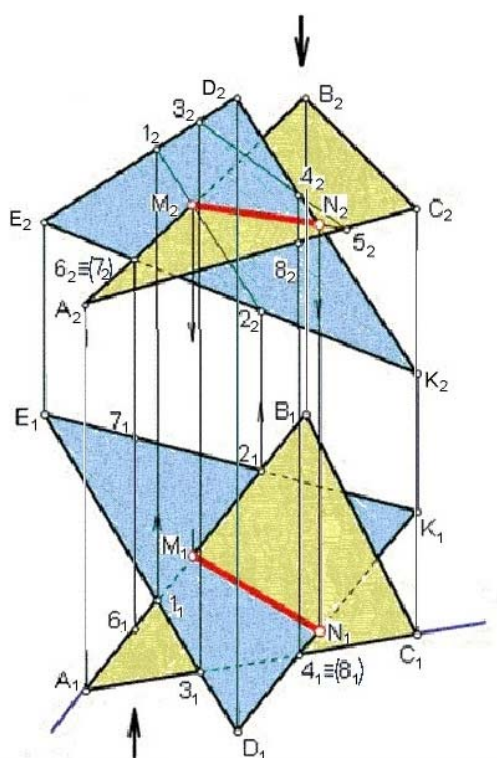


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО ЛНР «ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ  
ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ



Выполнил студент (ка) группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Фамилия, инициалы)

**Зачтено**

Преподаватель

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ год

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОУ ВПО ЛНР «ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО»**

**А.Н. Корнеева**

## **Начертательная геометрия и инженерная графика**

**Рабочая тетрадь к лабораторным работам  
для студентов очной и заочной форм обучения  
по направлениям подготовки**

**44.03.04 «Профессиональное обучение (Ремонт и эксплуатация  
автомобильного транспорта)»,**

**44.03.04 «Профессиональное обучение (Технология и организация  
общественного питания)»,**

**44.03.04 «Профессиональное обучение (Технология изделий швейной  
промышленности)»,**

**44.03.01 «Педагогическое образование (Технология)»**



**Луганск  
2019**

УДК 514.18(072)  
ББК 22.151.34р3  
К 67

**Рецензенты:**

- Верех-Белюсова Е.И.** – доцент кафедры технического сервиса в АПК инженерного факультета ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кандидат технических наук, доцент;
- Семеняка Л.И.** – доцент кафедры станков, инструментов и инженерной графики ГОУ ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», кандидат технических наук, доцент;
- Сердюкова Е.Я.** – и.о. заведующего кафедрой технологий производства и профессионального образования ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», кандидат педагогических наук, доцент.

**Корнеева А.Н.**

**К 67** Начертательная геометрия и инженерная графика : рабочая тетрадь к лабораторным работам для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (Ремонт и эксплуатация автомобильного транспорта)», 44.03.04 «Профессиональное обучение (Технология и организация общественного питания)», 44.03.04 «Профессиональное обучение (Технология изделий швейной промышленности)», 44.03.01 «Педагогическое образование (Технология)» / А.Н. Корнеева; ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко». – Луганск : Книта, 2019. – 36 с.

Рабочая тетрадь содержит чертежи заданий, текстовые условия задач, контрольные вопросы по основным разделам курса; в ней предусмотрено место для геометрических построений, выполняемых студентами в аудитории и вне ее.

Составлена в соответствии с рабочей программой курса «Начертательная геометрия и инженерная графика» и предназначена для бакалавров очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (Ремонт и эксплуатация автомобильного транспорта)», 44.03.04 «Профессиональное обучение (Технология и организация общественного питания)», 44.03.04 «Профессиональное обучение (Технология изделий швейной промышленности)», 44.03.01 «Педагогическое образование (Технология)»

УДК 514.18(072)  
ББК 22.151.34р3

*Рекомендовано Учебно-методическим советом Луганского национального университета имени Тараса Шевченко в качестве методических указаний для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Профессиональное образование (Ремонт и эксплуатация автомобильного транспорта)», «Профессиональное обучение (Технология и организация общественного питания)», «Профессиональное обучение (Технология изделий швейной промышленности)», «Педагогическое образование (Технология)»  
(протокол № 11 от 14 мая 2019 г.)*

© Корнеева А.Н., 2019  
© ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ  
имени Тараса Шевченко», 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Лабораторная работа 1	5
Лабораторная работа 2	9
Лабораторная работа 3	13
Лабораторная работа 4	15
Лабораторная работа 5	18
Лабораторная работа 6	24
Лабораторная работа 7	28
Лабораторная работа 8	32
Список использованной литературы	34

## **ВВЕДЕНИЕ**

Рабочая тетрадь составлена в соответствии с учебным материалом, изучаемым в 1 семестре, и обеспечивает объем лабораторного практикума, установленного рабочей программой дисциплины. Она предназначена для проведения аудиторных лабораторных занятий под руководством преподавателя в аудитории и самостоятельной работы студентов.

К каждому лабораторному занятию студенты должны проработать лекционный материал, изучить по этой же теме материал в учебниках, ответить на контрольные вопросы. В памяти должны быть зафиксированы теоремы, определения, правила, выводы, особое внимание следует обратить на правильную терминологию.

Прежде чем приступить к решению задачи, нужно тщательно проанализировать условие задач, т.е. твёрдо усвоить, что дано и что требуется определить. После анализа условия задачи, опираясь на теоретические знания, полученные из лекций и из рекомендуемой литературы, следует построить алгоритм решения. Лишь после этого следует приступать к графическому решению задачи.

Решение графических задач студенты выполняют в предлагаемой рабочей тетради для лабораторных занятий. Графические построения необходимо выполнять аккуратно, при помощи чертежных инструментов, черными или цветными карандашами (или пастой). Цветные карандаши (или пасту) используют для выделения искомого результата. Построения выполняются сплошными тонкими линиями. Выполнение построений без чертежных инструментов не допускается. При решении задач все надписи, буквенные обозначения и знаки должны быть выполнены чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-81. Это относится в равной степени к русскому, латинскому и греческому алфавитам.

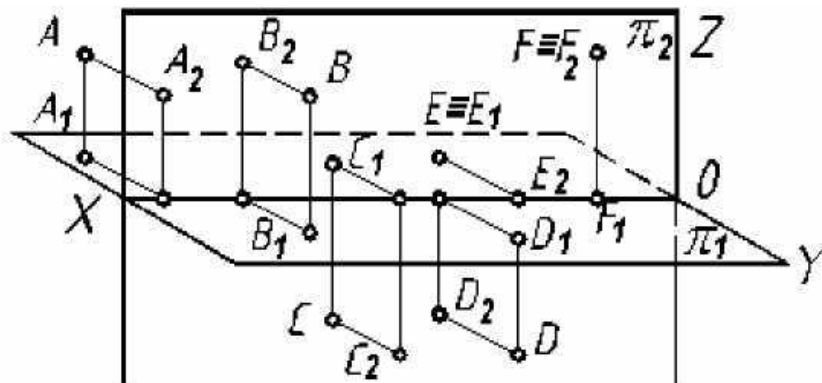
**Лабораторная работа 1**  
**Тема: «ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКЦИРОВАНИЯ.**  
**КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЁЖ ТОЧКИ»**

**Контрольные вопросы:**

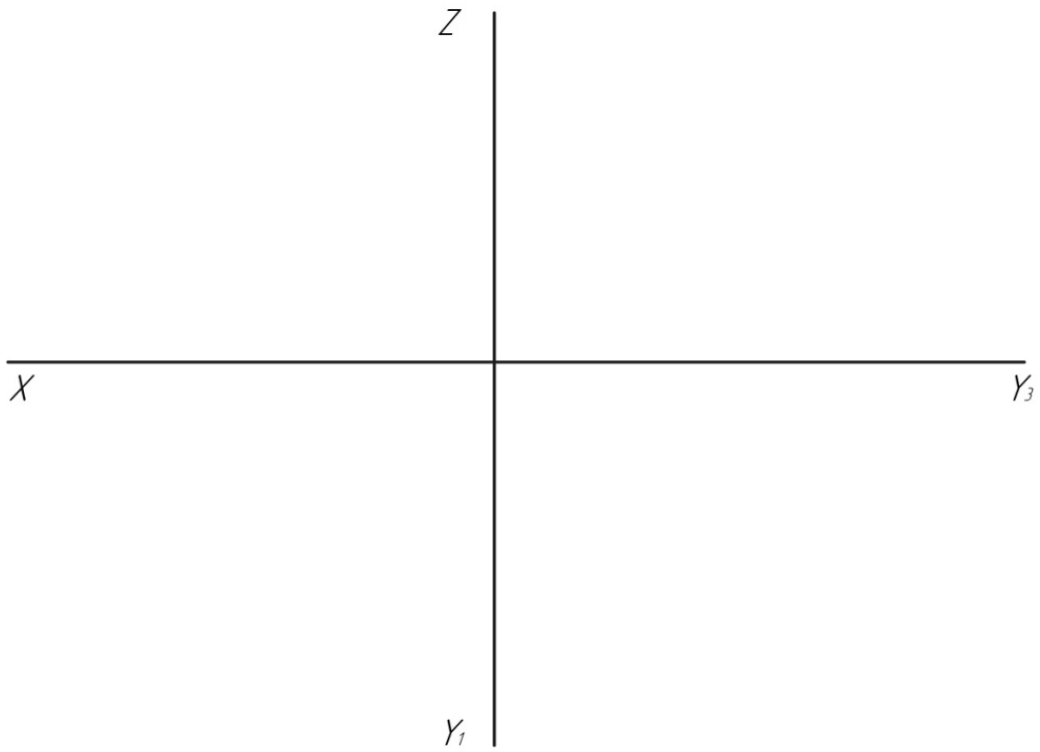


1. Что составляет аппарат центрального проецирования?
2. Какие свойства параллельного проецирования Вы знаете?
3. Как называются и как обозначаются плоскости проекций?
4. Что значит спроецировать точку на две или три взаимно перпендикулярные плоскости проекций?
5. Что такое ось проекций и линия проекционной связи?
6. Как образуется эпюра Монжа?
7. Сколько проекций точки определяют её положение в пространстве?
8. Назовите правила проекционной связи.

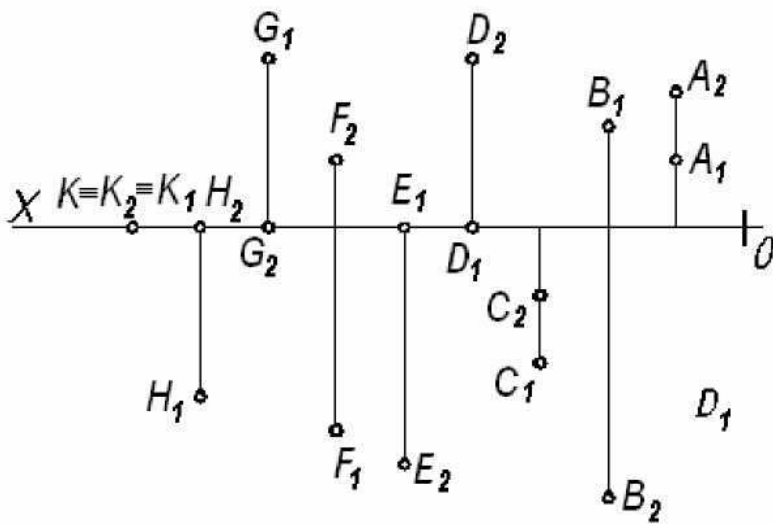
**Задача 1.1.** По заданным положениям точек в пространстве записать их координаты в таблицу и построить эпюры (размеры снять с чертежа).



