

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика С.П. КОРОЛЁВА»

---

**ОПОРНЫЕ КОНСПЕКТЫ  
ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

Самара  
2017

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика С.П. КОРОЛЁВА»

---

**ОПОРНЫЕ КОНСПЕКТЫ  
ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

*Рекомендовано редакционно-издательской комиссией  
института двигателей и энергетических установок  
в качестве методических указаний*

Самара  
2017

УДК: 514 (075)

Составитель Н.В. Савченко

Рецензент: канд. техн. наук, доцент А.В. Суслин

**Опорные конспекты по начертательной геометрии:** метод. указания /  
сост. *Н.В. Савченко* – Самара: Изд-во Самар. ун-т, 2017. – 55 с.: ил.

Содержат графические условия задач по дисциплине «Начертательная геометрия». Являются рабочей тетрадью, используемой для самостоятельной работы студентов в процессе подготовки к практическим занятиям и экзамену.

Предназначены для студентов, обучающихся по специальностям 24.05.07 «Самолетостроение», 24.03.04 «Авиастроение», а также может быть полезно студентам всех специальностей, изучающих дисциплину «Начертательная геометрия».

© Самарский университет, 2017

## **ВВЕДЕНИЕ**

В данной работе предлагаются задания для самостоятельной подготовки к экзамену по темам курса «Начертательная геометрия».

При проработке каждой темы курса необходимо:

- 1) написать краткий конспект теоретического материала (в тетради предусмотрено свободное место для записи теоретических положений);
- 2) решить ряд типовых задач;
- 3) записать план решения задач символами;
- 4) ответить на контрольные вопросы.

Все построения в тетради следует выполнять карандашом с применением чертежных инструментов.

Буквенные и цифровые обозначения, а также толщина линии должна соответствовать ГОСТам ЕСКД.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика С.П. КОРОЛЁВА»

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

## **РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ**

**для дополнительных занятий  
по курсу «Начертательная геометрия»**

Студент(ка) \_

группа №

Преподаватель

±

Самара

20\_

## Тема 1: Проецирование точки

**Проекция точки** это точка пересечения \_

---



---

**Комплексным чертежом (эпюром Монжа)** называется чертеж, полученный в результате

---

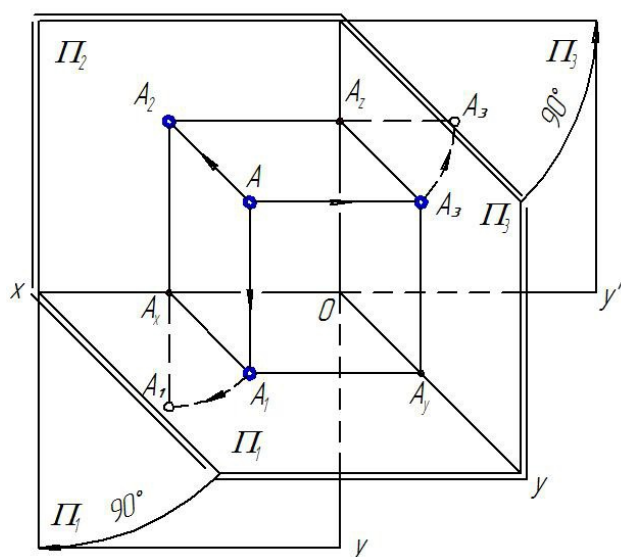


---

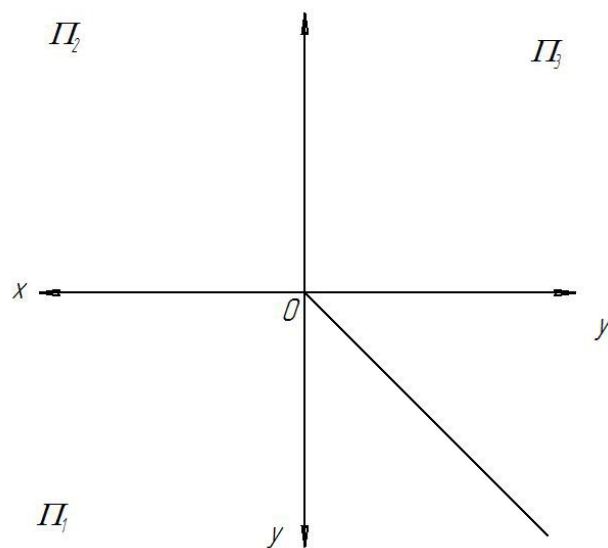


---

*Пространственный чертеж точки A*



*Комплексный чертеж точки A*



$\Pi_1$  \_

$\Pi_2$  \_

$\Pi_3$  \_

$Ox, Oy, Oz$  \_

$AA_1, AA_2, AA_3$  \_

$A_1$  \_

$A_2$  \_

$A_3$  \_

$A_1A_2, A_2A_3, A_1A_3$  \_\_\_\_\_.

При построении комплексного чертежа необходимо учитывать следующее:

1. Горизонтальная и фронтальная проекции точки лежат \_

---

2. Фронтальная и профильная проекции точки лежат \_

-

3. Горизонтальная и профильная проекции соединены между собой линией связи, проходящей

4. На комплексном чертеже изображаются только \_

-

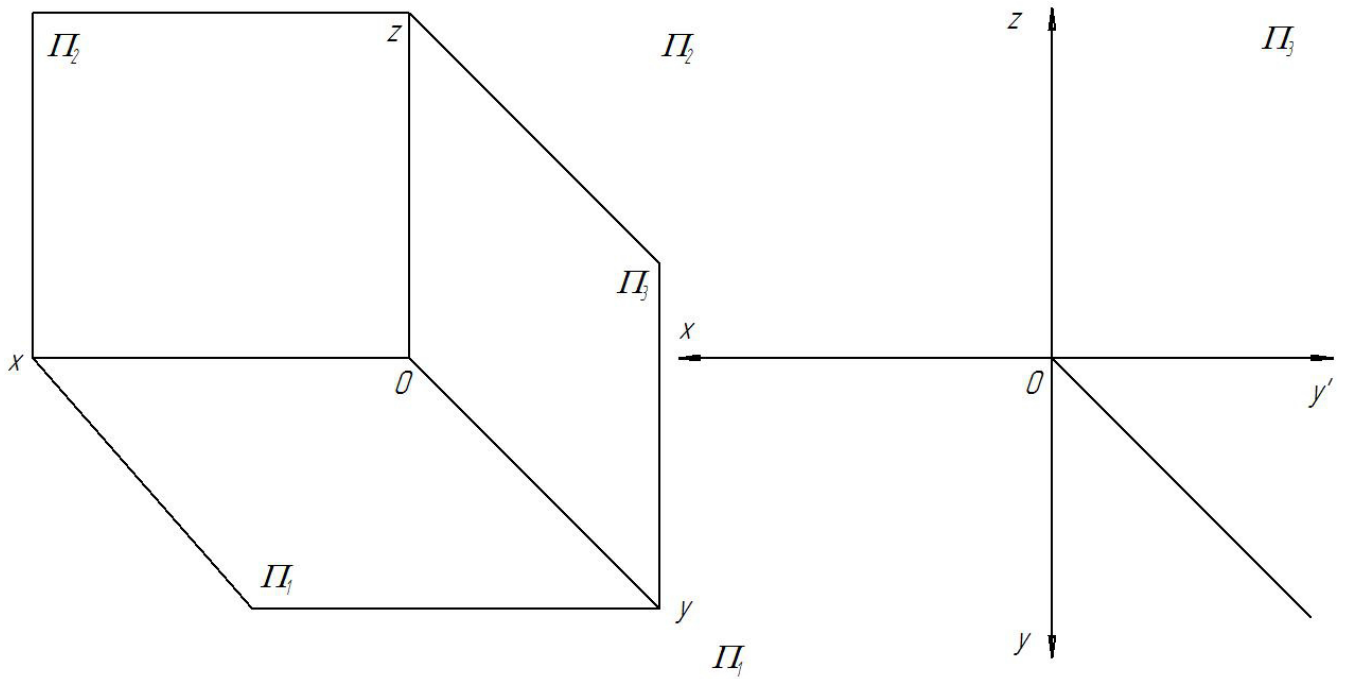
Высота точки А  $z$   $A$  = \_

Глубина точки А  $y_A =$  \_\_\_\_\_

Широта точки А  $x_A =$  \_\_\_\_\_

Задача 1. Построить пространственную модель и комплексный чертеж точки А (40, 25, 30).

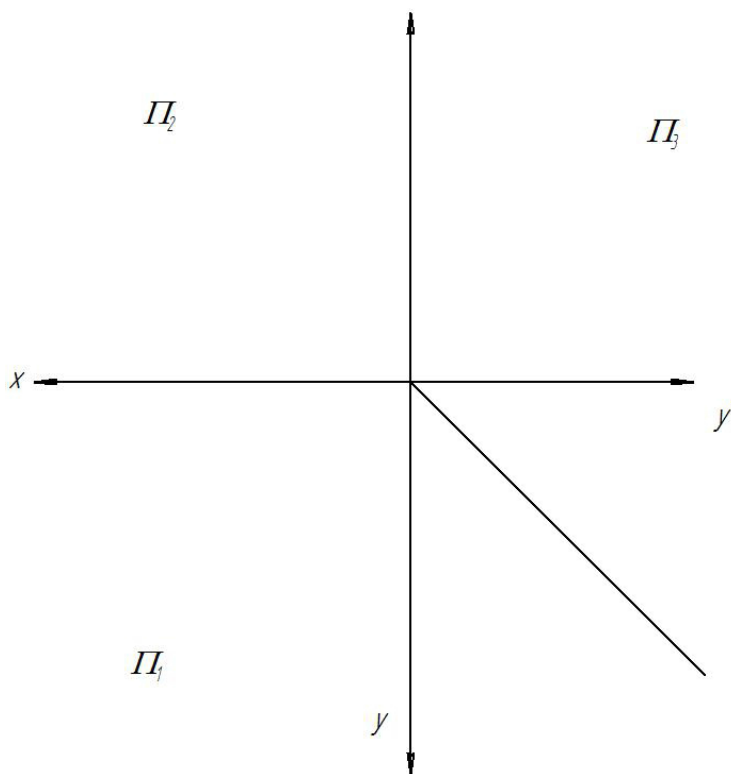
Определить расстояния от точки до плоскостей проекций и осей проекций.



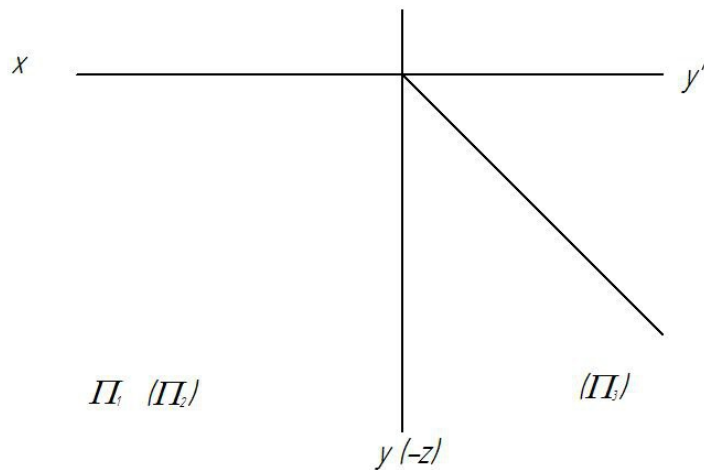
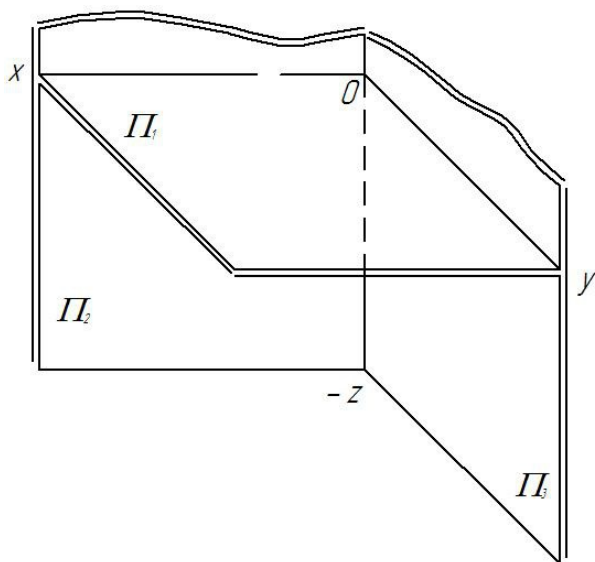
$l_x =$  \_\_\_\_\_,  $l_y =$  \_\_\_\_\_,  $l_z =$  \_\_\_\_\_.

**Задача 2.** Построить комплексный чертеж точки В, если заданы следующие расстояния от оси и плоскостей проекций:

$0x$	$\Pi_2$	$\Pi_3$
30	20	40



**Задача 3.** Построить пространственную модель и КЧ точки С, расположенной в IV октанте и имеющую координаты (30, 20, -35).

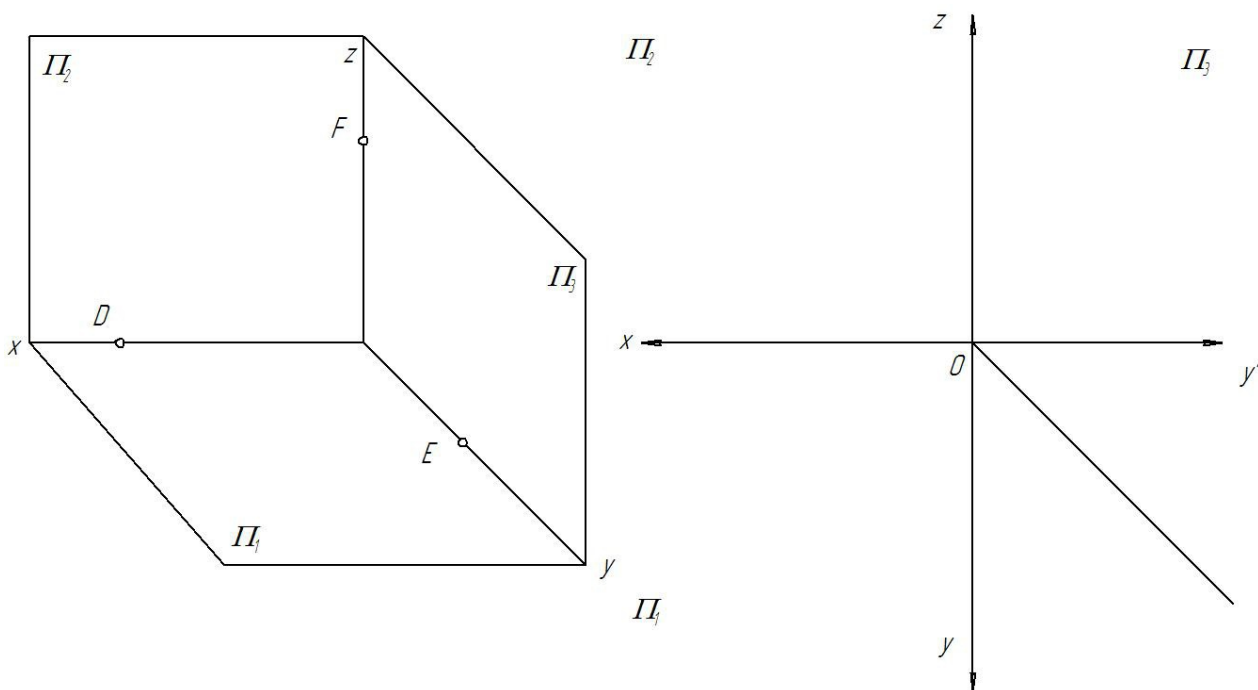
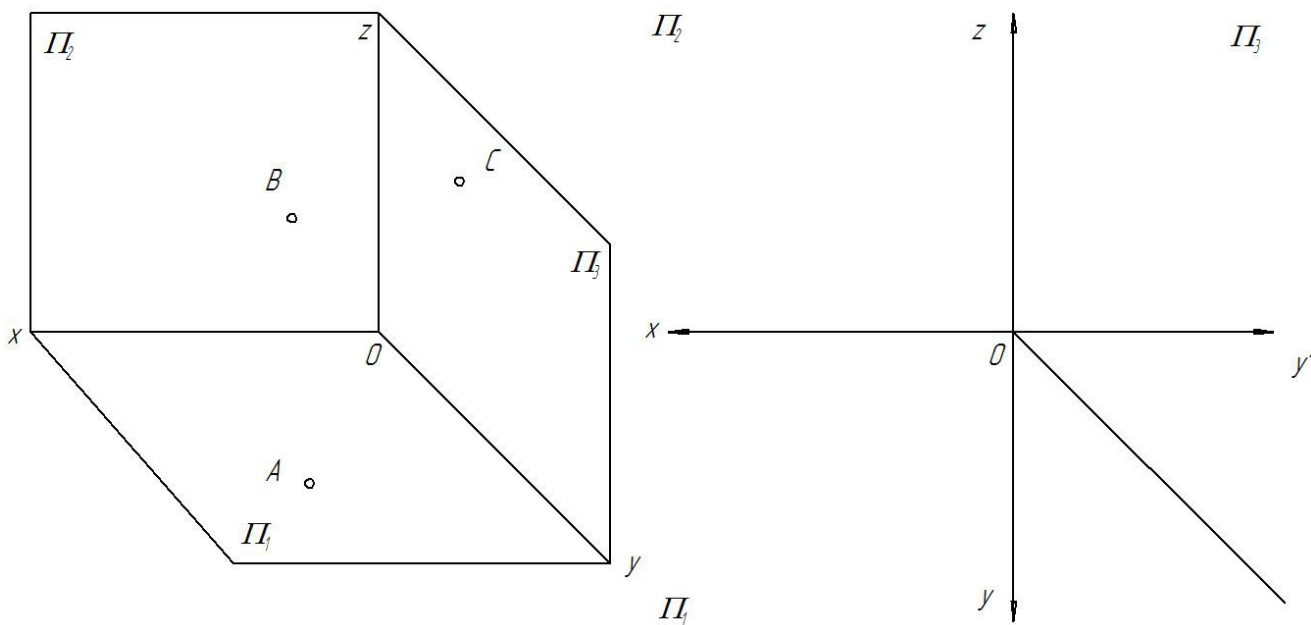




