



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Рубцовский индустриальный институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»  
(РИИ АлтГТУ)

Кафедра «Строительство и механика»

**М.Л. ЛОПАТИНА**

## **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

**Тетрадь для аудиторных и домашних заданий для студентов  
направления «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

Студента \_\_\_\_\_

Группы \_\_\_\_\_

Факультета \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Рубцовск 2021

## Введение

При изучении курса начертательной геометрии большое значение придаётся решению задач, что помогает закрепить знания геометрического материала и развивает пространственное мышление и воображение.

Предлагаемая рабочая тетрадь разработана и утверждена кафедрой «Механика», как учебный материал для аудиторных занятий и самостоятельной домашней работы.

Часть задач решается в аудитории во время практических занятий. Остальные задачи должны быть решены студентами самостоятельно.

Перед практическими занятиями необходимо проработать теоретический материал по соответствующей теме и ответить на вопросы к темам (см. в начале темы).

Задачи решаются непосредственно в данной тетради. Все построения необходимо выполнять только с помощью чертёжных инструментов, карандашом, выдерживая требуемую по ГОСТу толщину линий. При решении сложных задач рекомендуется пользоваться цветными карандашами.

В рабочей тетради приняты следующие обозначения:

1.  $A, B, C, \dots, Z, X$  – точки обозначаются прописными буквами латинского алфавита или арабскими цифрами : 1,2,3,...14,15 и т.д.

2.  $a, b, c, d, \dots, l, m$  – линии, произвольно расположенные по отношению к плоскостям проекций, обозначаются строчными буквами латинского алфавита.

Для прямых используются также обозначения:

$(AB)$  – прямая, проходящая через точки  $A$  и  $B$ .

$[AB)$  – луч с началом в точке  $A$ .

$[AB]$  – отрезок прямой, ограниченный точками  $A$  и  $B$ .

3.  $\alpha, \beta, \gamma$  – плоскости обозначаются строчными буквами греческого алфавита;

4.  $\Lambda, \Theta, \Sigma$  – поверхности обозначаются прописными буквами греческого алфавита.

5.  $\angle ABC$  – угол с вершиной в точке  $B$  или  $\angle \alpha, \angle \beta^\circ$

6.  $||$  – расстояние между элементами пространства обозначается двумя отрезками, например:

$|AB|$  – расстояние от точки  $A$  до точки  $B$  (длина отрезка  $AB$ );

$|Aa|$  – расстояние от точки  $A$  до линии  $a$ ;

$|ab|$  – расстояние между линиями  $a$  и  $b$ ;

7.  $\overset{\wedge}{ABC}$ ,  $\varphi^\circ$  – угловая величина (градусная мера), обозначается знаком  $\wedge$ , который ставится над углом;

проекции точек, линий, плоскостей обозначаются теми же буквами, что и оригиналы, только с индексами, соответствующими индексам проекций, например:  $A_1, A_2, A_3, \dots, l_1, l_2, l_3, \dots$

Графические знаки – символы имеют такие значения:

1.  $\equiv$  совпадают, равны, результат действия  $(AB) \equiv (CD)$  – прямая, проходящая через точки А и В, совпадает с прямой, проходящей через точки (СD).

$|AB| \equiv |CD|$  - длины отрезков АВ и CD равны.

2.  $||$  - параллельность:  $\alpha || \beta$  - плоскость  $\alpha$  параллельна плоскости  $\beta$ .

3.  $\perp$  - перпендикулярность:  $a \perp \beta$  - прямая  $a$  перпендикулярна плоскости  $\beta$ .

4.  $^{\circ}$  / скрещивающиеся прямые:  $a^{\circ} b$  – прямые  $a$  и  $b$  скрещиваются.

5.  $\in$  - принадлежит, является элементом:  $(\circ) A \in a$  – точка А принадлежит прямой  $a$ , или точка А лежит на прямой  $a$ .

6.  $\subset$  - включает, содержит :  $a \subset \alpha$  - прямая  $a$  принадлежит плоскости  $\alpha$ , т.е. множество точек прямой  $a$  является подмножеством точек плоскости  $\alpha$ .

7.  $\cup$  - объединение множеств:  $ABCD = [AB] \cup [BC] \cup [CD]$  – ломаная ABCD- объединение отрезков  $[AB], [BC], [CD]$ .

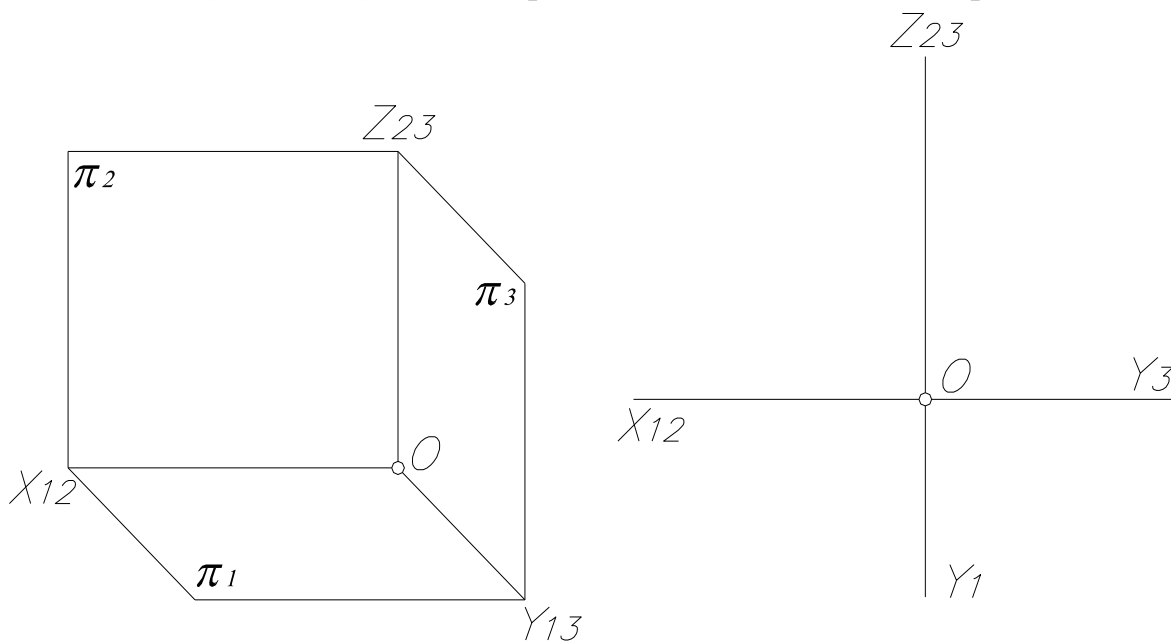
8.  $\cap$  - пересечение множеств:  $a = \alpha \cap \beta$  - прямая  $a$  есть пересечение плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ .

## ТЕМА №1

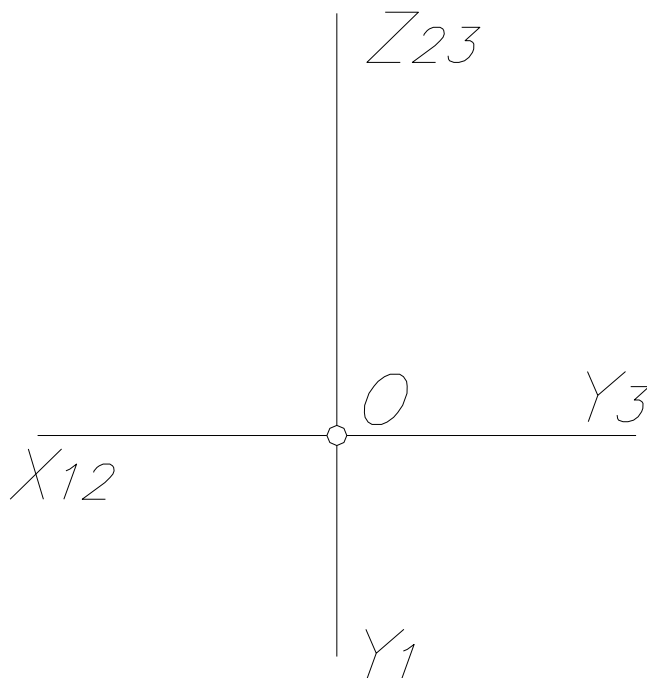
### КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЁЖ ТОЧКИ, ПРЯМОЙ, ПЛОСКОСТИ

1. Что называется комплексным чертежом?
2. Что называется проекцией точки?
3. Какими отрезками в пространстве и на комплексном чертеже определяется расстояние от точки  $A$  до плоскостей проекций  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$ ? Какую координату определяет каждый из этих отрезков?
4. Какое положение может занимать прямая относительно плоскостей проекций?
5. Какие характерные особенности комплексного чертежа прямых уровня?
6. Что отличает комплексный чертёж проецирующих прямых?
7. Какое положение может занимать плоскость относительно плоскостей проекций?
8. Чем характерен комплексный чертёж проецирующих плоскостей?
9. Какими особенностями отличается комплексный чертёж плоскостей уровня?