	A	B	C	D	E	F
X						
Y						
Z						

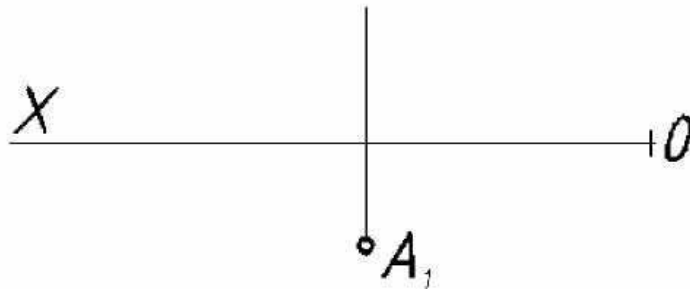


**Задача 1.2.** В каких четвертях пространства находятся точки? Записать их координаты в таблицу.



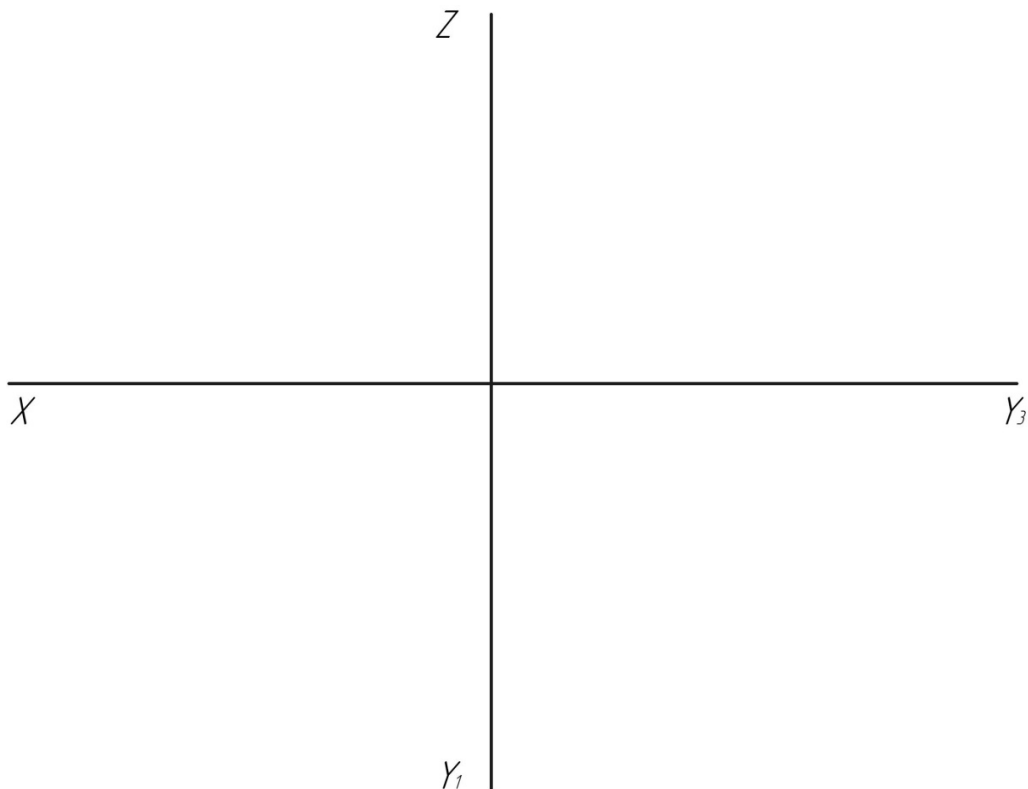
	X	Y	Z
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
K			

**Задача 1.3.** Построить недостающую проекцию точки A, если известна её горизонтальная проекция и отношение координат  $Z_A:Y_A=2:1$ .



**Задача 1.4.** По заданным координатам точек построить эпюры в системе 3-х плоскостей и указать их положение в пространстве.

	$X$	$Y$	$Z$	октант
$A$	45	45	10	
$B$	15	20	-30	
$C$	35	-30	40	
$D$	55	50	0	
$E$	65	0	-40	



**Задача 1.5.** Выполнить комплексный чертёж точек:

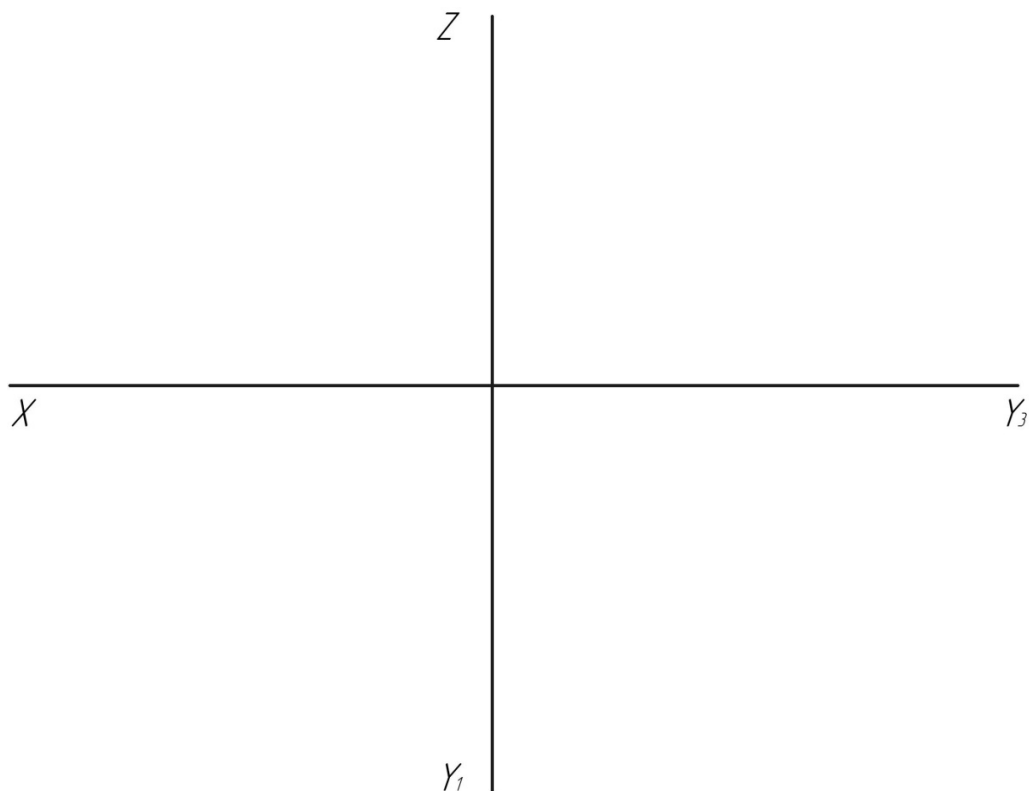
$A$ , расположенной в  $I$ -ом октанте на расстоянии 20 мм от плоскости  $\Pi_3$ , 30 мм от плоскости  $\Pi_1$  и 50 мм от оси  $OX$ ;

$B$ , расположенной в  $III$ -ем октанте на расстоянии 40 мм от плоскости  $\Pi_3$ ,



10 мм от оси  $OX$  и 45 мм от плоскости  $\Pi_1$ ;

$C$ , расположенной в  $VI$ -ом октанте на расстоянии 30 мм от плоскости  $\Pi_3$ ,  
25 мм от оси  $OX$  и 15 мм от плоскости  $\Pi_1$ .



## Лабораторная работа 2

### Тема: «ПРОЕКЦИИ ПРЯМОЙ ЛИНИИ»

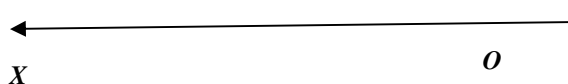
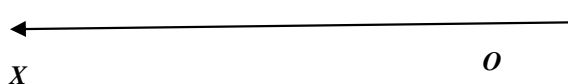
#### Контрольные вопросы:



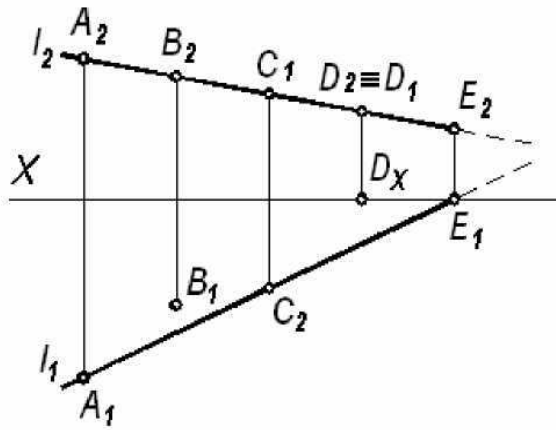
1. Какими элементами определяется прямая в пространстве и на эюре?
2. Какая прямая называется прямой общего положения?
3. Какие частные положения прямых Вы знаете?
4. Какими методами на эюре определяется натуральная величина и углы наклона отрезка прямой общего положения к плоскостям проекций?
5. Что называется следом прямой линии?
6. Что служит на эюре признаком двух прямых: параллельных, пересекающихся, скрещивающихся?

**Задача 2.1.** По координатам концов отрезков прямых построить две проекции и записать название их в таблицу.

п/п		X	Y	Z	Название прямой
1	<i>A</i>	10	25	10	
	<i>B</i>	40	5	25	
2	<i>C</i>	15	5	25	
	<i>D</i>	50	30	25	
3	<i>E</i>	45	0	20	
	<i>F</i>	15	0	30	
4	<i>K</i>	40	35	20	
	<i>L</i>	40	5	20	

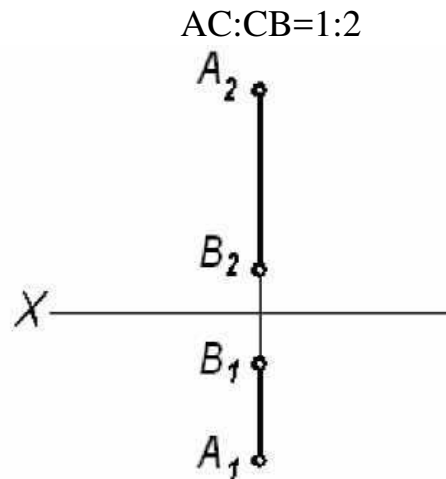
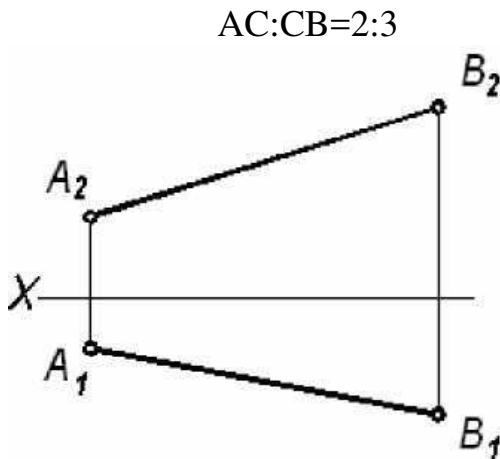


**Задача 2.2.** Определить по эюре, принадлежат ли точки  $A, B, C, D, E$  прямой  $l$ .

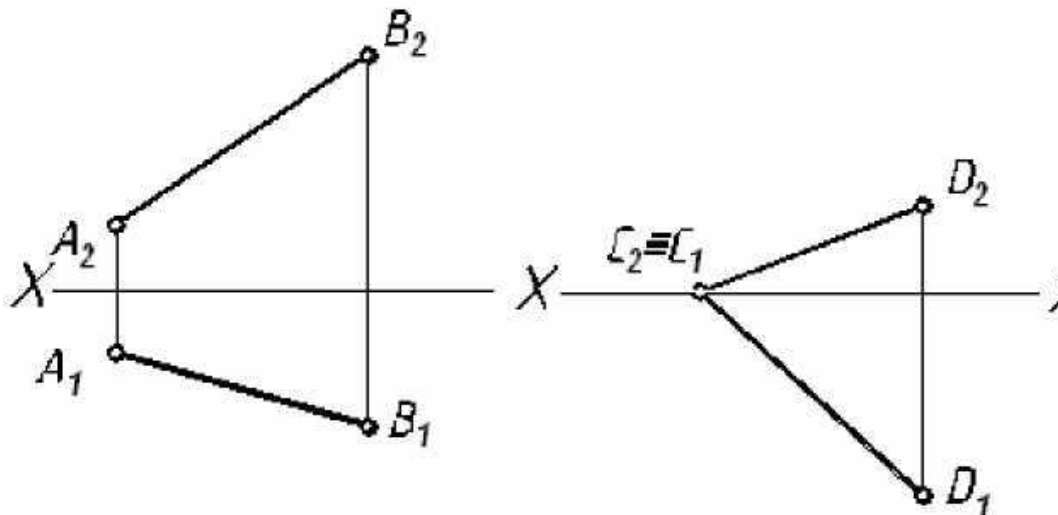


$A$	
$B$	
$C$	
$D$	
$E$	

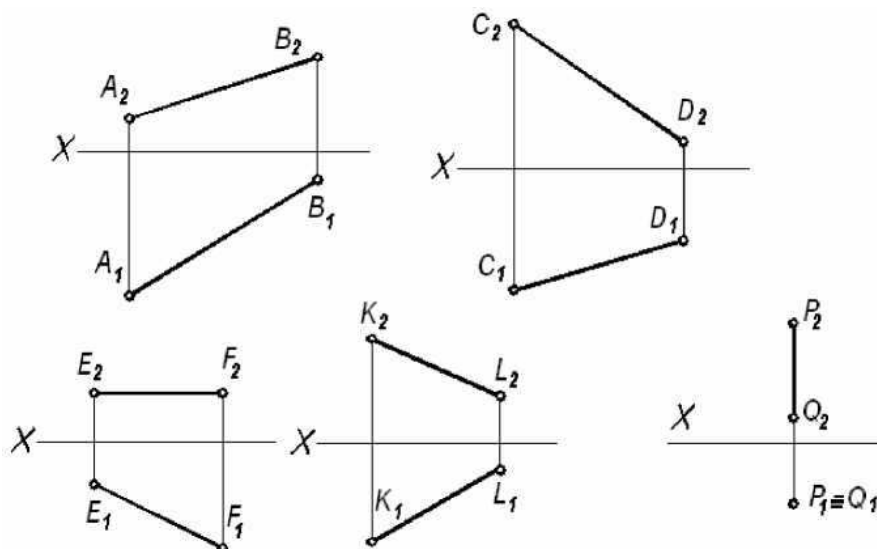
**Задача 2.3.** Разделить отрезок  $AB$  точкой  $C$  в заданном соотношении.