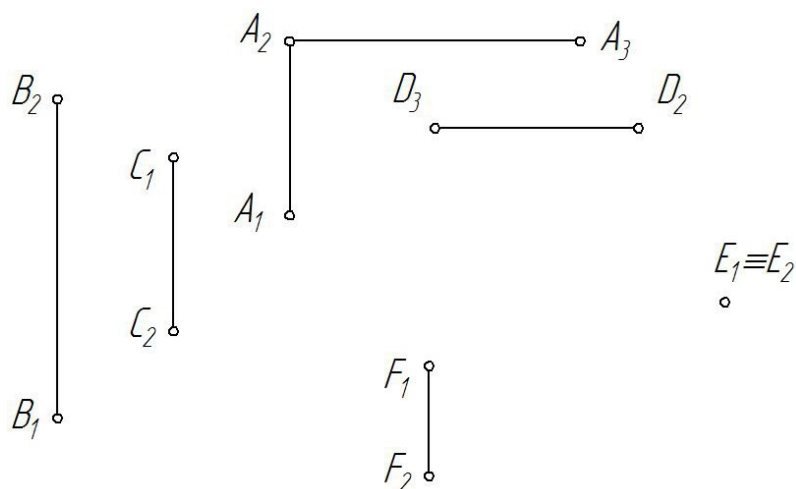
Задача 4. Построить проекции точек, принадлежащих плоскостям проекций или осям проекций.

$$A \in \Pi_1, B \in \Pi_2, C \in \Pi_3$$

$$D \in 0x, E \in 0y, F \in 0z$$



Задача 5. Построить недостающие проекции точек, заданных на КЧ. Определить в каких октантах они располагаются.



### **Вопросы для самостоятельного контроля знаний**

1. Что называется ортогональной проекцией точки?
2. Что представляет собой пространственная модель плоскостей проекций?
3. Как называются и обозначаются основные плоскости проекций?
4. Как называются части пространства, разделенного плоскостями проекций?
5. Что называется эпилором Монжа и как он образуется?
6. Почему на КЧ две оси  $Oy$ ?
7. Какие оси проекций лежат в плоскостях проекций  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$ ,  $\Pi_3$ ?
8. В какой последовательности записываются координаты в обозначении точки?
9. Какие координаты точки определяют ее положение в плоскостях  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$ ,  $\Pi_3$ ?
10. Какие координаты точки определяют ее положение на осях  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$ ?
11. Как построить проекции точек по заданным координатам?
12. Как проходят линии связи относительно осей проекций?
13. Каков алгоритм построения третьей проекции точки?

## Тема 2: Проецирование прямой линии. Точка на прямой.

### Деление отрезка в заданном отношении

#### Основные свойства параллельного проецирования:

*Проекцией прямой линии* в общем случае

*Проекция прямой линии*, параллельной направлению проецирования -

Если *отрезок прямой параллелен плоскости проекций*, то \_

-

Если *отрезок прямой не параллелен плоскости проекций*, то \_

-

Если *точка принадлежит прямой*, то \_

-

Если *точка, лежащая на прямой, делит ее на отрезки в каком-либо отношении*, то

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

В зависимости от расположения прямых относительно плоскостей проекций они подразделяются на прямые

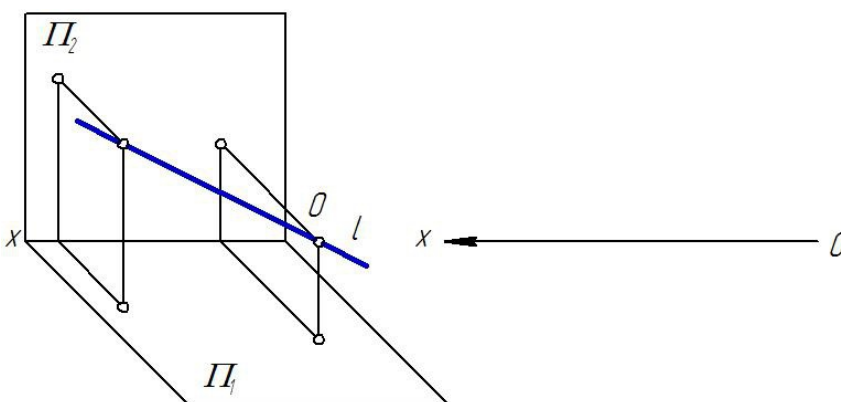
*Прямой общего положения*

называется \_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

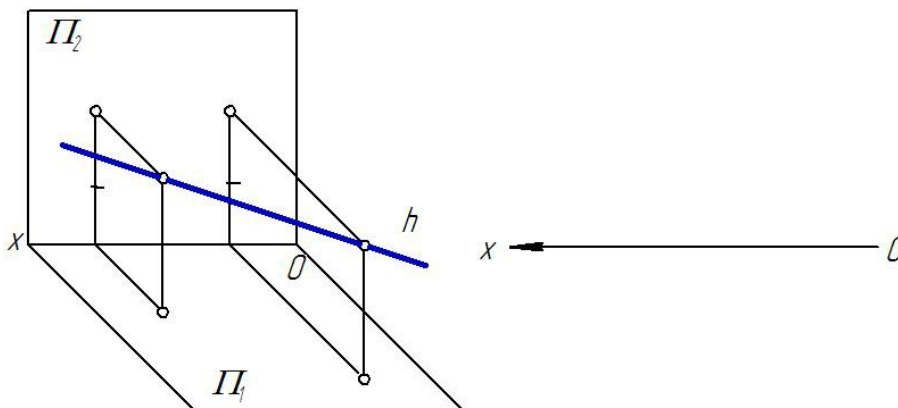
\_\_\_\_\_

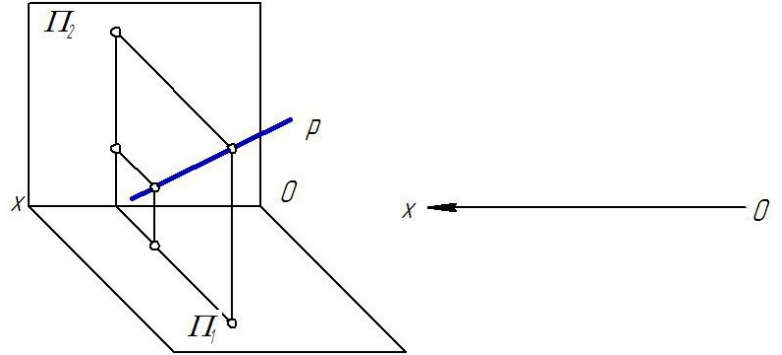
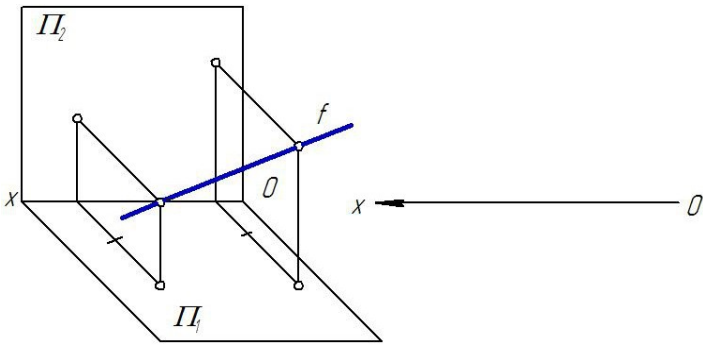


*Прямыми уровня* называются \_\_\_\_\_

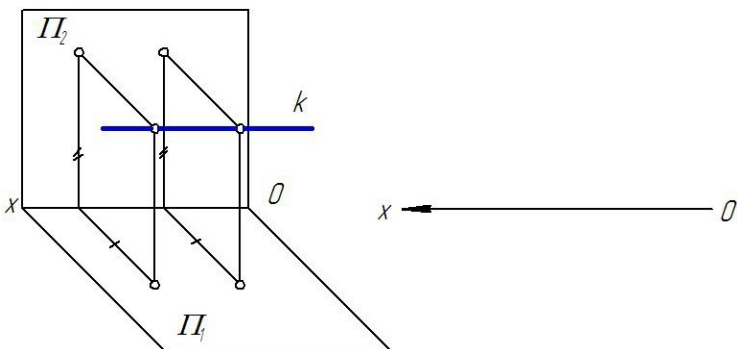
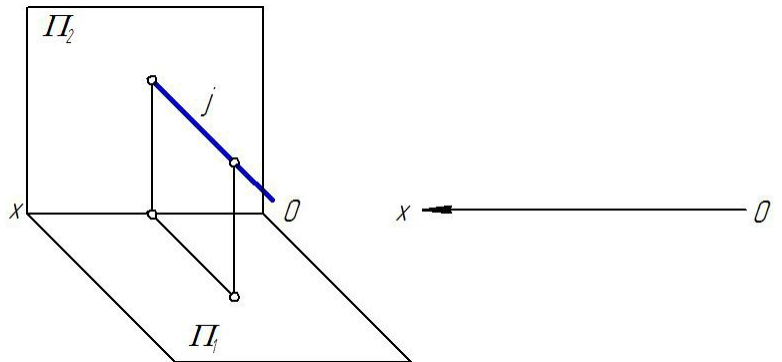
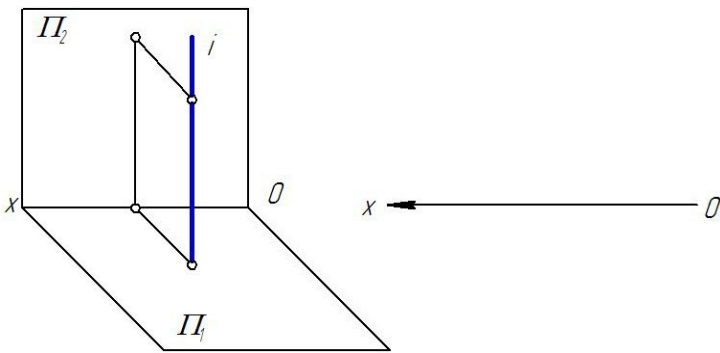
\_\_\_\_\_

К ним относятся:



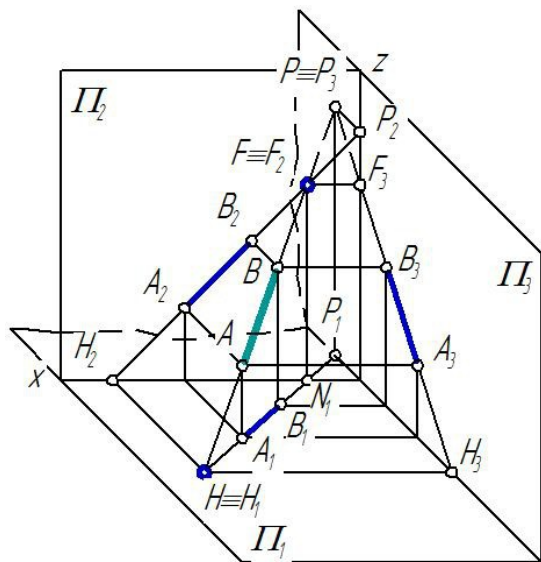


**Проецирующими прямыми** называются \_



След прямой - -

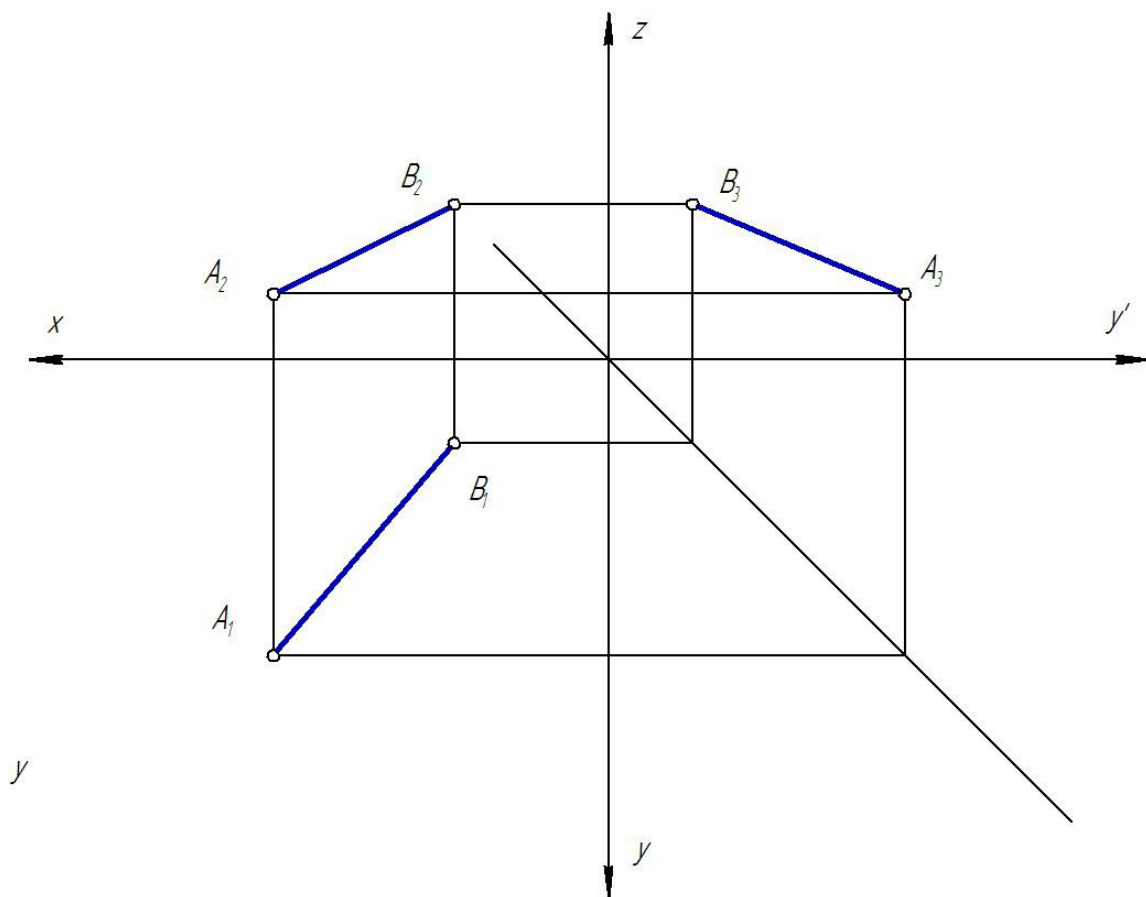
Задача 1. Построить следы прямой, заданной отрезком АВ.