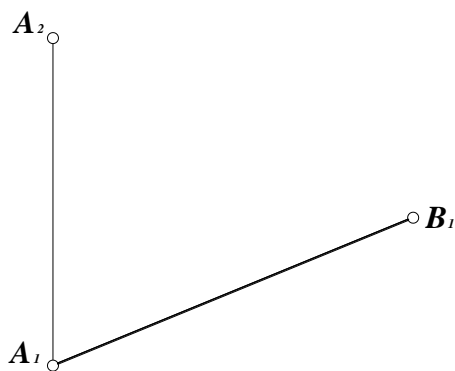
Задача №1. Построить наглядное изображение и комплексный чертёж точки  $A(30, 20, 35)$ . Указать расстояние до плоскостей проекций  $\Pi_1, \Pi_3$ .



Задача №2. Построить проекции точек  $A, B, C, D$  так, чтобы:  $t.A \subset \Pi_2$ ,  $t.B \subset \Pi_1$ ,  $t.C \subset OX$ ,  $t.D$  была равноудалена от плоскостей проекций  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$ .

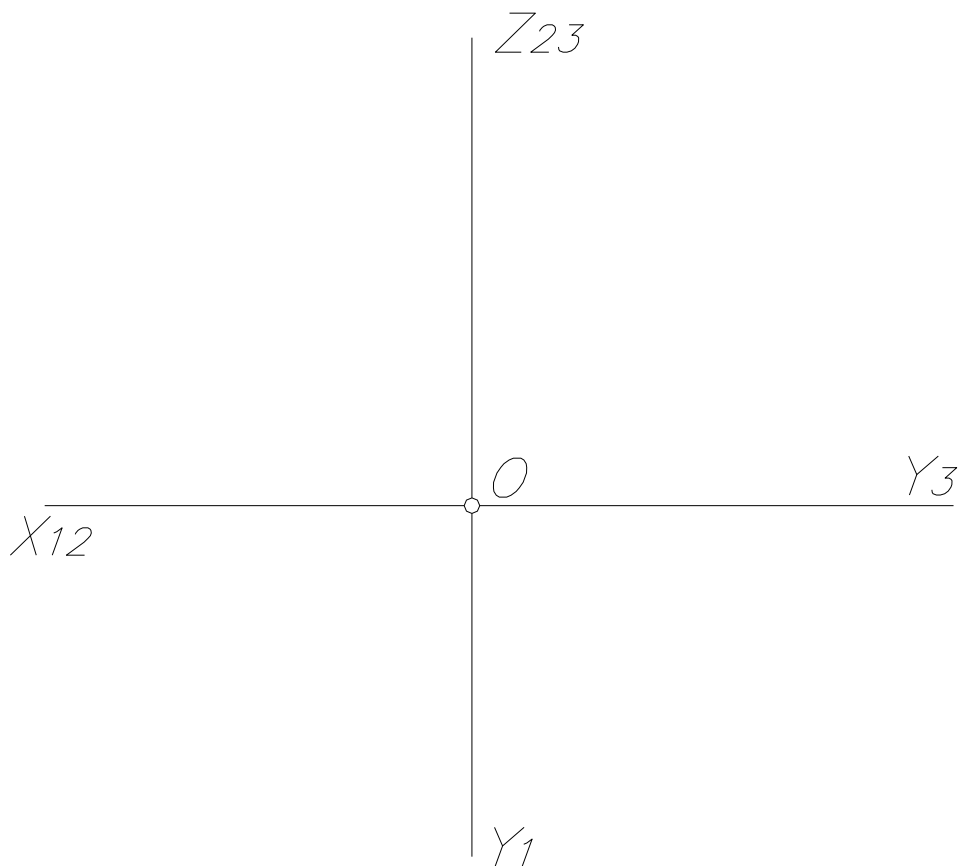


Задача №3. Построить недостающую проекцию восходящей прямой  $AB$ , если разность высот точек  $B$  и  $A$  равна  $20$  мм.



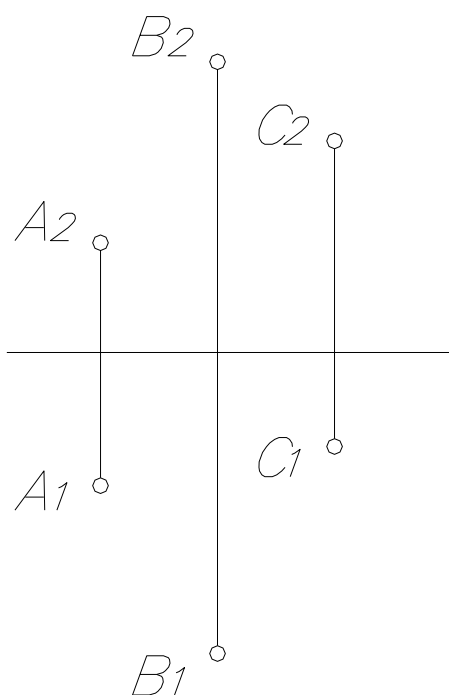
Задача №4. Через точку А (50, 10, 35) провести отрезок нисходящей прямой АВ, если точка В принадлежит фронтальной плоскости проекций.

Запишите координаты точки В.

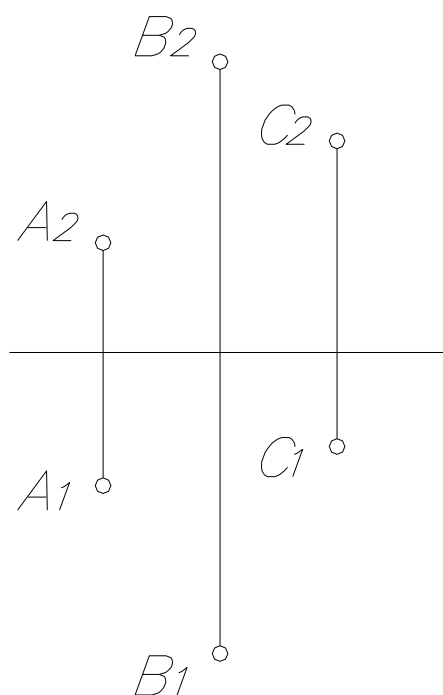


Задача №5. Через точки А, В, С провести плоскость, задав её:

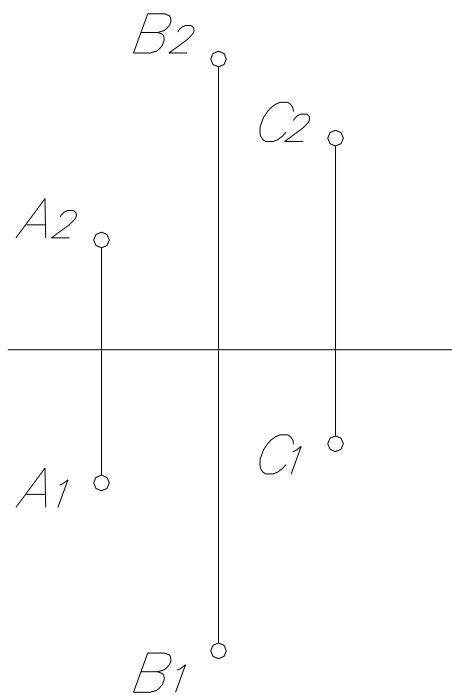
а)  $\theta$  ( $AB \parallel CD$ )



