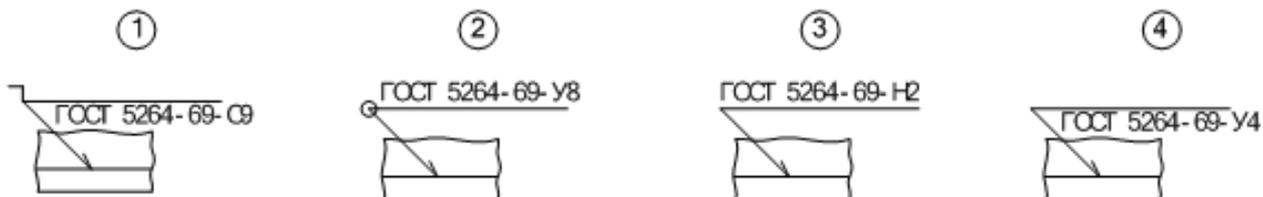
102. В полном соответствии с ГОСТ 2.311-68 вычерчено соединение:



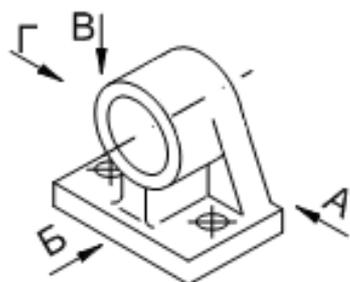
103. Болтовое соединение изображено на чертеже:



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



105. Главный вид детали следует выбрать в направлении стрелки:

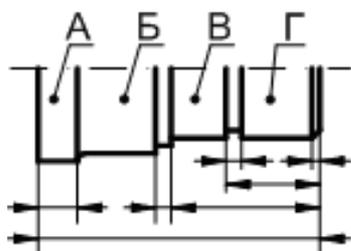


- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ① | ② | ③ | ④ |
| А | Б | В | Г |

106. 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.

107. Размеры детали по ее длине нанесены способом:

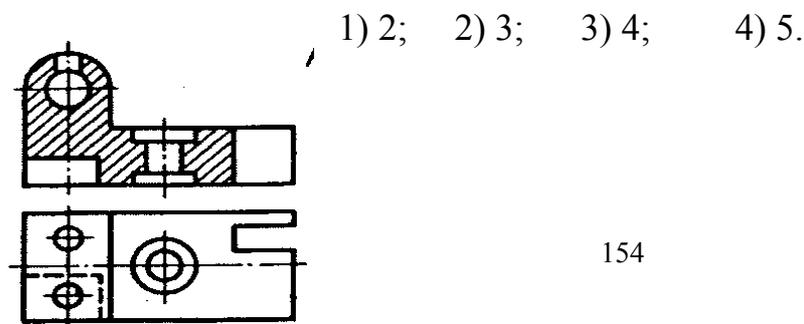


- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| ① координатным | ③ смешанным       |
| ② цепным       | ④ комбинированным |

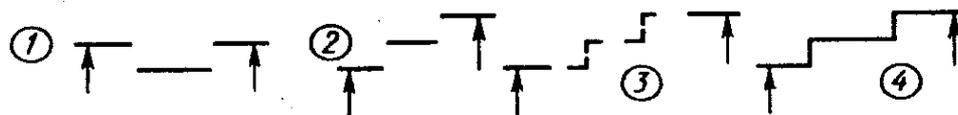
109. Элемент детали между участками В и Г называется:

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

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



**111. Выполненному разрезу соответствует расположение секущих плоскостей:**



### 8.3.4. Интернет-тестирование.

**8.3.4.1. Разбивка вопросов Интернет-теста по темам тестовых заданий по дисциплине «Инженерная графика»**

ДЕ	Наименование дидактической единицы ГОС	N задания	Тема задания
1	Задание геометрических фигур на чертеже	1 2 3 4	Метод проекций, виды проецирования Прямоугольный чертеж точки на две и три плоскости проекций Чертеж прямой линии, чертеж плоскости Чертеж многогранной поверхности, поверхности вращения
2	Позиционные задачи	5 6 7 8	Положение фигур относительно плоскостей проекций Принадлежность точки и линии плоскости и поверхности Пересечение прямой с плоскостью и пересечение плоскостей Пересечение геометрических фигур
3	Метрические задачи, способы преобразования чертежа	9 10 11 12	Определение натуральной величины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций Параллельность и перпендикулярность на чертеже Способы преобразования чертежа Применение способов преобразования чертежа к решению задач