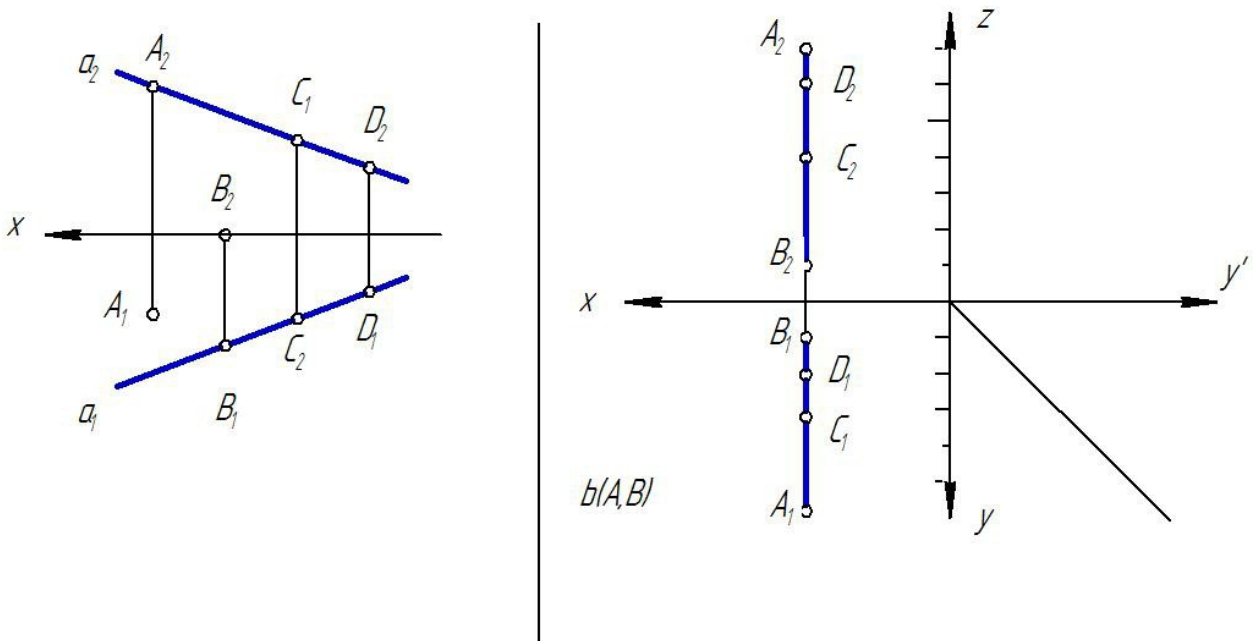
H =

F =

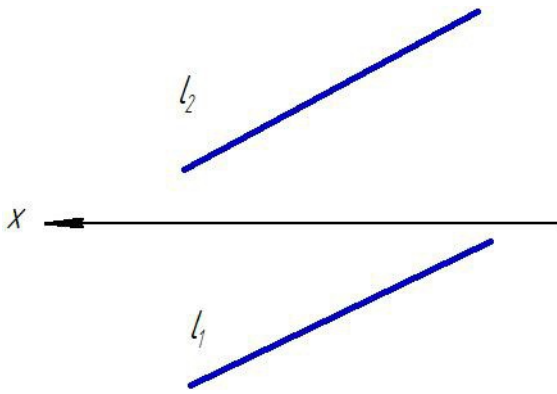
P =



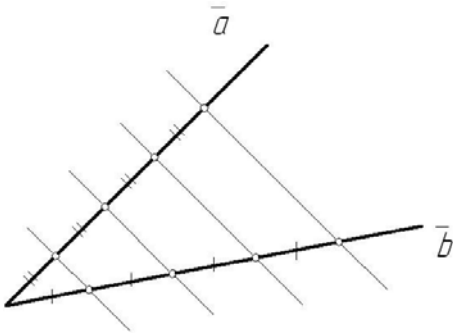
Задача 2. Определить положение точек относительно прямой  $a$  и  $b$ .



Задача 3. Построить точку  $A$ , принадлежащую прямой  $l$ , и расположенную на расстоянии 20 мм от  $\Pi_1$ .



**Теорема Фалеса:**



---

---

---

---

---

---

---

---

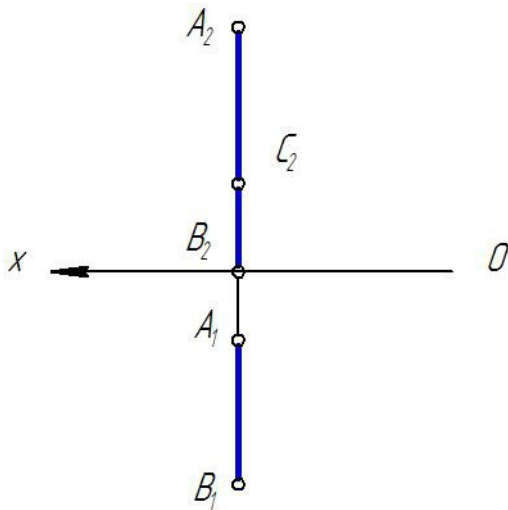
**Основное свойство ортогонального проецирования**

Если точка, принадлежащая отрезку, делит его в каком-либо отношении, то

---

---

Задача 4. Найти недостающую проекцию точки  $C$ , принадлежащей отрезку  $AB$ .



**Вопросы для самостоятельного контроля знаний**

1. К чему сводится проецирование прямой линии?
2. Какие положения может занимать прямая относительно плоскостей проекций?
3. Какая прямая называется прямой общего положения?
4. Какая прямая называется восходящей, нисходящей?
5. Какое положение прямой называется частным?
6. Какие прямые относятся к прямым частного положения?
7. Отрезки каких прямых проецируются в натуральную величину на плоскости проекций?
8. Что называется следом прямой и как его изобразить на плоскости проекций?

### Тема 3: Плоскость. Точка и прямая в плоскости

Положение плоскости в пространстве однозначно определяют:

1. \_
2. \_
3. \_
4. \_
5. \_
6. \_

На КЧ плоскость задается проекциями этих геометрических элементов.

**След плоскости** - \_

-

На след проекций проецируются \_

---

---

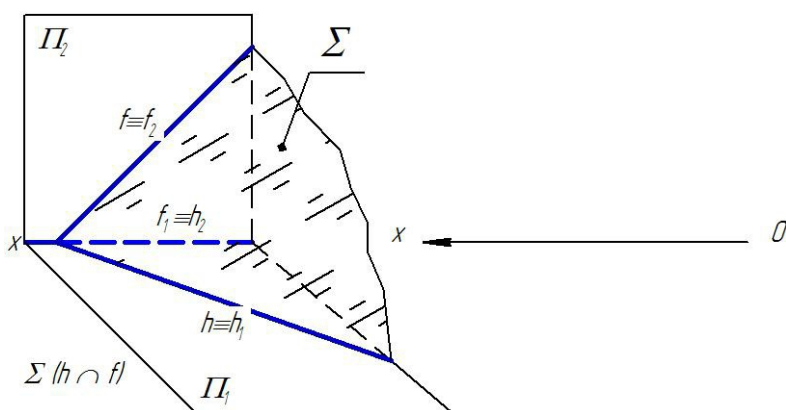
В зависимости от расположения плоскостей относительно плоскостей проекций они подразделяются на плоскости

-

**Плоскостью общего положения** называются \_

---

---

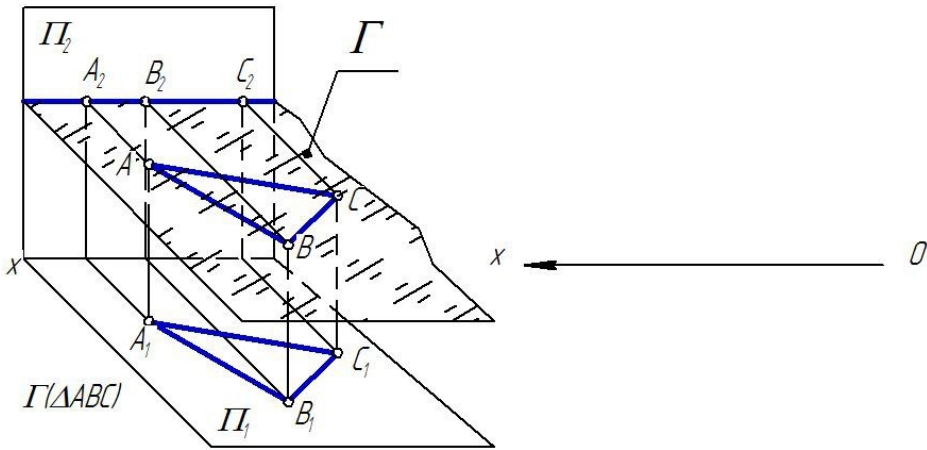




**Плоскостями уровня** называются \_

-

К ним относятся:

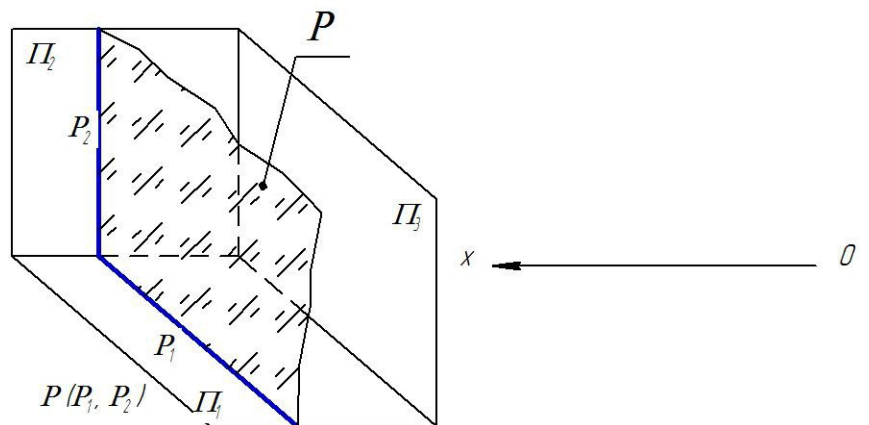
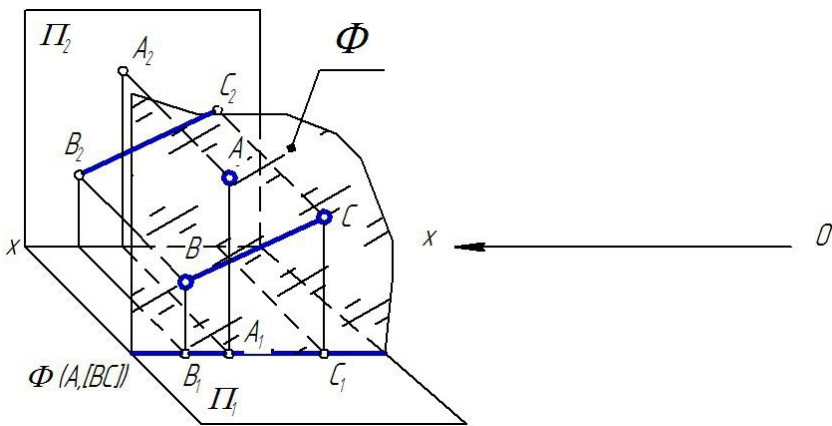


**След проекций** - \_

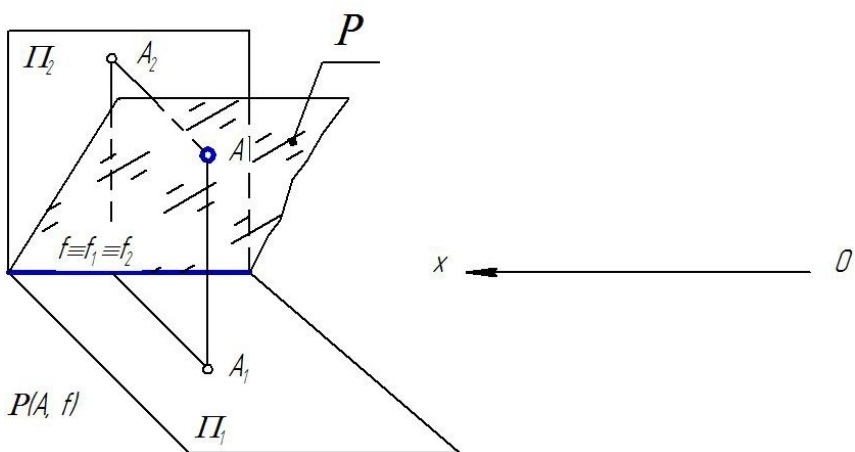
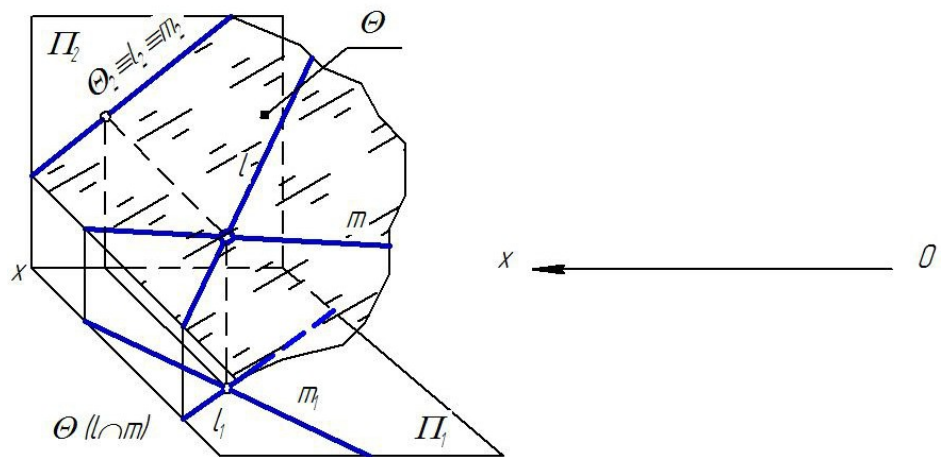
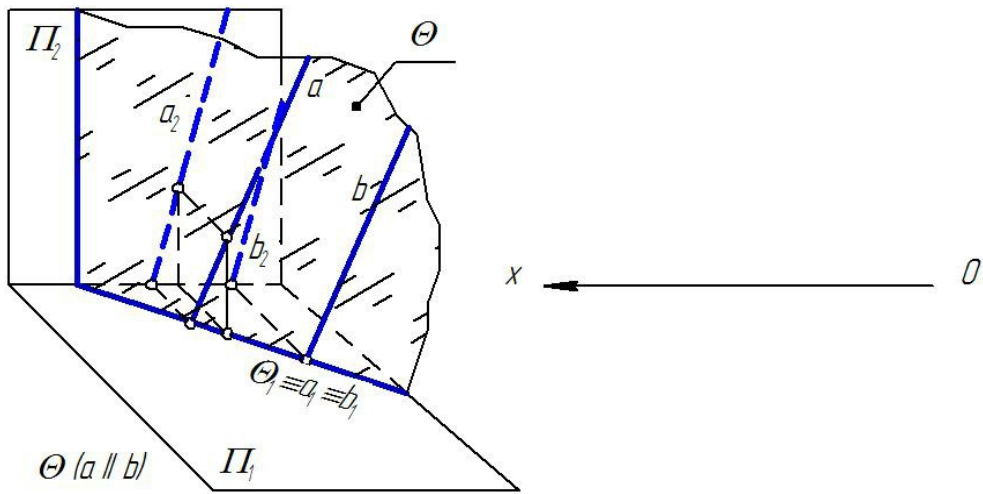
---



---



Проецирующими плоскостями называются \_



**Признаки принадлежности:**

Точка принадлежит плоскости, если \_

-

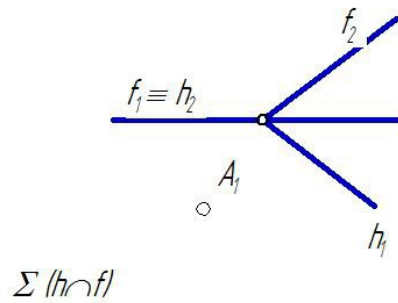
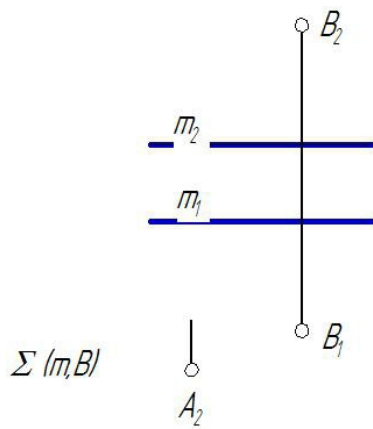
Прямая принадлежит плоскости, если \_

-

Прямая принадлежит плоскости, если \_

-

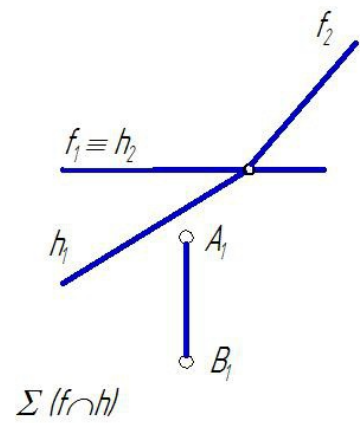
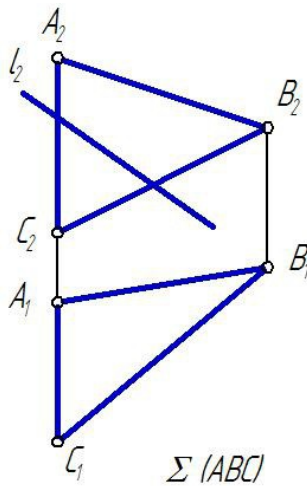
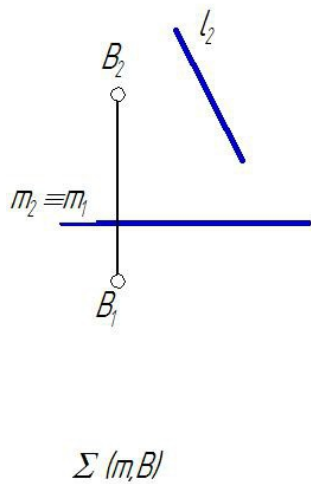
Задача 1. Построить недостающие проекции точек, принадлежащих плоскости.