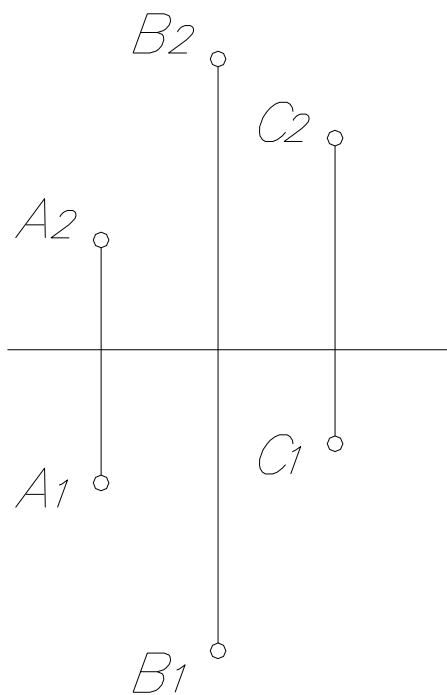
б)  $\Sigma$  ( $AB \cap CD$ )



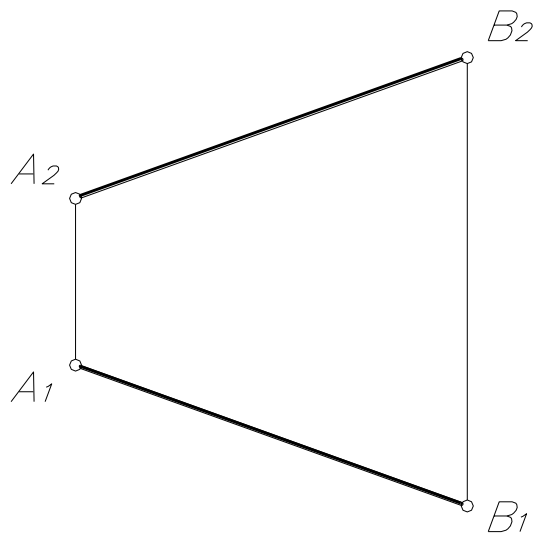
в)  $\theta(AB, C)$



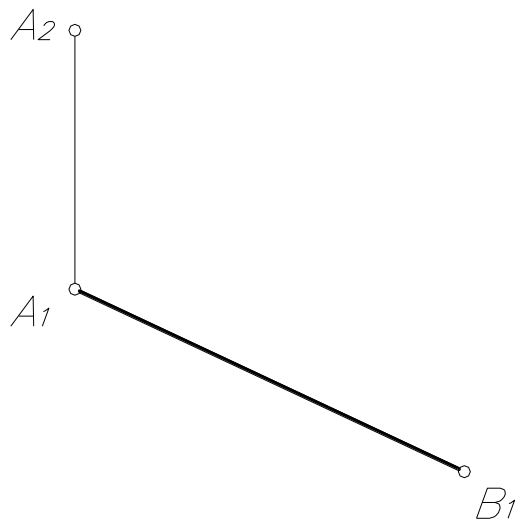
г)  $\Sigma(\Delta ABC)$



Задача №6. Определить натуральную величину отрезка АВ.



Задача №7. Построить фронтальную проекцию отрезка АВ, если его натуральная величина равна 65 мм. Отрезок АВ – восходящий.

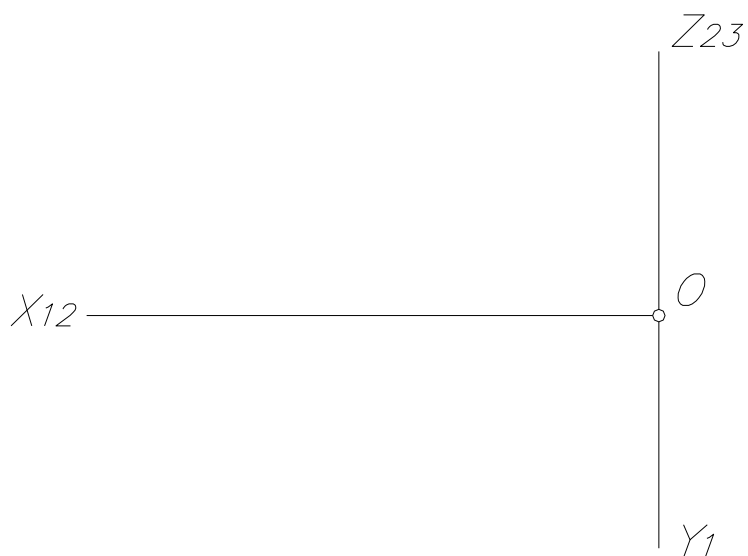


Задача №8. Через точку А провести горизонталь h под углом 30° к плоскости П<sub>2</sub>. На горизонтали построить отрезок [АВ]=30 мм.

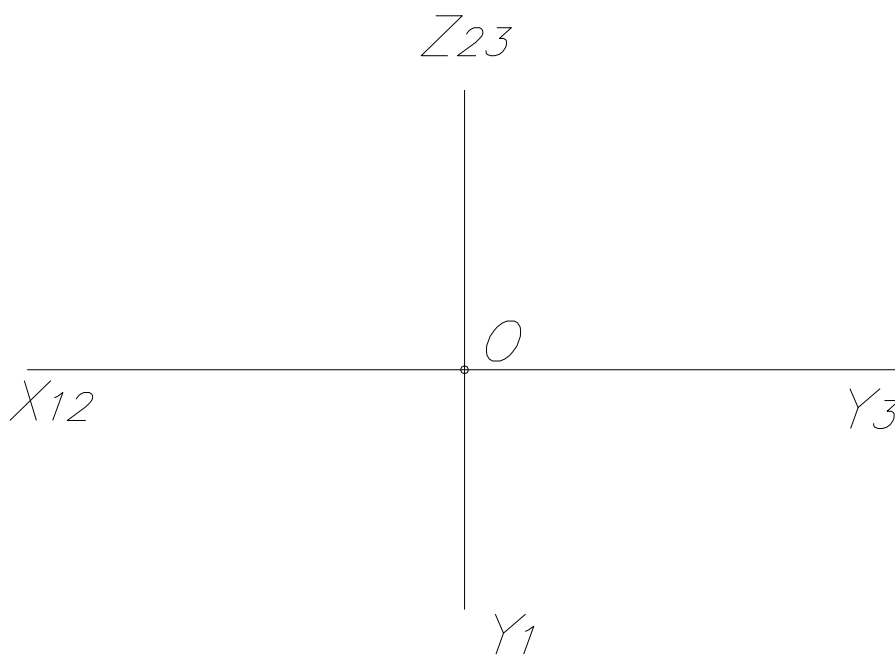




Задача №9. Через точку  $A(50, 15, 20)$  провести фронталь  $f$  под углом  $45^\circ$  к плоскости  $\Pi_1$  и длиной 40 мм.



Задача №10. Через точку  $A(30, 20, 25)$  провести восходящую профильную прямую  $AB$  под углом  $30^\circ$  к плоскости  $\Pi_2$ .

