

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

Н.М. Шумун, В.М. Приходько, Ю.М. Бельченко

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Учебно-методическое пособие к практическим занятиям
для специальности «Системы обеспечения движения поездов»



Ростов-на-Дону
2017

УДК 681.327.1(07) + 06

Рецензент – кандидат технических наук, доцент, Д.В. Швалов

Шумун, Н.М.

Инженерная графика: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для специальности «Системы обеспечения движения поездов» / Н.М. Шумун, В.М. Приходько, Ю.М. Бельченко; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 31 с.

Учебно-методическое пособие содержит описание выполнения практических занятий по дисциплине «Инженерная графика» для студентов специальности «Системы обеспечения движения поездов».

Рассмотрена пошаговая последовательность проведения практических занятий.

Предназначено для студентов 1-го курса.

Одобрено к изданию кафедрой «Начертательная геометрия и графика».

© Шумун Н.М., Приходько В.М.,
Бельченко Ю.М., 2017
© ФГБОУ ВО РГУПС, 2017

ВВЕДЕНИЕ

В учебно-методическом пособии к практическим занятиям по дисциплине «Инженерная графика» для специальности «Системы обеспечения движения поездов» даны рекомендации по изучению учебного материала по каждой из тем, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Приведены планы выполнения лабораторных работ, которые должен выполнить студент, указаны примеры выполнения.

Занятие 1. Метод проекций. Комплексный чертеж точки

Цель работы: научиться строить комплексный чертеж методом проекций; научиться решать задачи построения геометрических объектов – точек.

С целью изучения учебного материала студентам необходимо освоить материал, изложенный в учебном пособии Бельченко Ю.М. Начертательная геометрия: учебное пособие / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д, 2014. – стр. 11 – 21.

Ответьте на контрольные вопросы 1 – 15 на стр.30 в том же учебном пособии.

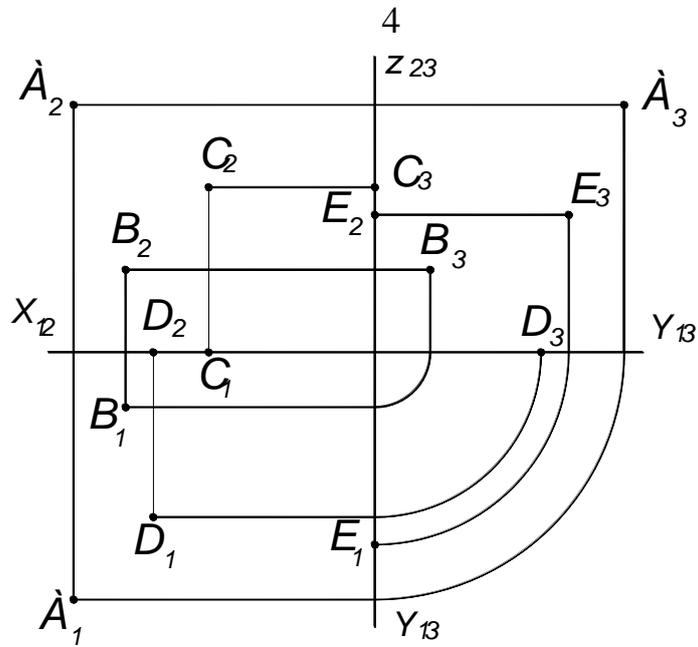
Задание: решите в тетради задачи.

Задача. Фронтальная проекция точки ($П_2$) определяется координатами ...

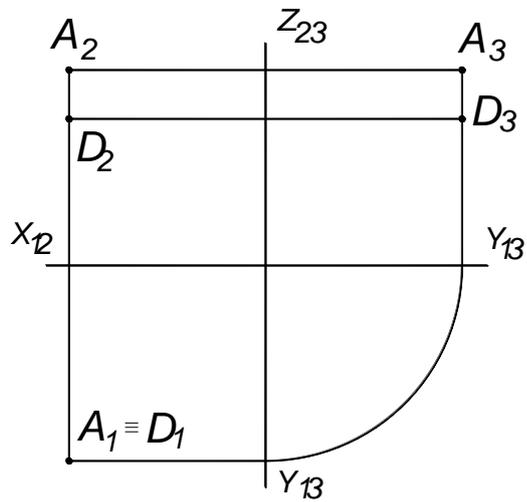
Задача. Профильная проекция точки ($П_3$) определяется координатами ...

Задача. По чертежу ответить на вопросы:

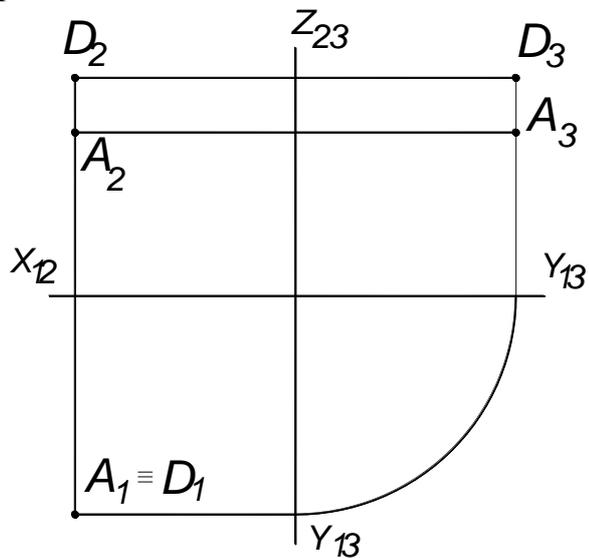
1. Какая из точек находится дальше от горизонтальной плоскости проекций?
2. Какая из точек находится ближе к фронтальной плоскости проекций?
3. Какая из точек расположена ближе к профильной плоскости проекций?
4. Какая из точек лежит во фронтальной плоскости проекций?
5. Какая из точек A или B находится ближе к профильной плоскости проекций?
6. Какая точка принадлежит фронтальной плоскости проекций?
7. Какая точка принадлежит профильной плоскости проекций?
8. Какая точка принадлежит горизонтальной плоскости проекций?
9. Какая точка наиболее удалена от профильной плоскости проекций?
10. Какая точка наиболее удалена от фронтальной плоскости проекций?
11. Какая из точек расположена ближе к горизонтальной плоскости проекций?
12. Какая координата характеризует удаление точки от горизонтальной плоскости проекций?
13. Какая координата характеризует удаление точки от профильной плоскости проекций?
14. Какая координата характеризует удаление точки от фронтальной плоскости проекций?



Задача. Точка D расположена по отношению к точке A

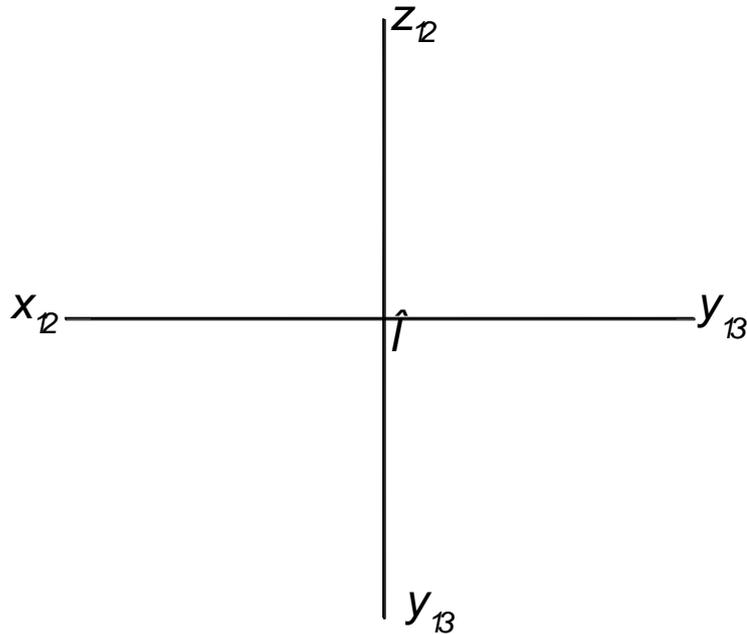


Задача. Точка D расположена по отношению к точке A



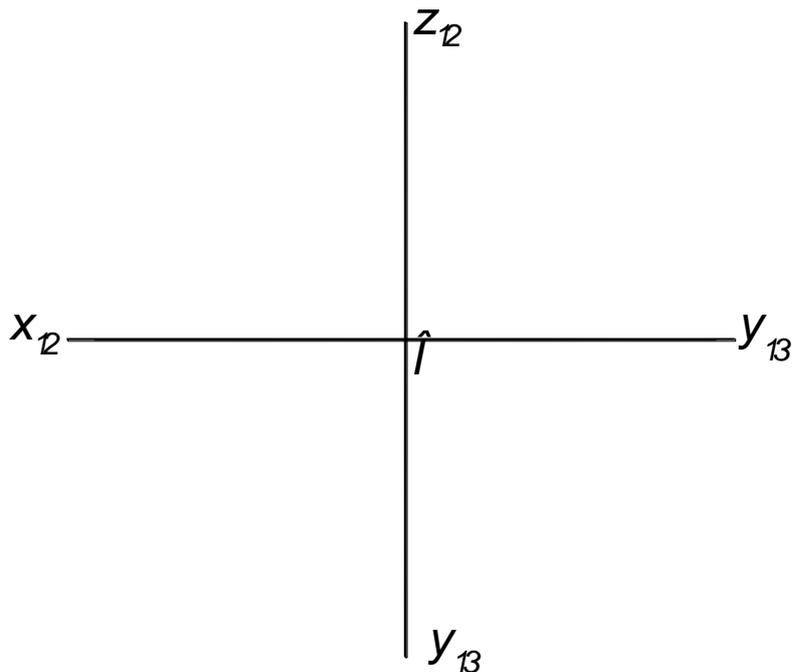
Задача. Построить три проекции точек $A(30, 30, 25)$, $B(0, 40, 50)$, C

$(10, -10, 30)$, $D (0, 20, 0)$, $F (-20, 30, -40)$ и записать, в каком октанте расположены указанные точки.



A	B	C	D	F

Задача. Построить три проекции точек $A (50, 20, 30)$, $B (0, 10, 40)$, $C (20, 20, -30)$, $D (0, 0, 20)$, $F (-10, -30, 10)$ и записать, в каком октанте расположены указанные точки.



<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>

Задачи взяты из учебно-методического пособия Бельченко Ю.М. Рабочая тетрадь по начертательной геометрии. Часть 1 / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2009. – стр. 6 – 25.