Алгоритм:

Алгоритм:

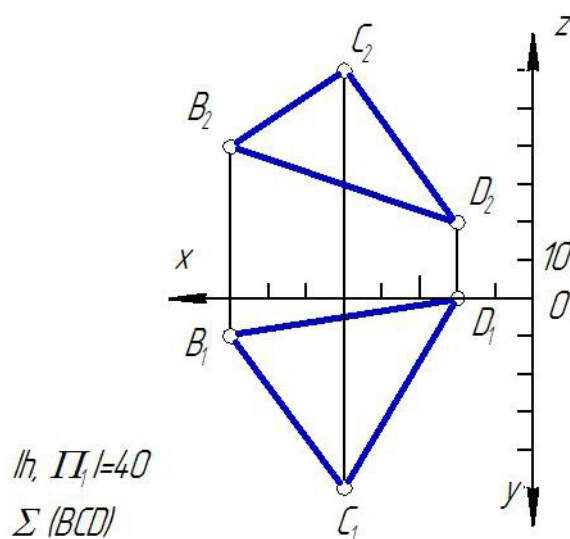
Задача 2. Построить недостающую проекцию прямой линии, принадлежащей плоскости.



Алгоритм:

Алгоритм:

Задача 3. Построить произвольную фронталь, принадлежащую плоскости, и горизонталь плоскости, расположенную на расстоянии 40 мм от  $\Pi_1$ .



*Алгоритм:*

### **Вопросы для самостоятельного контроля знаний**

1. Как в пространстве и на КЧ можно задать плоскость?
2. Что называется следом плоскости?
3. Какое положение в пространстве относительно плоскостей проекций может занять плоскость и как при этом она называется?
4. Как по КЧ определить положение плоскости в пространстве, в чем заключается особенность ее задания?
5. Какое свойство имеет плоскость, перпендикулярная плоскости проекций (след проекций)?
6. Как по КЧ установить принадлежность прямой и точки плоскости?
7. Какие линии называются линиями уровня плоскости?

## Тема 4: Взаимное расположение плоскостей

Плоскости могут быть параллельны друг другу или пересекаться.

### Признак параллельности:

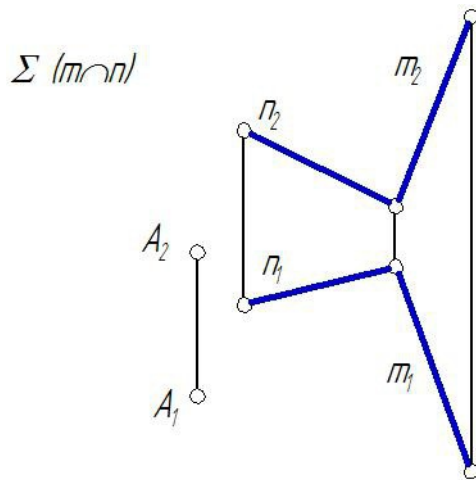
*Плоскости параллельны*, если \_

---

---

Задача 1. Через точку  $A$  провести плоскость, параллельную плоскости  $\Sigma$ , заданной ее линиями уровня.

*Алгоритм:*



Плоскости пересекаются по

Эту прямую можно определить, если известны:

1. \_

-

2. \_

-

Направление линии пересечения известно, если:

1. \_

---

---

2. \_

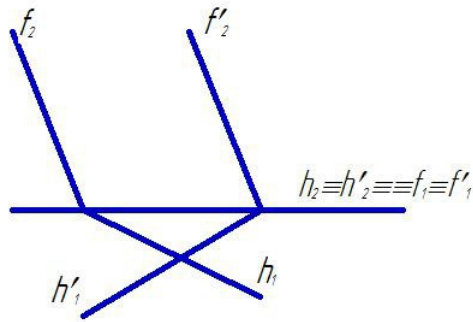
---

---

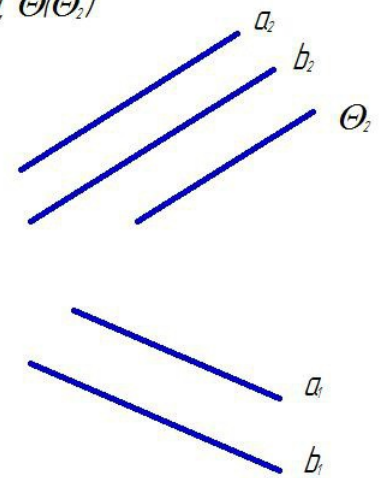
Задача 2-5. Построить линию пересечения плоскостей.

Частные случаи:

$\Sigma(h \cap f), \Theta(h' \cap f')$



$\Sigma(a \parallel b), \Theta(\Theta_2)$



*Алгоритм:*

*Алгоритм:*

В общем случае линию пересечения плоскостей строят по двум точкам, принадлежащие заданным плоскостям, либо по одной точке, если известно ее направление.

Алгоритм определения общей точки:

1. \_

-

2. \_

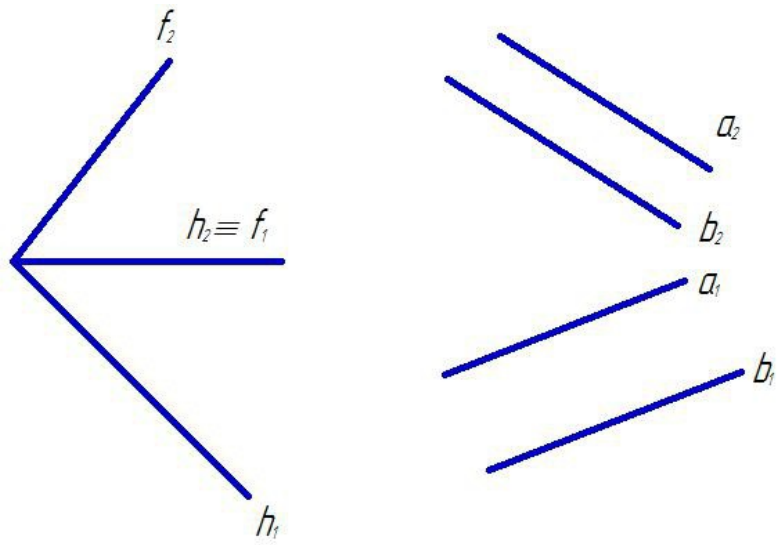
-

3. \_

-

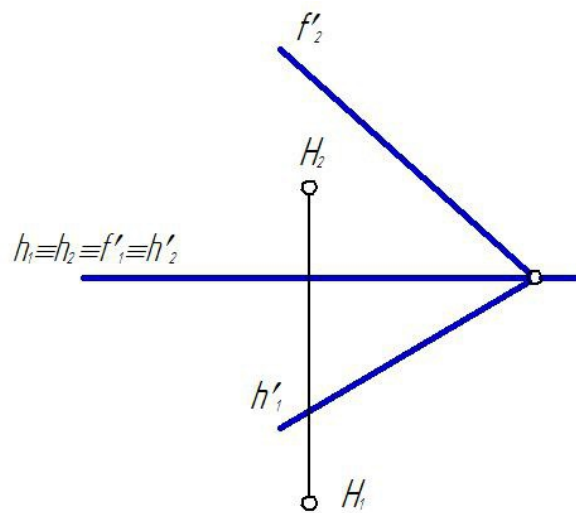
Общий случай:

$\Sigma (h \cap f), \Theta(a \parallel b)$



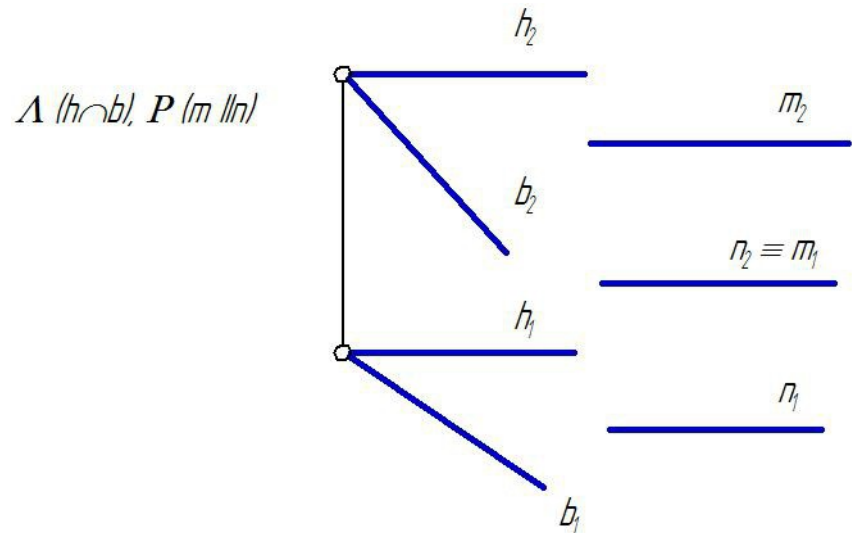
Алгоритм:

$\Sigma (H, h), \Theta(h' \cap f')$



Алгоритм:

Алгоритм:



### Вопросы для самостоятельного контроля знаний

1. Как формулируется признак параллельности двух плоскостей?
2. Что является результатом пересечения двух плоскостей?
3. Что необходимо определить на КЧ для построения линии пересечения плоскостей?
4. В каком случае известно направление линии пересечения плоскостей?
5. Каков алгоритм построения линии пересечения в общем случае?
6. Какую плоскость используют в качестве плоскости-посредника (дополнительной плоскости)?



## Тема 5: Взаимное расположение прямой и плоскости

Прямая относительно плоскости может занимать следующие положения:

1. \_
2. \_
3. .

### Признак параллельности:

*Прямая параллельна плоскости, если* \_

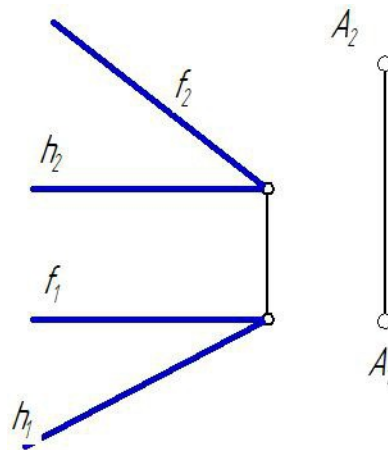
---

---

Задача 1. Через точку  $A$  провести прямую общего положения, параллельную плоскости

$\Sigma(h \cap f)$

*Алгоритм:*



Алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью:

1. \_

---

2. \_

---

3. \_

---

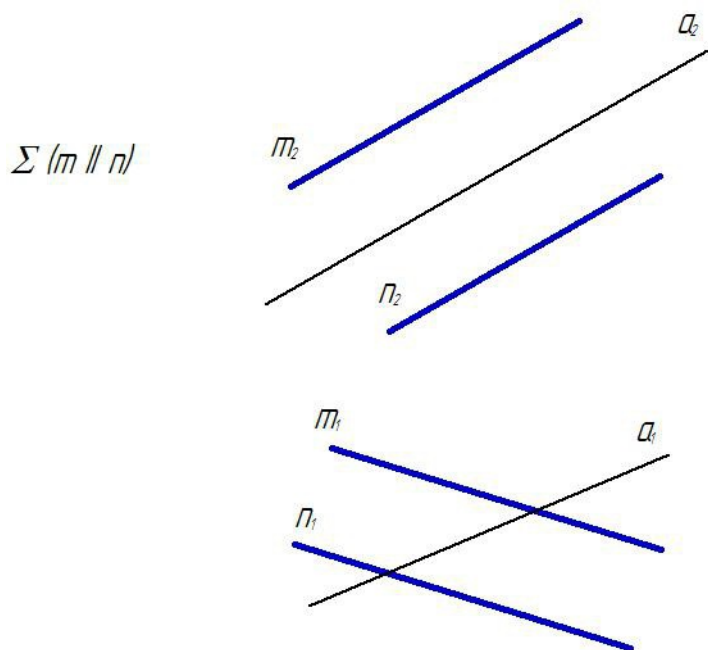
*Конкурирующими в видимости точками* называются \_

---

---

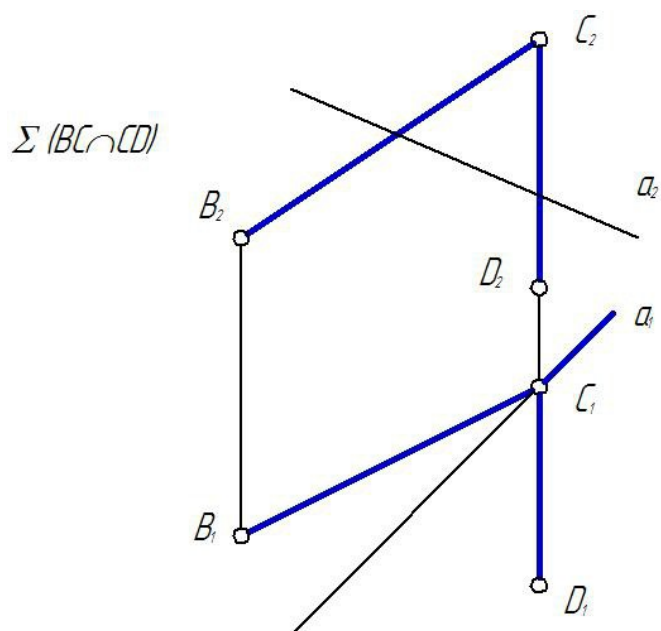
Задача 2. Найти точку пересечения прямой с плоскостью. Определить видимость прямой.

Алгоритм:



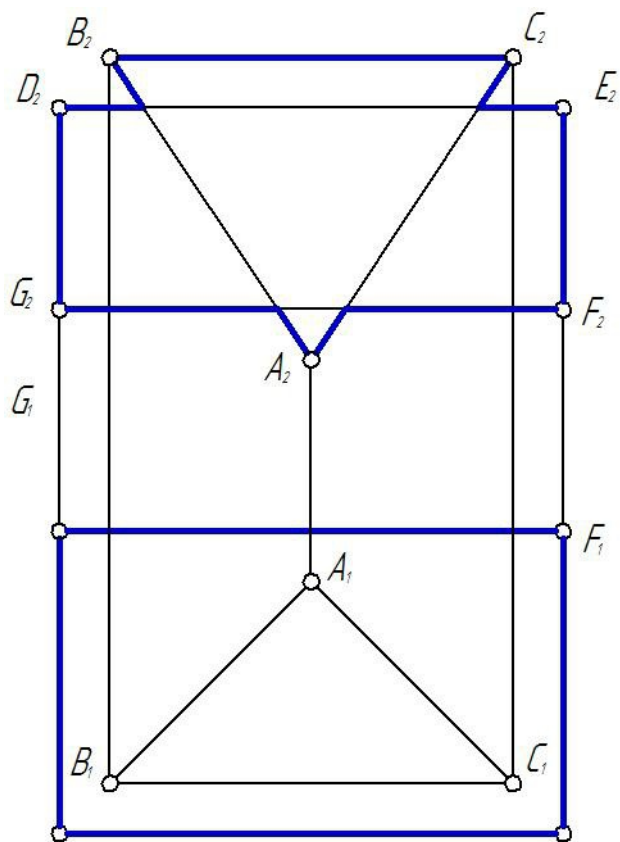
Задача 3. Найти точку пересечения прямой с плоскостью. Определить видимость прямой.

Алгоритм:



Задача 4. Построить линию пересечения плоских фигур

Алгоритм:



**Вопросы для самостоятельного контроля знаний**

1. Как прямая может располагаться относительно плоскости?
2. Как формулируется признак параллельности прямой и плоскости?
3. Как построить точку пересечения прямой с плоскостью?
4. Что называется конкурирующими точками и как с их помощью определить видимость прямой относительно плоскости?