4	Кривые линии и поверхности	13 14 15 16	Плоские кривые линии Пространственные кривые линии Поверхности Развертки поверхностей
5	АксонOMETрические проекции	17 18 19	Сущность аксонOMETрических проекций Стандартные аксонOMETрические проекции АксонOMETрия плоских геометрических фигур
		20	АксонOMETрия пространственных геометрических фигур
6	Конструкторская документация и оформление чертежей по ЕСКД	21 22 23 24	Виды изделий и конструкторских документов Форматы. Масштабы Линии. Шрифты чертежные. Графическое обозначение материалов в разрезах и сечениях Нанесение размеров
7	Изображения - виды, разрезы, сечения	25 26 27 28	Виды Дополнительный вид, местный вид, выносной элемент Разрезы Сечения
8	Соединения деталей. Изображение и обозначение резьбы	29 30 31 32 33 34	Основные параметры резьбы. Классификация резьб Условное обозначение резьбы и резьбового соединения на чертеже Обозначение резьбы на чертеже Изображение и обозначение стандартных резьбовых деталей Разъемные соединения Неразъемные соединения
9	Рабочие чертежи и эскизы деталей. Изображение сборочных единиц, сборочный чертеж изделий	35 36 37 38	Основные требования к оформлению рабочих чертежей деталей Эскизы деталей Сборочные чертежи. Чертежи общих видов Спецификация. Чтение и детализирование сборочных чертежей

### 8.3.4.2. Критерии оценки Интернет-теста

Оценка	правильных	неверных	% правильных
Отлично	33	5	Более 85
Хорошо	29-32	9-6	75-85
Удовлетворительно	19-28	19-10	50-74
Неудовлетворительно	Менее 19	Более 19	Менее 50

*Задание N 1.*

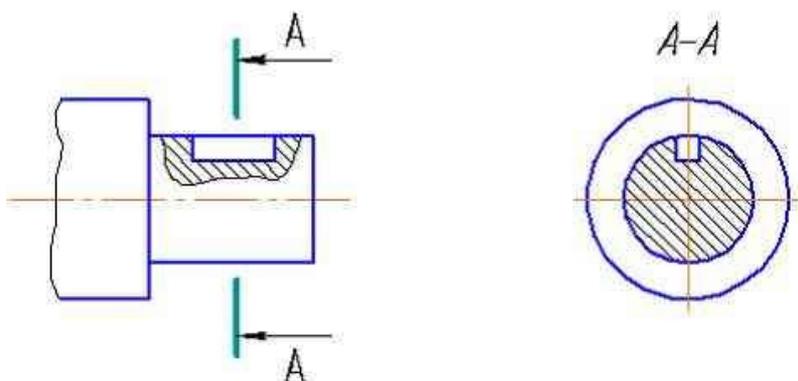
Из перечисленных изделий к деталям не относят ...

Варианты ответа:

- шариковую ручку
- вал, изготовленный из одного куска металла
- гайку
- болт

*Задание N 2.*

Изображение, показанное на чертеже буквами А-А, называется ...

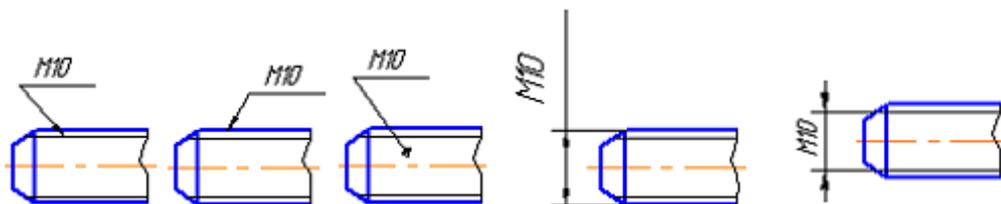


- Варианты ответа:
- вынесенным сечением
  - наложенным сечением
  - местным разрезом
  - простым вертикальным разрезом
  - сложным разрезом

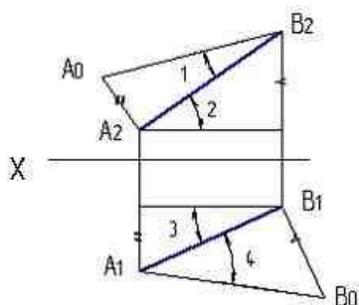
Задание N 3.

Правильно обозначена метрическая резьба на рисунке...

Варианты ответа:



Задание N 4.



Натуральная величина угла наклона АВ к П1  
указана на рисунке цифрой... Варианты ответа: 3

2

4

1

Задание N 5.