Занятие 2. Комплексный чертеж прямой и плоскости

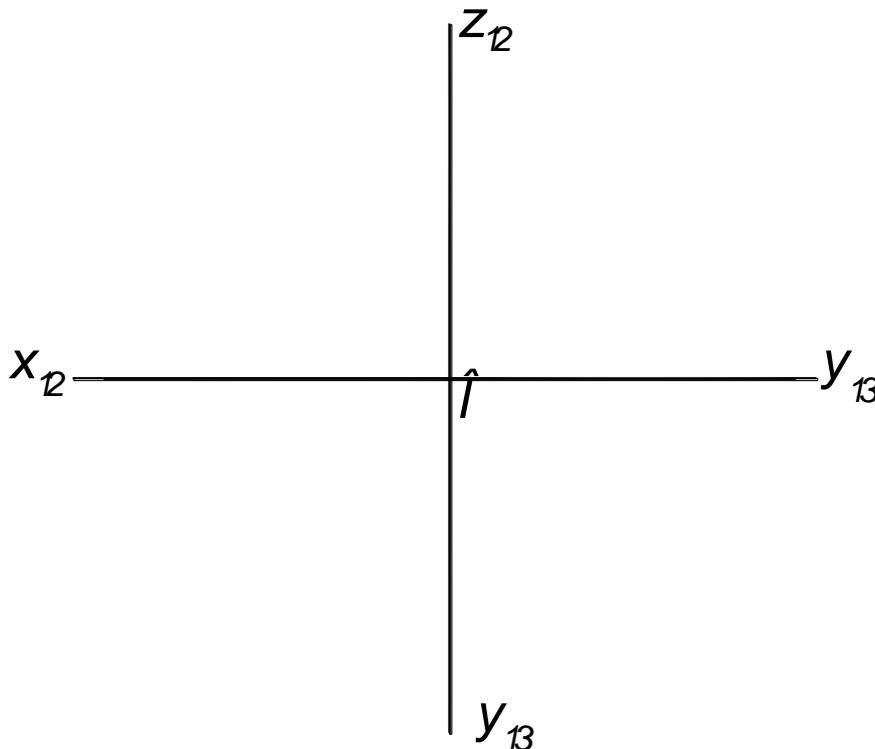
Цель работы: научиться решать задачи построения прямых и плоскостей.

С целью изучения учебного материала студентам необходимо освоить материал, изложенный в учебном пособии Бельченко Ю.М. Начертательная геометрия: учебное пособие / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д, 2014. – стр. 21 – 28.

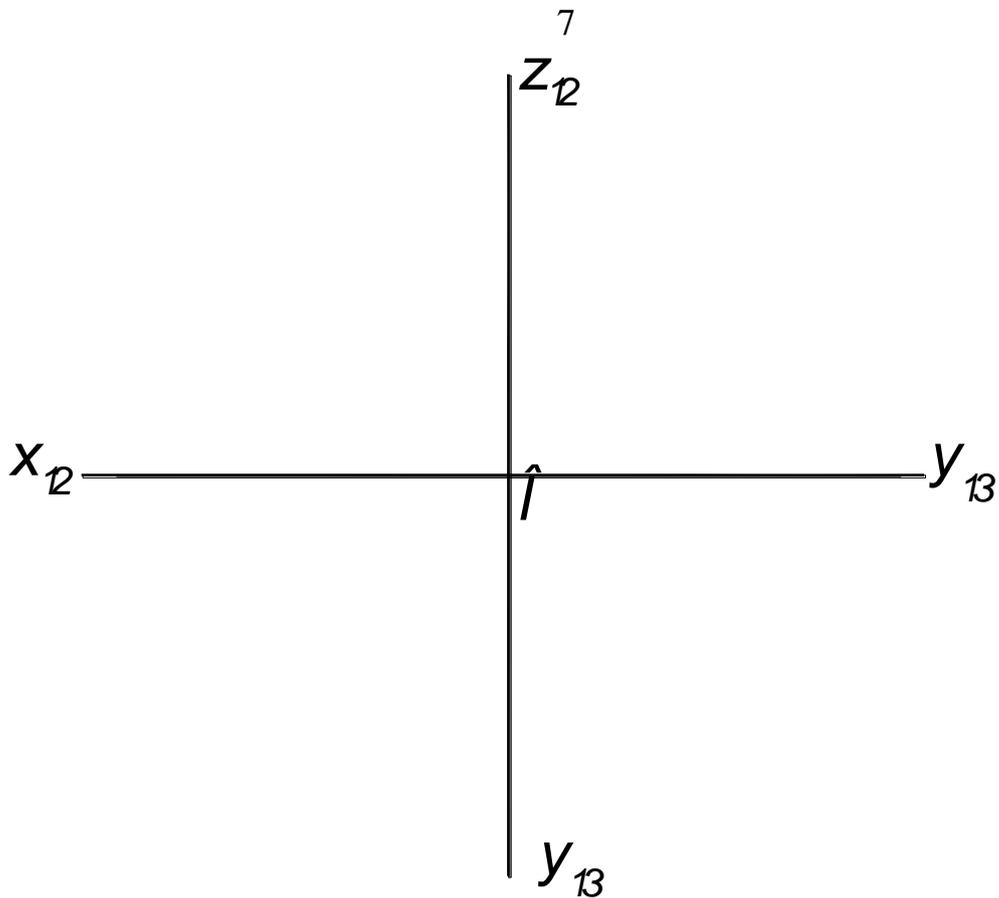
Ответьте на контрольные вопросы 16 – 19 на стр.30 в том же учебном пособии.

Задание: решите в тетради задачи.

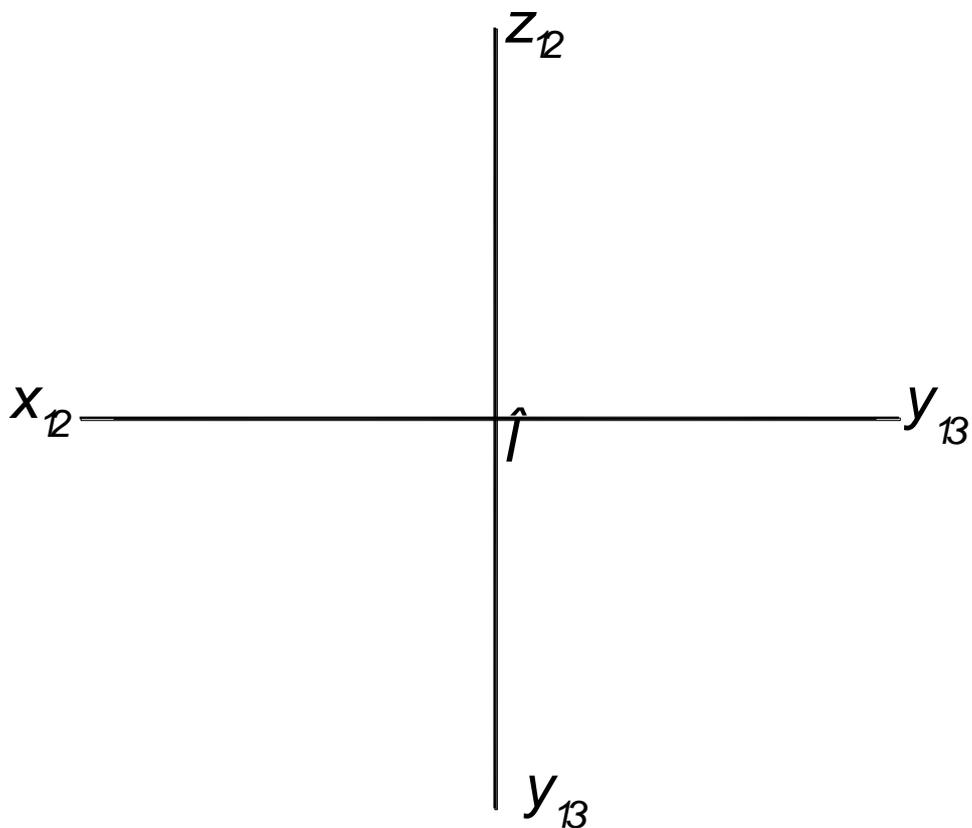
Задача. Построить три проекции отрезка прямой общего положения AB , если точка $A \in \Pi_1$, а точка $B \in \Pi_3$.



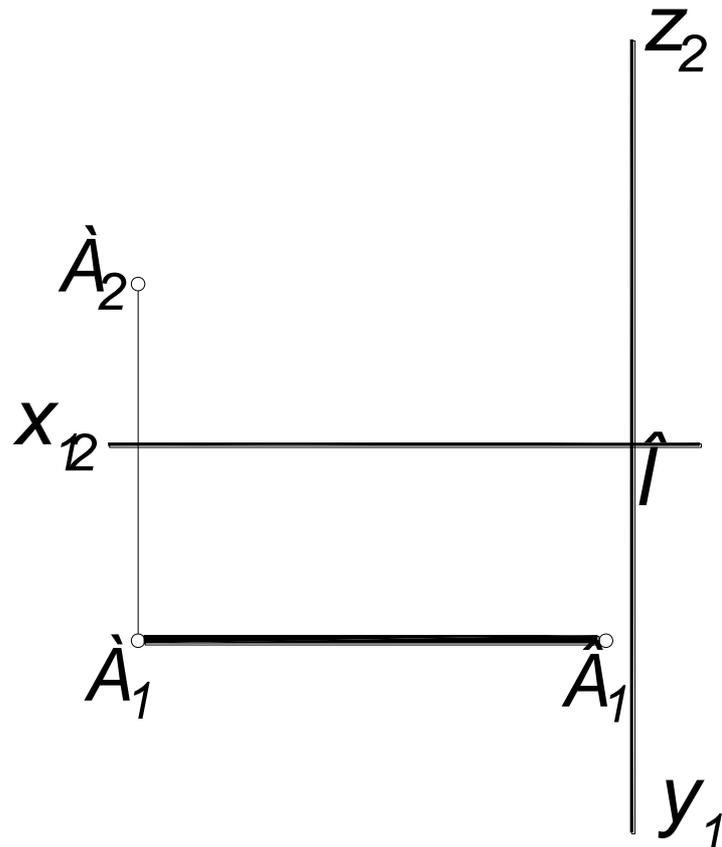
Задача. Построить три проекции отрезка прямой общего положения AB , если точка $A \in \Pi_1$, а точка $B \in Oz$.



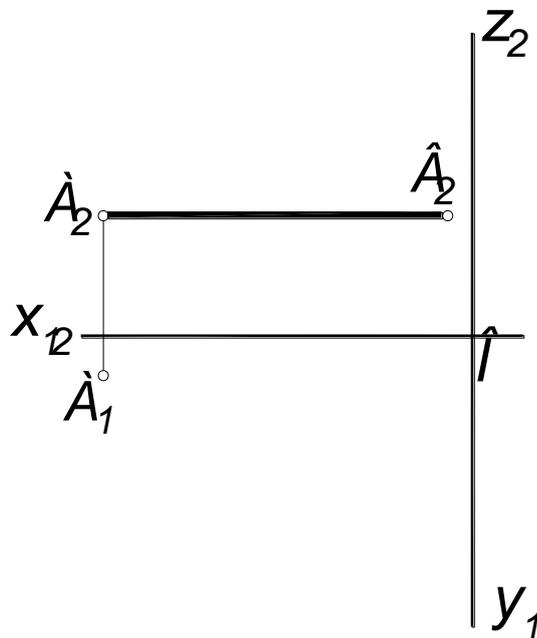
Задача. Построить три проекции отрезка прямой общего положения, если его точка $A \in \Pi_1$, а точка B – равноудалена от всех плоскостей проекций.