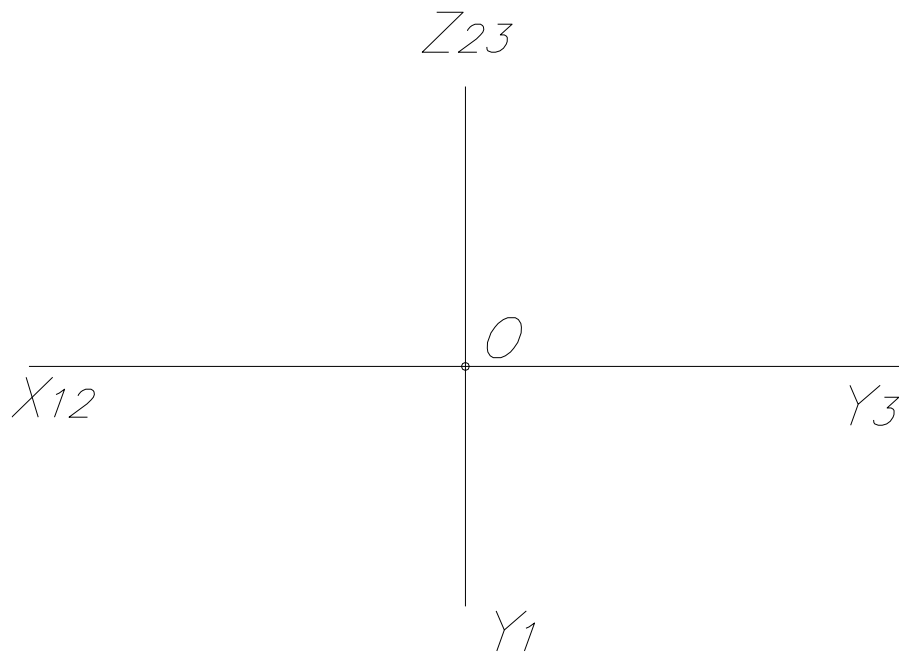


Задача №11. Через точку  $A(40, 20, 25)$  провести прямые:

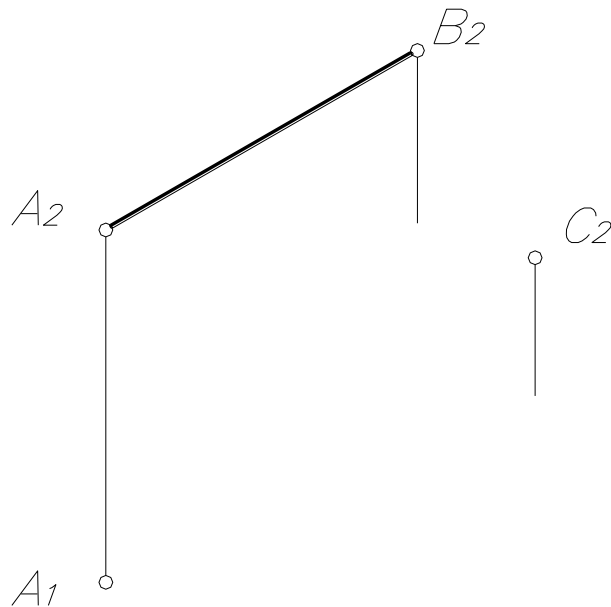
$|AB|$  - горизонтально – проецирующая

$|AD|$  - профильно – проецирующая

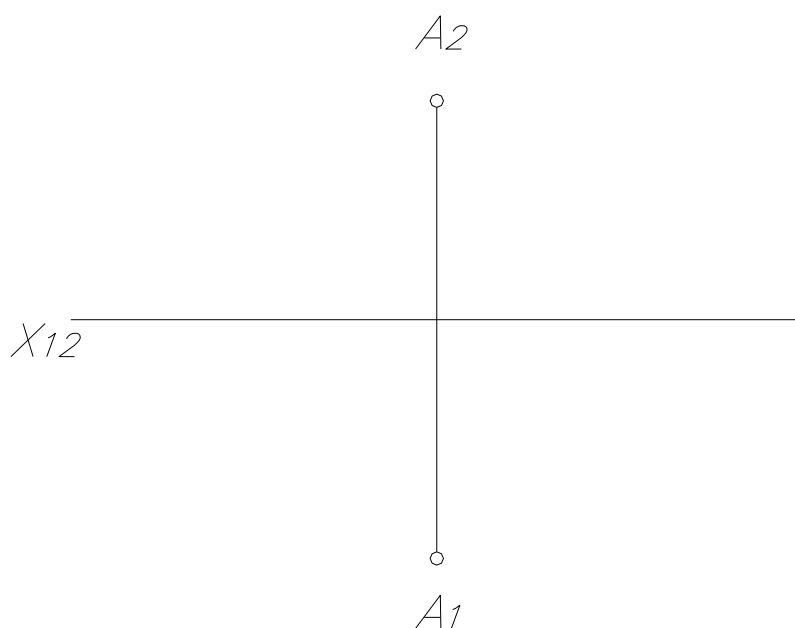
$|AC|$  - фронтально - проецирующая



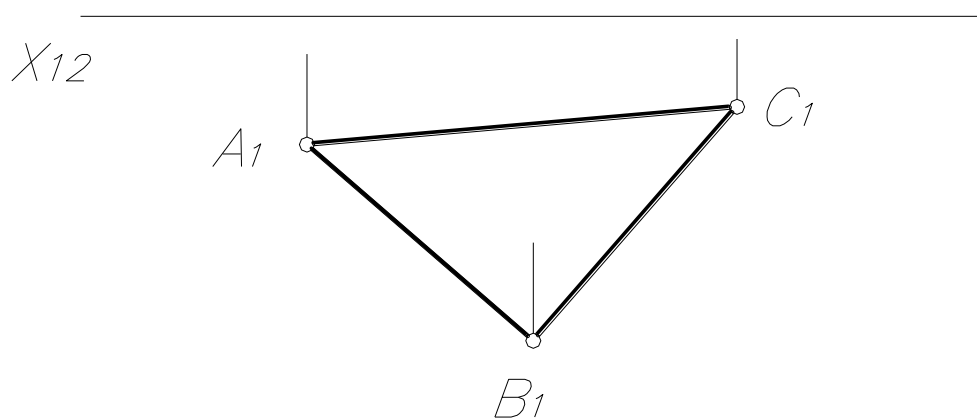
Задача № 12. Построить горизонтальную проекцию плоскости  $\Sigma([AB], C)$ , если она перпендикулярна к  $\Pi_1$ , а с плоскостью  $\Pi_2$  составляет угол  $30^\circ$ .



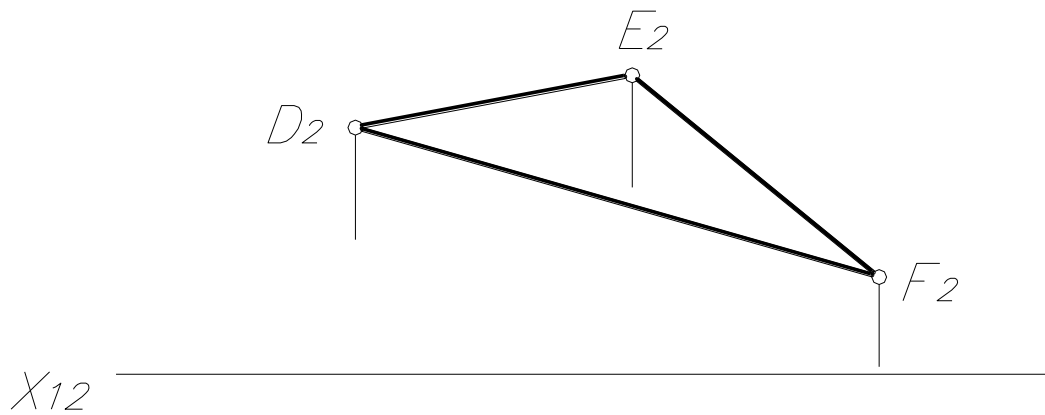
Задача №13. Через точку А провести фронтально – проецирующую плоскость  $\Sigma$  под углом  $30^\circ$  к  $\Pi_1$ .