## Тема 6: Поверхности. Точка и линия на поверхности

*Поверхностью* называется \_

---

---

Поверхность на чертеже может быть задана:

1. \_

---

---

2. \_

---

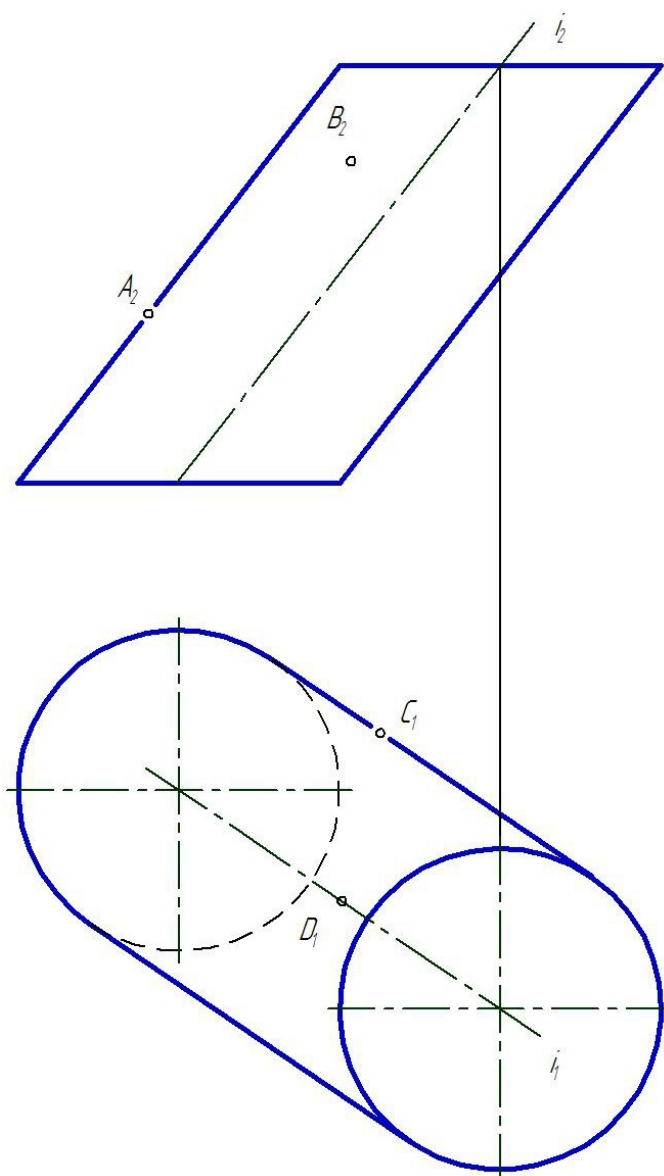
---

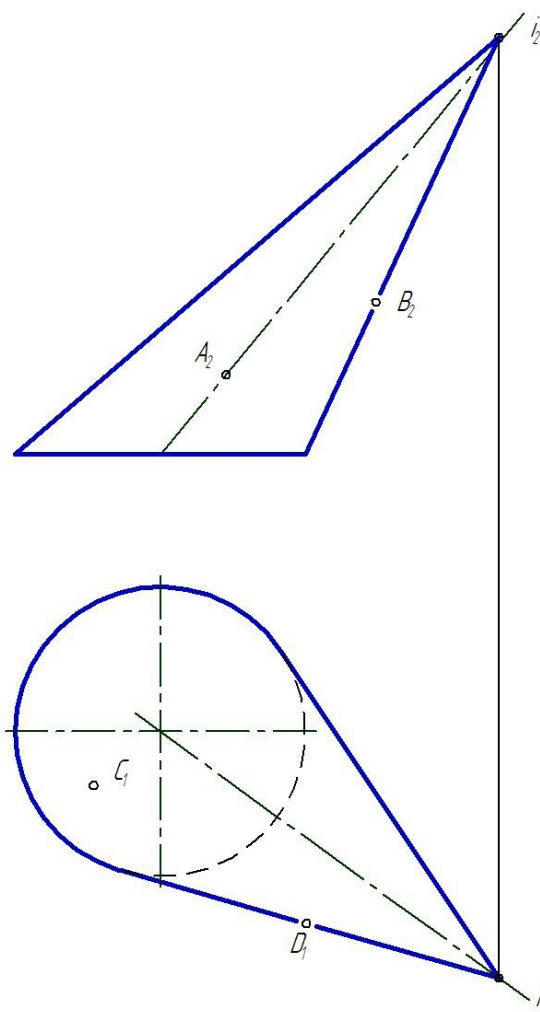
3. \_

---

---

Задача 1: Найти недостающие проекции точек, принадлежащих поверхности.





### ***Вопросы для самостоятельного контроля знаний***

1. Что называется поверхностью?
2. Какая линия называется направляющей?
3. Какую поверхность называют гранной?
4. Какие поверхности называются поверхностями вращения?
5. Что называется определителем поверхности?
6. Когда поверхность считается заданной?
7. Какие существуют способы задания поверхности?
8. Что называется каркасом поверхности?
9. Что называется очерком поверхности?
10. По каким критериям классифицируется поверхность?
11. Какие поверхности называются гранными. Какие поверхности к ним относятся? Какая фигура называется многогранником?
12. Какие поверхности называются поверхностями вращения? Какие поверхности к ним относятся?
13. Какие линии называются параллелью, экватором, горлом поверхности вращения?
14. Какие линии называются меридианом поверхности?
15. Как находят недостающие проекции точек, принадлежащих поверхности? Сформулируйте признак принадлежности точки и линии поверхности?

## Тема 7: Пересечение прямой с поверхностью

**Алгоритм** определения точек пересечения прямой с поверхностью:

1. \_

---

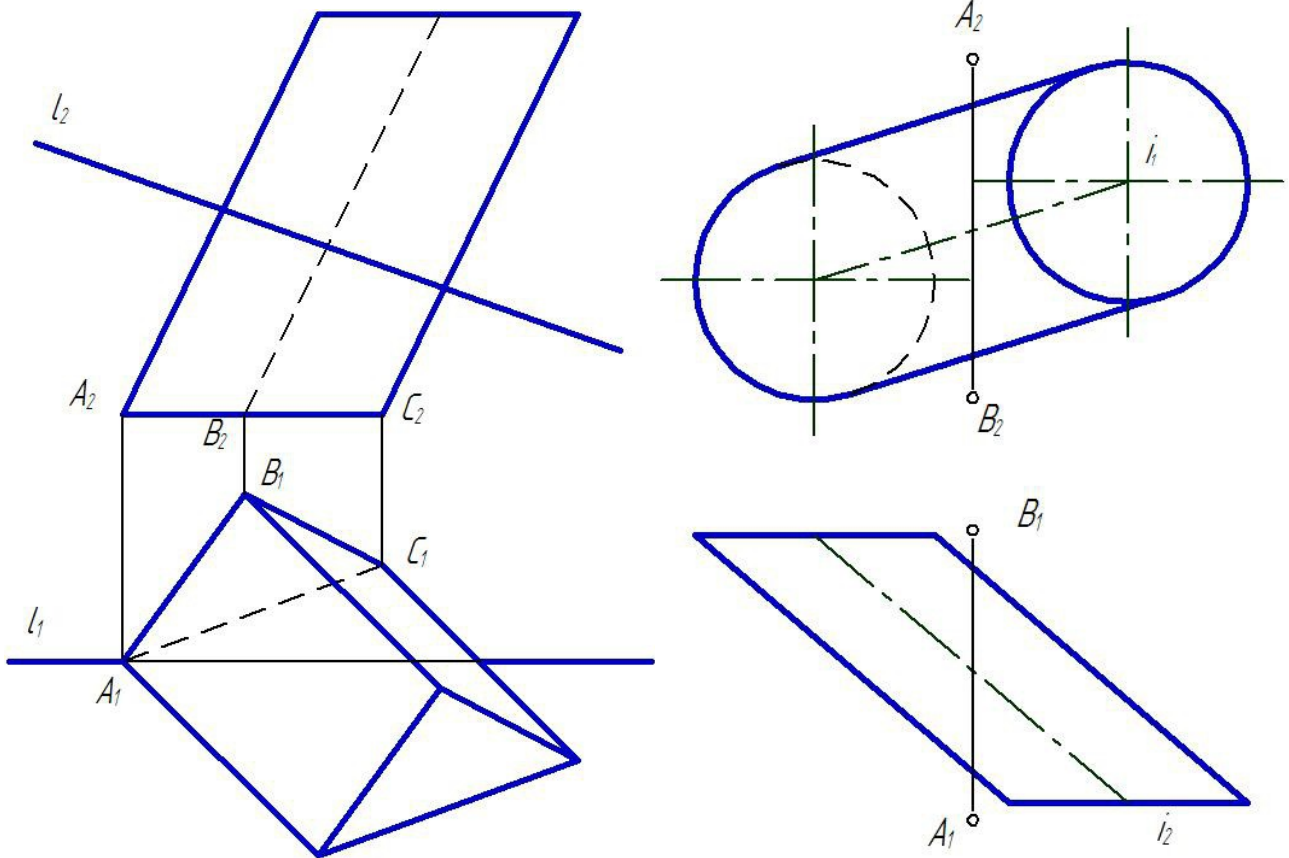
2. \_

---

3. \_

---

**Задача 1-4:** Найти точки пересечения прямой с поверхностью.

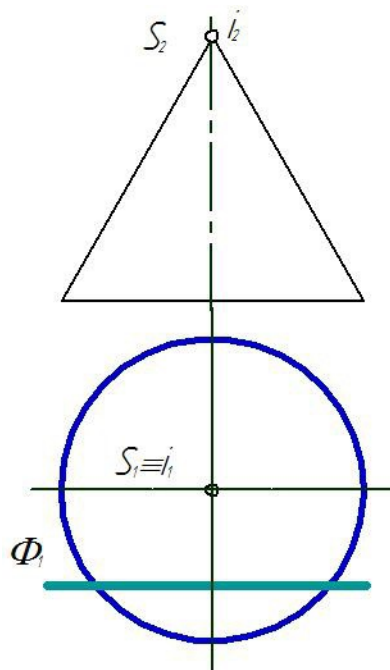
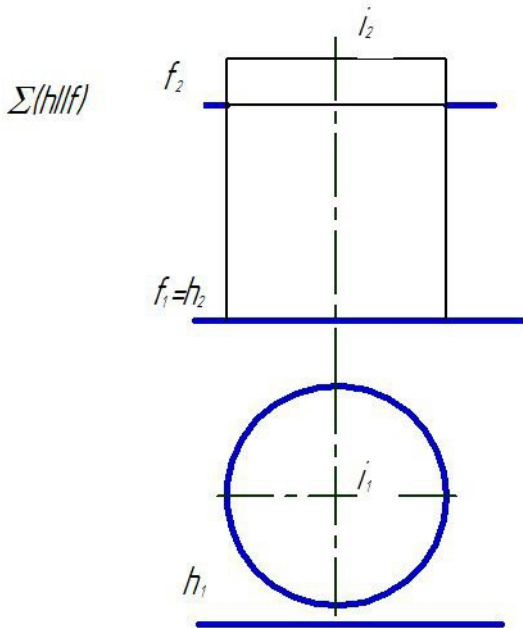


Видна та точка, которая лежит

Виден тот луч прямой, который исходит

## Тема 8: Пересечение поверхности с плоскостью

Задача 1, 2: Определить линию пересечения поверхности с плоскостью.

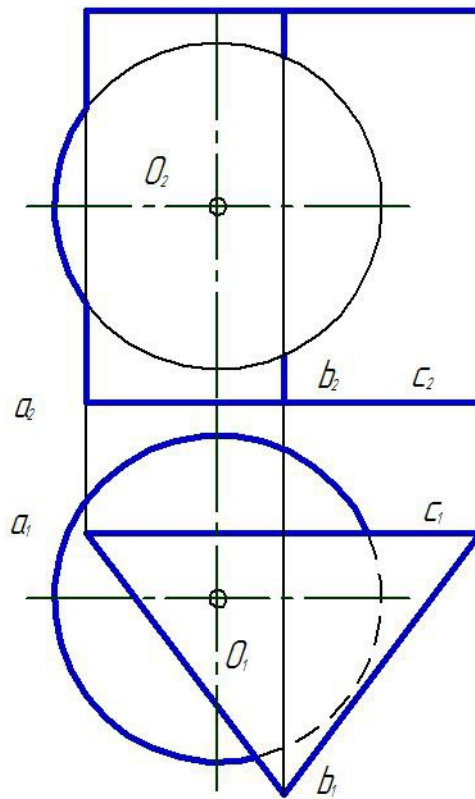


### Вопросы для самостоятельного контроля знаний

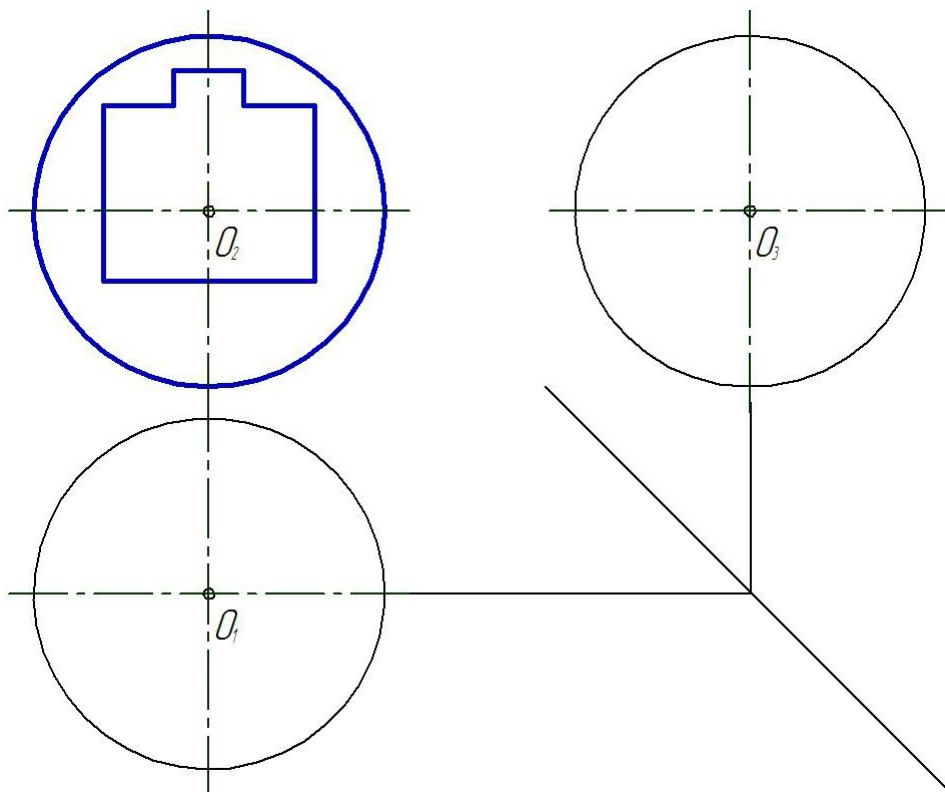
1. Каков алгоритм нахождения точек пересечения прямой с поверхностью?
2. Как следует выбирать вспомогательную плоскость?
3. Какой формы могут быть линии сечения поверхности вращения в зависимости от расположения секущей плоскости?
4. Какой в общем виде алгоритм построения линии пересечения плоскости с поверхностью.

## Тема 9: Пересечение поверхностей

Задача 1: Определить линию пересечения поверхностей.



Задача 2: Построить горизонтальную и фронтальную проекции шара с вырезом.