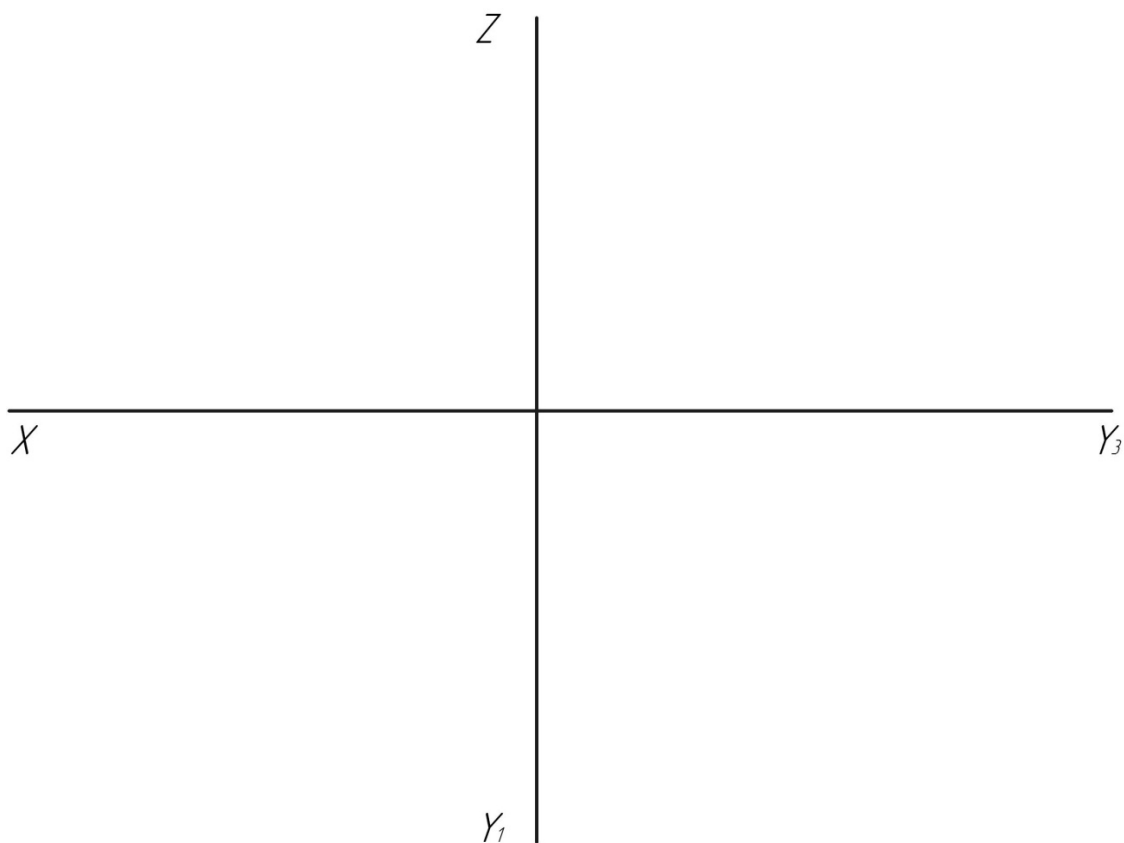
**Задача 2.4.** Определить истинную величину отрезков прямых общего положения и углы наклона их к плоскостям проекций.



**Задача 2.5.** Построить проекции следов заданных прямых и определить, через какие четверти пространства они проходят.



**Задача 2.6.** Построить три проекции прямой по координатам точек  $A(60;40;20)$  и  $B(10;10;40)$ . Найти величину угла наклона отрезка  $AB$  к плоскости  $\Pi_3$ .



### Лабораторная работа 3

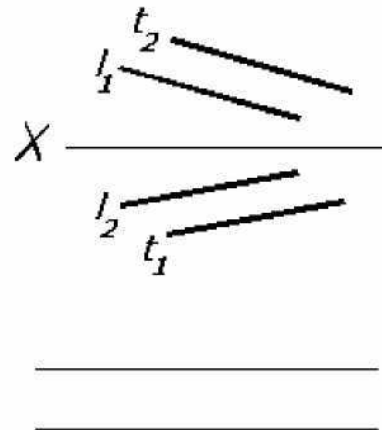
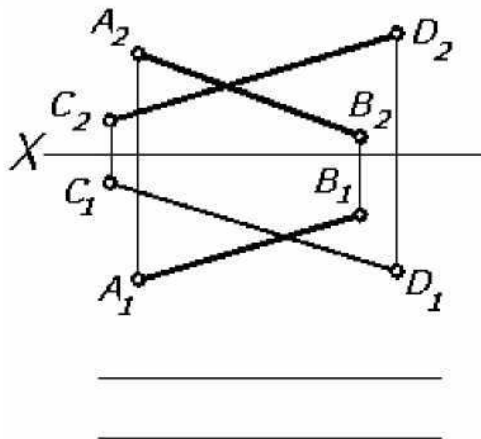
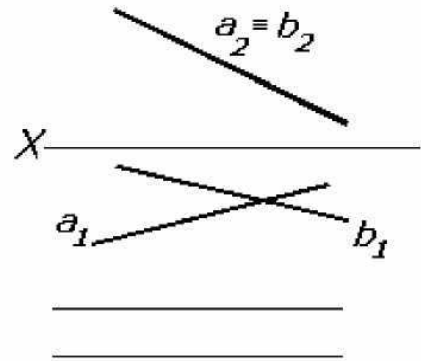
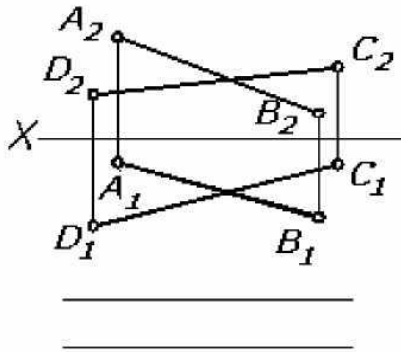
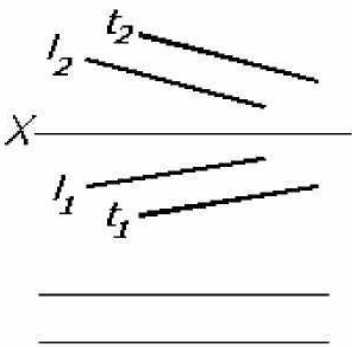
## Тема: «ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ ЛИНИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ»

### Контрольные вопросы:

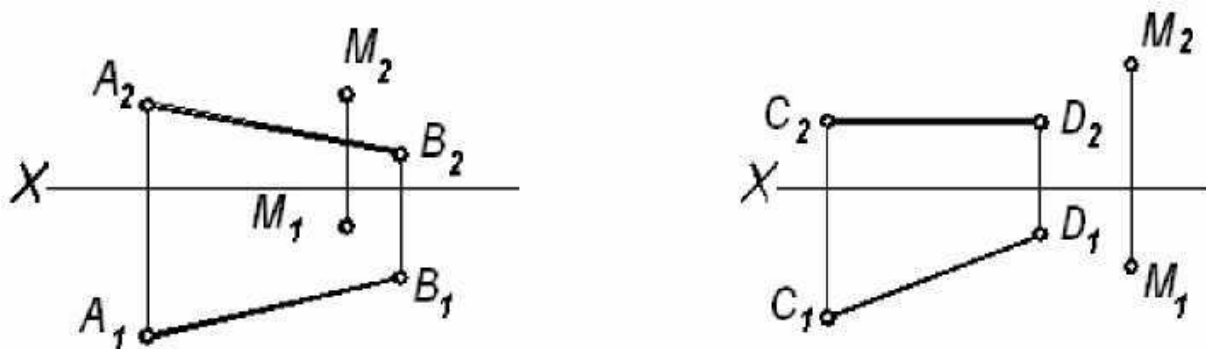


1. Назовите возможные случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве.
2. Дайте определение параллельным прямым, пересекающимся прямым.
3. Перечислите, каким требованиям на эюре должны удовлетворять проекции: а) двух параллельных прямых; б) двух пересекающихся прямых; в) двух скрещивающихся прямых.
4. Дайте определение конкурирующим точкам.
5. Сформулируйте теорему о проецировании прямого угла.

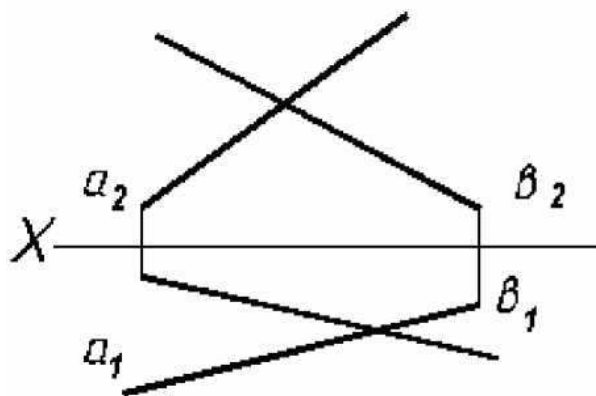
**Задача 3.1.** Определить на эюре взаимное расположение двух прямых в пространстве.



**Задача 3.2.** Через точку  $M$  провести прямую  $m$ , параллельную заданной прямой.



**Задача 3.3.** Определить видимость прямых с помощью конкурирующих точек.




---



---

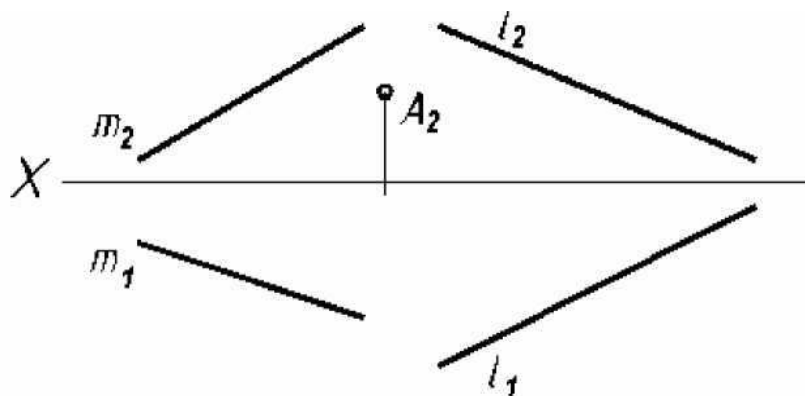


---

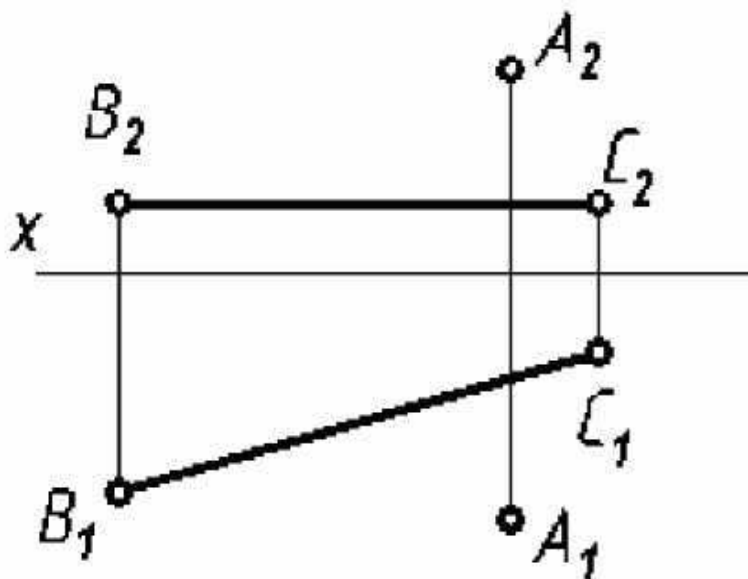


---

**Задача 3.4.** Построить недостающую проекцию точки  $A$ , принадлежащую прямой, которая пересекает прямую  $l$  и параллельна прямой  $m$ .