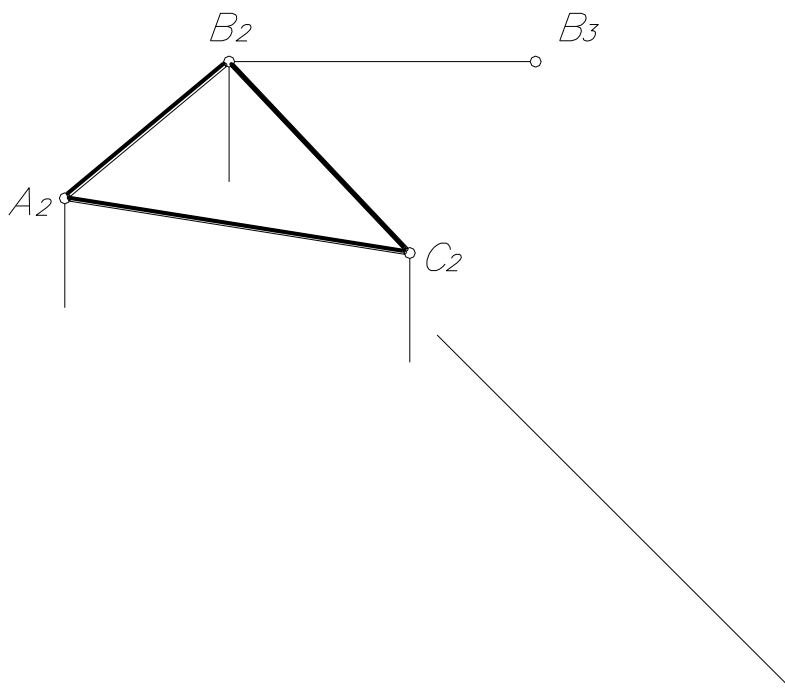
Задача №14. Построить фронтальную проекцию горизонтальной плоскости уровня, если она удалена от  $\Pi_1$  на 15 мм.



Задача №15. Построить горизонтальную проекцию фронтальной плоскости уровня, если она удалена от  $\Pi_2$  на 10 мм.

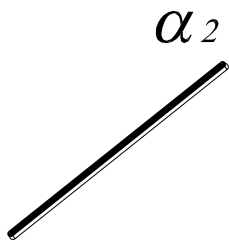


Задача №16. Построить недостающие проекции профильно – проецирующей плоскости  $\Sigma(\triangle ABC)$ , равнонаклонённой к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .



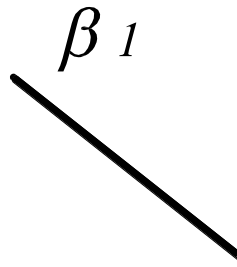
Задача №17. Дайте названия каждой из заданных плоскостей.

а)



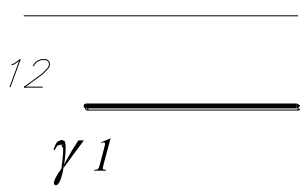
\_\_\_\_\_

б)



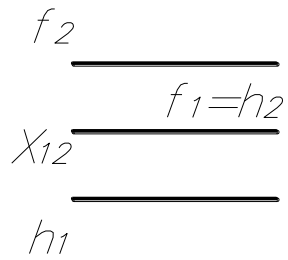
\_\_\_\_\_

в)



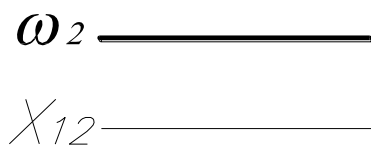
\_\_\_\_\_

г)



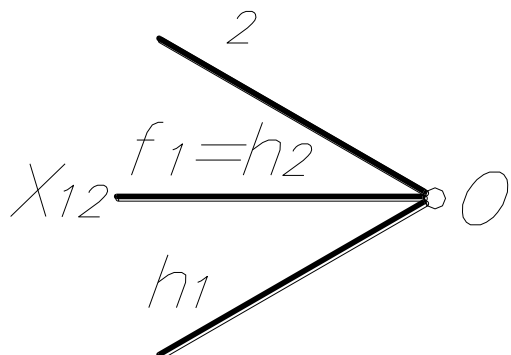
\_\_\_\_\_

д)



\_\_\_\_\_

е)



\_\_\_\_\_

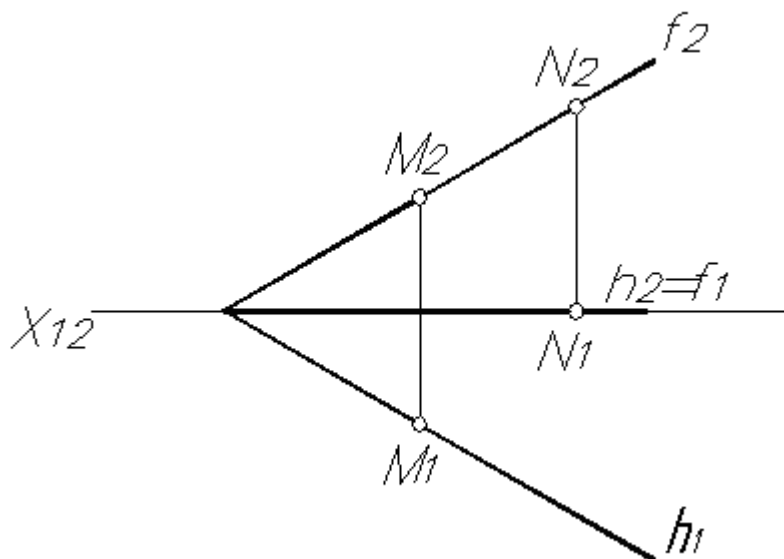
## ТЕМА №2

### ВЗАИМНАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ ТОЧЕК, ПРЯМЫХ, ПЛОСКОСТЕЙ

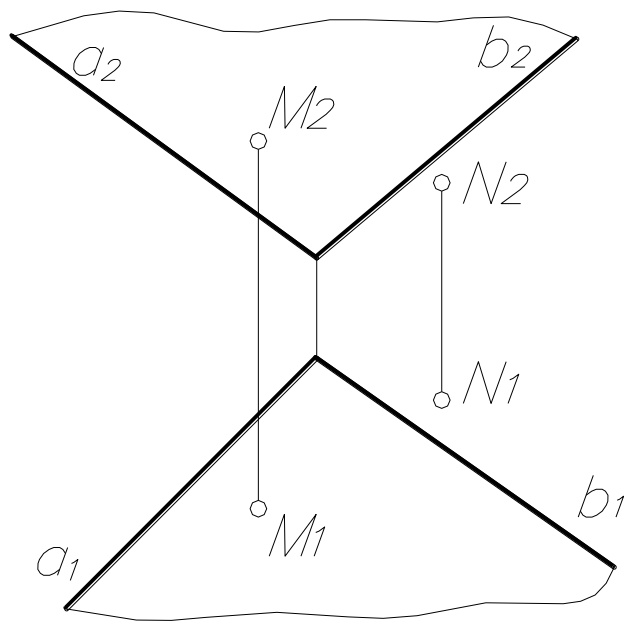
1. Назовите условия принадлежности точки и прямой.
2. Как построить проекции точки, принадлежащей профильной прямой.
3. Назовите условия принадлежности прямой плоскости.
4. Какие линии плоскости называются главными?
5. С какой проекции следует начинать построение горизонтали, фронтали плоскости?
6. Назовите условия принадлежности точки плоскости.
7. В чём заключается “собирающее” свойство проецирующих прямых и плоскостей?

Задача №1. Определите принадлежность точек М и N плоскостям на рисунках:

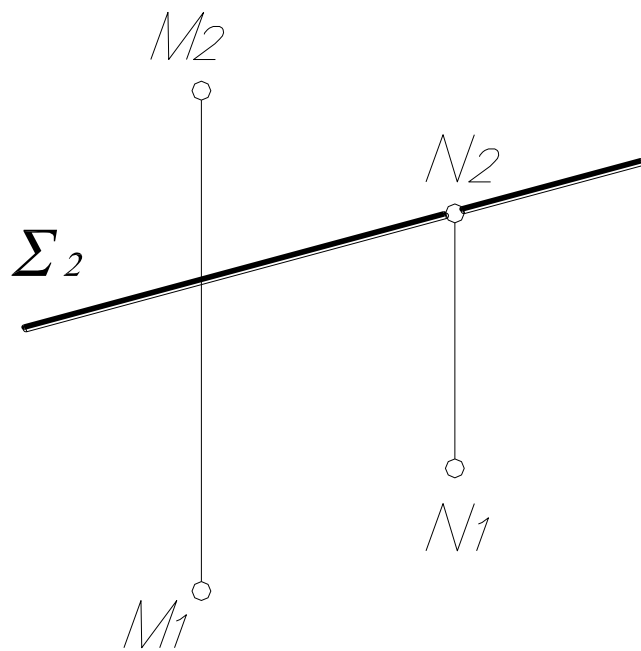
a)  $\theta(h \cap f)$



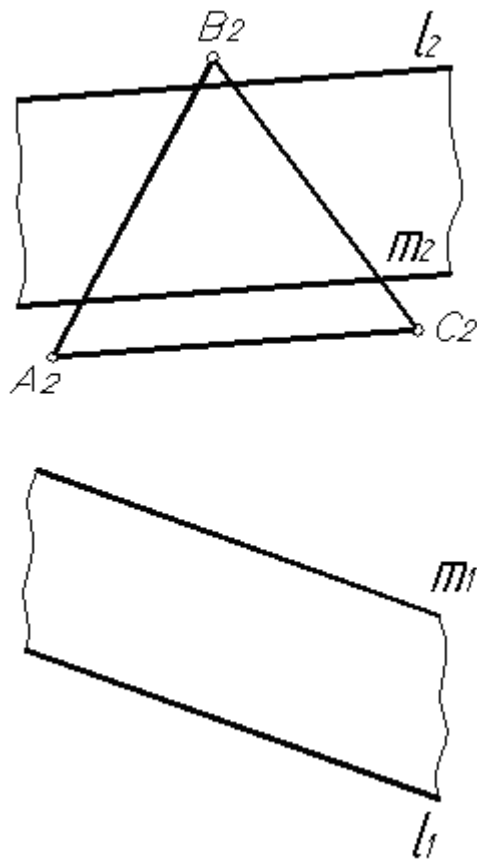
б)  $\Sigma(a \cap b)$



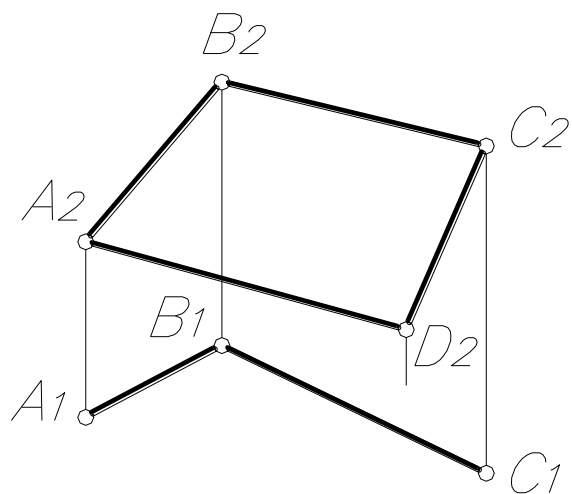
в)  $\Sigma \perp \Pi_2$



Задача №2. Построить горизонтальную проекцию  $\triangle ABC$ , принадлежащего плоскости  $\Sigma$  ( $l \parallel m$ ).

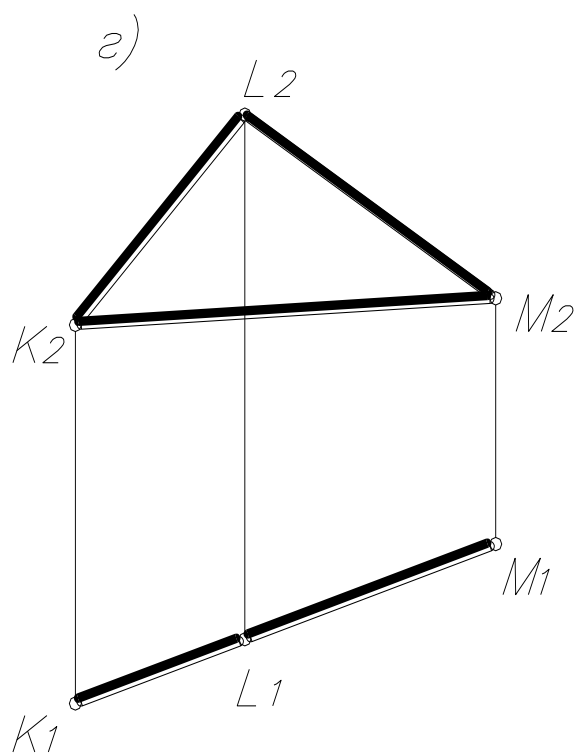
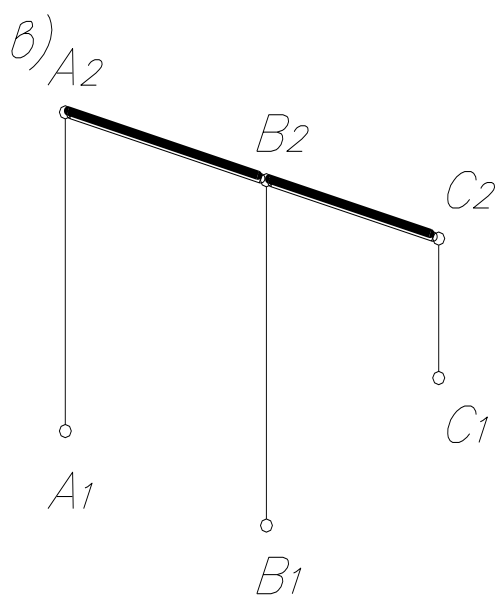
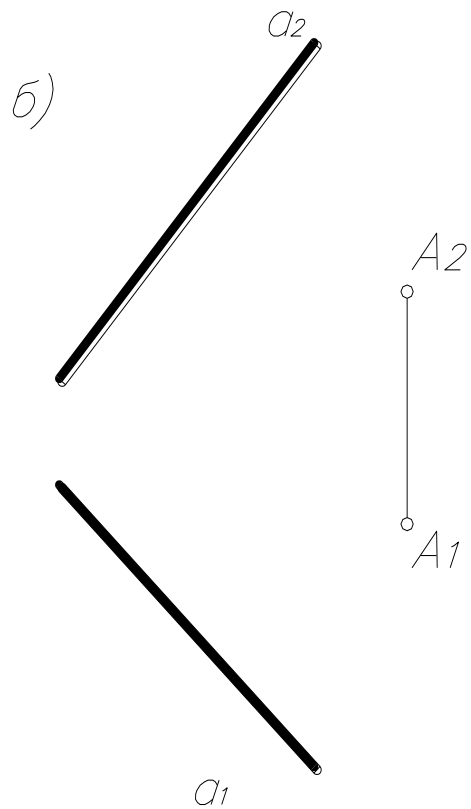
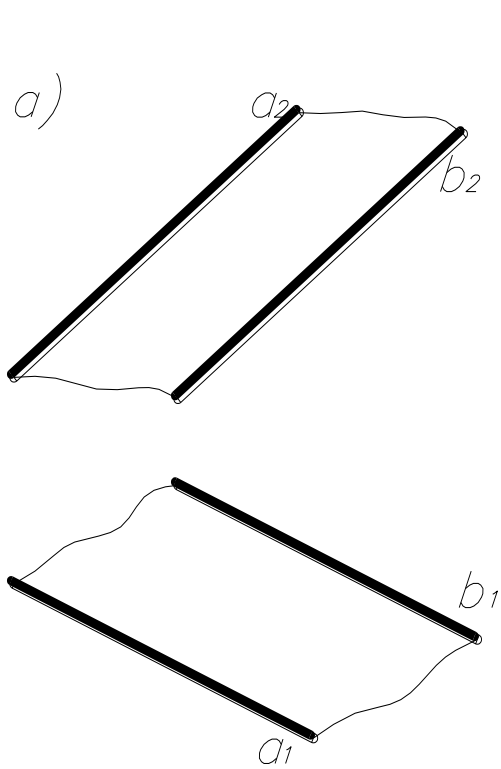


Задача №3. Достроить горизонтальную проекцию четырёхугольника  $ABCD$ .