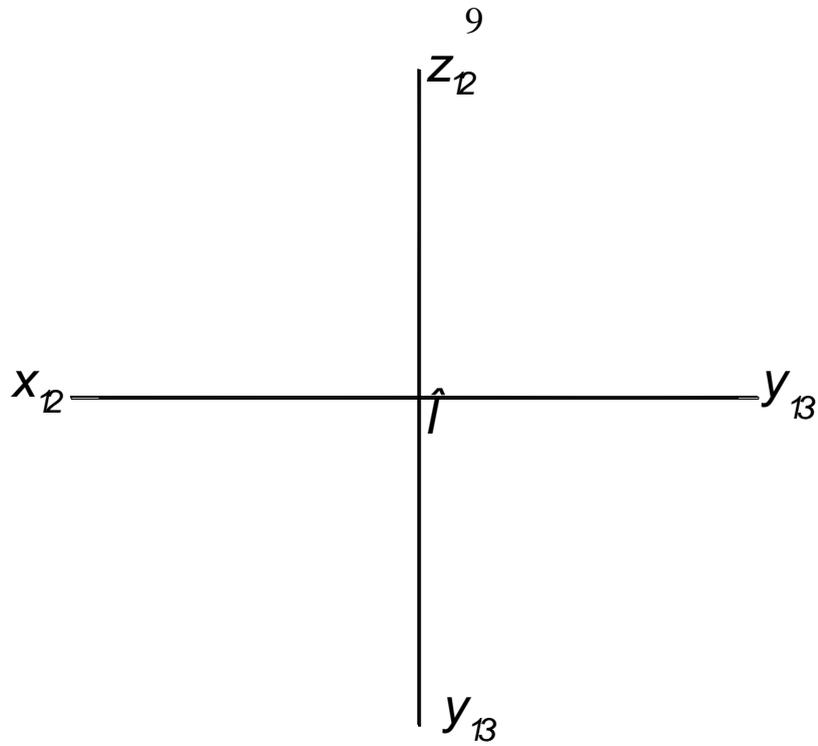
Задача. Построить фронтальную проекцию фронтали AB длиной 35 мм.



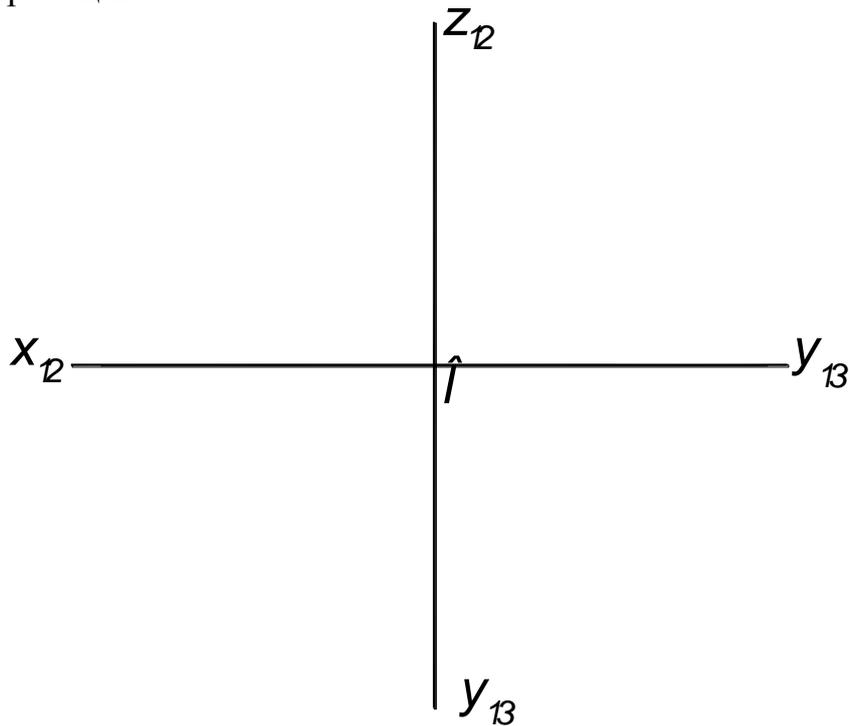
Задача. Построить горизонтальную проекцию горизонтали AB под углом 45° к Π_2 .



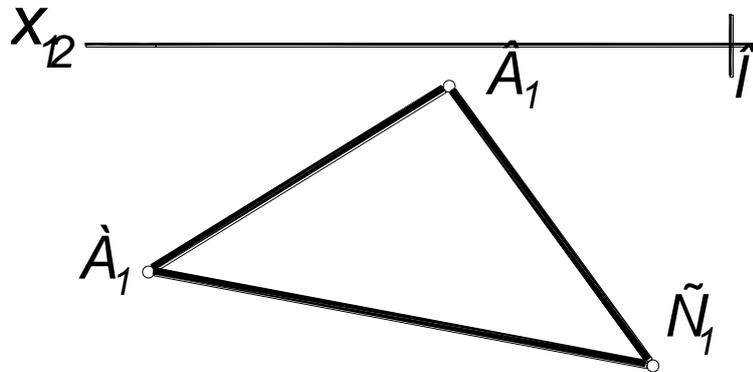
Задача. Построить три проекции плоскости общего положения, заданной треугольником ABC , если $A \in \Pi_2$, $B \in Oy$, а C – равноудалена от всех плоскостей проекций.



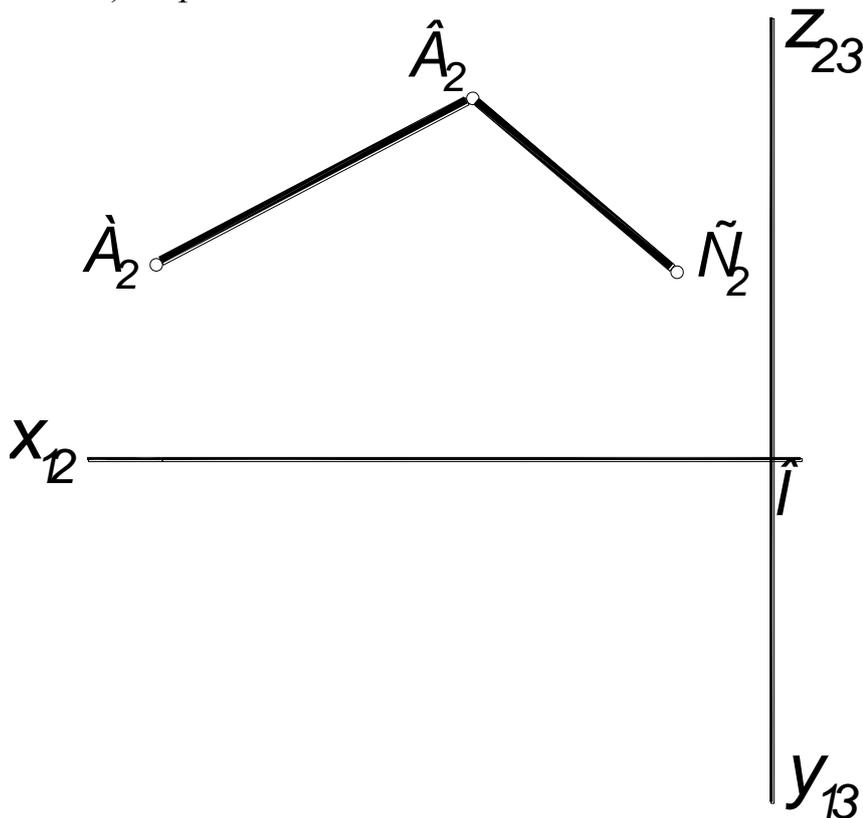
Задача. Построить три проекции плоскости общего положения, заданной треугольником ABC , если $A \in \Pi_3$, $B \in OX$, а C – равноудалена от всех плоскостей проекций.



Задача. Построить фронтальную проекцию фронтально-проецирующей плоскости, заданной ΔABC под углом 45° к Π_1 и точка $C \in \Pi_1$.



Задача. Построить горизонтальную проекцию фронтальной плоскости уровня $\alpha(AB \cap BC)$ на расстоянии 15 мм от Π_1 .



Занятие 3. Взаимное расположение точки, прямой и плоскости

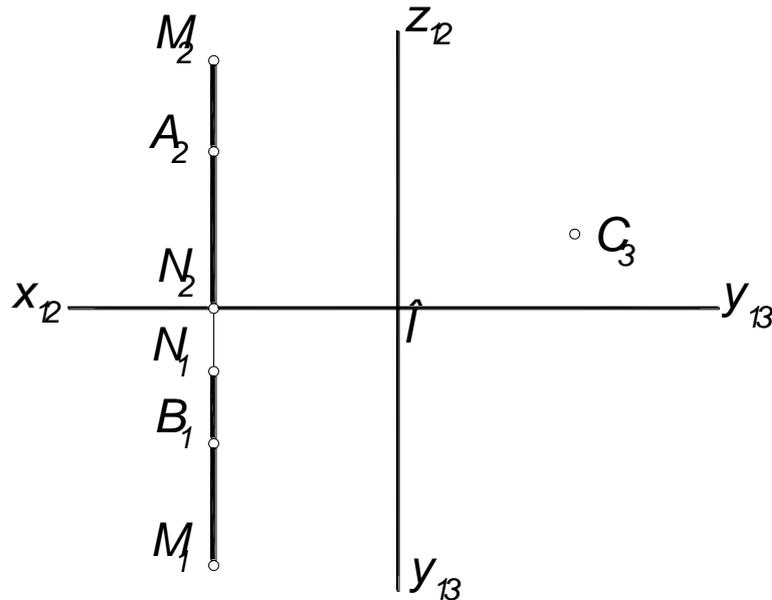
Цель занятия: научиться решать позиционные и метрические задачи; научиться решать на комплексном чертеже задачи на взаимное положение точки, прямой и плоскости.

С целью изучения учебного материала студентам необходимо освоить материал, изложенный в учебном пособии Бельченко Ю.М. Начертательная геометрия: учебное пособие / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д, 2014. – стр. 31 – 34, 36 (задача 3.1.), 38 – 39 (задача 3.4.), стр. 46 – 48 (п. 4.2).

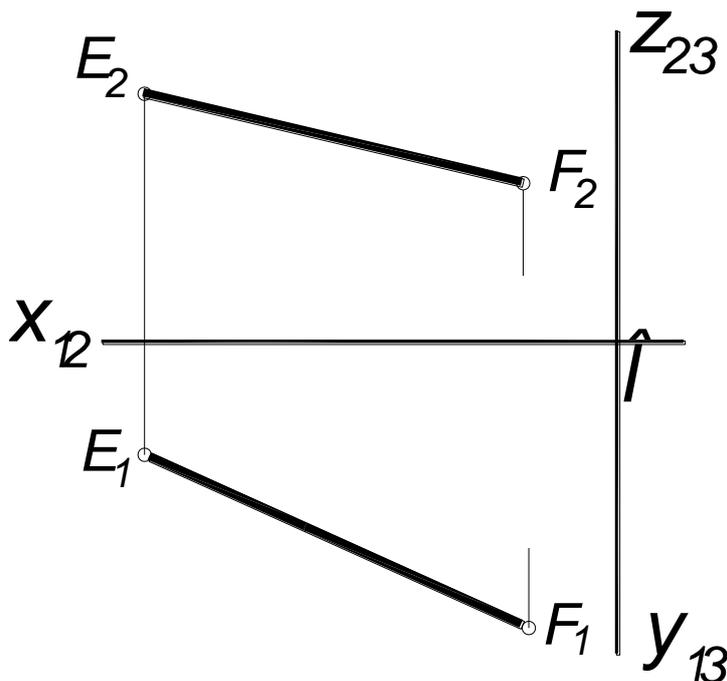
Ответьте на контрольные вопросы 3 – 7, 10, 12 – 14 на стр.41 и на вопросы 8 – 10, 14, 15 на стр.50 в том же учебном пособии.