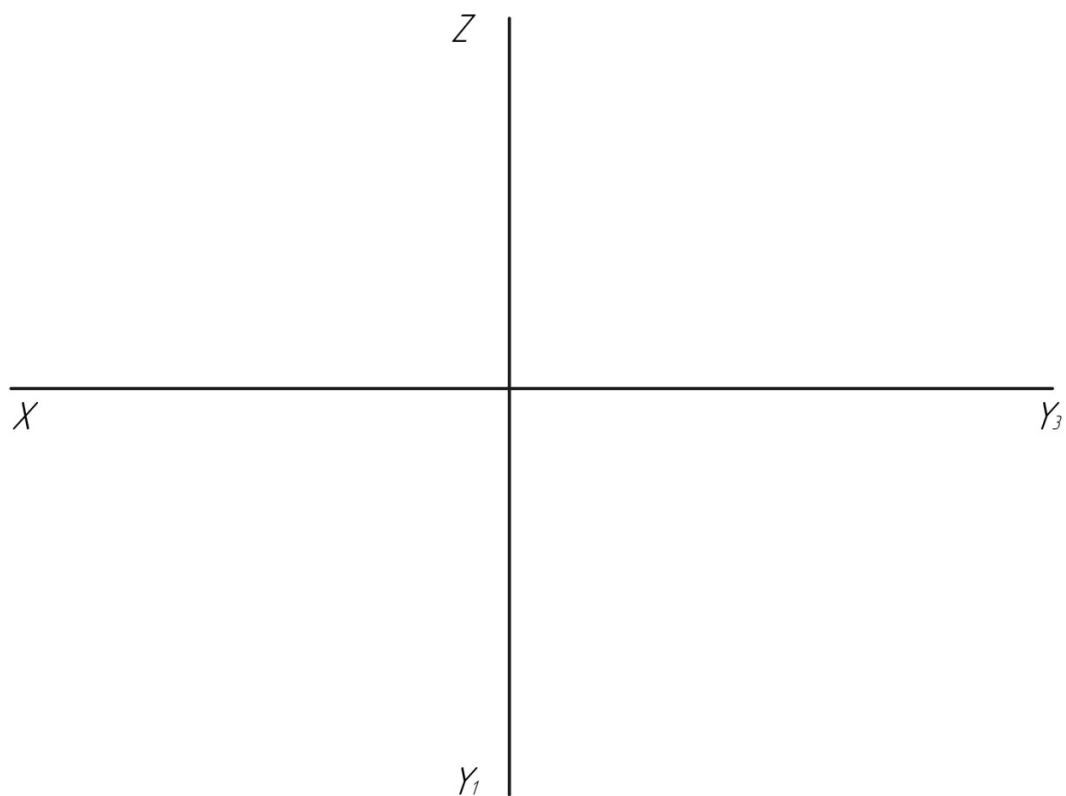
**Задача 3.5.** Определить расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC$ .



**Задача 3.6.** Построить три проекции  $\Delta ABC$ , определить натуральную величину стороны  $AC$  и угол её наклона к плоскости  $\Pi_1$ . Из точки  $C$  опустить перпендикуляр на  $AB$  при условии:

$AB \parallel \Pi_1$  и наклонена к  $\Pi_2$  под углом  $\beta = 45^\circ$ .  $|AB| = 30$  мм;

$A(70, 15, 10)$ ,  $C(40, 5, 45)$ ;  $X_B < X_A$ ,  $Y_B > Y_A$ .



## Лабораторная работа 4

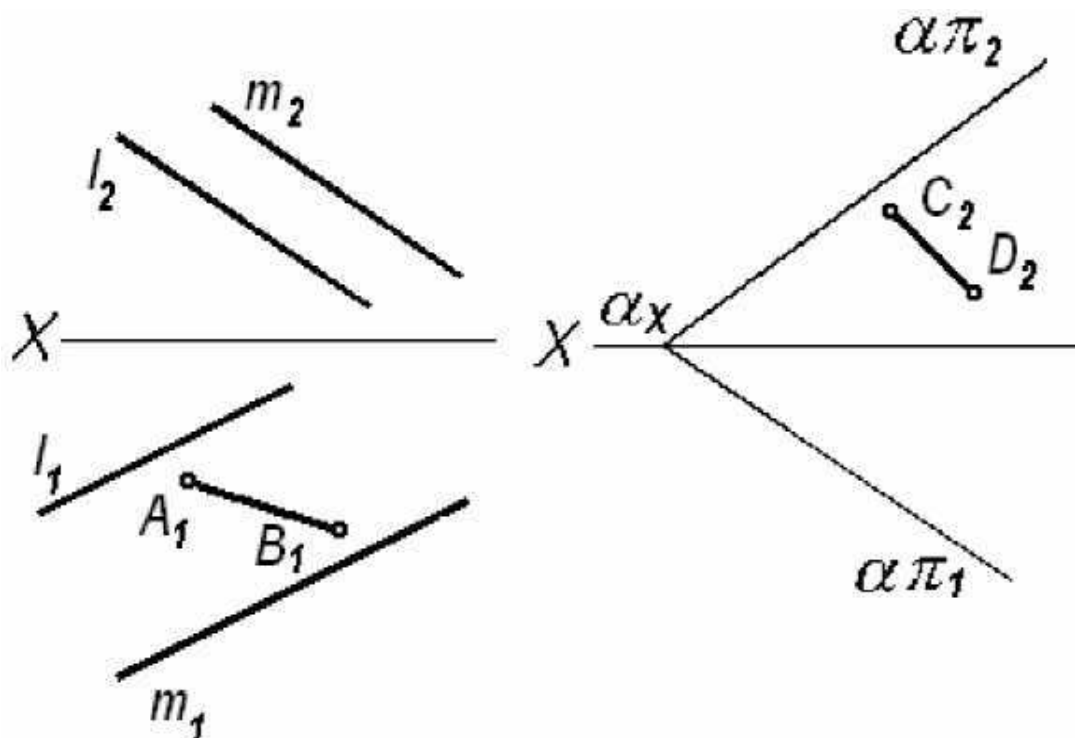
### Тема: «ПЛОСКОСТЬ»

#### Контрольные вопросы:



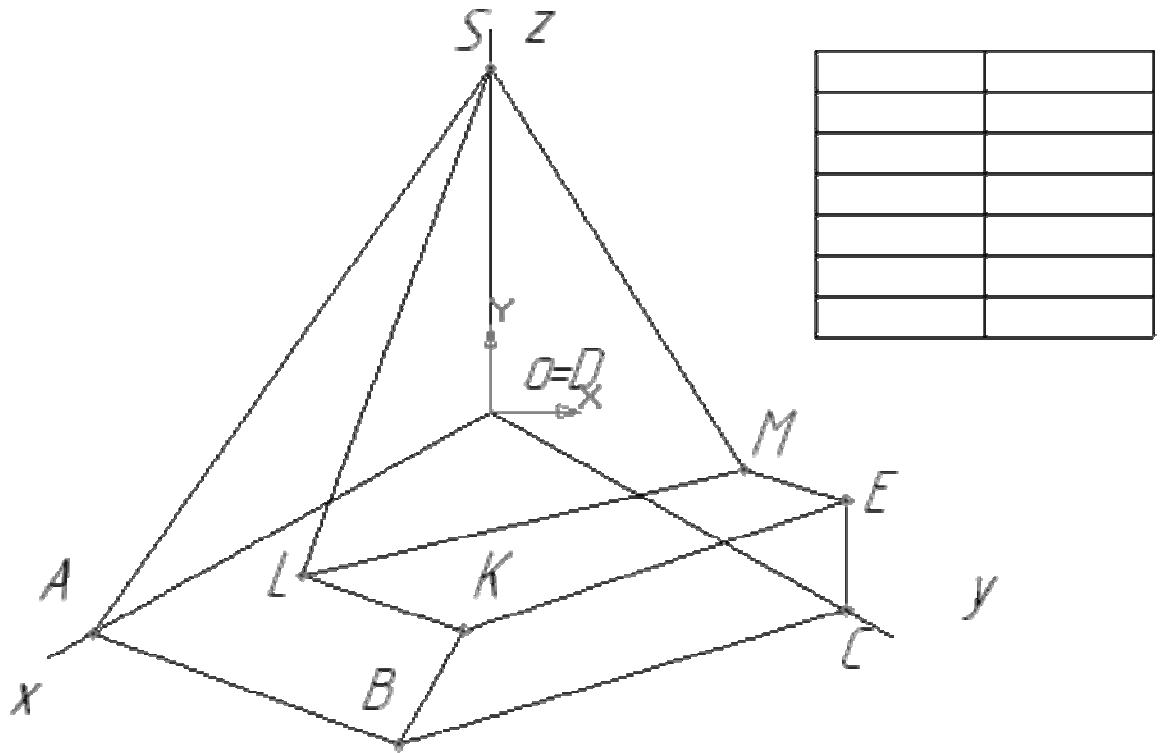
1. Способы создания плоскости в пространстве и на эюре.
2. Какие положения может занимать плоскость относительно плоскостей проекций?
3. Основные свойства проекций плоскостей частного и общего положения на комплексном чертеже.
4. Характерный признак расположения проекций или следов плоскостей общего положения, проецирующих и уровня.
5. Каковы условия принадлежности прямой линии и точки данной плоскости? Свойства вырожденных проекций плоскостей.
6. Какие линии в плоскости называются главными? Дайте определение каждой из них.
7. Характерный признак расположения проекций горизонтали, фронтали и линии наибольшего ската на эюре.