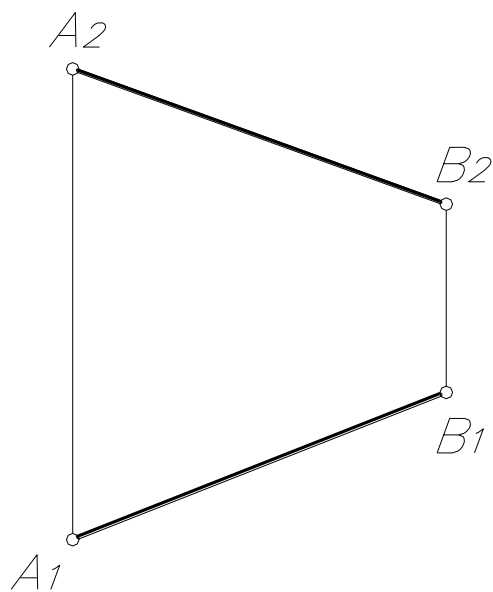


Задача №4. Провести в заданных плоскостях горизонталь и фронталь.

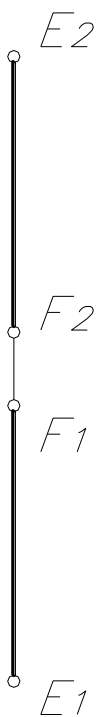


Задача №5. Отрезок прямой разделить точкой D в отношении 2:3.

а)  $AD:DB=2:3$



в)  $ED:DF=2:3$

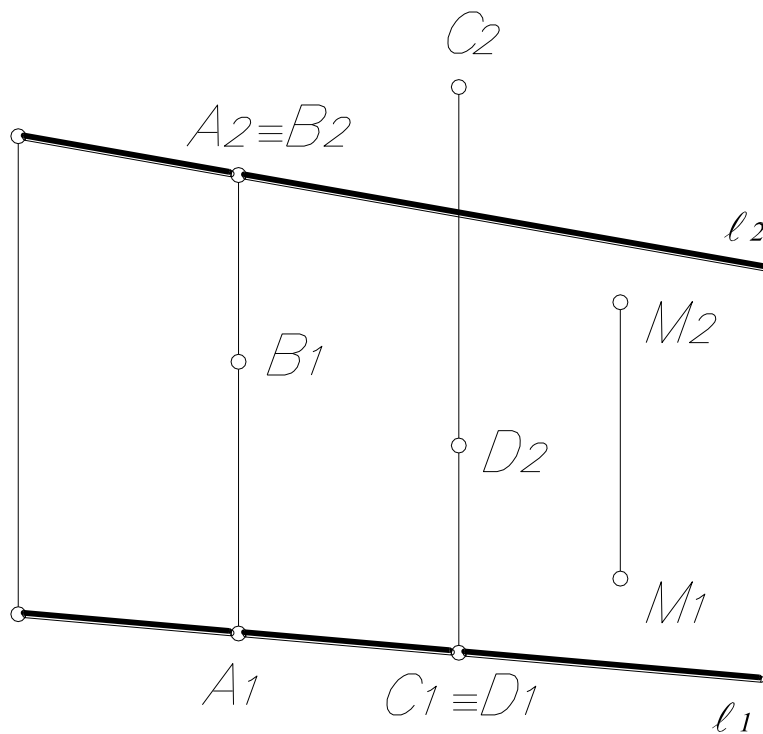


### ТЕМА № 3

## ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ТОЧЕК, ПРЯМЫХ, ПЛОСКОСТЕЙ

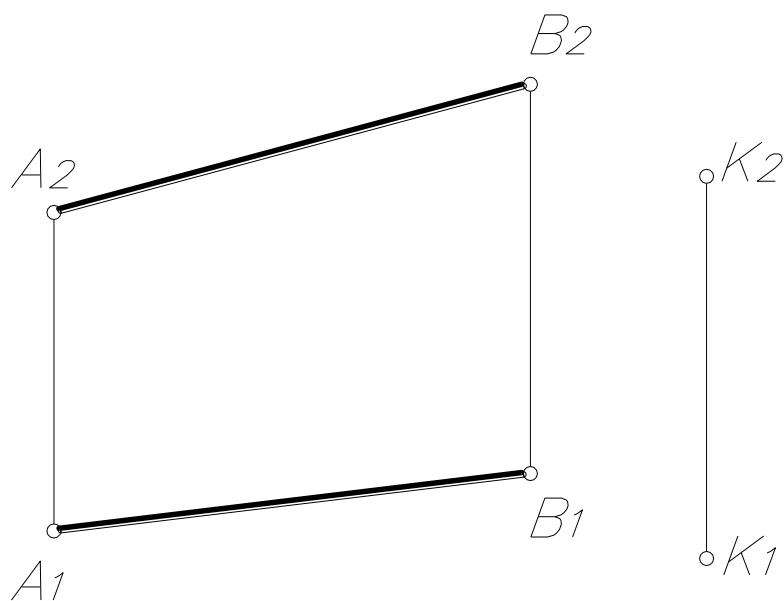
1. В чём заключаются условия видимости на комплексном чертеже?
2. Какие точки называются конкурирующими?
3. Как может точка располагаться относительно прямой?
4. Как могут быть расположены две прямые относительно друг друга?
5. Как на комплексном чертеже изображаются параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые?
6. Как формулируется признак параллельности прямой и плоскости?
7. Как могут располагаться между собой две плоскости?
8. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей.

Задача №1. Определите, как располагаются точки А, В, С, D, М относительно прямой  $\ell$ .

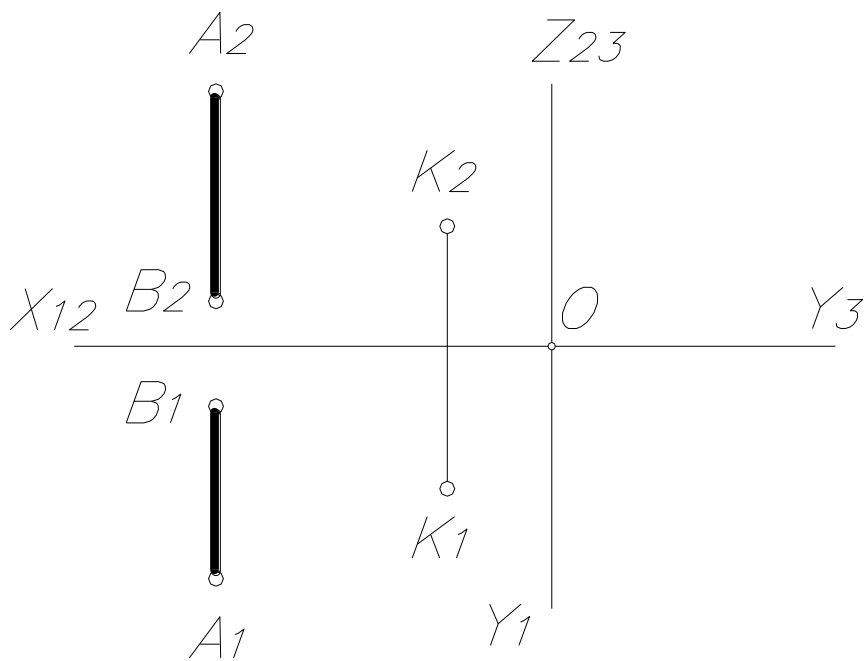


Задача №2. Через точку К провести прямую, параллельную отрезку АВ.