**Теорема о соосных поверхностях:**

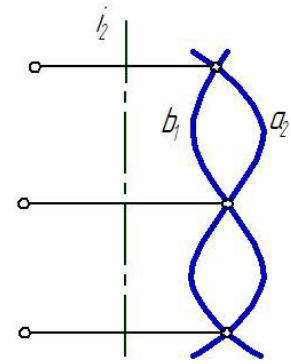
---

---

---

---

---



***Следствие:***

---

---

---

**Теорема Монжа:**

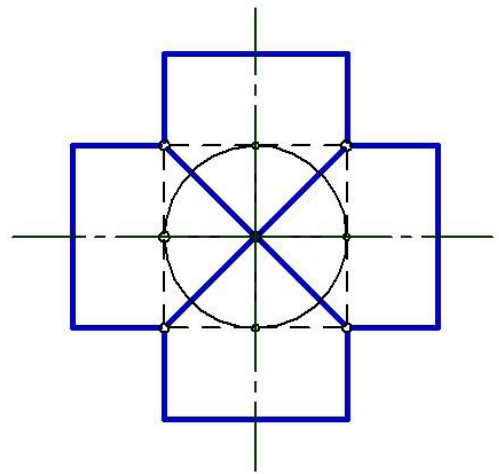
---

---

---

---

---



Метод концентрических секущих концентрических сфер можно применять при соблюдении следующих условий:

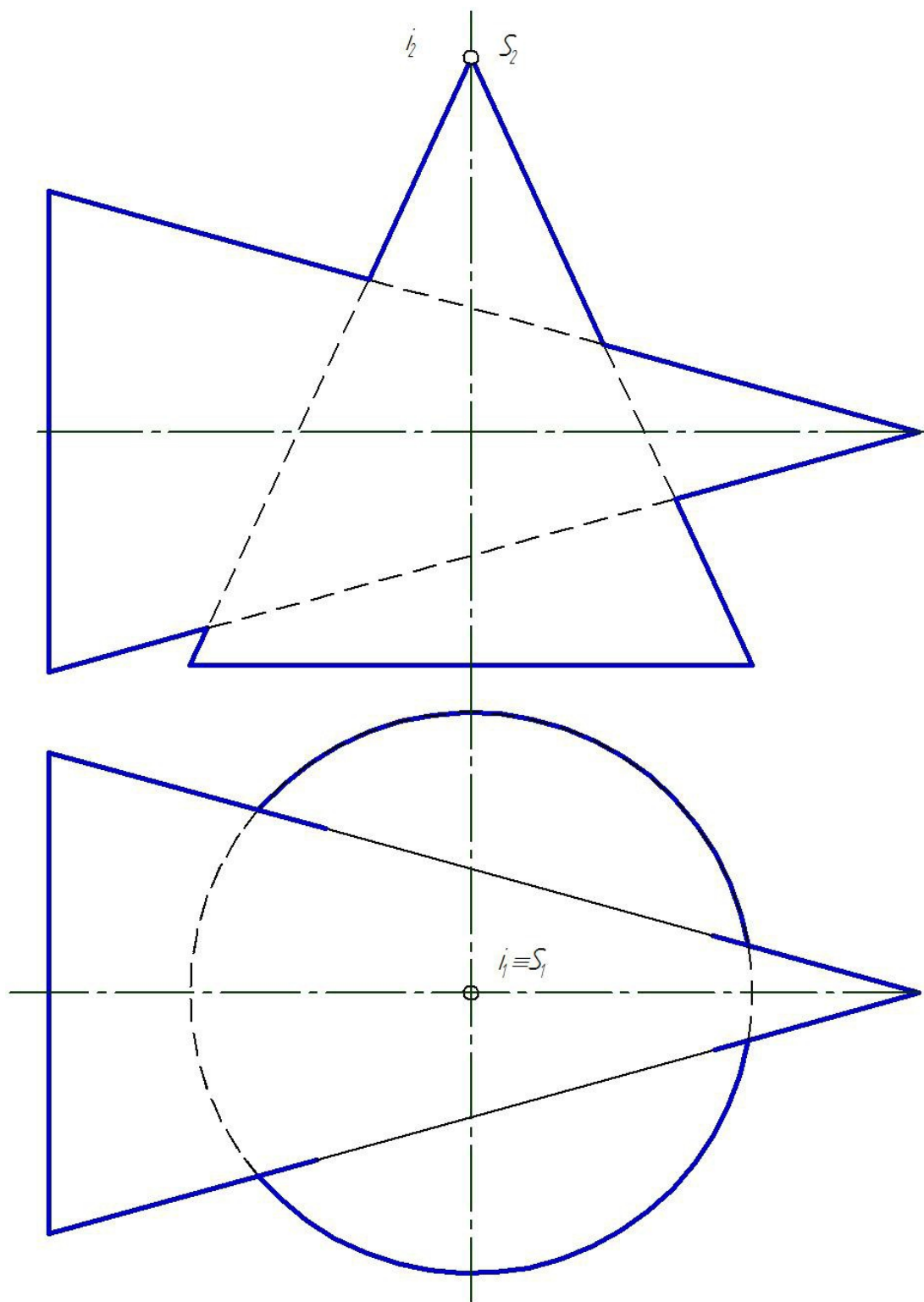
1. \_

2. \_

3. \_\_\_\_\_

Сущность метода секущих концентрических сфер и алгоритм построения точек сечения:

Задача 3: Определить линию пересечения поверхностей методом концентрических сфер.



Метод секущих эксцентрических сфер можно применять при соблюдении следующих условий:

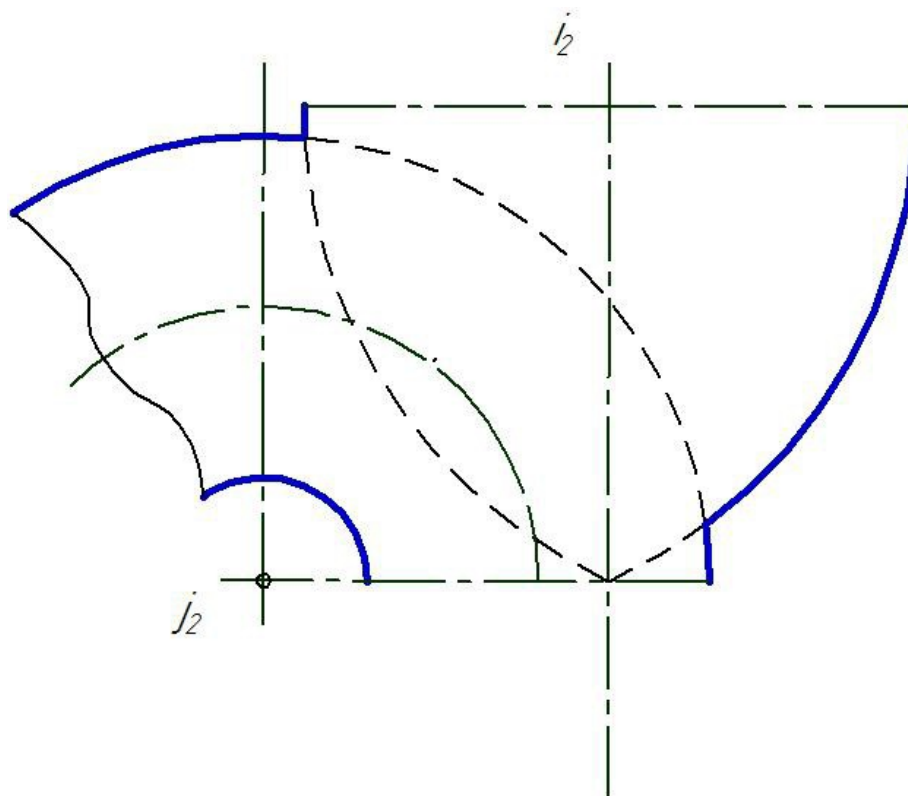
1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Сущность метода секущих концентрических сфер и алгоритм построения точек сечения:

Задача 4: Построить фронтальную проекцию линии пересечения поверхностей методом эксцентрических сфер.

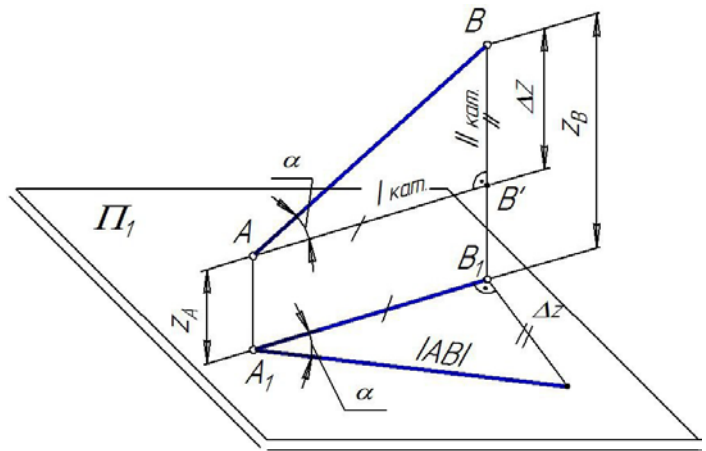


**Вопросы для самостоятельного контроля знаний**

1. Какие способы построения точек линии пересечения поверхностей Вы знаете?
2. В чем заключается способ вспомогательных секущих плоскостей. При каких условиях им пользуются?
3. Какое свойство применяют при построении линии пересечения поверхностей способом секущих сфер?
4. При соблюдении каких условий можно использовать способ концентрических секущих сфер?
5. При соблюдении каких условий можно использовать способ эксцентрических секущих сфер?

## Тема 9: Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения

Натуральную величину отрезка прямой общего положения можно определить с помощью метода прямоугольного треугольника.



**I катет** равен \_

---



---

**II катет** равен \_\_\_\_\_

---



---

**Гипотенуза** равна \_\_\_\_\_

**Угол наклона** отрезка к плоскости проекций на КЧ равна углу между

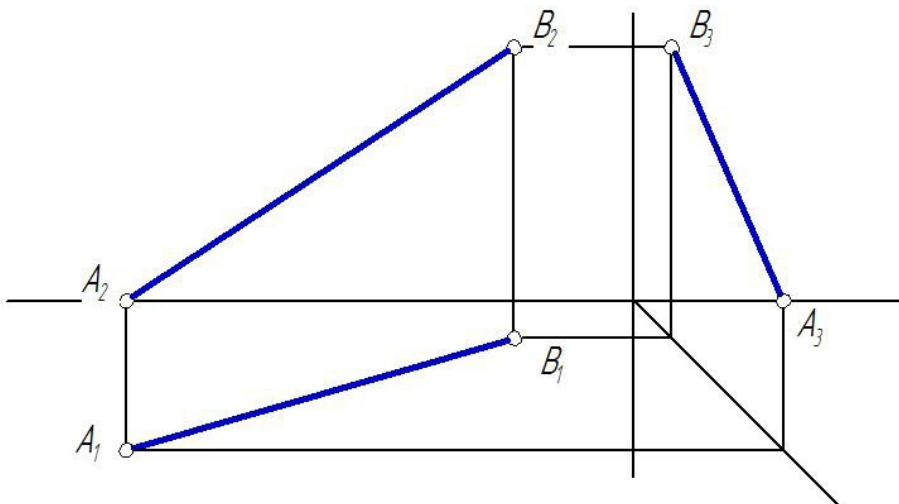
---



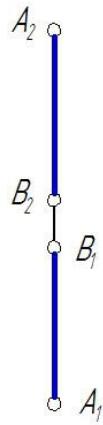
---

Задача 1. Определить натуральную величину отрезка АВ и углы наклона его к плоскостям проекций.

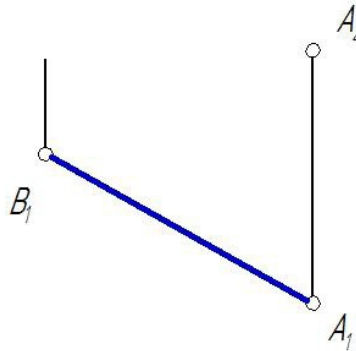
Алгоритм:



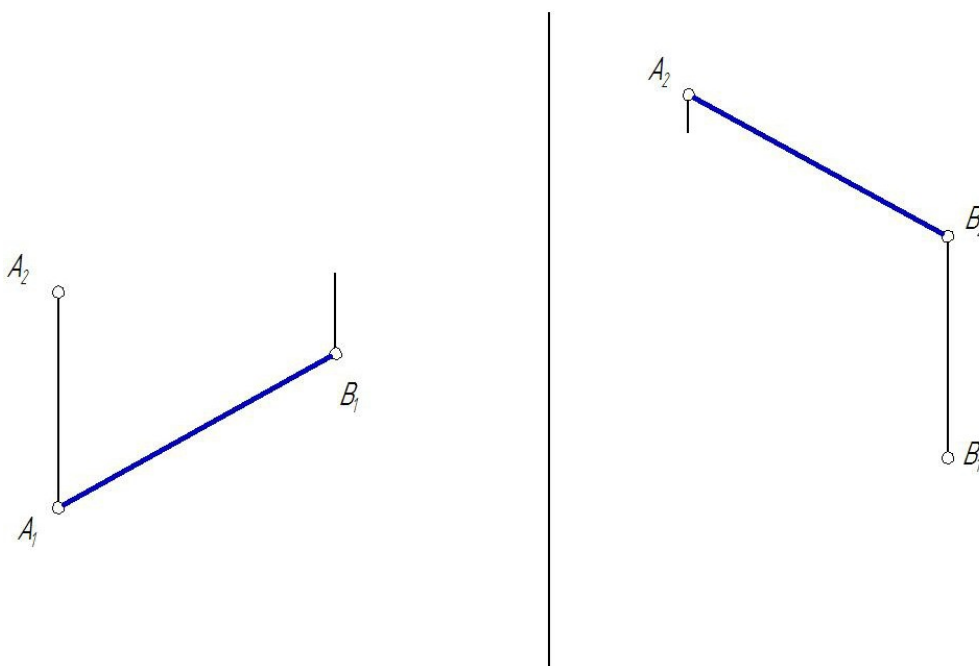
Задача 2. Определить натуральную величину отрезка АВ и углы наклона его к плоскостям проекций (без использования профильной плоскости проекций  $\Pi_3$ ).



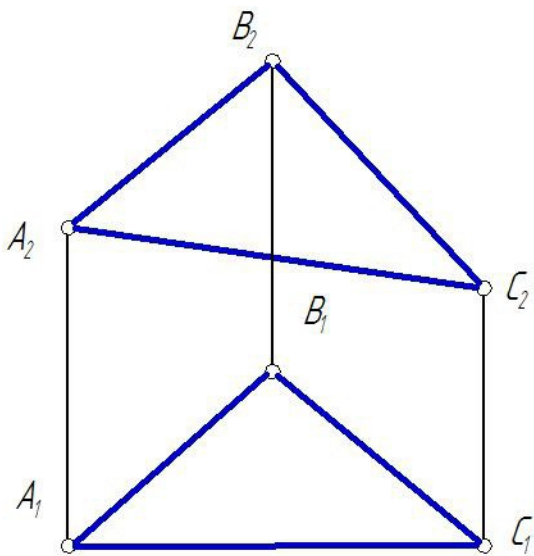
Задача 3. Построить недостающую проекцию отрезка АВ, если его длина равна 50 мм.



Задача 4. Построить недостающую проекцию отрезка АВ, расположенного под углом  $30^\circ$  к  $\Pi_1$ .



Задача 5. Построить биссектрису угла А.



**Вопросы для самостоятельного контроля знаний**

8. Как проецируется отрезок прямой общего положения на плоскости проекций?
9. В чем заключается метод прямоугольного треугольника?
10. Какую проекцию отрезка необходимо использовать для определения угла наклона его к плоскости проекций  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$  ?

## Тема 10: Перпендикулярность геометрических объектов

### 10.1. Проецирование прямого угла

**Теорема о проецировании прямого угла:**

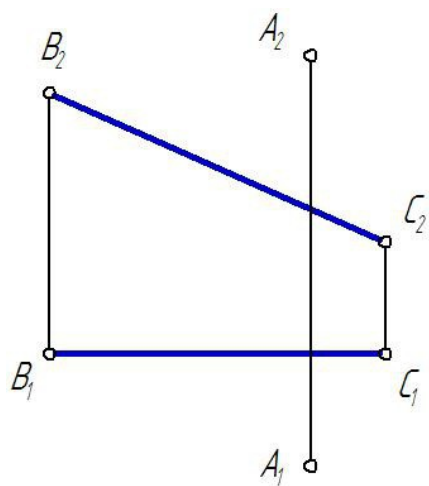
---

---

---

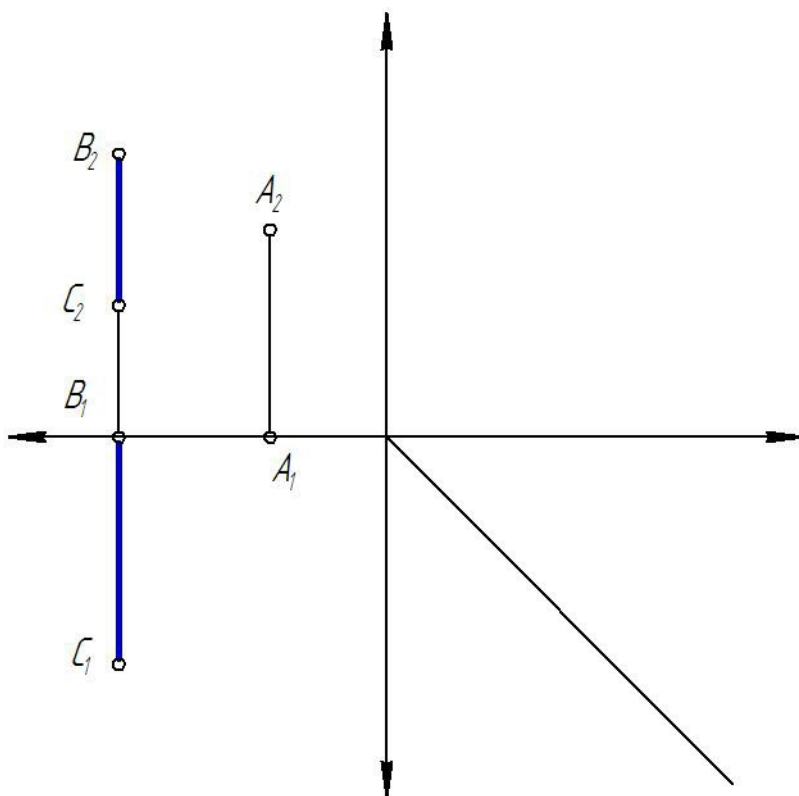
**Задача 1:** Определить расстояние от точки до прямой.