**Задача 4.1.** Построить недостающую проекцию прямой, принадлежащей заданной плоскости.

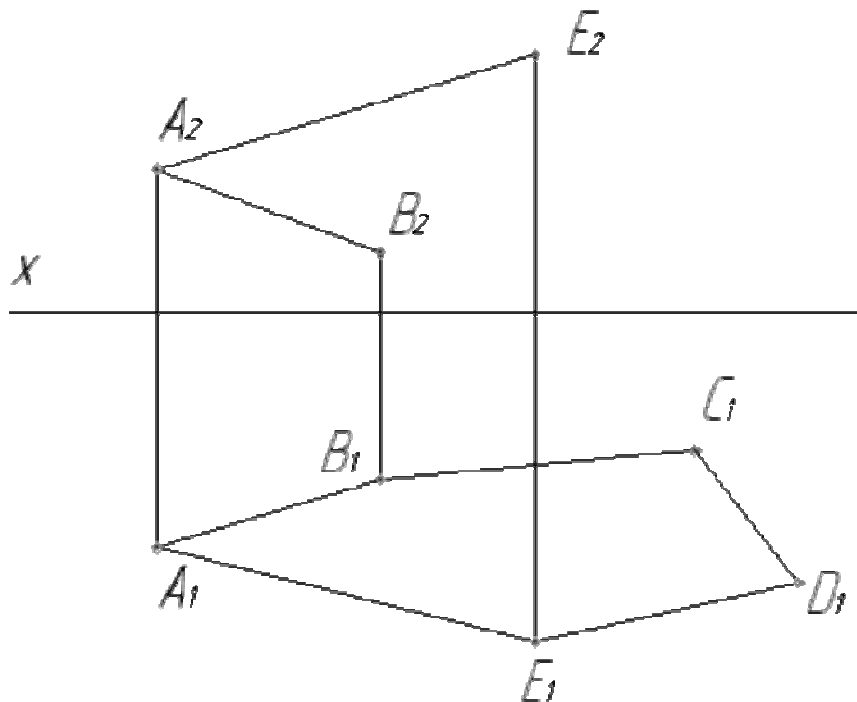




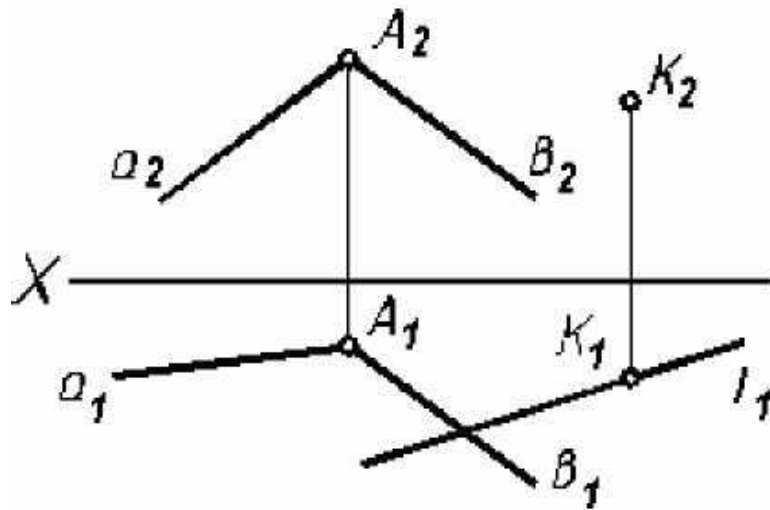
**Задача 4.2.** Указать в таблице, какими плоскостями ограничена данная фигура.



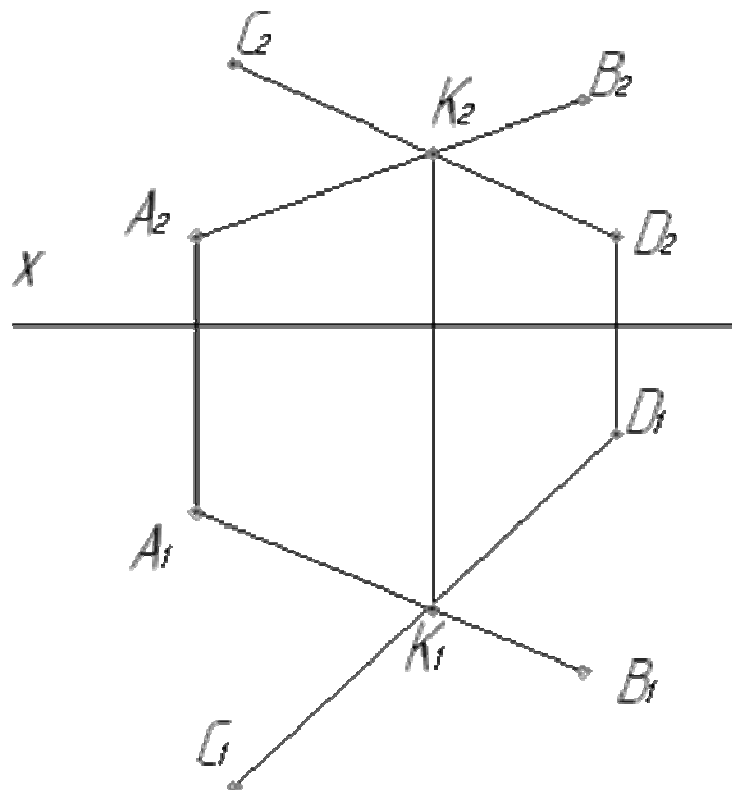
**Задача 4.3.** Достроить фронтальную проекцию плоского пятиугольника ABCDE.



**Задача 4.4.** Построить недостающую проекцию прямой  $l$ , параллельной данной плоскости и проходящей через точку  $K$ .



**Задача 4.5.** В плоскости, заданной пересекающимися прямыми АВ и СД, провести горизонталь и фронталь через точку К.



**Лабораторная работа 5**  
**Тема: «СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА»**

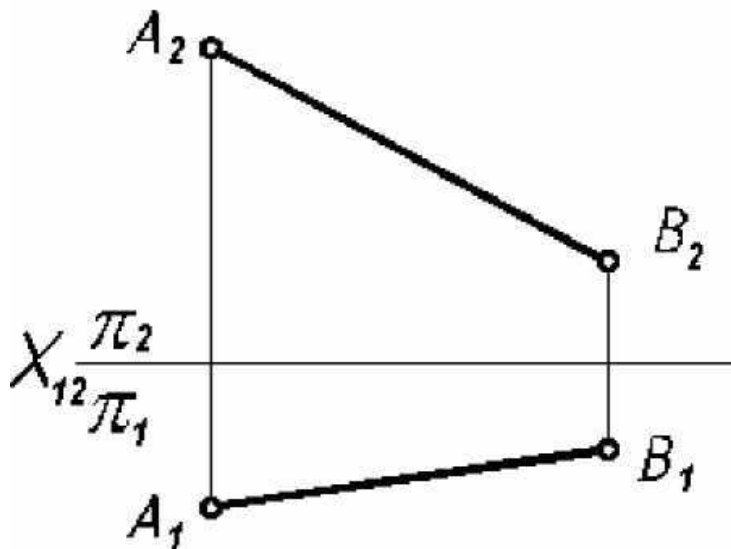
**Контрольные вопросы:**



1. Каково назначение способов преобразования чертежа?
2. Сущность способа замены плоскостей проекций?
3. Сущность способа вращения плоскостей проекций?
4. Какова закономерность при переходе от одной системы плоскостей проекций к другой системе?
5. Составьте алгоритм решения задачи на преобразование прямой общего положения в прямую уровня, проецирующую прямую.
6. Составьте алгоритм решения задачи на преобразование плоскости общего положения в плоскость проецирующую, а затем в плоскость уровня.

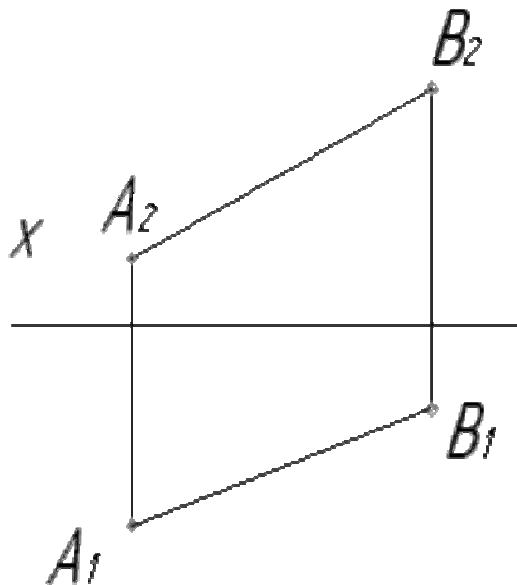
**Задача 5.1.** Определить натуральную величину отрезка и углы наклона его к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .

**Указание:** если необходимо определить угол наклона заданной прямой к какой-либо плоскости проекций, то при замене плоскостей эту плоскость проекций оставить неизменной..

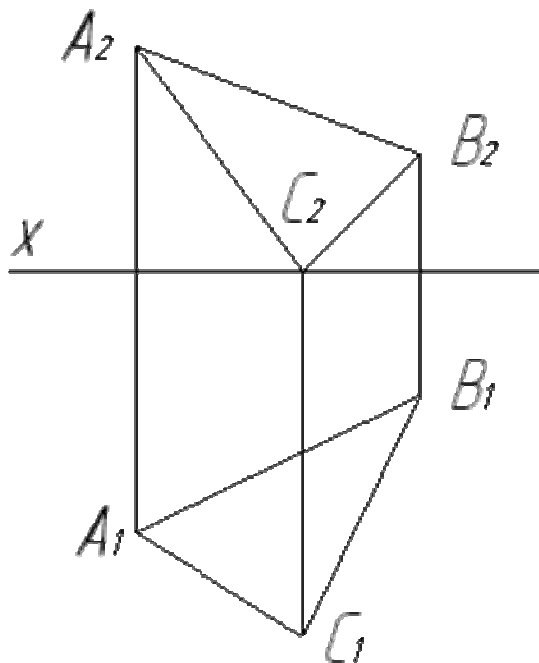


**Задача 5.2.** Заменой плоскостей проекций преобразовать чертеж таким образом, чтобы:

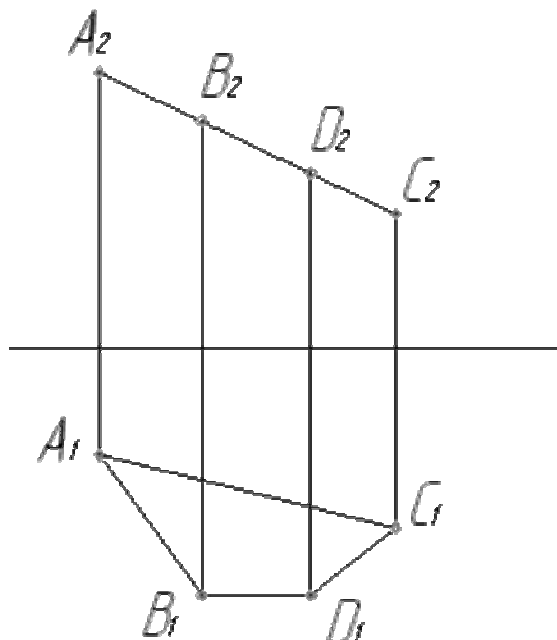
а) отрезок прямой  $AB$  спроецировался в точку



б) треугольник  $ABC$  спроецировался без искажения

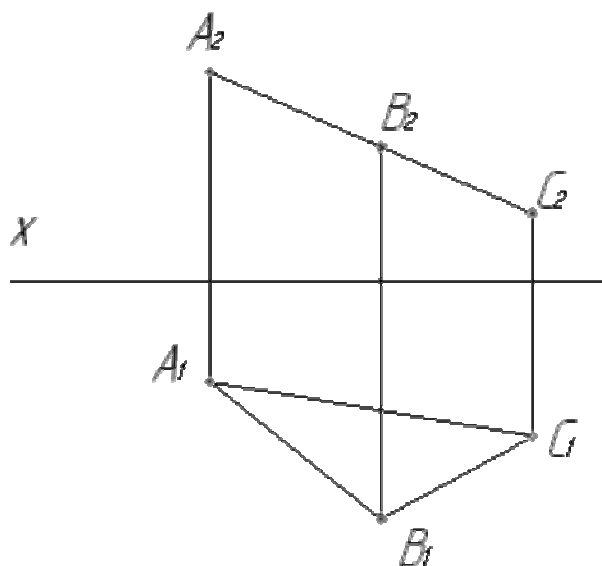


в) построить натуральный вид верхнего основания призмы

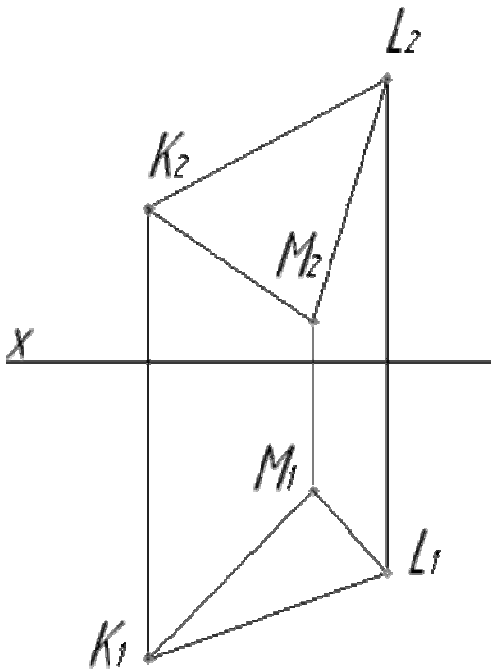


**Задача 5.3.** Преобразовать чертеж плоскопараллельным перемещением таким образом, чтобы:

а) преобразовать плоскость  $\triangle ABC$  в положение уровня, а сторону  $AB$  – в отрезок прямой, перпендикулярной  $\Pi_2$