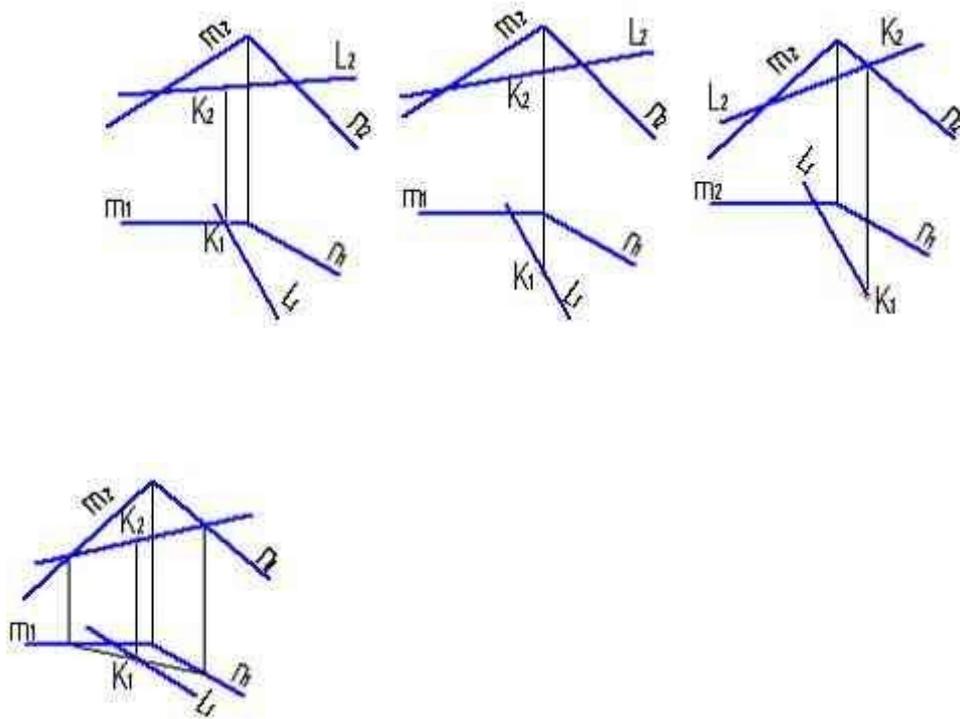
Неверным является следующее утверждение: при заполнении основной надписи чертежа наименование изделия записывают ....

Варианты ответа:            в любом числе (единственном или множественном)  
                                         с имени существительного  
                                         по возможности кратко  
                                         в именительном падеже

Задание N 6.

Точка пересечения прямой с плоскостью правильно определена на рисунке...

Варианты ответа:



Задание N 7.

Не является циклической поверхностью ... .

- Варианты ответа:
- конус
  - цилиндр
  - винтовая поверхность
  - сфера

Задание N 8.

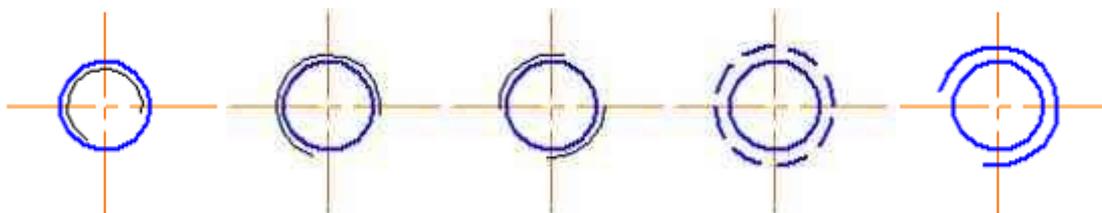
Контур наложенного сечения на чертеже изображают ...

- Варианты ответа:
- сплошной основной линией
  - волнистой линией
  - штрихпунктирной линией
  - штриховой линией
  - сплошной тонкой линией

Задание N 9.

Изображение внутренней резьбы на плоскость, перпендикулярную к оси отверстия, правильно показано на рисунке...

Варианты ответа:



Задание N 10.

Из следующих видов изображений

- 1) подвиды
- 2) надрезы
- 3) виды
- 4) сечения
- 5) разрезы

стандартом не предусмотрены изображения с названиями . . . и . . . .

Варианты ответа: 4 и 5

3 и 5

1 и 2

3 и 4

Задание N 11.

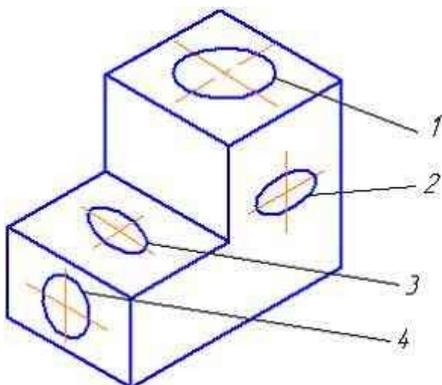
АксонOMETрической называют...