*Алгоритм:*





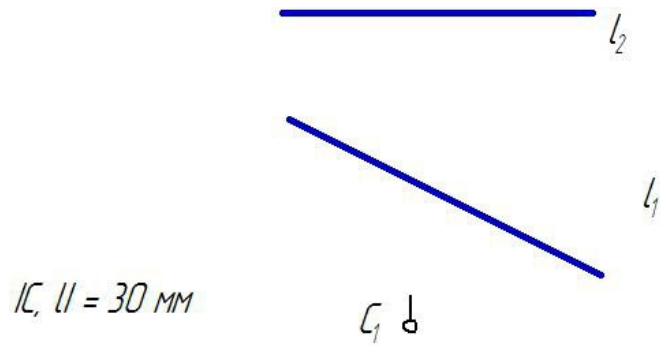
Задача 2. Построить квадрат  $ADEF$  со стороной  $DE$  на прямой  $BC$ .



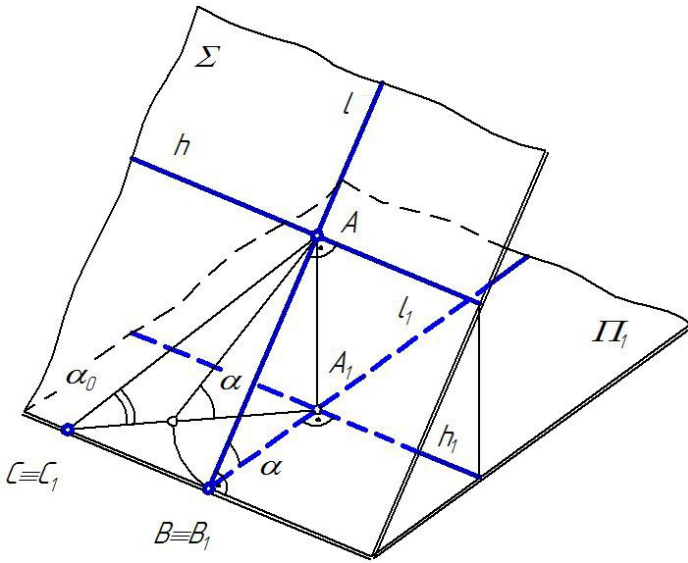
*Алгоритм:*

Задача 3: Найти недостающую проекцию точки.

Алгоритм:



10.2. **Определение угла наклона плоскости общего положения к плоскостям проекций. Линия наибольшего наклона плоскости**



Линией наибольшего наклона плоскости называется \_

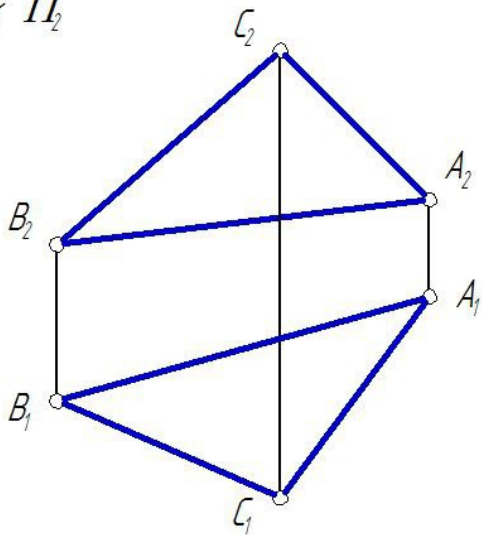
---

Линия наибольшего наклона плоскости располагается \_

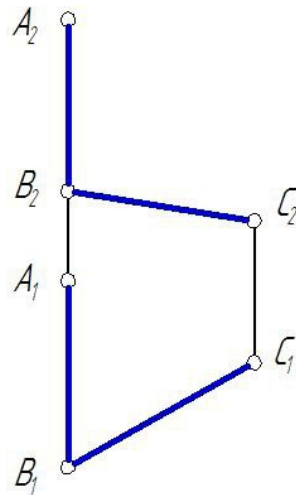
---

**Задача 1:** Определить угол наклона плоскости к плоскости проекций

$\Sigma (\triangle ABC)$   
к  $\Pi_2$



$\Sigma (AB \cap BC)$   
к  $\Pi_1$  и  $\Pi_3$

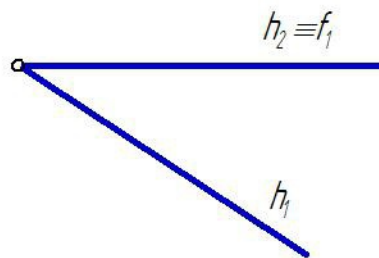


Задача 2: Достроить недостающую проекцию фронтали плоскости, если задан угол наклона плоскости к  $\Pi_1$ .

*Алгоритм:*

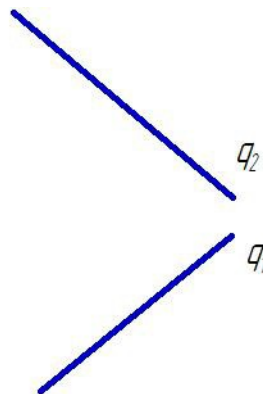
$\Sigma (h \cap f)$

$\Pi_1 \wedge \Sigma = 45^\circ$



Задача 2: Построить линию наибольшего наклона плоскости к плоскости проекций  $\Pi_2$ .

$q$  - л.н.н.  $\Sigma$  к  $\Pi_1$



*Алгоритм:*

### 10.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей

#### Признаки перпендикулярности:

*Прямая перпендикулярна плоскости, если \_*

-

*Прямые перпендикулярны, если \_*

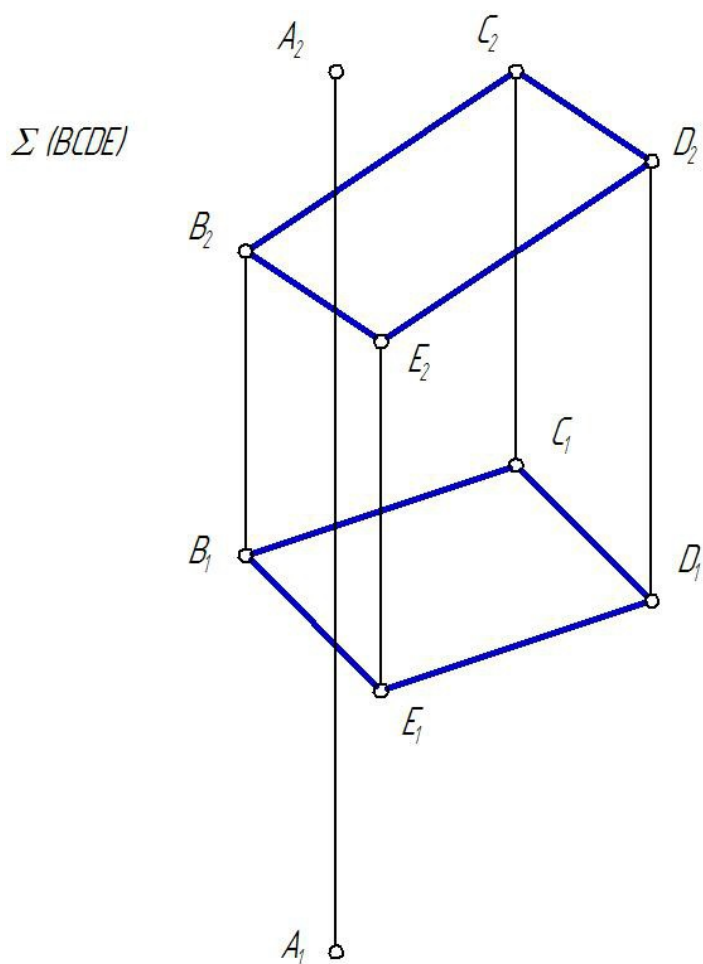
-

*Плоскости перпендикулярны, если \_*

-

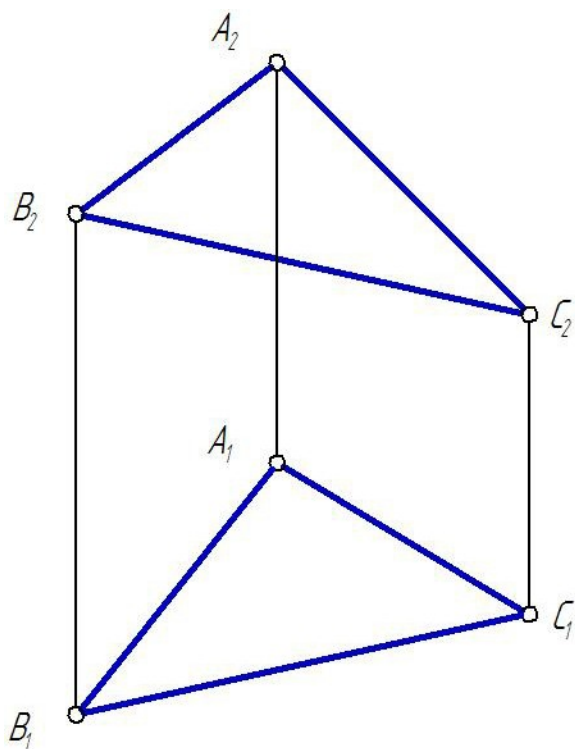
Задача 1. Построить шар с центром в точке А, касающийся заданной плоскости.

*Алгоритм:*



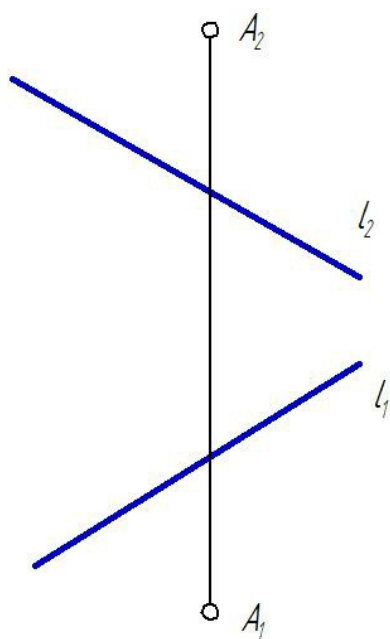
Задача 2. Построить точку на расстоянии 20 мм от плоскости.

Алгоритм:



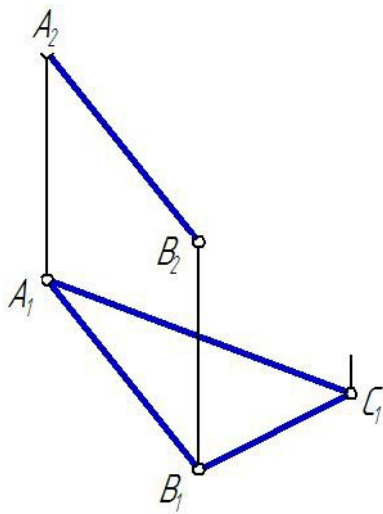
Задача 3. Определить расстояние от точки до прямой.

Алгоритм:



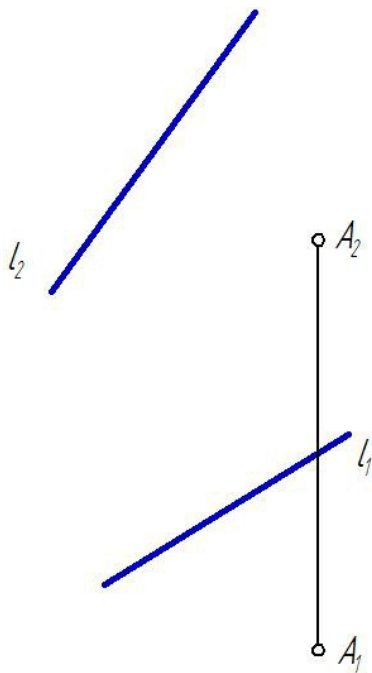
Задача 4: Достроить недостающую проекцию треугольника, если угол  $B$  прямой.

Алгоритм:



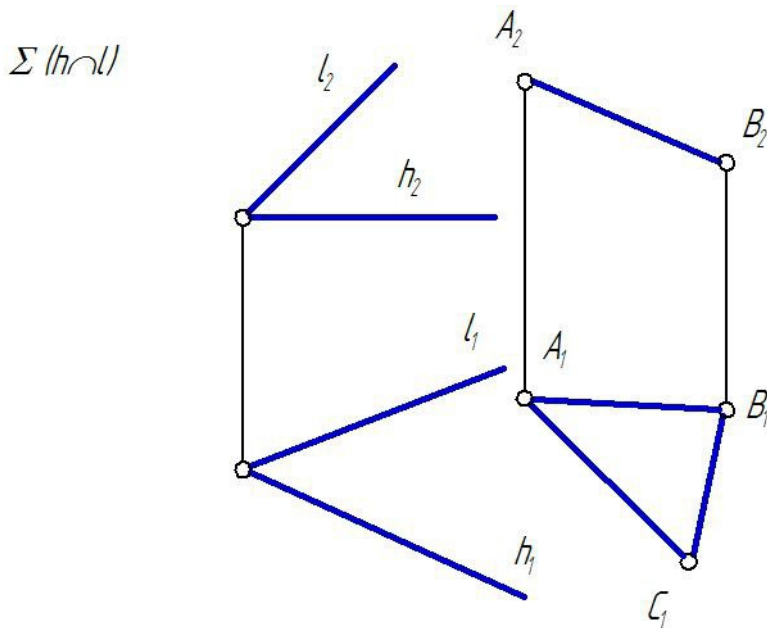
Задача 5: Построить квадрат со стороной  $BC$  на прямой  $l$ .

Алгоритм:



Задача 6: Достроить проекцию треугольника, если он перпендикулярен заданной плоскости.

Алгоритм:



#### Вопросы для самостоятельного контроля знаний

1. В каком случае прямой угол на плоскость проекций проецируется без искажения?
2. Что называется линией наибольшего наклона?
3. Как располагается линия наибольшего наклона в плоскости?
4. Как определить угол наклона плоскости к горизонтальной, фронтальной, профильной плоскости проекций?
5. Как формулируется признак перпендикулярности прямой и плоскости с точки зрения элементарной геометрии?
6. Если прямая заведомо перпендикулярна плоскости, сколько можно провести прямых, лежащих в плоскости, перпендикулярно ей?
7. Какие две пересекающиеся прямые в плоскости необходимо выбрать из множества прямых, чтобы прямой угол, расположенный между ними и заданной прямой, спроецировался на плоскости проекций без искажения?
8. Исходя из этого сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости с точки зрения начертательной геометрии.
9. Как построить перпендикуляр к плоскости общего положения на КЧ?
10. Как на КЧ построить прямую, перпендикулярную проецирующей плоскости?
11. Как на плоскость проекций спроецируется прямой угол между пересекающимися прямыми, если ни одна из них не параллельна этой плоскости проекций?
12. Сформулируйте признак перпендикулярности прямых общего положения.



13. Сформулируйте признак перпендикулярности плоскостей.

### Тема 11: Метод замены плоскостей проекций

#### Четыре основные задачи начертательной геометрии:

1. \_

---

2.

---



---

3.

---



---

4.