Задание: решите в тетради задачи.

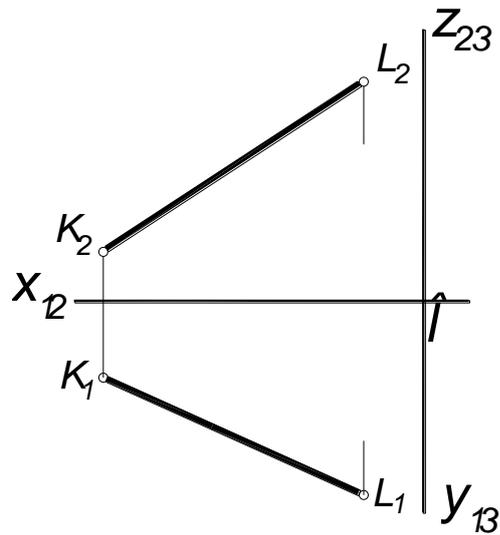
Задача. Построить недостающие проекции точек A , B , C , лежащих на прямой MN .



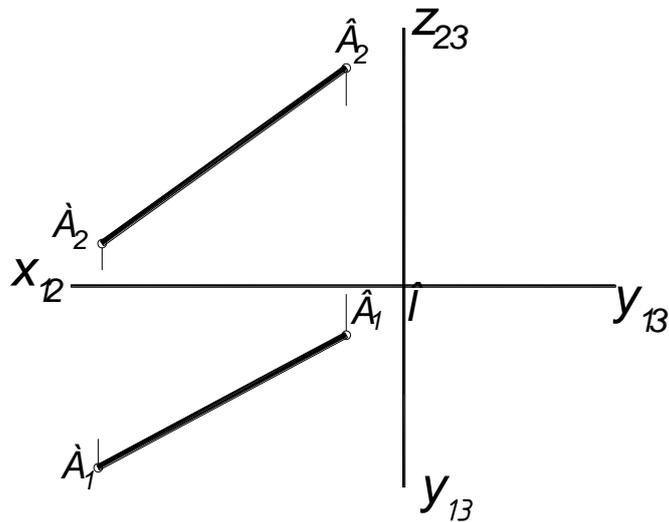
Задача. Разделить отрезок EF в отношении 1:4.



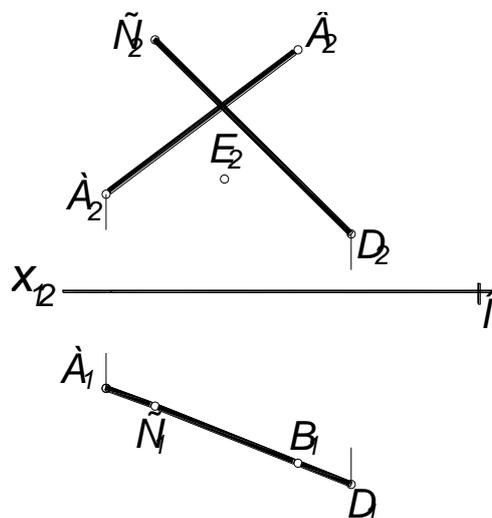
Задача. Разделить отрезок KL в отношении 2:3.



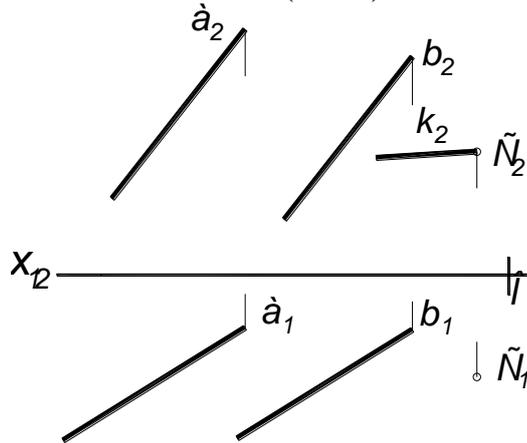
Задача. Построить профильную проекцию прямой AB . Найти на ней точки E с координатой $z=10$ мм и F с координатой $y=15$ мм.



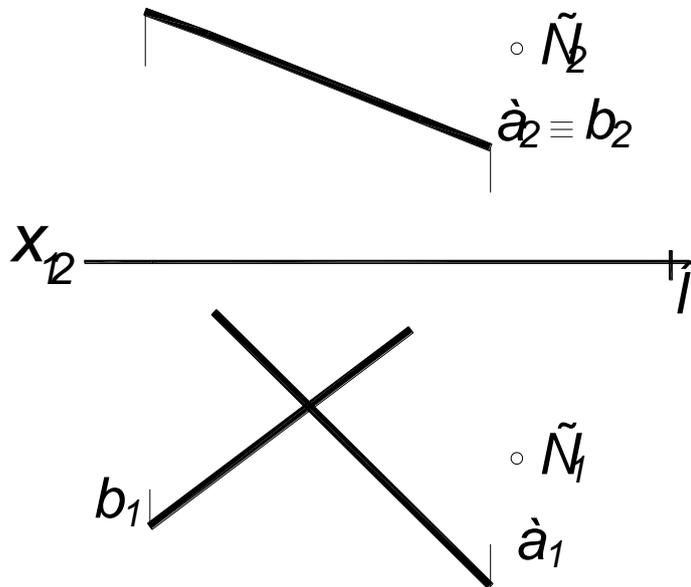
Задача. Построить недостающую проекцию точки E , принадлежащую плоскости $\alpha(AB \cap CD)$.



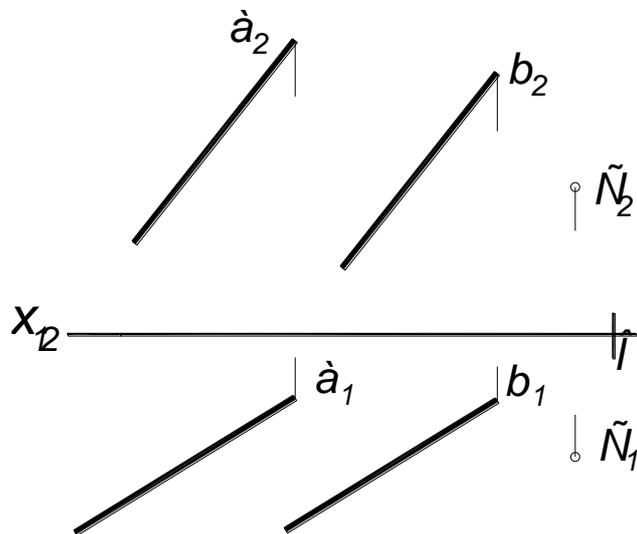
Задача. Построить горизонтальную проекцию прямой k , проходящей через точку C и параллельной плоскости $\alpha(a // b)$.



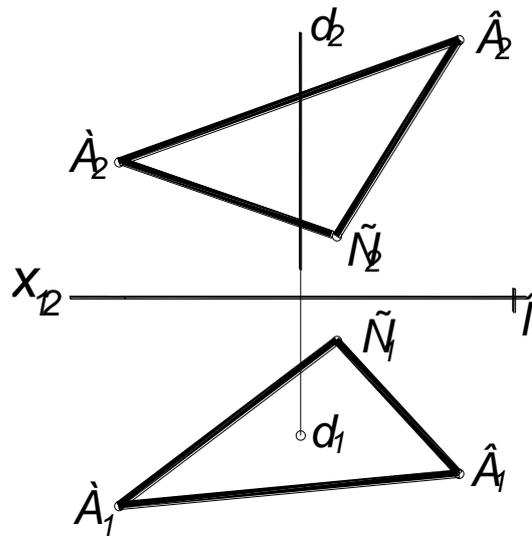
Задача. Построить проекции прямой k , проходящей через точку C и параллельной плоскости $\alpha(a // b)$.



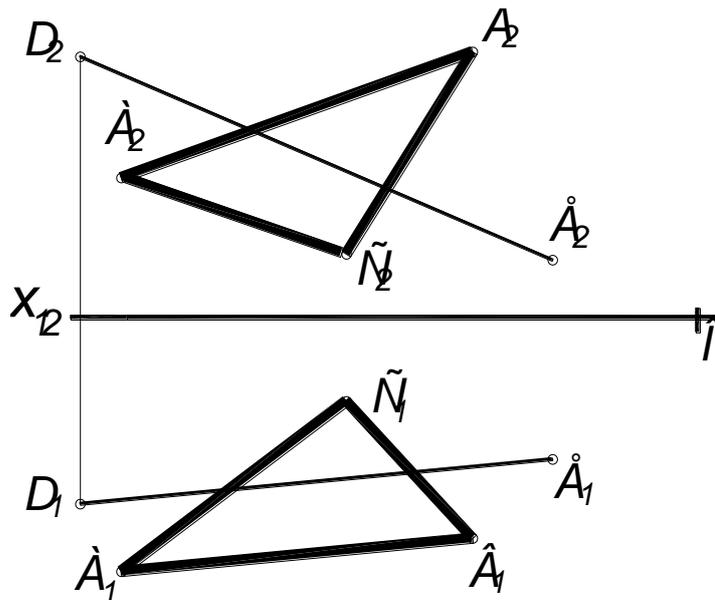
Задача. Через точку C провести плоскость, параллельную плоскости $\alpha(a // b)$.



Задача. Построить точку пересечения прямой k и плоскости ΔABC , определить видимость.



Задача. Построить точку пересечения прямой d и плоскости ΔABC , определить видимость.



Задачи взяты из учебно-методического пособия Бельченко Ю.М. Рабочая тетрадь по начертательной геометрии. Часть 1 / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2009. – стр. 33 – 39, 43.

Занятие 4. Построение точки пересечения прямой линии и плоскости

Цель работы: научиться строить точку пересечения прямой линии и плоскости, научиться определять видимость прямой относительно плоскости на комплексном чертеже.

Ход работы: 1. Изучить материал, изложенный в учебно-методическом пособии Бельченко Ю.М. Графические работы по начертательной геометрии: учебно-методическое пособие / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько, В.Г. Фатьянов; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2008. – стр.22 – 24:

Задача 1. Пусть требуется построить точку пересечения прямой l общего положения и горизонтально проецирующей плоскости α , заданной треугольником ABC .

Данная задача решается на основе **собирательного свойства** плоскости частного положения – изображение проекции такой плоскости в виде прямой.

Точка пересечения прямой и плоскости частного положения является их общей точкой, значит, на той плоскости проекции, которой плоскость перпендикулярна, эта точка определяется как точка пересечения одноименных проекций прямой и плоскости.

Алгоритм задачи:

Дано: $\alpha(\Delta ABC) \perp \Pi_1, l$.