Варианты ответа:

- проекцию, полученную проецированием предмета, вместе с координатной системой, параллельным пучком лучей на три плоскости проекций
- проекцию, полученную проецированием предмета вместе с координатной системой параллельным пучком лучей на одну плоскость проекций
- проекцию, полученную проецированием предмета, вместе с координатной системой, параллельным пучком лучей на две плоскости проекций
- проекцию, полученную проецированием предмета, вместе с координатной системой, параллельным пучком произвольных лучей на одну плоскость проекций

Задание N 12.

Неверно построенные в аксонометрии окружности показаны цифрами...



Варианты ответа: 2 и 3

1 и 2

1 и 4

3 и 4

*Задание N 13.*

Положение точки на чертеже однозначно определяется как минимум . . .  
проекциями.

Варианты ответа:            пятью

                                     двумя

                                     тремя

                                     четырьмя

*Задание N 14.*

Наклон букв для наклонного шрифта должен быть . . .

Варианты ответа:            90°

                                     75°

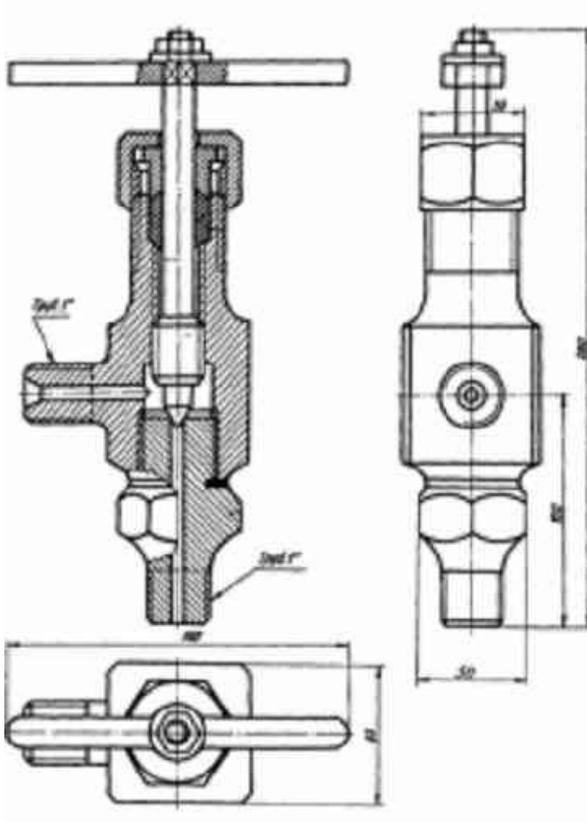
                                     65°

                                     60°

                                     70°

*Задание N 15.*

Количество деталей, из которых состоит данное изделие, равно ... .



Варианты ответа: 8

7

5

10

9

Задание N 16.

Конструкторский документ, определяющий конструкцию изделия, взаимосвязь его основных частей и поясняющий принцип работы изделия называется ... .

Варианты ответа: чертеж общего вида

габаритный чертеж

схема

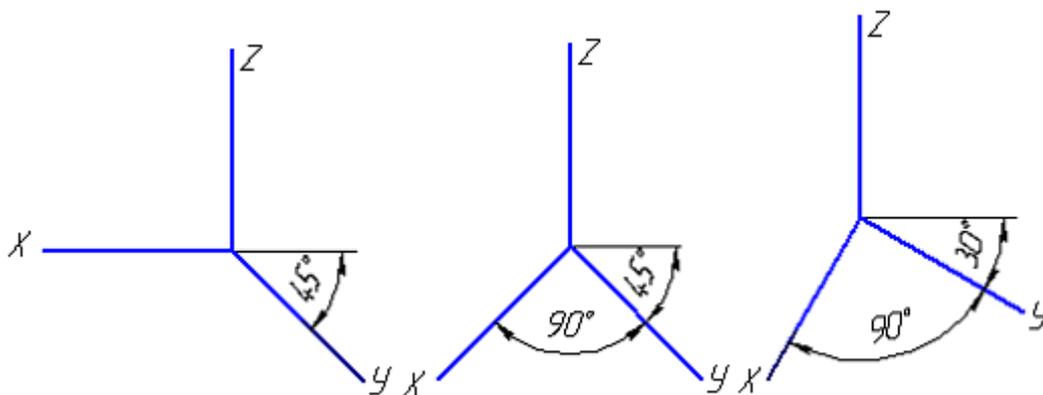
монтажный чертеж

сборочный чертеж

Задание N 17.

Оси стандартной косоугольной диметрии изображены на рисунке...