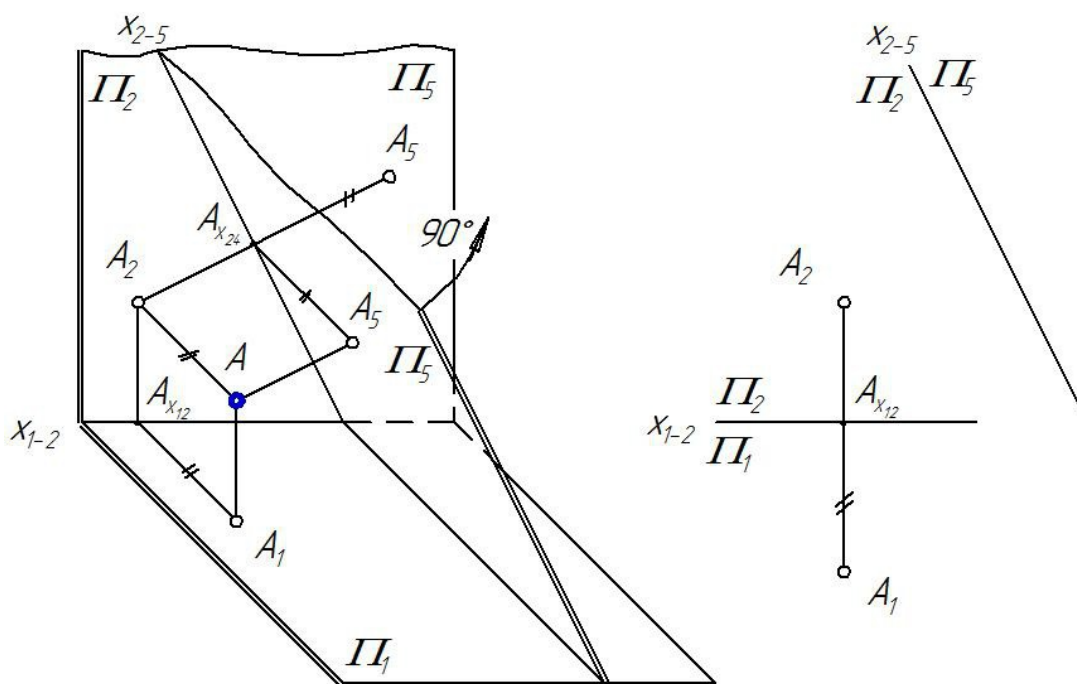
---



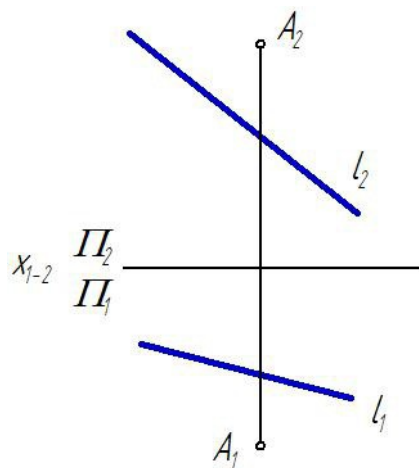
---

На КЧ остается неизменным \_\_\_\_\_

---

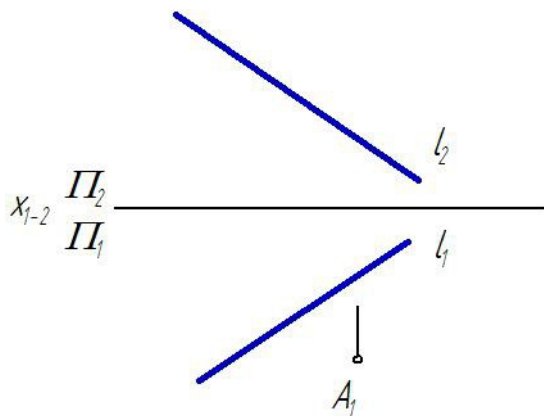


Задача 1. Построить перпендикуляр из точки  $A$  к прямой  $l$ .



*Алгоритм:*

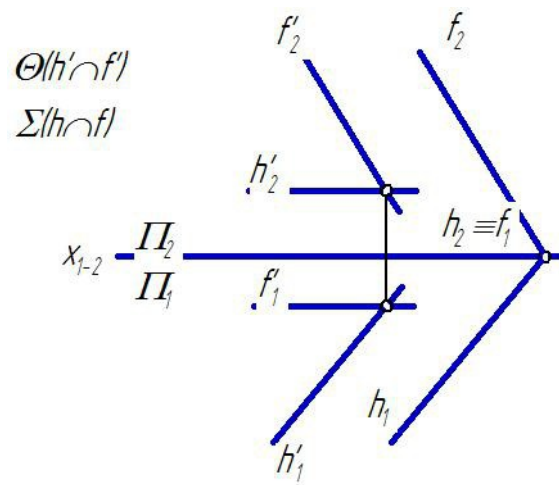
Задача 2. Построить недостающую проекцию точки, расположенной на расстоянии 15 мм от прямой.



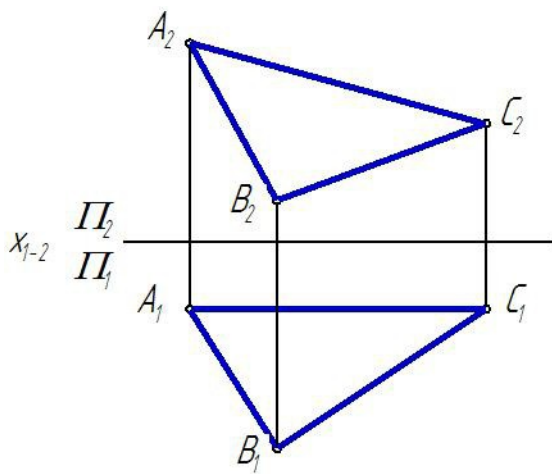
*Алгоритм:*

Задача 3. Определить расстояние между параллельными плоскостями.

Алгоритм:

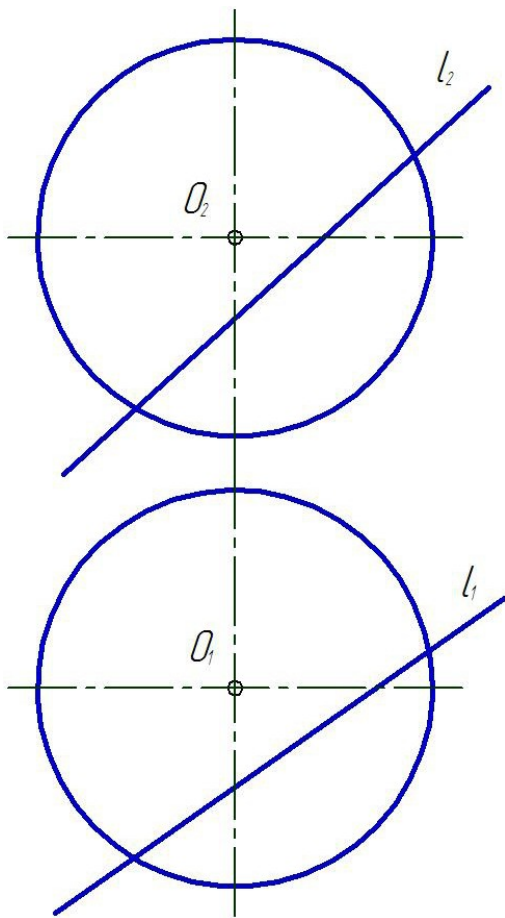


Задача 4. Построить центр описанной вокруг треугольника окружности.



Алгоритм:

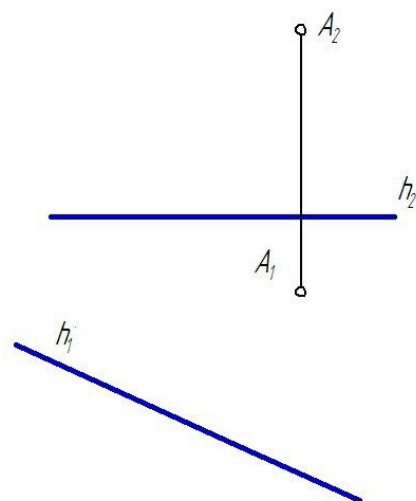
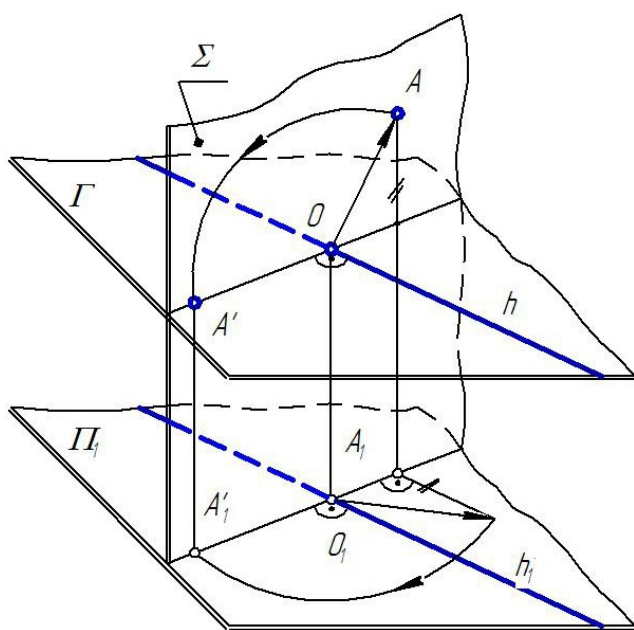
Задача 5. Найти точки пересечения прямой  $l$  с поверхностью.



**Вопросы для самостоятельного контроля знаний**

16. Для чего необходимо преобразовывать КЧ?
17. Какие основные задачи можно решить с помощью преобразования КЧ?
18. В чем заключается способ замены плоскостей проекций?
19. Какое условие после замены плоскостей проекций должно остаться неизменным?
20. Сколько замен плоскостей проекций и в какой последовательности необходимо выполнить, чтобы преобразовать отрезок прямой общего положения в проецирующую прямую?
21. Какой алгоритм нахождения натуральной величины плоской фигуры, принадлежащей плоскости общего положения?

## Тема 12: Вращение вокруг линии уровня



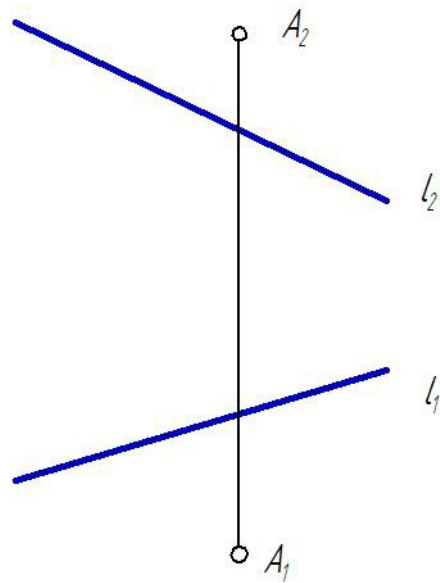
- h - \_
- Σ - \_
- O - \_
- AO - \_

Траектория движения точки вокруг оси (линии уровня) - .

Если ось вращения – горизонталь, то проекция траектории движения точки на  $\Pi_1$  - , на  $\Pi_2$  .

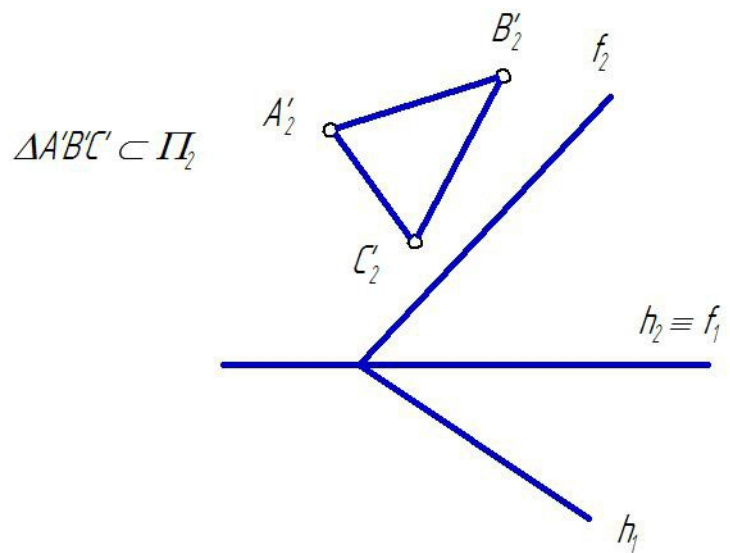
Задача 1. Построить равносторонний треугольник со стороной BC на прямой l.

*Алгоритм:*



Задача 2. Повернуть отрезок  $AB$  в плоскость  $\Sigma$ .

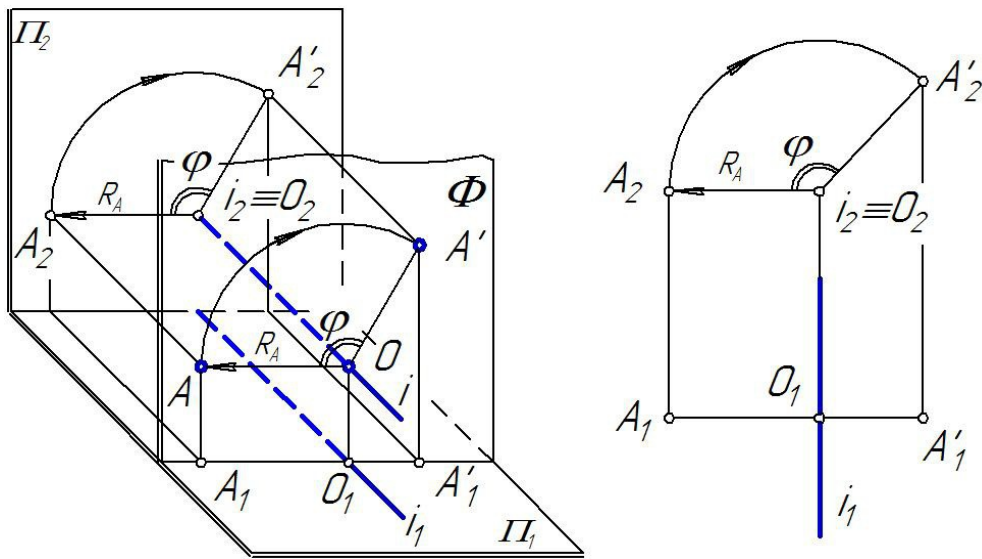
*Алгоритм:*



**Вопросы для самостоятельного контроля знаний**

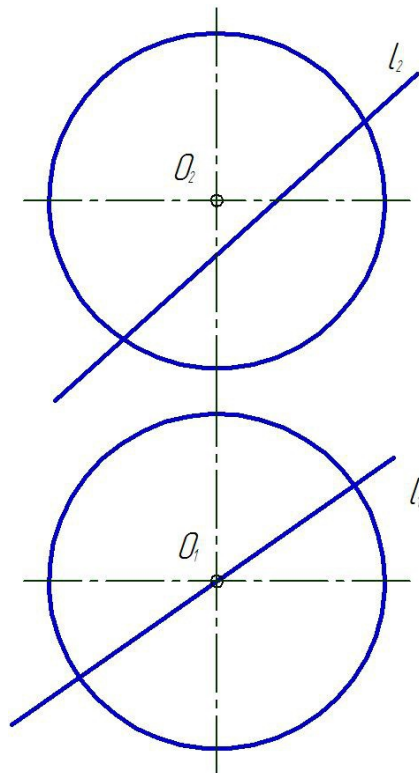
1. В чем заключается сущность метода вращения вокруг линии уровня?
2. Как при этом методе перемещаются точки, принадлежащие плоской фигуре?
3. Как проецируется траектория движения точек на плоскости проекций?

## Тема 12: Вращение вокруг проецирующей прямой



Траектория движения точки вокруг оси (проецирующей прямой) -  
 - . Если ось вращения перпендикулярна какой-либо плоскости  
 проекций, то проекция траектории движения точки на эту плоскость  
 на другую плоскость проекций

Задача 1. Найти точки пересечения прямой  $l$  с поверхностью гиперboloида.



## Список рекомендуемой литературы

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. М.: Высшая школа, 1998.
2. Королев Ю.И. Начертательная геометрия. СПб.: Питер, 2006
3. Лагерь А.И., Мота А.Н., Рушелюк К.С. Основы начертательной геометрии. М.: Высшая школа, 2005.
4. Локтев О.В. Краткий курс начертательной геометрии. М.: Высшая школа, 1999.
5. Нартова Л.Г., Якунин В.И. Начертательная геометрия. М.: Дрофа, 2003.
6. Фролов С.А. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 2006.
7. Савченко Н.В. Начертательная геометрия: конспект лекций / Н.В. Савченко – Самара: Изд-во СГАУ, 2011.
8. Савченко Н.В. Сборник задач по начертательной геометрии. Часть 4. База данных: учебное пособие. / Савченко Н. В., Калинина Н.Н., Козлова Т.Ю., Куванина Л.П., Платонова В.В., Ратанова Л.А., Фадеев В.Я. – Самара: Изд-во СГАУ, 2011.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Тема 1: Проецирование точки.....	5
Тема 2: Проецирование прямой линии. Точка на прямой. Деление отрезка в заданном отношении.....	10
Тема 3: Плоскость. Точка и прямая в плоскости.....	15
Тема 4: Взаимное расположение плоскостей.....	20
Тема 5: Взаимное расположение прямой и плоскости.....	24
Тема 6: Поверхности. Точка и линия на поверхности.....	27
Тема 7: Пересечение прямой с поверхностью.....	29
Тема 8: Пересечение поверхности с плоскостью.....	30
Тема 9: Пересечение поверхностей.....	31
Тема 9: Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения.....	36
Тема 10: Перпендикулярность геометрических объектов.....	39
10.1. Проецирование прямого угла.....	39
10.2. Определение угла наклона плоскости общего положения к плоскостям проекций. Линия наибольшего наклона плоскости.....	41
10.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей.....	43
Тема 11: Метод замены плоскостей проекций.....	47
Тема 12: Вращение вокруг линии уровня.....	51
Тема 12: Вращение вокруг проецирующей прямой.....	53
Список рекомендуемой литературы.....	54



*Учебное издание*

**ОПОРНЫЕ КОНСПЕКТЫ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

*Методические указания*

Составитель *Савченко Нелли Вячеславовна*

© Самарский университет, 2017  
443086, Самара, Московское шоссе, 34.

---