Найти: $l \cap \alpha = ?$

- 1) $l_1 \cap \alpha_1 = M_1 \Rightarrow M_2 \in l_2$;
- 2) $\alpha \cap l = M (M_1, M_2)$;
- 3) *Определение видимости на Π_2 : $l_2 \equiv 2_2$, $l \in AB, 2 \in l$; так как $y_1 > y_2 \Rightarrow$*
 (•) l_2 – видимая

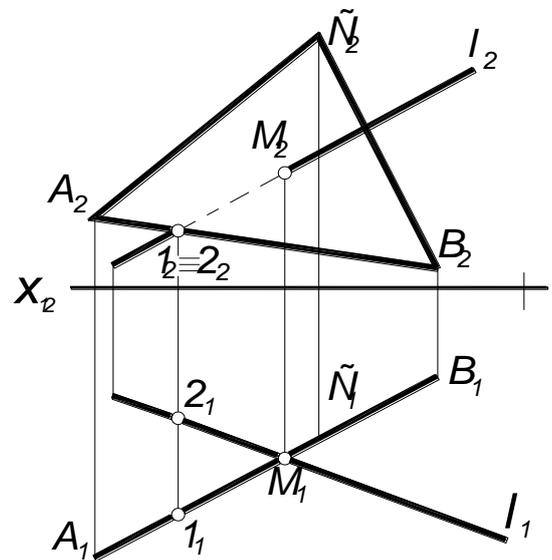


Рисунок 1. Пересечение прямой и плоскости

Задача 2. Пусть заданы прямая AB и плоскость общего положения ΔDEF . Требуется построить точку их пересечения и определить видимость на чертеже.

Так как плоскость общего положения не обладает собирательным свойством, то для решения задачи используется следующий прием: заданную прямую заключают во вспомогательную плоскость частного положения: $t \subset \alpha$.

Одну и ту же прямую можно заключить в горизонтально проецирующую плоскость или во фронтально проецирующую. Это зависит от исходных данных конкретной задачи. Очевидно, что проекция вспомогательной плоскости будет совпадать с проекцией заданной прямой на той плоскости проекций, которой вспомогательная плоскость перпендикулярна. Другая проекция вспомогательной плоскости игнорируется.

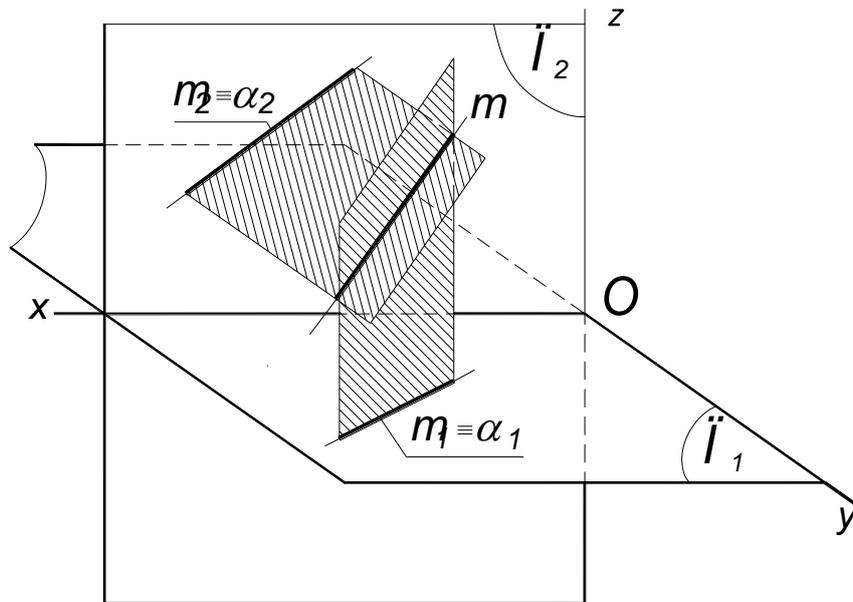


Рисунок 2. Прямая, заключенная в плоскости частного положения

Решение этой задачи сводится к ее решению с помощью предыдущей.

На рисунке приведена пространственная модель решения задачи пересечения прямой и плоскости.

Заключаем прямую AB во вспомогательную горизонтально проецирующую плоскость α (можно заключить прямую AB и во вспомогательную фронтально проецирующую плоскость). На основе задачи I построим прямую 12 пересечения вспомогательной плоскости α и заданной плоскости ΔDEF . Построенная прямая 12 лежит в плоскости α и пересекается с заданной прямой AB т. е. искомой точкой пересечения.

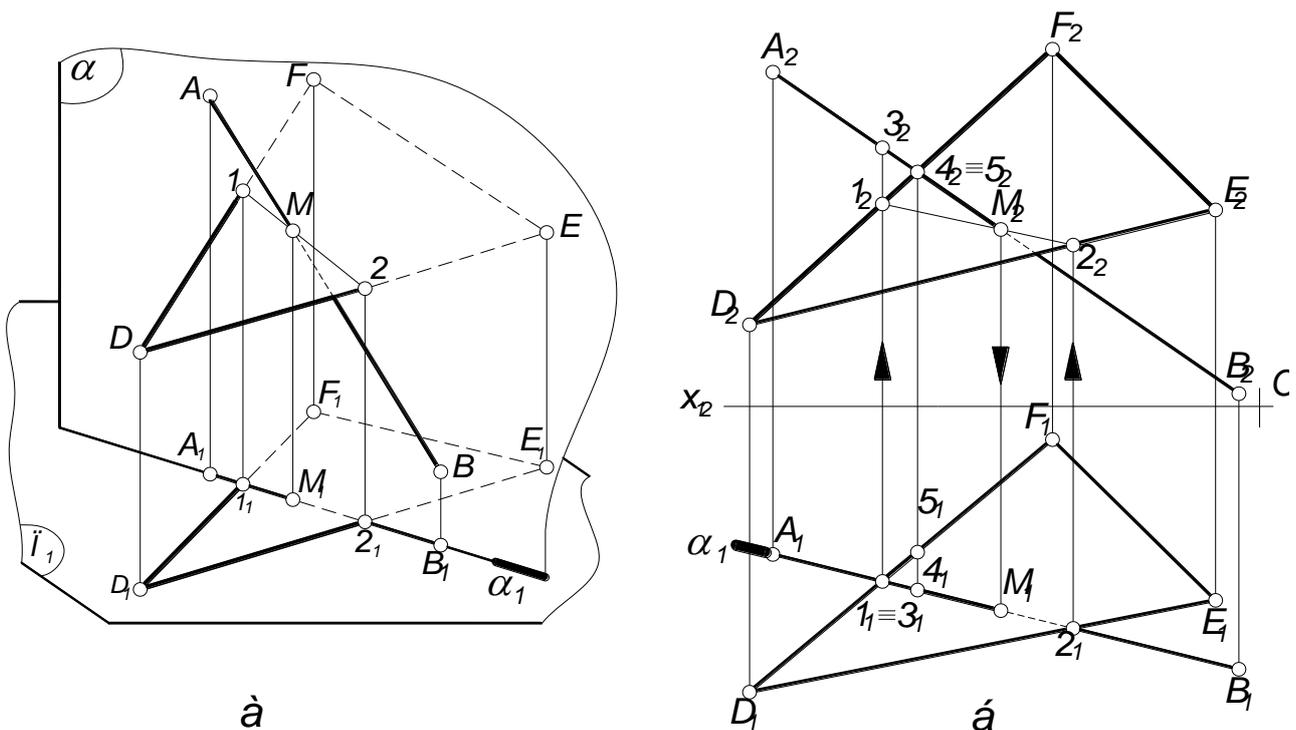


Рисунок 3. Пересечение прямой и плоскости

Алгоритм задачи:

Дано: $\Delta DEF, AB$.

Найти: $AB \cap \Delta DEF = ?$

1) $AB \in \alpha, \alpha \perp \Pi_1 \Rightarrow A_1B_1 \equiv \alpha_1$; 2) $\alpha_1 \cap D_1F_1 = I_1 \Rightarrow I_2 \in D_2F_2$;

3) $\alpha_1 \cap D_1E_1 = 2_1 \Rightarrow 2_2 \in D_2E_2$; 4) $I_2 2_2 \cap A_2B_2 = M_2 \Rightarrow M_1 \in A_1B_1$;

5) $AB \cap \Delta DEF = M (M_1, M_2)$; 6) Определение видимости на Π_1 :

$I_1 \equiv 3_1, I \in DF, 3 \in AB; z 3 > z I \Rightarrow (\bullet) 3_1$ – видимая;

7) Определение видимости на Π_1 :

$4_2 \equiv 5_2, 4 \in AB, 5 \in DF; y 4 > y 5 \Rightarrow (\bullet) 4_2$ – видимая.

2. На формате А3 вычертите внутреннюю рамку и основную надпись – см. учебное пособие Приходько В.М. Выполнение графических работ по дисциплине «Инженерная графика»: учеб. пособие / В.М. Приходько, С.В. Филина; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2011. – стр. 8.

Таблица 1.

№ вар- та	Координаты точек														
	A			B			C			D			E		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	150	90	100	100	10	20	20	50	65	160	65	15	60	10	75
2	50	105	30	120	10	95	160	85	20	170	15	25	25	100	80
3	150	75	30	90	10	130	35	120	45	140	120	80	30	25	15
4	120	75	150	110	35	30	25	60	75	25	50	30	35	40	105
5	135	30	25	95	150	140	30	55	15	170	50	130	30	120	25
6	145	75	25	90	20	130	35	115	40	140	10	75	120	25	25
7	120	75	150	105	30	35	30	90	75	145	75	50	30	35	100
8	140	30	25	60	145	130	30	60	15	165	45	135	30	125	10
9	150	75	30	95	10	135	30	120	50	145	120	75	30	5	10
10	125	80	145	110	30	35	35	85	75	150	75	45	35	40	105
11	140	30	25	90	145	135	30	60	15	150	45	130	30	115	30
12	150	75	25	85	15	130	35	120	40	150	120	75	25	30	30
13	130	75	150	105	30	30	30	90	75	145	75	50	35	35	105
14	140	30	35	95	145	140	30	60	15	150	50	135	10	120	25
15	155	75	25	60	15	135	40	120	40	140	120	80	30	30	30
16	125	80	150	105	30	30	30	95	70	150	75	40	30	30	30
17	140	30	25	100	145	135	30	60	10	155	45	135	30	120	25
18	150	70	30	90	15	140	35	125	45	145	115	80	25	25	25
19	120	80	150	100	30	30	25	90	75	140	80	50	35	35	105
20	135	30	30	90	150	135	30	60	15	160	45	135	30	120	30
21	145	70	35	95	15	130	35	120	50	140	115	80	30	25	25
22	125	75	150	105	30	35	25	90	80	150	75	45	40	35	110
23	150	70	30	90	25	130	30	120	45	155	45	130	25	120	30
24	125	75	145	105	20	25	25	90	75	150	75	40	40	40	105
25	120	75	100	110	25	30	30	85	75	150	65	45	35	35	105

5. Что такое разрез?
6. Что такое простой разрез?
7. Что такое сложный разрез?
8. Что такое сечение?
9. Чем разрез отличается от сечения?
10. Чем вынесенное сечение отличается от наложенного?

Занятие 6. Построение видов

Цель работы: изучить основные параметры команд рисования системы

С целью изучения учебного материала необходимо изучить и освоить ГОСТ 2.305-2008 Изображения – виды, разрезы, сечения; освоить материал, изложенный в учебном пособии Шумун, Н. М. Проекционное черчение : учеб. пособие / Н. М. Шумун, В. М. Приходько, Н. А. Ивченко ; ФГБОУ ВПО РГУПС. - Ростов н/Д, 2014. – стр. 5 – 19, 26 – 27.