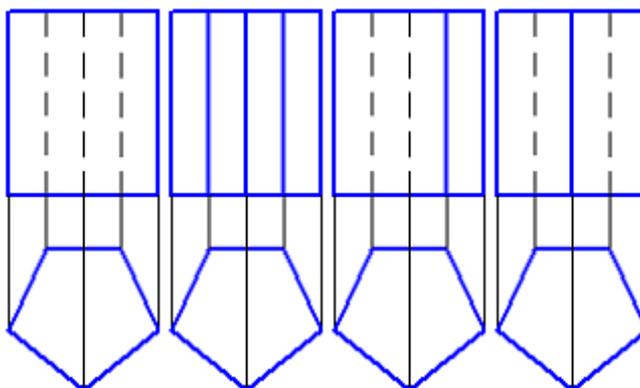
Варианты ответа:



Задание N 18.

Видимость ребер призмы верно изображена на рисунке...

Варианты ответа:



Задание N 19.

В параллельных проекциях отрезок прямой линии проецируется без искажения...

Варианты ответа:        в любом случае  
                                  если он параллелен плоскости проекций  
                                  если находится под углом  $45^\circ$  к плоскости проекций  
                                  если он перпендикулярен плоскости проекций

*Задание N 20.*

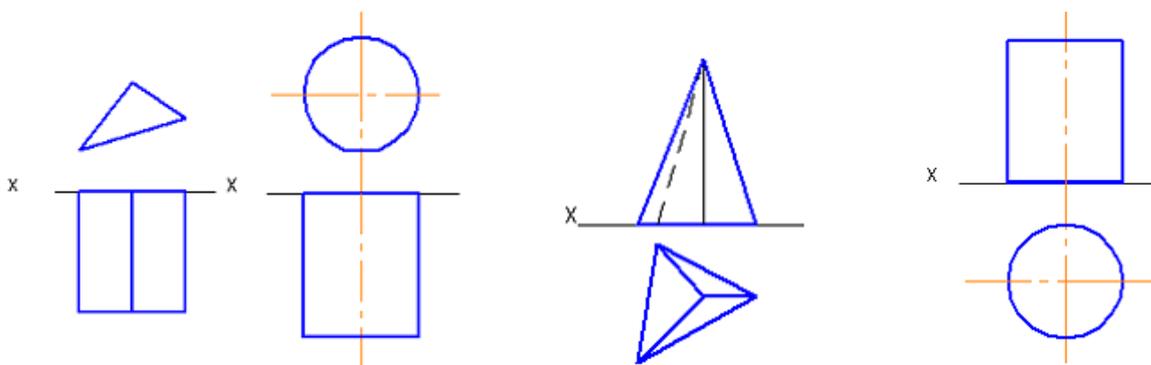
На развертке цилиндра винтовая линия постоянного шага будет иметь вид:

Варианты ответа:        эллипса  
                                  прямой линии  
                                  дуги окружности  
                                  параболы

*Задание N 21.*

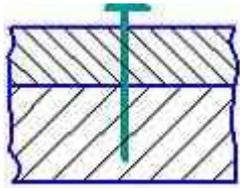
Фронтально проецирующими являются фигуры, изображенные на рисунках...

Варианты ответа: 1 и 4 , **1 и 2**, 1 и 3, 3 и 4



*Задание N 22.*

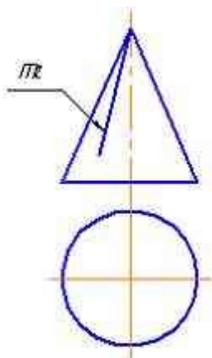
На рисунке  
дано условное изображение соединения...



Варианты ответа:      гвоздем  
                                 винтом, диаметр которого менее 2  
                                 мм  
                                 шурупом  
  
                                 болтом  
                                 шпилькой

Задание N 23.

Линия  $m$ , принадлежащая поверхности конуса, на развертке  
будет иметь вид ... .



Варианты ответа:    эллипса  
                                 отрезка прямой  
                                 ломаной линии  
                                 дуги окружности

Задание N 24.