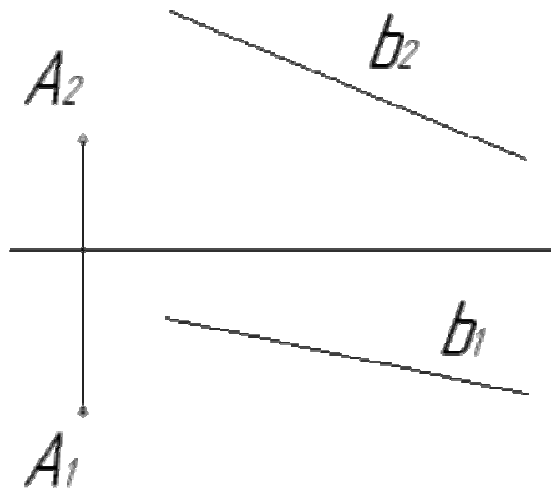


$M$  б) определить истинную величину угла  $\varphi$  треугольника  $KLM$  при вершине

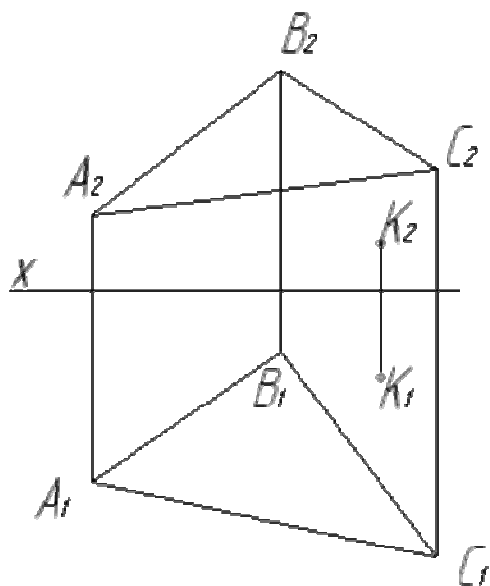


**Задача 5.4.** С использованием способов преобразований определить расстояние:

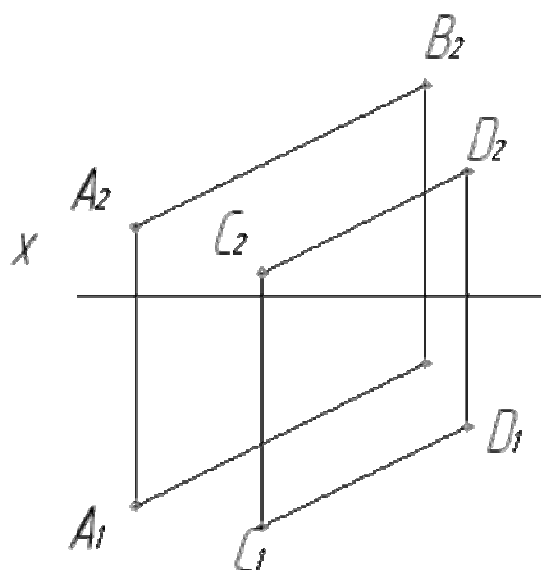
а) от точки  $A$  до прямой  $b$



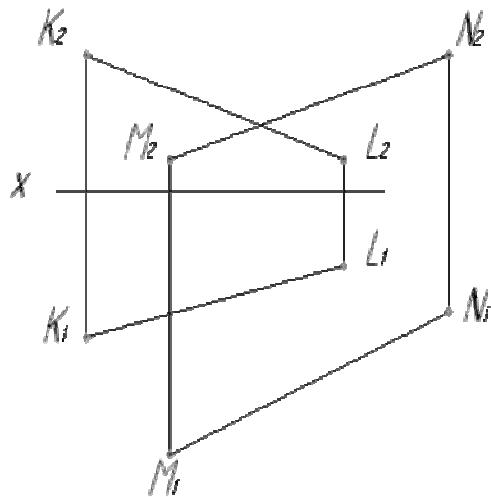
б) от точки  $K$  до плоскости  $\triangle ABC$



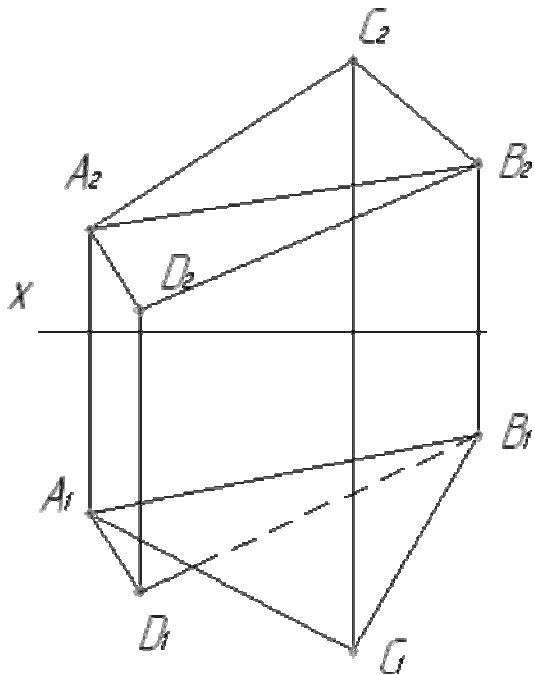
в) между параллельными отрезками



г) между отрезками  $KL$  и  $MN$



д) определить истинную величину угла между пересекающимися плоскостями, заданными треугольниками  $ABC$  и  $ABD$





## Лабораторная работа 6

### Тема: «ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ И ПРЯМЫХ. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПРЯМОЙ С ПЛОСКОСТЬЮ»

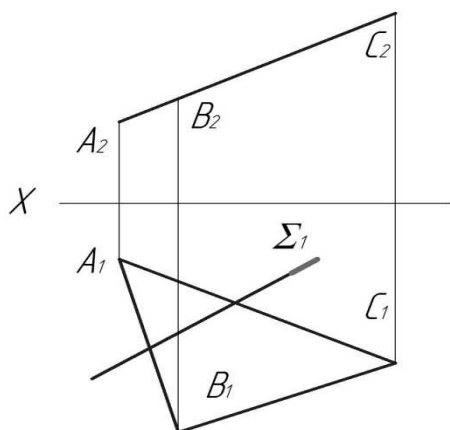
#### Контрольные вопросы:



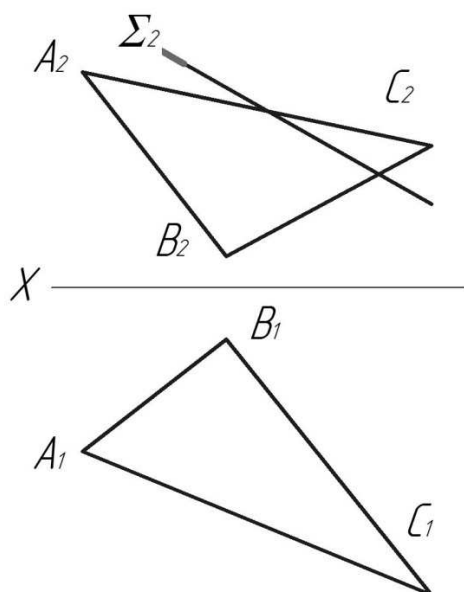
1. Условие перпендикулярности прямой и плоскости?
2. Как определить по эюру, параллельны ли две заданные плоскости?
3. Как построить проекции линии пересечения плоскостей общего и частного положений?
4. Какие способы существуют для определения линии пересечения плоскостей общего положения?
5. Какая основная задача начертательной геометрии?

**Задача 6.1.** Построить линию пересечения плоскостей.

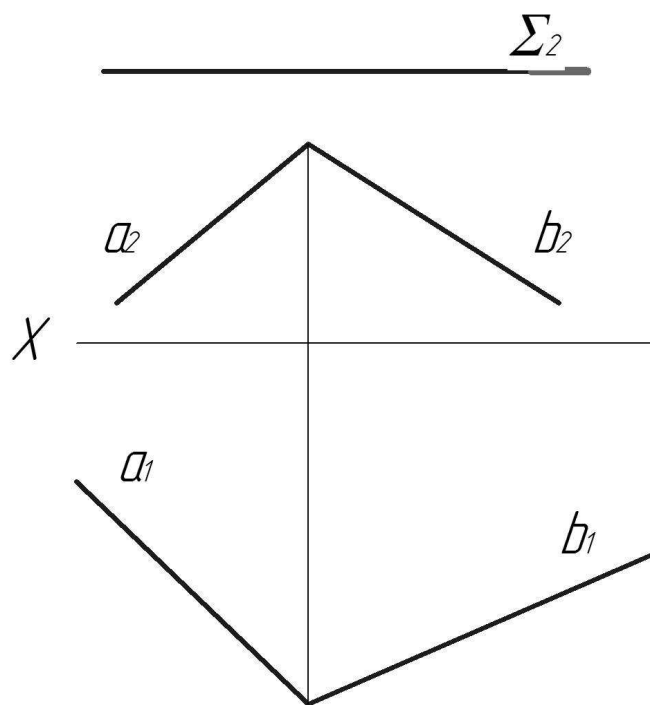
а)



б)

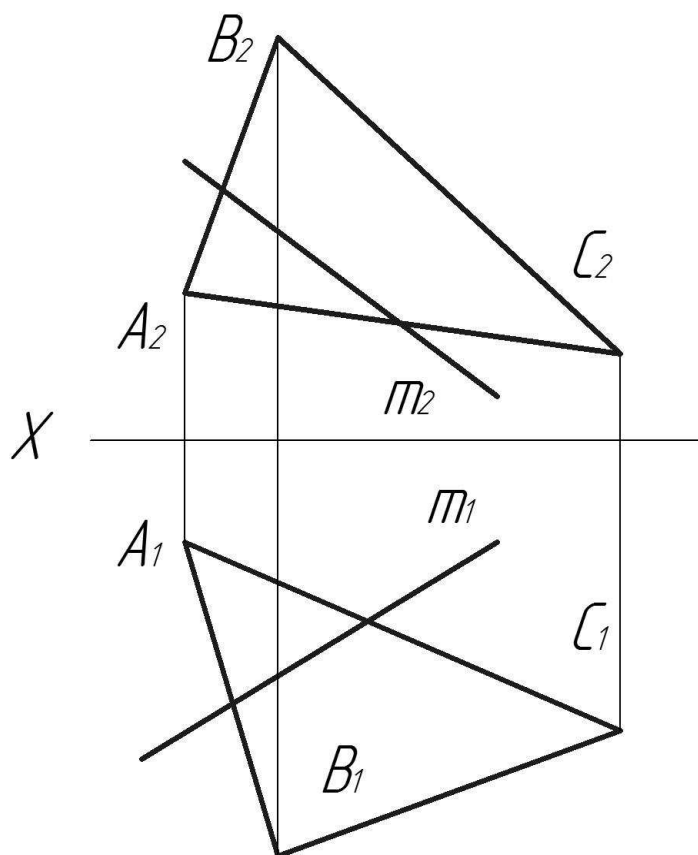


В)