Задание: на формате А3 выполнить работу «Построение трех видов». Вариант задания соответствует номеру студента в списке группы. Варианты заданий приведены в учебном пособии Шумун, Н. М. Проекционное черчение : учеб. пособие / Н. М. Шумун, В. М. Приходько, Н. А. Ивченко ; ФГБОУ ВПО РГУПС. - Ростов н/Д, 2014. – стр. 34 – 40.

Пример выполнения работы:

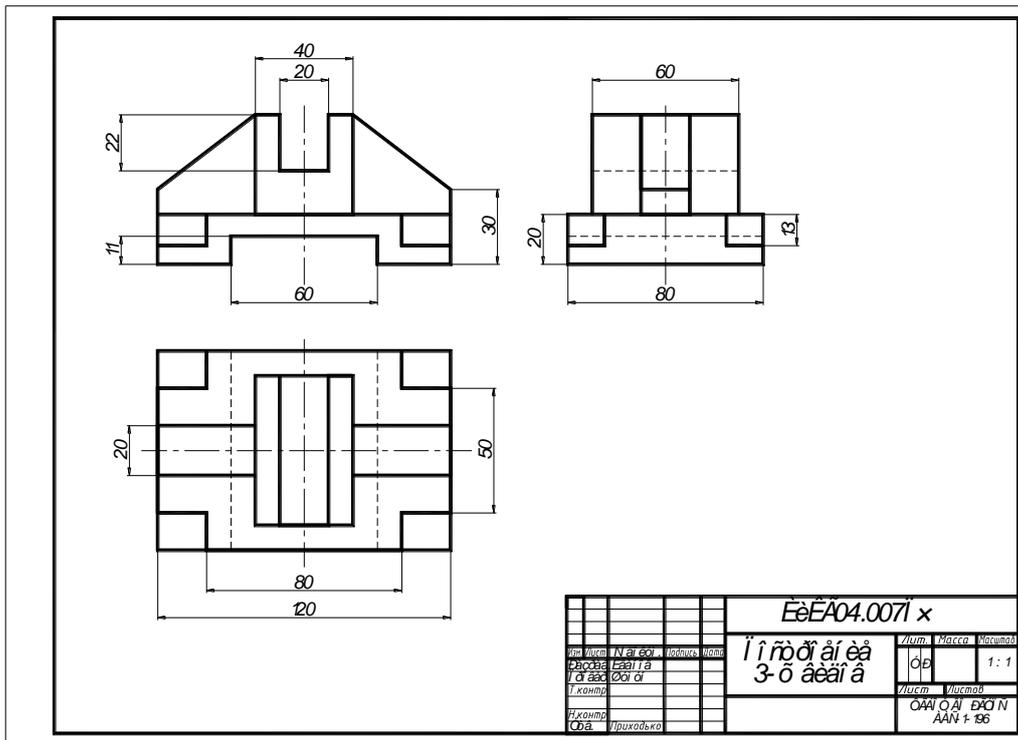


Рисунок 5. Пример построения трех видов

При выполнении работы необходимо по двум заданным видам: главному виду и виду сверху, построить три вида детали – главный вид, вид сверху, вид слева. Необходимо равномерно на три вида нанести размеры (для этого необходимо изучить материал ГОСТ 2.307-2011 Нанесение размеров).

Занятие 7. Построение разрезов

Цель занятия: изучить разновидности разрезов, сечений; научиться строить изображения разрезов.

С целью изучения учебного материала студентам необходимо освоить материал, изложенный в учебном пособии Шумун Н.М. Проекционное черчение: учебное пособие / Н.М. Шумун, В.М. Приходько, Н.А.Ивченко; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2014. – стр. 8 – 19.

Ответьте на контрольные вопросы:

1. Что такое разрез?
2. Какие сложные разрезы вы знаете?
3. Как совмещаются симметричные виды и разрезы?
4. Какие разрезы называются простыми?
5. Какие разрезы называются сложными?

Задание: постройте на формате А3 три вида детали, выполните простой фронтальный разрез. Для этого перечертите два заданных вида – главный вид и вид слева, постройте вид слева. Измените главный вид – выполните простой фронтальный разрез. Равномерно на три изображения нанесите размеры. Задание – приложение 7 из учебного пособия Шумун Н.М. Проекционное черчение: учебное пособие / Н.М. Шумун, В.М. Приходько, Н.А.Ивченко; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2014. – стр. 41 – 47.

Пример выполнения задания:

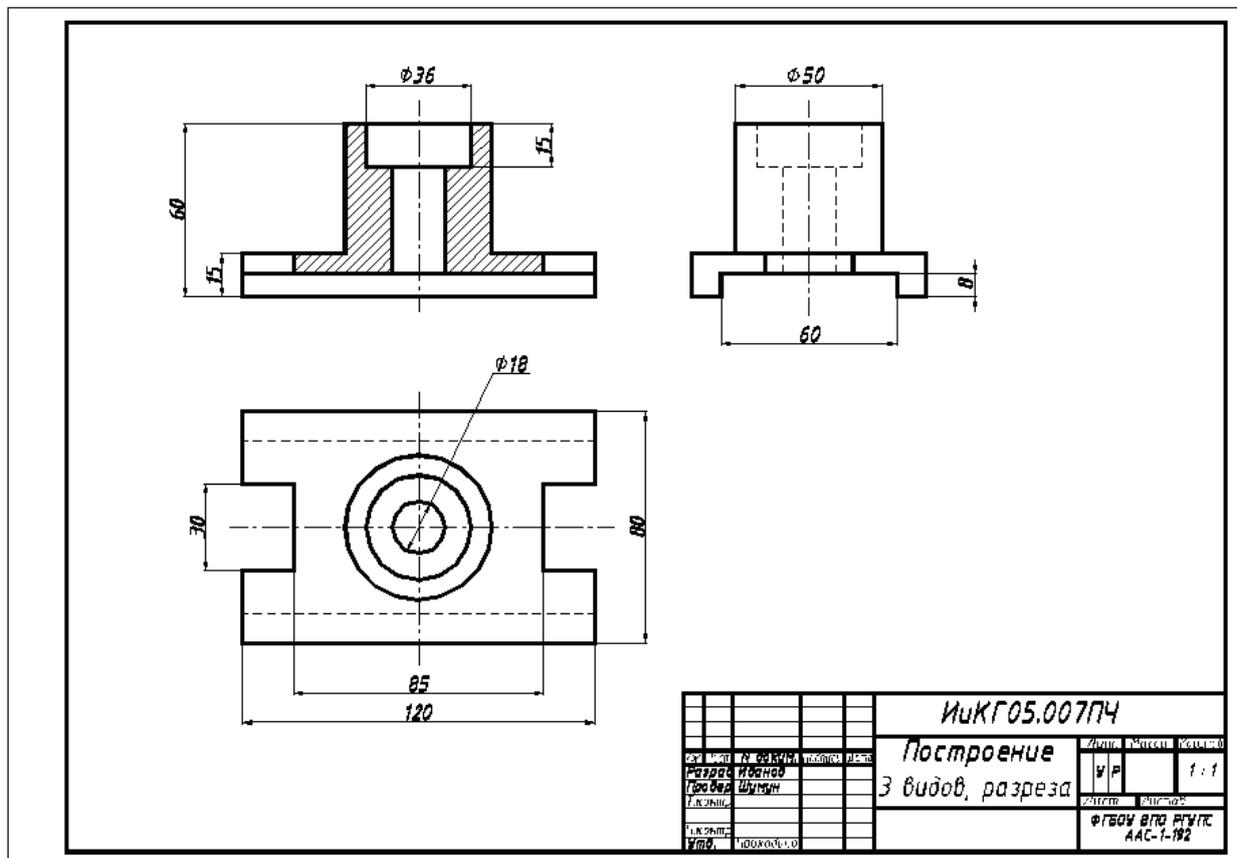


Рисунок 6. Пример построения трех видов, разреза

Занятие 8. Построение изометрической проекции

Цель занятия: изучить разновидности аксонометрий; научиться строить изометрическую проекцию детали.

С целью изучения учебного материала студентам необходимо освоить материал, изложенный в учебном пособии Бельченко Ю.М. Начертательная геометрия: учебное пособие / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д, 2014. – стр. 104 – 113.

Ответьте на контрольные вопросы на стр.114 в том же учебном пособии.

Задание: На формате А3 вычертите внутреннюю рамку и основную надпись – см. учебное пособие Приходько В.М. Выполнение графических работ по дисциплине «Инженерная графика»: учеб. пособие / В.М. Приходько, С.В. Филина; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2011. – стр. 8.

Постройте прямоугольную изометрию предложенной детали. Задание – приложение 7 из учебного пособия Шумун Н.М. Проекционное черчение: учебное пособие / Н.М. Шумун, В.М. Приходько, Н.А.Ивченко; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2014. – стр. 41 – 47. Пример выполнения задания:

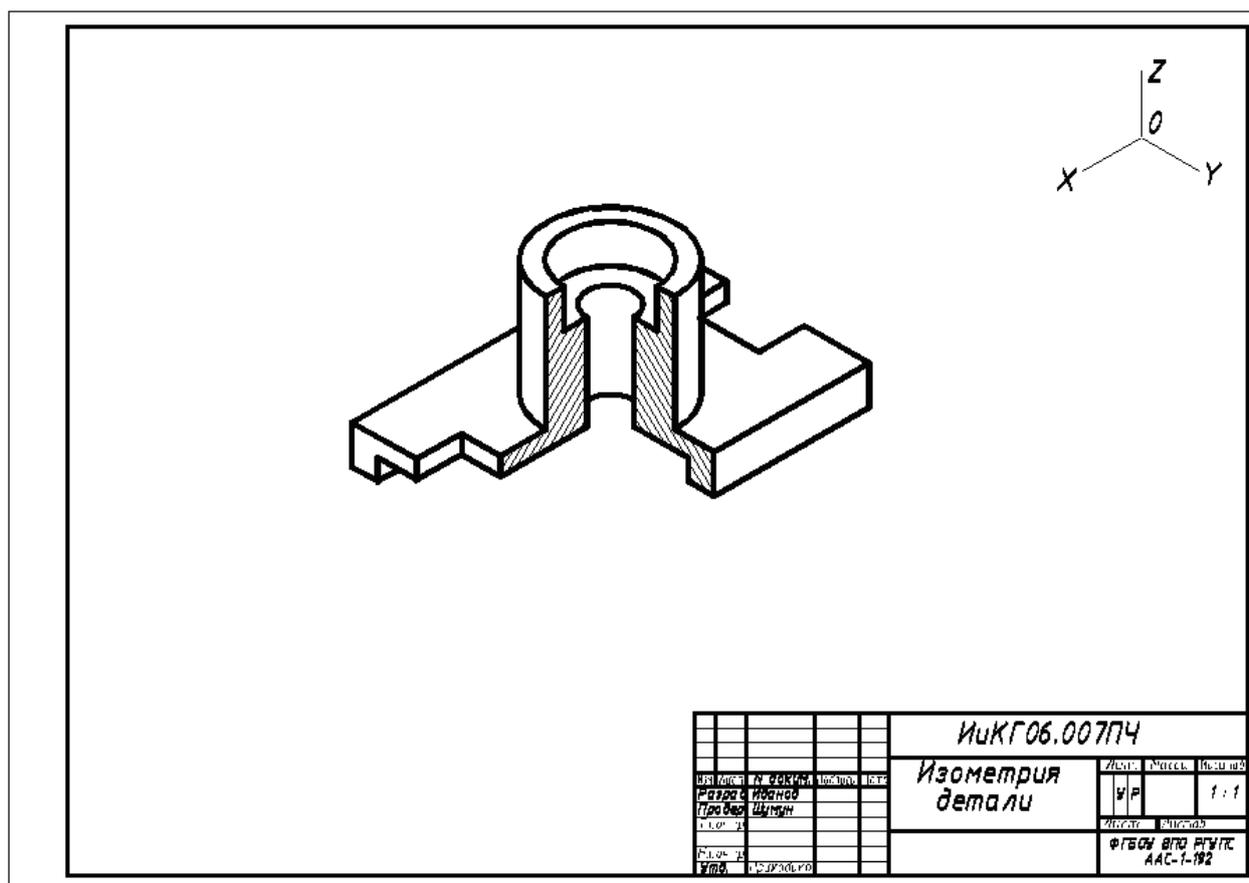


Рисунок 7. Пример построения прямоугольной изометрии детали

Ответьте на контрольные вопросы:

1. Какие виды аксонометрических проекций вы знаете?
2. Как называются аксонометрические проекции в зависимости от направления

проецирования?