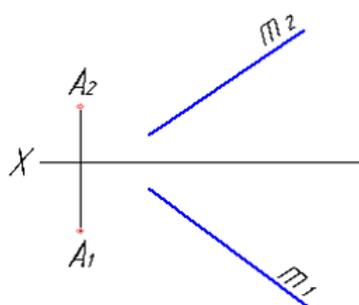
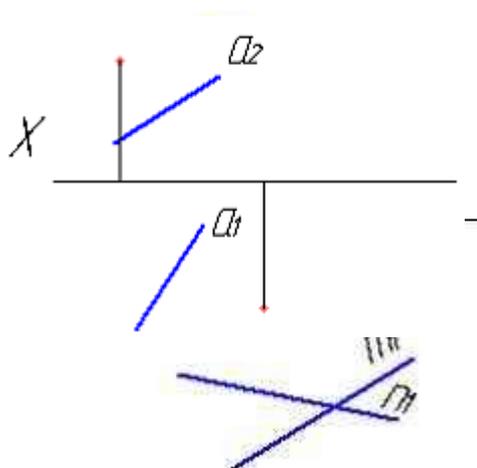
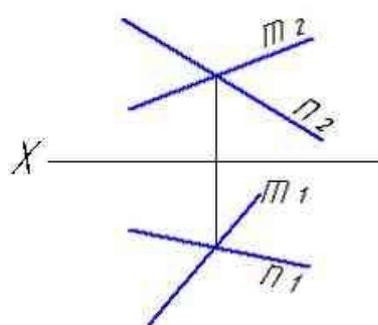
Нестандартным является масштаб...

Варианты ответа:      4:1  
                                 3:1  
                                 5:1  
                                 2,5:1

Задание N 25.

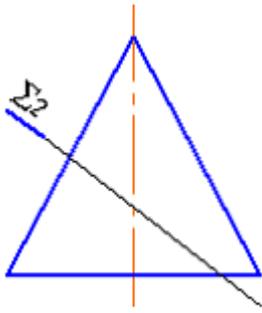
**Неверное** задание чертежа плоскости представлено на рисунках...

Варианты ответа:



Задание N 26.

При пересечении конуса плоскостью получится ... .

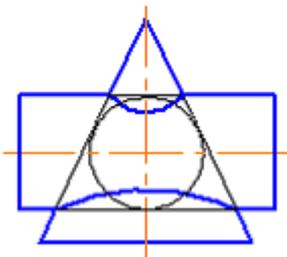
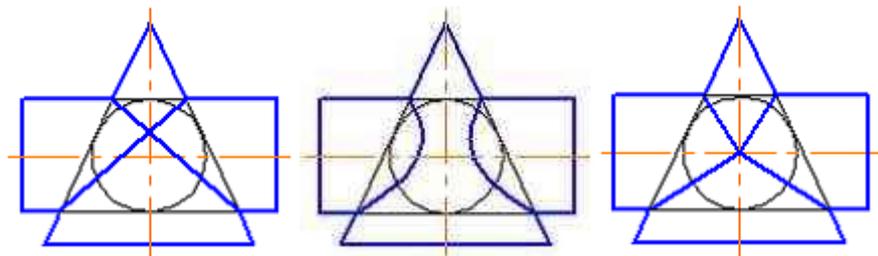


- Варианты ответа:
- парабола
  - эллипс
  - прямая
  - гипербола

Задание N 27.

Правильное решение задачи по определению линии пересечения поверхностей цилиндра и конуса показано на рисунке...

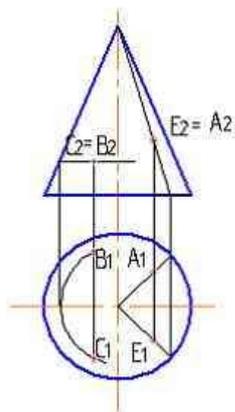
Варианты ответа:



Задание N 28.

Видимыми являются точки...

Варианты ответа: А и С



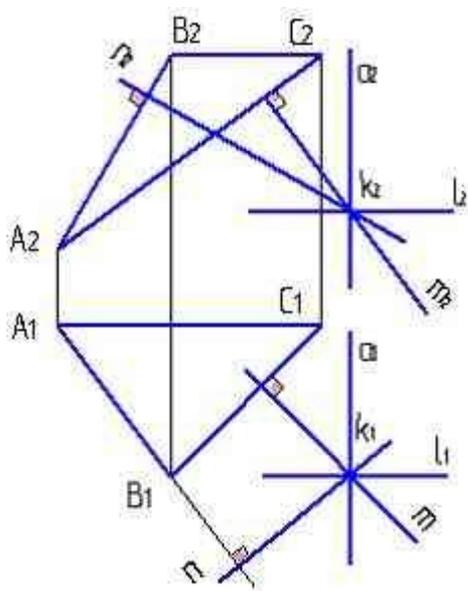
А и В

Е и С

С и В

Задание N 29.

Плоскость, проходящая через точку  $k$  и перпендикулярная плоскости треугольника  $ABC$ , должна обязательно содержать прямую...



Варианты ответа: 1

n

m

a

*Задание N 30.*

Расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля в направлении, параллельном оси резьбы, называют...