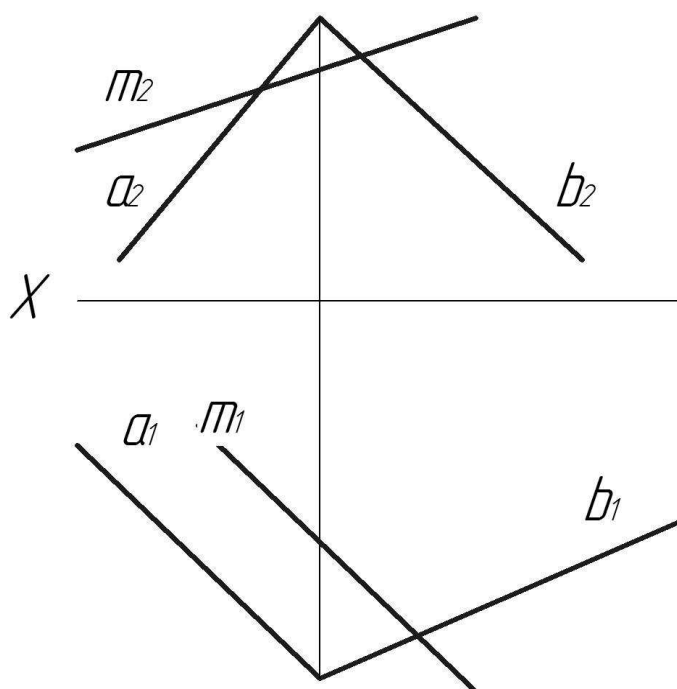


**Задача 6.2.** Найти точку встречи прямой с плоскостью. Определить видимость.

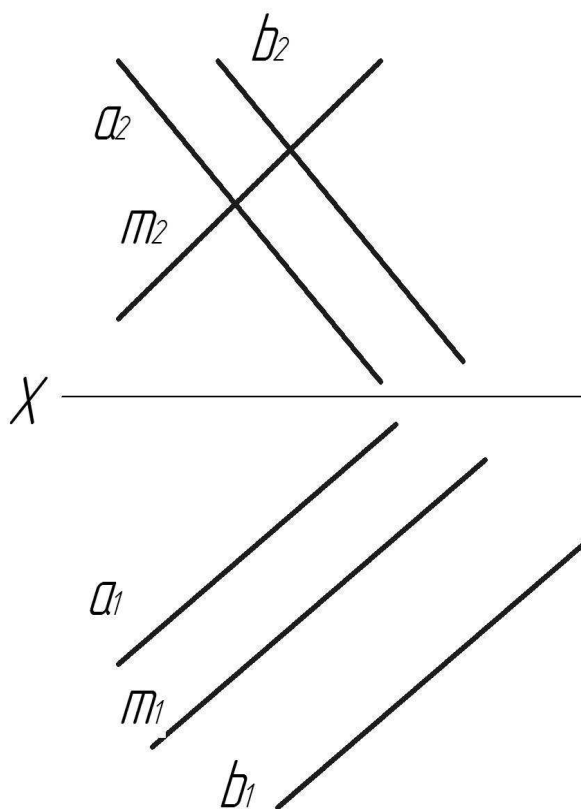
а)



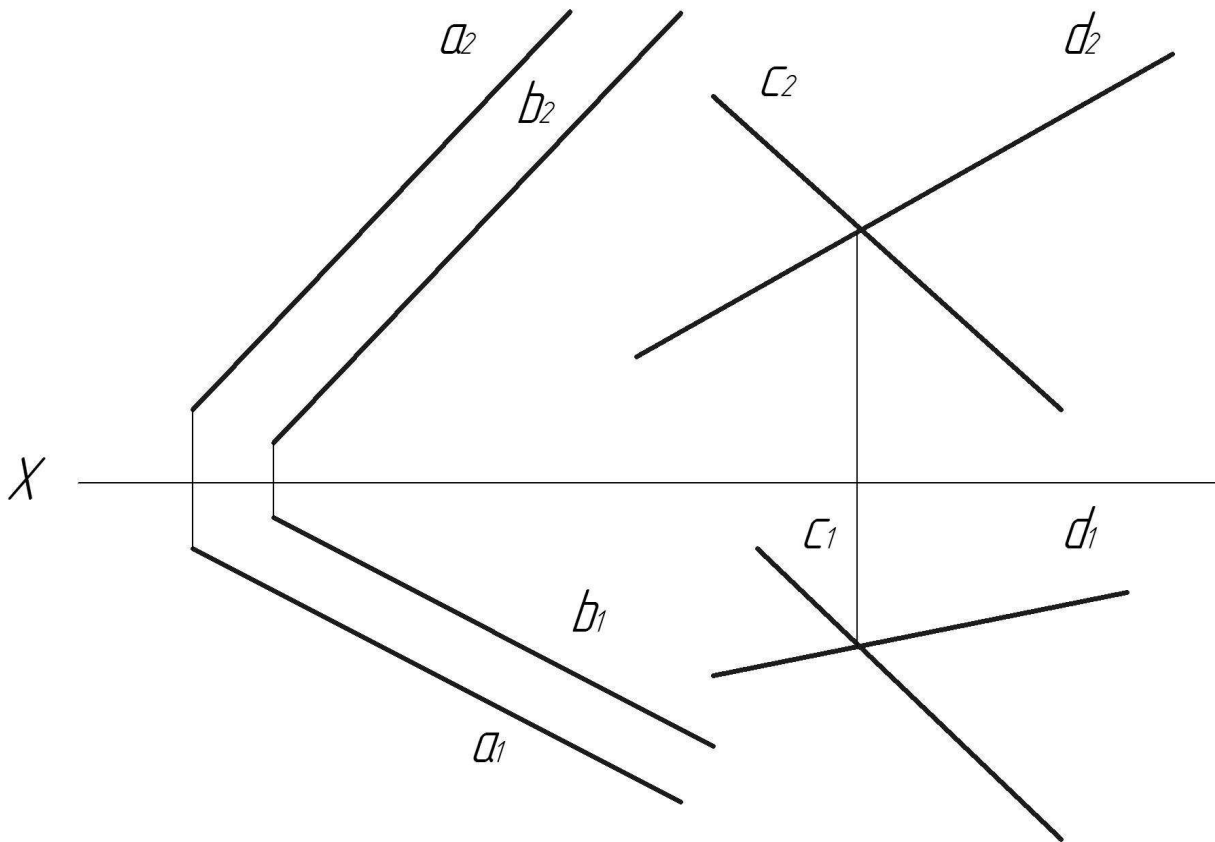
б)



в)



**Задача 6.3.** Построить линию пересечения двух плоскостей общего положения.



## Лабораторная работа 7

### Тема: «ПОВЕРХНОСТЬ. ТОЧКА И ЛИНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ»

#### Контрольные вопросы:

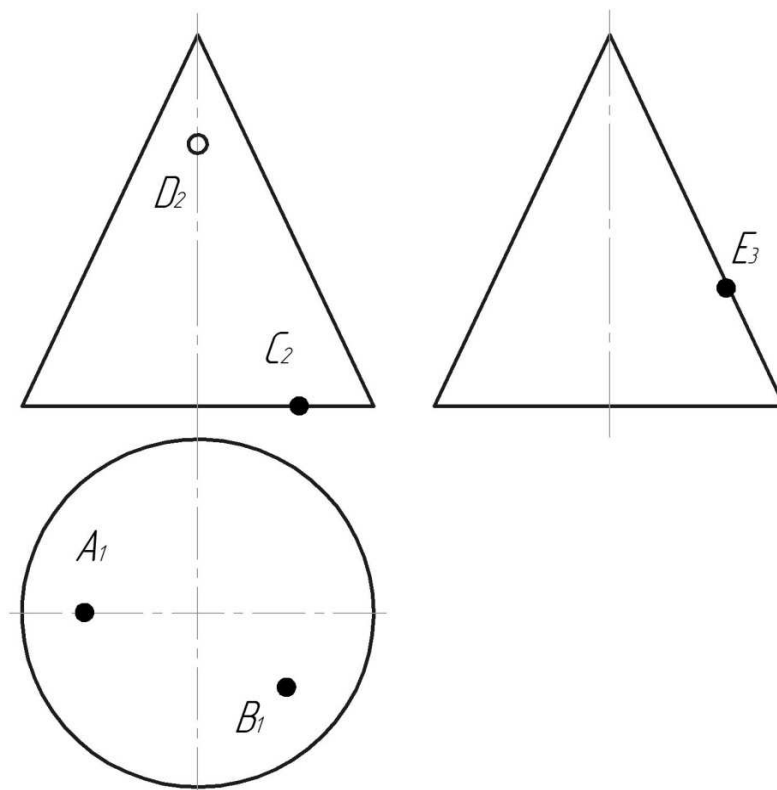


1. Что такое поверхность?
2. Какие поверхности называются линейчатыми, криволинейчатыми?
3. Что такое образующая линия поверхности?
4. Как образуются цилиндрическая и коническая поверхности?
5. Какие образуются поверхности вращения в зависимости от формы образующей и её положения относительно оси вращения?
6. Условия принадлежности точки поверхности?

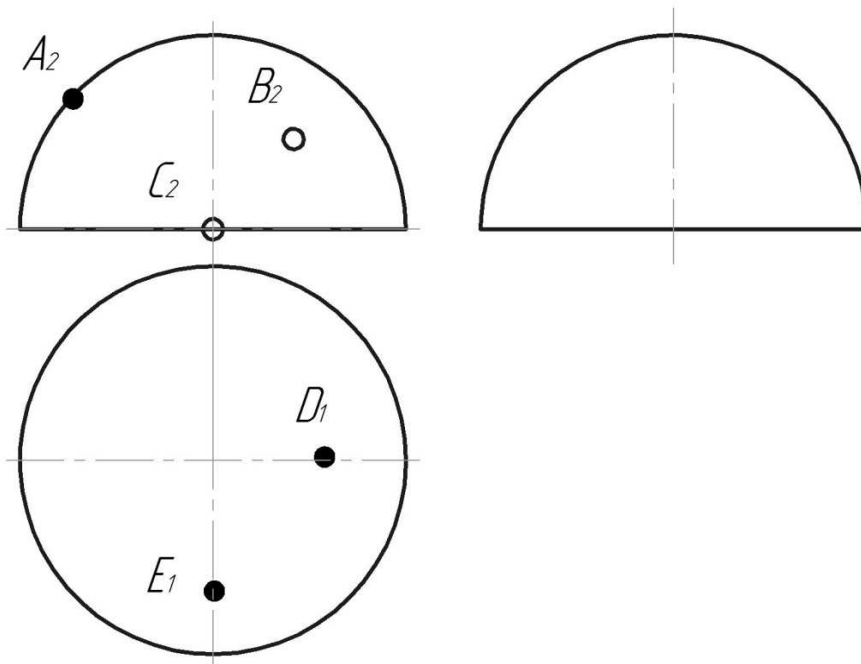
**Задача 7.1.** Построить недостающие проекции точек, принадлежащих поверхностям.

● – видимые точки; ○ – невидимые точки

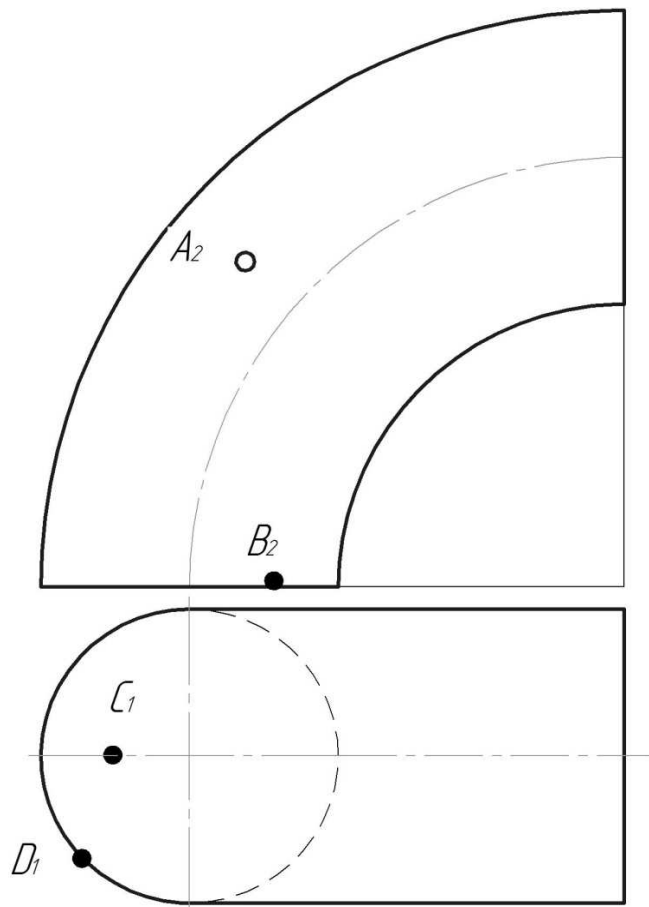
а)



б)