3. Как называются аксонометрические проекции в зависимости от коэффициентов искажения?

4. Назовите коэффициенты искажения линейных объектов и окружностей для прямоугольной изометрической проекции.

5. Назовите коэффициенты искажения линейных объектов и окружностей для прямоугольной диметрической проекции.

Занятие 9. Виды соединения деталей. Разъемные соединения. Неразъемные соединения

Цель занятия: виды соединений; виды разъемных соединений, виды неразъемных соединений.

С целью изучения учебного материала студентам необходимо изучить и освоить материал, изложенный в учебно-методическом пособии Суханова О.Н. Изображение и обозначение резьбы на чертеже : учебно-методическое пособие / О.Н. Суханова. Н.М. Панфилова; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2012. – 18 с.; Изображение на чертеже паяных и клееных соединений : методические указания / Н.А. Ивченко, Н.М. Панфилова, О.Н. Суханова, А.И. Жильцова; Рост.гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2007. – 25 с.

Задание: В тетради законспектировать изученный материал, привести графические примеры, используя ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы; ГОСТ 2.312-72 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений; ГОСТ 2.313-82 Условные изображения и обозначения неразъемных соединений. Привести графические примеры неразъемных и разъемных соединений.

Ответьте на контрольные вопросы:

1. Какие виды соединений вы знаете?
2. Какие соединения относятся к неразъемным соединениям?
3. Какие соединения относятся к разъемным соединениям?
4. К какому виду соединений относятся резьбовые соединения?
5. К какому виду соединений относятся клееные соединения?
6. К какому виду соединений относятся паяные соединения?
7. К какому виду соединений относятся сварные соединения?

Занятие 10. Изображение и обозначение резьбовых соединений на чертежах

Цель занятия: изучить классификацию резьб, изучить и научиться применять изображения и обозначения резьбы на чертежах.

С целью изучения учебного материала студентам необходимо изучить и освоить материал, изложенный в учебно-методическом пособии Суханова О.Н. Изображение и обозначение резьбы на чертеже : учебно-методическое пособие / О.Н. Суханова. Н.М. Панфилова; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2012. – с. 4 – 16

Задание: 1). В тетради законспектировать изученный материал, привести графические примеры.

2). На формате А3 выполнить работу «Соединение шпилькой». Для этого выбрать свой вариант задания, вариант задания соответствует номеру студента в списке группы. Варианты заданий приведены в пособии Малоземов В. Н. Инженерная графика : метод. указ. для студентов / В.Н. Малоземов, С.В. Филина ; РГУПС. - Ростов н/Д, 2004. – стр. 42, таблица 11. В первую очередь необходимо в тетради произвести расчеты по формулам, приведенным там же, на стр. 41. По получившимся результатам расчетов выполнить: построить два вида соединения шпилькой – главный вид и вид сверху; нанести размеры: длина шпильки (этот размер после расчетов необходимо сверить со справочником по машиностроительному черчению и выбрать ближайшее стандартное значение); номинальный диаметр резьбы, например: М20; диаметр отверстия, в которое вставляется шпилька.

Ответьте на контрольные вопросы:

1. Что такое резьбы?
2. Что называется ходом резьбы?
3. Что такое шаг резьбы?
4. Какие резьбы по назначению вы знаете?
5. Какую резьбу нарезают на крепежных изделиях?
6. Что такое стандартная резьба?
7. Какие резьбы относятся к нестандартным?
8. Какая резьба называется метрической?
9. Какая резьба называется трубной?
10. Какая резьба называется трапецеидальной?

Занятие 11. **Изображение и обозначение паяных соединений на чертежах**

Цель занятия: изучить виды соединений, виды неразъемных соединений.

С целью изучения учебного материала студентам необходимо освоить материал, изложенный в учебном пособии Приходько В.М. Выполнение графических работ по дисциплине «Инженерная графика»: учеб. пособие / В.М. Приходько, С.В. Филина; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2011. – стр. 51 – 53; в методических указаниях «Изображение на чертеже паяных и клееных соединений: методические указания» / Н.А. Ивченко, Н.М. Панфилова, О.Н. Суханова, А.И. Жильцова; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2007. – стр. 3 – 6.

Ответьте на контрольные вопросы:

1. Какие виды соединений вы знаете?
2. Какие соединения называются разъемными?
3. Какие соединения называются неразъемными?
4. Какие соединения относятся к разъемным, какие к неразъемным?
5. Как изображаются паяные соединения на чертежах?
6. Как обозначаются паяные соединения на чертежах?

Задание: постройте на формате А4 изображение паяного соединения двух предложенных деталей. Нанесите на чертеже позиции деталей. Нанесите на чертеже габаритные размеры, присоединительные размеры, установочные размеры. Задание – приложение 2 из методических указаний «Изображение на чертеже паяных и клееных соединений: методические указания» / Н.А. Ивченко, Н.М. Панфилова, О.Н. Суханова, А.И. Жильцова; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2007. – стр. 10 – 16. Пример выполнения задания – стр. 9 в тех же методических указаниях.

Занятие 12. Схемы. Виды и типы схем. Выполнение схемы электрической принципиальной

Цель работы: научиться выполнять схему электрическую принципиальную.

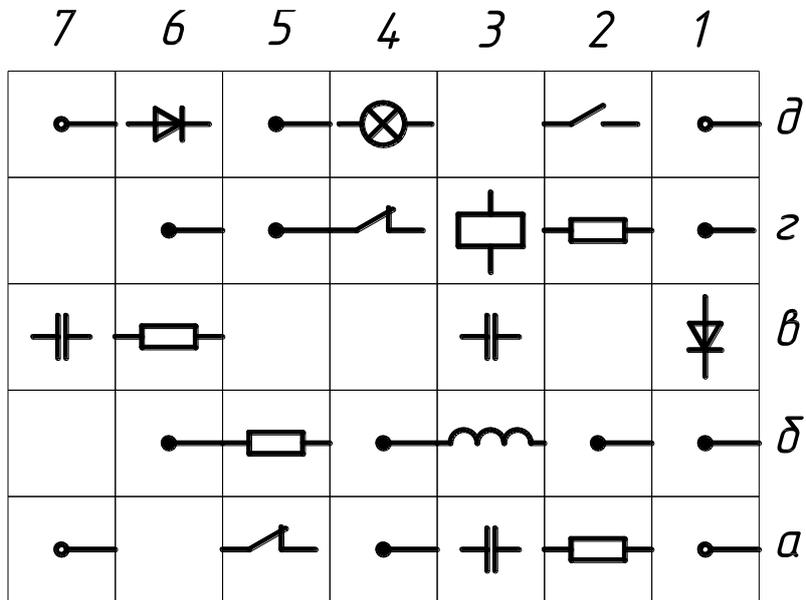
Ход работы: 1. Изучить материал, изложенный в методических указаниях Бельченко Ю.М. Автоматизированное выполнение схем электрических принципиальных на базе графического пакета AutoCAD: методические указания / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько, В.Г. Фатьянов; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2014. (Режим доступа: http://webinar.rgups.ru/resource/index/index/subject_id/0/resource_id/9967. Электронный университет). – стр. 34 – 36.

2. В тетради расчертить пустую (незаполненную) таблицу, приведенную на стр. 35 рис. 5.1 в тех же методических указаниях. Заполнить таблицу, исходные данные взять на стр. 63 – 68, см. там же.

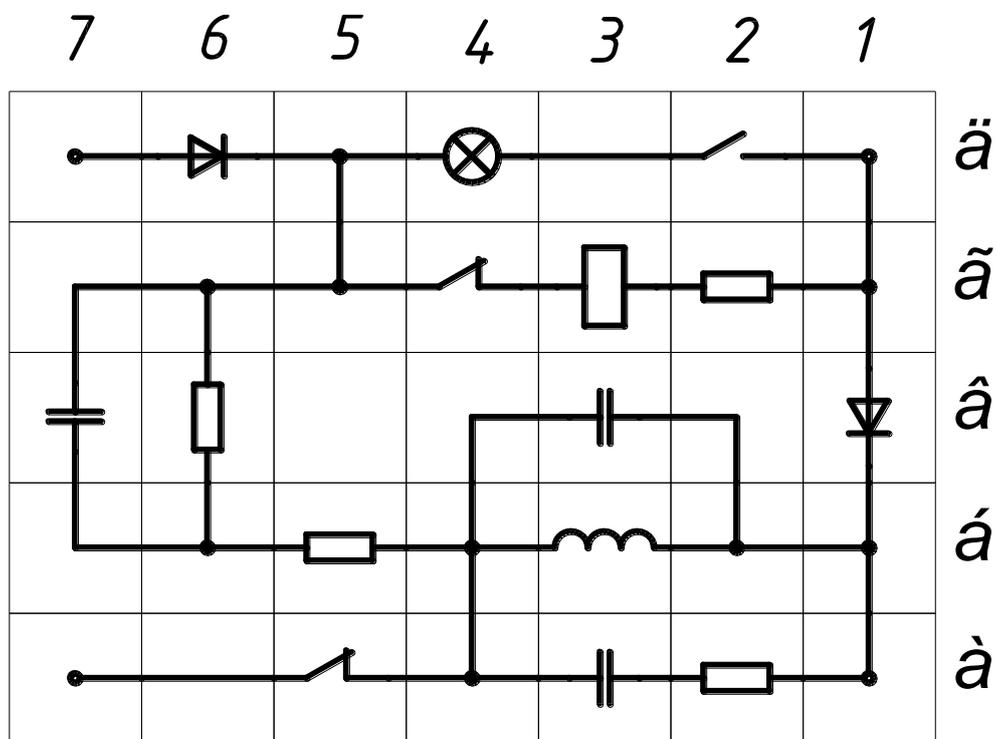
3. В тетради расчертить пустую (незаполненную) таблицу, приведенную на стр. 35 рис. 5.2 в тех же методических указаниях. Воспользоваться Приложением Д на стр. 68 там же. Заполнить таблицу рис. 5.2 в соответствии в собственным заданием. Например:

	7	6	5	4	3	2	1	
	5	20 →	4	22	2	10	15	а
	3	4	4	11	21	17	4	б
	19	17	0	3	19	3	20↓	в
	3	4	17	29	24	4	4	г
	5	2	11	4	19	17	15	а

4. В тетради расчертить пустую (незаполненную) таблицу, приведенную на стр. 36 рис. 5.3 в тех же методических указаниях. Из таблицы, заполненной в п.3 данной лабораторной работы, перенести условно-графические обозначения элементов электрической схемы, поворачивая их при необходимости, так чтобы собралась логическая последовательность элементов (см. рис 5.3 на стр.36).