Варианты ответа:            шагом резьбы

длиной резьбы

профилем

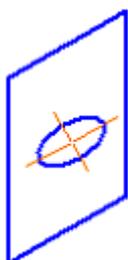
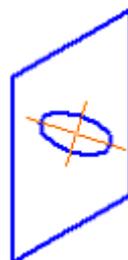
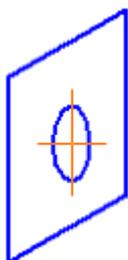
величиной захода

ходом резьбы

*Задание N 31.*

Правильное построение изометрии окружности, расположенной во фронтальной плоскости, показано на рисунке...

Варианты ответа:



*Задание N 32.*

Шайба первого исполнения, предназначенная для совместного использования с болтом М12, имеет обозначение...

Варианты ответа:        шайба 2.12

шайба 1М12

шайба М12

шайба 12

шайба 1.12

*Задание N 33.*

Эскизы выполняют ... .

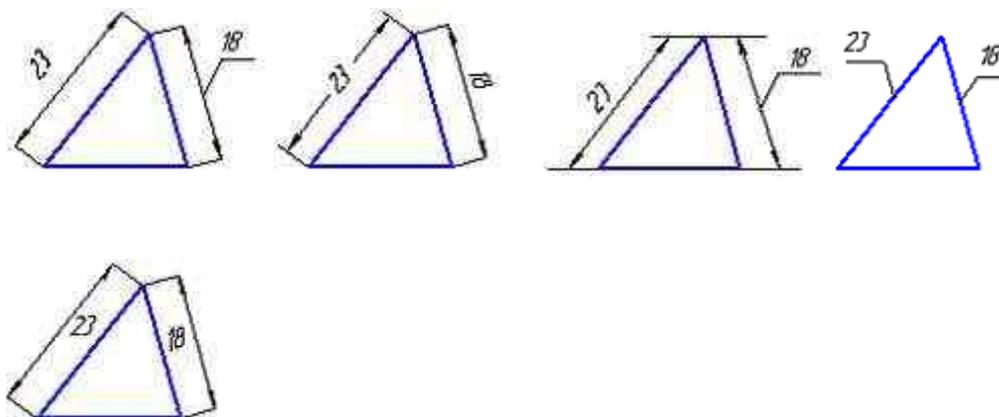
Варианты ответа:        на листах бумаги произвольных размеров  
на стандартных форматах  
на специальных форматах для эскизирования  
на стандартных форматах, но без основной надписи  
на любых листах бумаги

*Задание N 34.*

Наклонные размеры нанесены правильно на рисунке...

Варианты ответа:

\*



*Задание N 35.*

Паяный шов изображают на видах и разрезах...

- Варианты ответа:
- сплошной толстой основной линией
  - сплошной тонкой линией
  - разомкнутой линией
  - штриховой линией
  - линией в 2 раза толще сплошной основной толстой

*Задание N 36.*

Выносной элемент – это ...

- Варианты ответа:
- любое изображение, выполненное не в проекционной связи с главным
  - отдельное изображение какой-либо части предмета, требующей пояснения
  - изображение, выполненное в отличном от главного изображения масштабе
  - изображение, обозначенное буквой и стрелкой
  - изображение, выполненное на отдельном от основного изображения листе бумаги

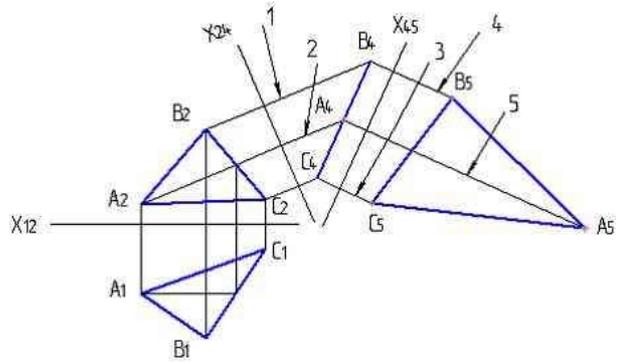
*Задание N 37.*

В качестве осей вращения при использовании способов преобразования чертежа используют прямые...

- Варианты ответа:
- расположенные под углом  $45^\circ$  к плоскостям проекций
  - параллельные и перпендикулярные плоскостям проекций
  - расположенные произвольно  
являющиеся линиями наибольшего наклона плоскости

*Задание N 38.*

При решении задачи неверно отложенное расстояние указано цифрой...