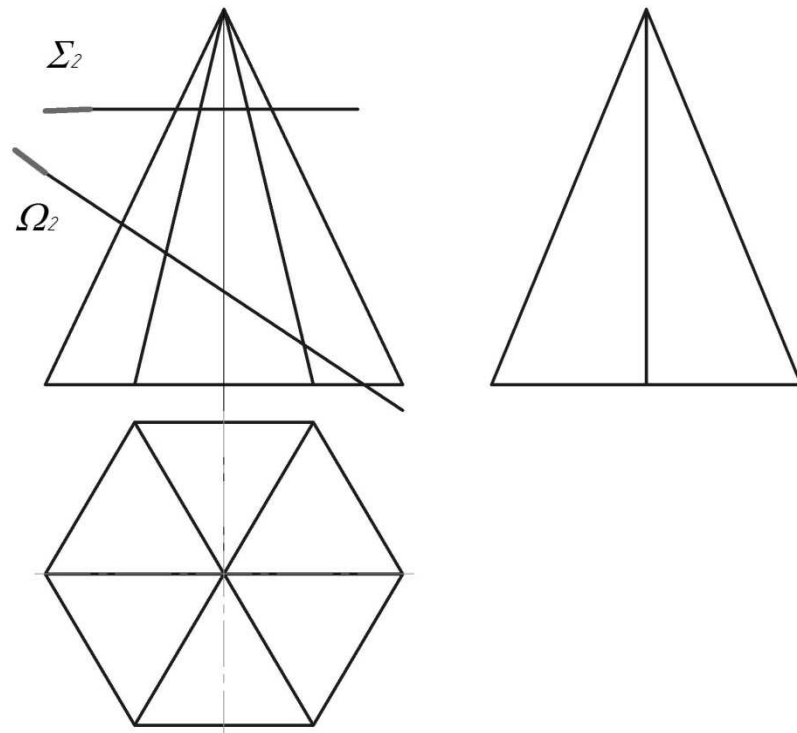


в)

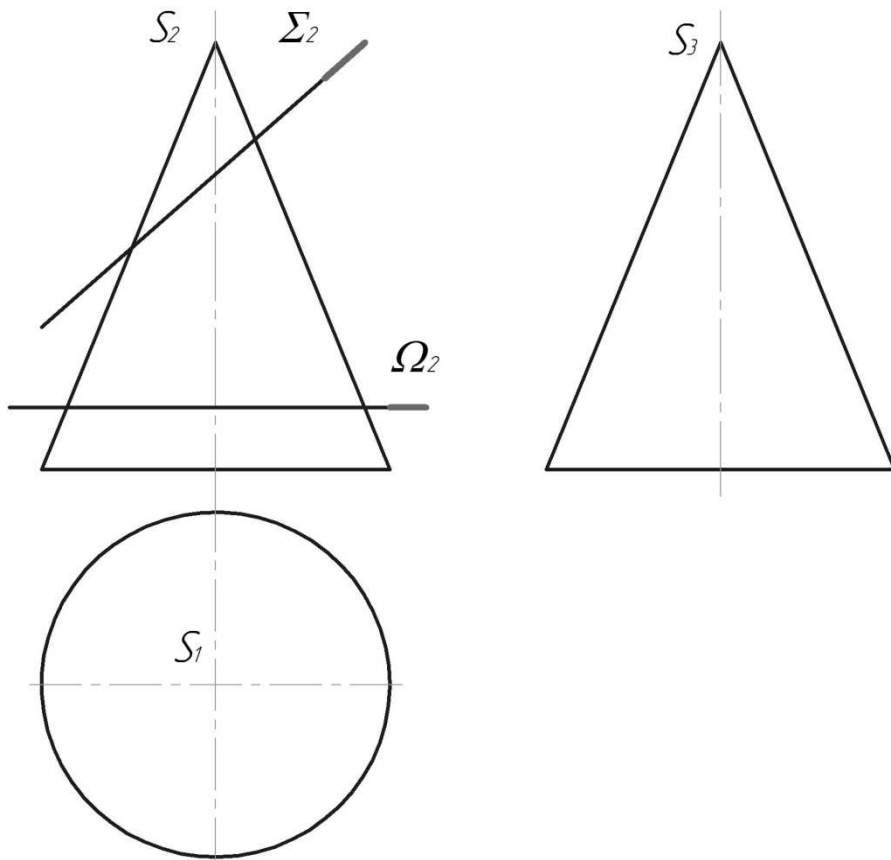


**Задача 7.2.** Построить проекции сечений поверхности проецирующими плоскостями.

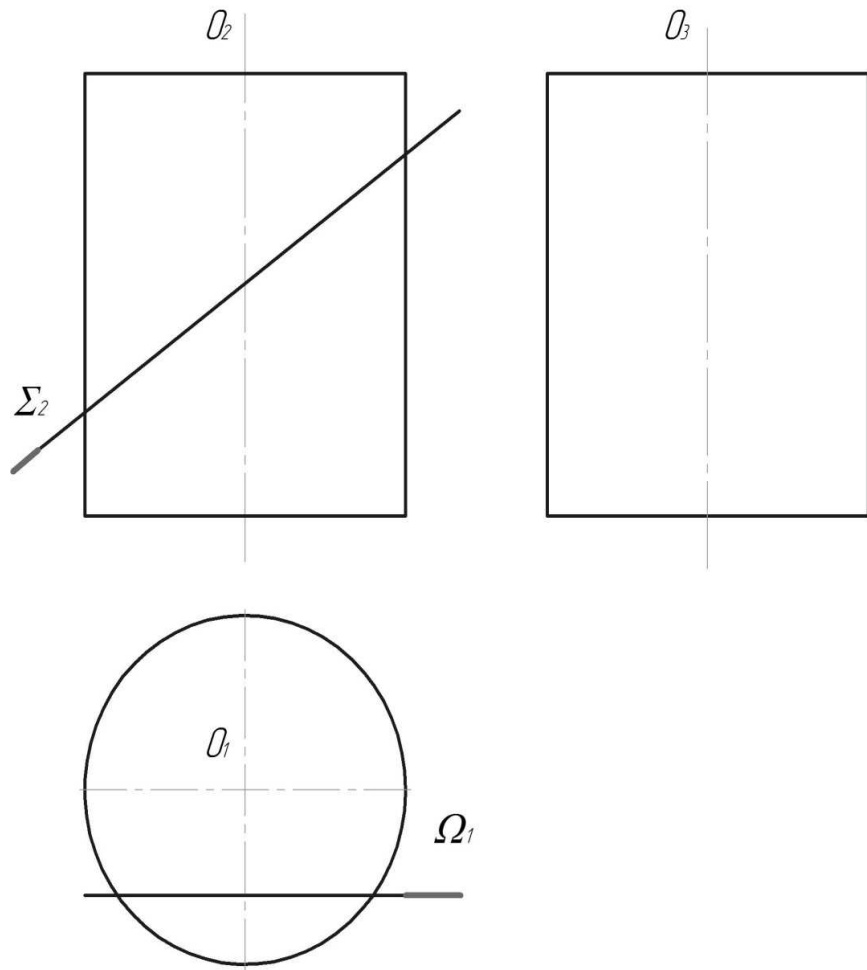
а)



б)



B)





## Лабораторная работа 8

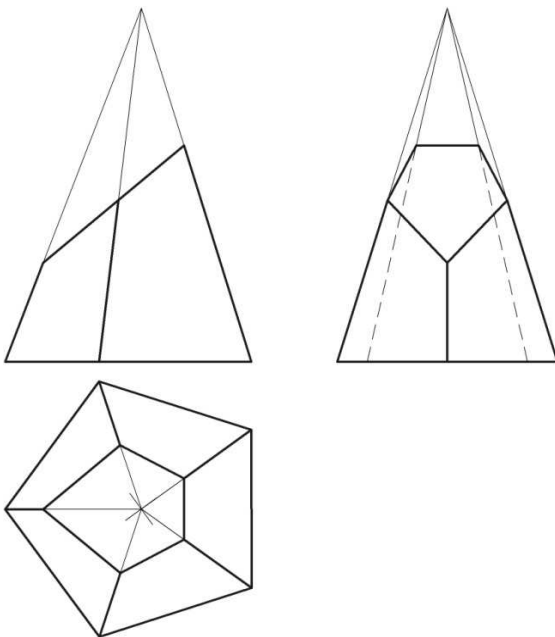
### Тема: «ПОВЕРХНОСТЬ. ТОЧКА И ЛИНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ»

#### Контрольные вопросы:

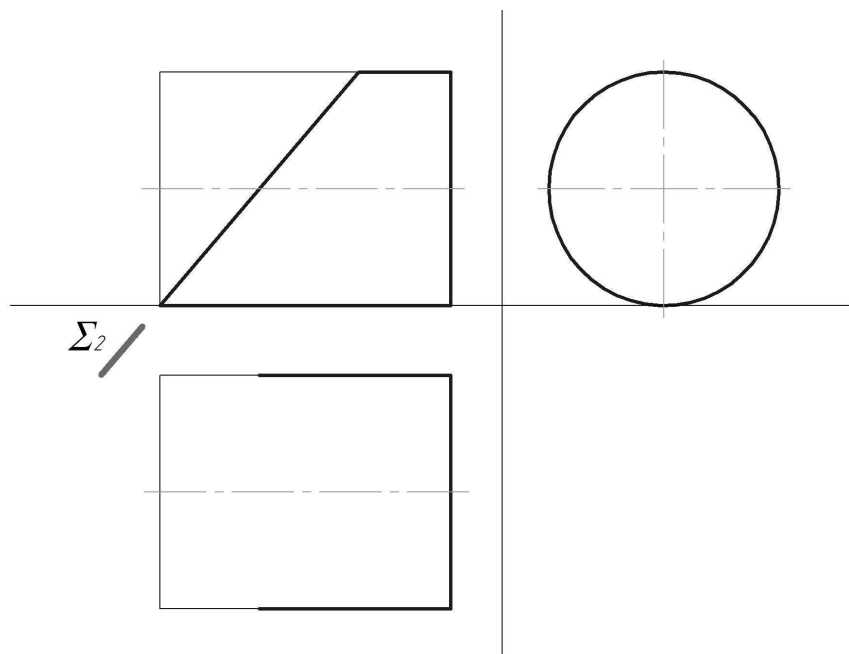


1. Какие фигуры называются развертками?
2. Назовите развертывающиеся поверхности.
3. Какими способами можно построить развёртку боковой поверхности цилиндра?
4. Как строится развёртка боковой поверхности конуса?
5. Какими свойствами обладают развертки?

**Задача 8.1.** Найти натуральную величину фигуры сечения. Построить развертку поверхности усечённой пятигранной пирамиды и целесообразную аксонометрию.



**Задача 8.1.** Построить проекции сечения цилиндра фронтально-проецирующей плоскостью  $\Sigma$ . Построить развертку поверхности усечённого цилиндра и его прямоугольную изометрию.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии : учеб. пособие для вузов / В.О. Гордон, М.А. Семенов-Огиевский. – 2008. – 272 с.
2. Кравченко М.В. Решение типовых задач начертательной геометрии : учеб.-метод. пособие / М.В. Кравченко [и др.]. – 2008. – 100 с.
3. Королёв Ю.И. Начертательная геометрия и графика для бакалавров и специалистов : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Ю.И. Королёв, С.Ю. Устюжанина. СПб. : Питер, 2013.
4. Рабочая тетрадь по начертательной геометрии / В.П. Ткаченко [и др.]; под общ. ред. В.П. Ткаченко. – Луганск : изд-во Восточноукр. нац. ун-та, 2001. – 56 с.

## **ЗАМЕЧАНИЯ ПО ВЕДЕНИЮ ТЕТРАДИ**

**Учебное издание**

**КОРНЕЕВА Анжелика Николаевна**

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ  
И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Рабочая тетрадь**

**В авторской редакции**

Подписано в печать 23.09.2019. Бумага офсетная  
Гарнитура Times New Roman.  
Печать ризографическая. Формат 60×84/8. Усл. печ. л. 4,19.  
Тираж 50 экз. Заказ № 68.

*Издатель*  
**ГОУ ВПО ЛНР**  
**«Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»**  
**«Книга»**  
**ул. Оборонная, 2, г. Луганск, ЛНР, 91011. Т/ф: (0642)58-03-20**  
**e-mail: knitaizd@mail.ru**