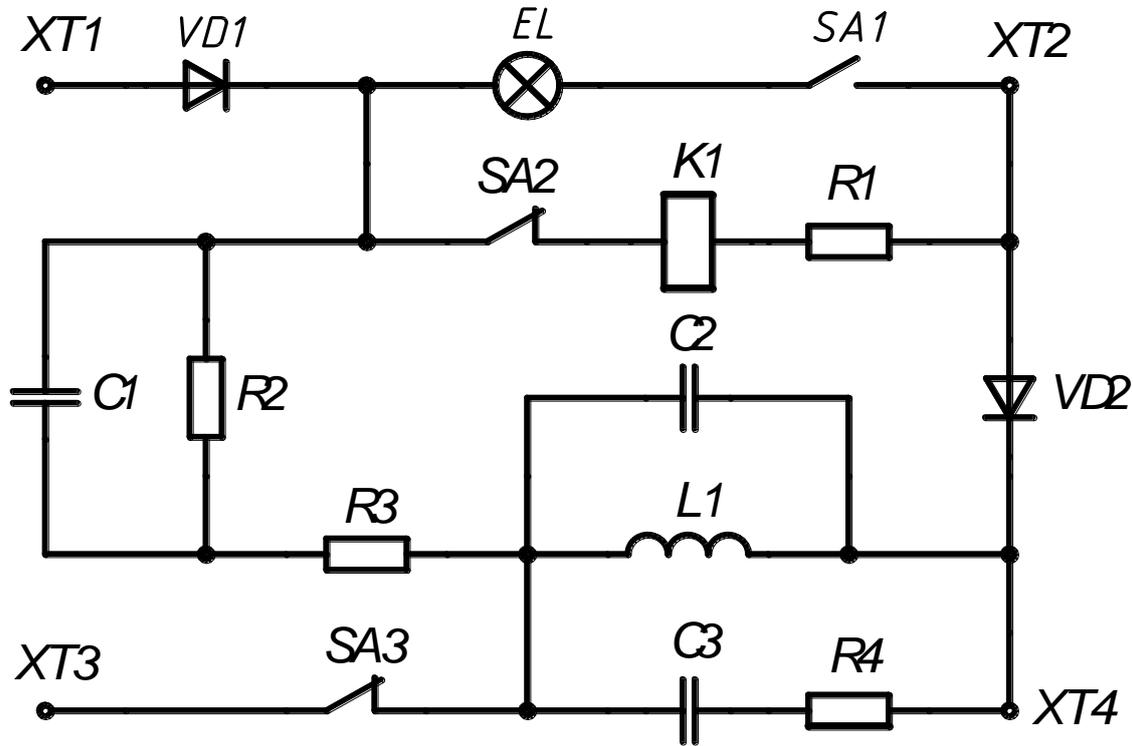


Повернуть изображения при необходимости:



5. Поучившую схему вычертить отдельно, без таблицы. Нанести условные обозначения элементов электрической схемы. Образец приведен на рис. 5.4 стр.

36 в методических указаниях Бельченко Ю.М. Автоматизированное выполнение схем электрических принципиальных на базе графического пакета AutoCAD.



Занятие 13. Эскиз. Чертеж детали. Эскизирование детали

Цель занятия: изучить последовательность операций при эскизировании деталей, научиться выполнять эскиз детали с натуры.

С целью изучения учебного материала студентам необходимо изучить и освоить материал, изложенный в учебно-методическом пособии Приходько В.М. Выполнение графических работ по дисциплине «Инженерная графика»: учеб. пособие / В.М. Приходько, С.В. Филина; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2011. – с. 48 – 51.

Задание: На формате, выбранном студентом самостоятельно (А3 или А4) выполнить эскиз предложенной детали. Для этого:

- 1) осмотрите деталь, постарайтесь определить материал, из которого она изготовлена;
- 2) определить главный вид и необходимое количество изображений;
- 3) выберите формат и масштаб эскиза;
- 4) спланировать будущий эскиз, наметить местоположение изображений, не забывая оставить места для нанесения размеров и шероховатостей поверхностей;
- 5) в тонких линиях построить изображения;
- 6) выполнить необходимые разрезы и сечения;
- 7) нанести на эскиз выносные и размерные линии;
- 8) обмерить деталь;

- 9) нанести размерные числа;
- 10) нанести обозначения шероховатости поверхностей;
- 11) выполнить штриховку в разрезах и сечениях;
- 12) обвести видимый контур изображений;
- 13) заполнить основную надпись, не забыть указать материал, из которого изготовлена деталь, а также ГОСТ на этот материал.

Ответьте на контрольные вопросы:

1. Что такое эскиз?
2. Чем эскиз отличается от чертежа детали?
3. Какие требования предъявляются при выполнении эскиза?
4. Какие размеры наносят на эскиз?
5. Как и где указывают материал, из которого изготовлена деталь?
6. Как обозначается шероховатость поверхностей на эскизе?
7. В каком масштабе может выполняться эскиз?
8. С чего начинают выполнение эскиза?
9. Чем заканчивают выполнение эскиза?
10. Эскизирование – это...

Занятие 14. Основные принципы работы в системе AutoCAD

Цель работы: изучить основные принципы работы в системе AutoCAD; освоить рабочее пространство системы AutoCAD; ознакомиться с системой координат; освоить основные правила ввода команд в системе AutoCAD.

Ход работы: 1. Изучить материал, изложенный в учебном пособии Филина С.В. Лабораторные работы в системе AutoCAD: учебное пособие / С.В. Филина; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2015. – стр. 6 – 34.

2. Выполнить лабораторную работу № 1 из учебно-методического пособия Шумун Н.М. Инженерная компьютерная графика: учебно-методическое пособие к лабораторным работам с использованием AutoCAD / Н.М. Шумун, В.М. Приходько; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2014. – стр. 6 – 9.

Занятие 15. Команды рисования и редактирования системы AutoCAD

Цель работы: изучить основные параметры команд рисования системы AutoCAD; освоить диалоговые режимы работы команд рисования.

Ход работы: Изучить материал, изложенный в учебном пособии Филина С.В. Лабораторные работы в системе AutoCAD: учебное пособие / С.В. Филина; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2015. – стр. 38 – 41. Выполнить работу по созданию и редактированию геометрических примитивов AutoCAD.

Задание. Начертить линии, задавая их типы и координаты различными способами. Ознакомиться с командами рисования графических примитивов AutoCAD, основными опциями выполнения команд рисования. Ознакомиться с командами редактирования графических примитивов AutoCAD, основными опциями выполнения команд редактирования.

Занятие 16. Построение трех видов детали в системе AutoCAD

Цель работы: изучить основные принципы построения изображений при выполнении технической документации с помощью системы AutoCAD; освоить основные принципы использования команд AutoCAD.

Ход работы: 1. Изучить материал, изложенный в учебном пособии Бельченко Ю.М. Компьютерная графика: учебное пособие / Ю.М. Бельченко, Н.М. Шумун; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2008. – стр. 96 – 122.

2. Выполнить лабораторную работу – задание 7 из учебного пособия Филина С.В. Лабораторные работы в системе AutoCAD: учебное пособие / С.В. Филина; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2015. – стр. 84 – 92.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 **Бельченко, Ю.М.** Графические работы по начертательной геометрии: учебно-методическое пособие / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько, В.Г. Фатьянов; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2008. – 75 с.
- 2 **Бельченко, Ю.М.** Начертательная геометрия: учебное пособие / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д, 2014. – 118 с.
- 3 **Филина, С.В.** Рабочая тетрадь по начертательной геометрии / С.В. Филина, Н.М. Панфилова, В.Н. Малоземов; ФГБОУ ВПО РГУПС. – Ростов н/Д, 2014. – 47 с.
- 4 **Малоземов, В. Н.** Инженерная графика : метод. указ. для студентов специальности / В.Н. Малоземов, С.В. Филина ; РГУПС. - Ростов н/Д, 2004. – 80 с.
- 5 **ГОСТ 2.305-2008.** Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Изображения – виды, разрезы, сечения. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-305-2008>.
- 6 **Шумун, Н.М.** Проекционное черчение: учеб. пособие / Н.М. Шумун, В.М. Приходько, Н.А. Ивченко. Ростов н/Д: РГУПС, 2014. – 56 с.
- 7 **ГОСТ 2.317-2011.** Единая система конструкторской документации (ЕСКД). – Режим доступа: Аксонометрические проекции. <http://docs.cntd.ru/document/1200086240>.
- 8 **Приходько, В.М.** Выполнение графических работ по дисциплине «Инженерная графика» : учеб. пособие / В.М. Приходько, С.В. Филина. – Ростов н/Д: РГУПС, 2011. – 72 с.
- 9 **Филина, С.В.** Выполнение рабочего чертежа детали : учеб.-метод. пособие ; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2009. – 47 с.
- 10 **Филина, С.В.** Лабораторные работы в системе AutoCAD: учеб. пособие / С.В. Филина ; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2015. – 101 с.
- 11 **Бельченко, Ю.М.** Автоматизированное выполнение схем электрических принципиальных на базе графического пакета AutoCAD: методические указания / Ю.М. Бельченко, В.М. Приходько, В.Г. Фатьянов ; Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д, 2006. – 72 с.

Оглавление

Введение	3
1 Метод проекций. Комплексный чертеж точки	3
2 Комплексный чертеж прямой и плоскости	6
3 Взаимное расположение точки, прямой и плоскости	10
4 Построение точки пересечения прямой линии и плоскости	14
5 Изображения - виды, разрезы, сечения	18
6 Построение видов	19
7 Построение разрезов	20
8 Построение изометрической проекции	21
9 Виды соединения деталей. Разъемные соединения. Неразъемные соединения	22
10 Изображение и обозначение резьбовых соединений на чертежах	22
11 Изображение и обозначение паяных соединений на чертежах	23
12 Схемы. Виды и типы схем. Выполнение схемы электрической принципиальной	24
13 Эскиз. Чертеж детали. Эскизирование детали	26
14 Основные принципы работы в системе AutoCAD	27
15 Команды рисования и редактирования системы AutoCAD	27
16 Построение трех видов детали в системе AutoCAD	28
Библиографический список	29

Учебное издание

Шумун Наталья Михайловна
Приходько Виктор Маркович
Бельченко Юрий Михайлович

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Печатается в авторской редакции

Технический редактор Н.С. Федорова

Подписано в печать 29.12.17. Формат 60×84/16.
Бумага газетная. Ризография. Усл. печ. л. 1,86.
Тираж экз. Изд. № 901084. Заказ .

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО РГУПС.

Адрес университета: 344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового
Полка Народного Ополчения, д. 2.