Варианты ответа: 5

3

1

2

4

## 9. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

### 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.
17. Основные правила выполнения чертежей. Форматы, масштабы, шрифты, линии.
18. Геометрическое черчение. Построение лекальных кривых, уклонов, конусностей, сопряжений.
19. Проекционное черчение. Представление видов детали на чертеже (основные, дополнительные, местные виды).
20. Назначение разрезов, их виды, выполнение на чертежах.
21. Назначение сечений, их виды, выполнение на чертежах.
22. Выносные элементы, их представление на чертежах.
23. Обозначение и изображение резьбы на чертежах.
24. Разъемные соединения. Изображение резьбовых соединений (болтовых, винтовых, шпилечных).
25. Разъемные соединения. Изображение шпоночных и шлицевых соединений.
26. Неразъемные соединения. Изображение сварных соединений. Обозначение сварных швов.
27. Неразъемные соединения. Изображение клеевых и паяных соединений. Обозначение швов.
28. ЕСКД. Виды конструкторских документов и изделий.
29. Сборочный чертеж, его содержание и оформление.
30. Чертеж общего вида, его содержание и оформление

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

для специальности 080502

Недел я	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. Общие сведения об объеме и содержании читаемого курса. Рекомендуемая литература. Краткая историческая справка. 2. Центральное проецирование. 3. Параллельное проецирование. 4. Точка в системе трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа. 5. Ортогональные проекции и система ортогональных координат.	1	1. Центральное и параллельное проецирование. Свойства. 2. Точка в четвертях и октантах пространства.	2 2	Опрос
1	2	3	4	5	6	7

3	2	<p>1. Проецирование прямой линии.</p> <p>2. Частные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.</p> <p>3. Взаимное положение двух прямых линий.</p> <p>4. Проецирование прямого угла.</p>	2	<p>1. Нахождение истинной величины отрезка прямой общего положения.</p> <p>2. Деление отрезка на равные части графическим путем.</p> <p>3. Следы прямой.</p>	12 1 2	Опрос, тест
5	3	<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. Пересечение прямой линии с плоскостью.</p> <p>6. Взаимное пересечение плоскостей.</p> <p>7. Параллельность прямой и плоскости и плоскостей.</p>	3,4	<p>1. Следы плоскости.</p> <p>2. Главные линии плоскости. Линия наибольшего наклона.</p> <p>3. Пересечение плоскостей, заданных следами.</p>	2 1 2	Опрос

1	2	3	4	5	6	7
7	4	1.Способ вращения. 2. Способ плоскопараллельного перемещения.	5	1. Решение позиционных и метрических задач способом замены плоскостей проекций и совмещения. 2. Разработка эпюра на тему: «Построение линии пересечения двух плоскостей», формат А3.	2 4	Опрос,тест, проверка чертежей
9	5	1.Построение проекций геометрических тел. 2.Пересечение геометрических тел плоскостью. 3.Взаимное пересечение геометрических тел.	6-9	1. Построение линии пересечения многогранника плоскостью общего положения. 2. Построение линии пересечения тел вращения с плоскостью общего положения. 3.Построение разверток тел способом раскатки. 4. Разработка эпюра на тему: «Пересечение поверхностей плоскостью», формат А3. 5. Способы построения линии пересечения кривых поверхностей способом концентрических сфер. 6. Разработка эпюра на тему: «Построение линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра», формат А 4.	2 2 2 4 2 2	Опрос,тест, проверка чертежей

1	2	3	4	5	6	7
				<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 эпюра на тему: «Построение линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра», формат А 4.</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p>	<p>Опрос, тест, проверка чертежей</p>
11	6	<p>1. Геометрические построения.</p> <p>2. Построение сопряжений.</p> <p>3. Построение лекальных кривых.</p>	10,11	<p>1. Построение сопряжений и лекальных кривых.</p> <p>2. Построение конусностей и уклонов</p> <p>3. Выполнение расчетно-графической работы «Геометрическое черчение», формат А4.</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>4</p>	<p>Опрос, тест, проверка чертежей</p>
13	7	<p>1. Виды, разрезы, сечения.</p> <p>2. Аксонометрические проекции.</p>	12,13	<p>1. Условности и упрощения, допускаемые в проекционном черчении.</p> <p>2. Выполнение расчетно-графической работы «Проекционное черчение», формат А3.</p>	<p>2</p> <p>4</p>	<p>Опрос, тест, проверка чертежей</p>

1	2	3	4	5	6	7
15	8	1.Нормативно-техническая документация. 2.Соединения деталей. 3.Сборочные чертежи. 4.Эскизы и рабочие чертежи деталей.	14-17	1. Основные расчеты резьбовых соединений. 2. Выполнение расчетно-графической работы «Разъемные соединения деталей», формат А3. 3. Содержание и оформление конструкторских документов (чертеж общего вида, габаритный чертеж, монтажный чертеж, ведомости и др.) 4. Составление спецификации к РГР «Разъемные соединения», формат А4.	2 4 1 2	Опрос, тест, проверка чертежей