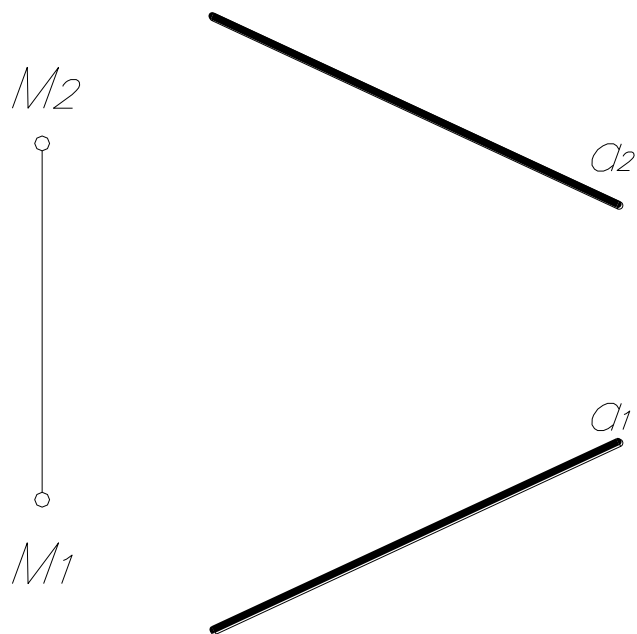
а)



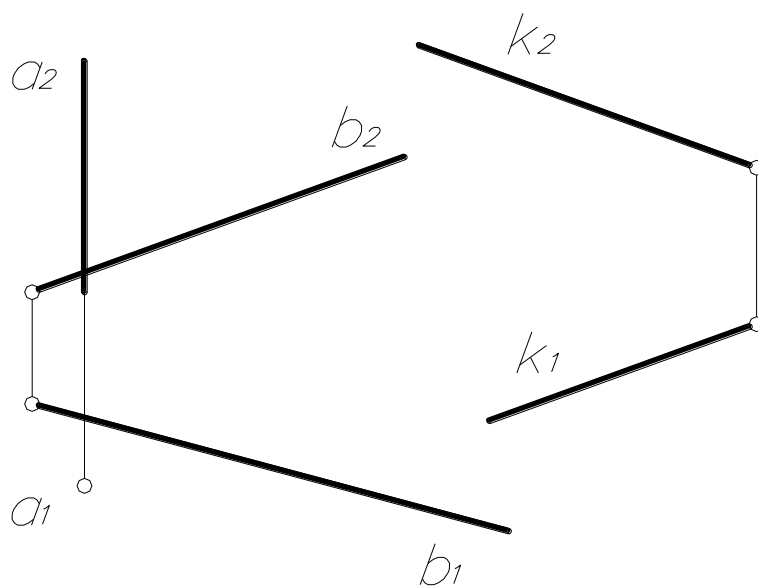
б)



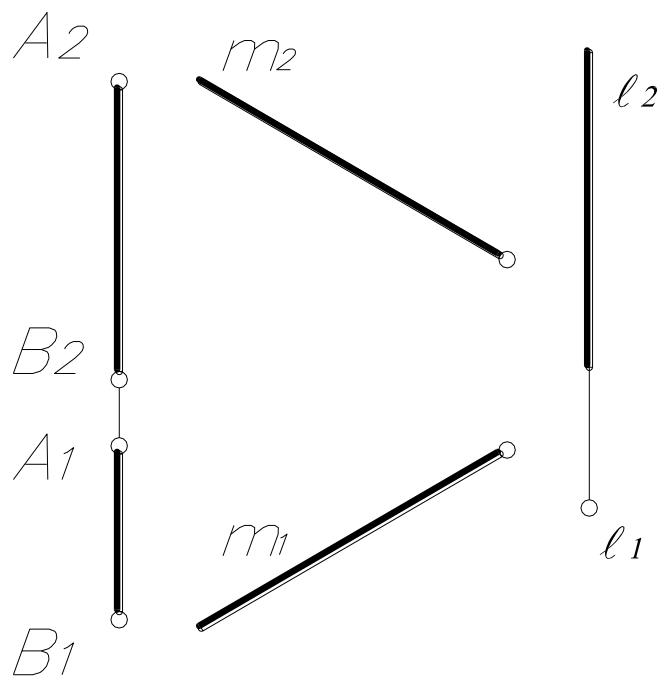
Задача №3. Через данную точку  $M$  провести прямую  $b$ , скрещивающуюся с прямой  $a$ . Прямая  $b$  должна проходить над прямой  $a$ .



Задача №4. Построить прямую  $\ell$ , пересекающую прямые  $a$  и  $b$  и параллельную прямой  $k$ .

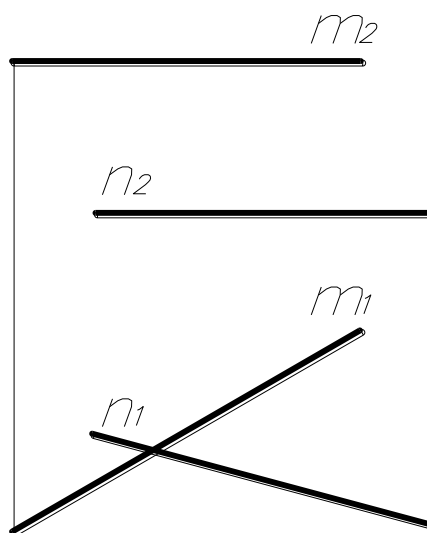


Задача №5. Прямые АВ,  $l$  и  $m$  пересечь фронталью.

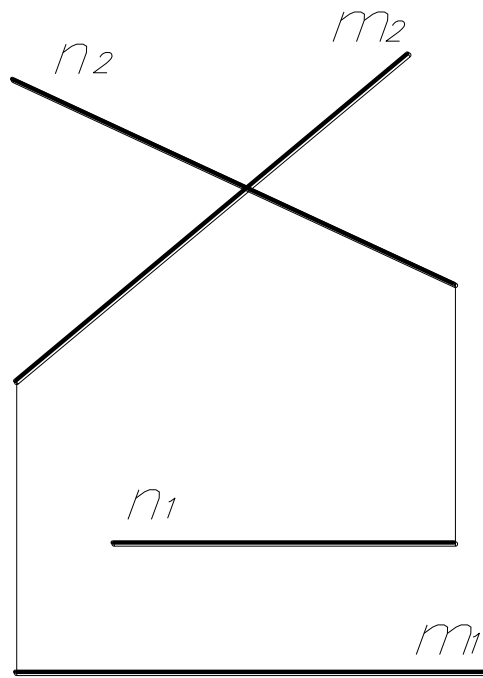


Задача №6. Установите видимость скрещивающихся прямых  $m$  и  $n$  в точках кажущегося пересечения. Конкурирующие точки обозначить цифрами.

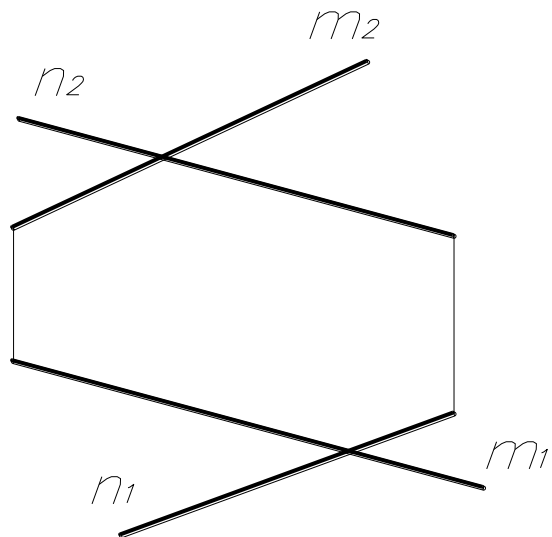
а)



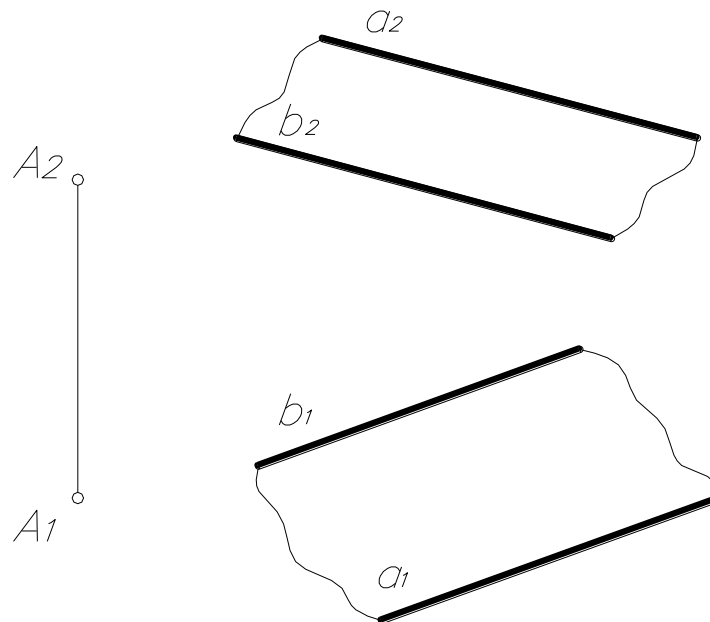
6)



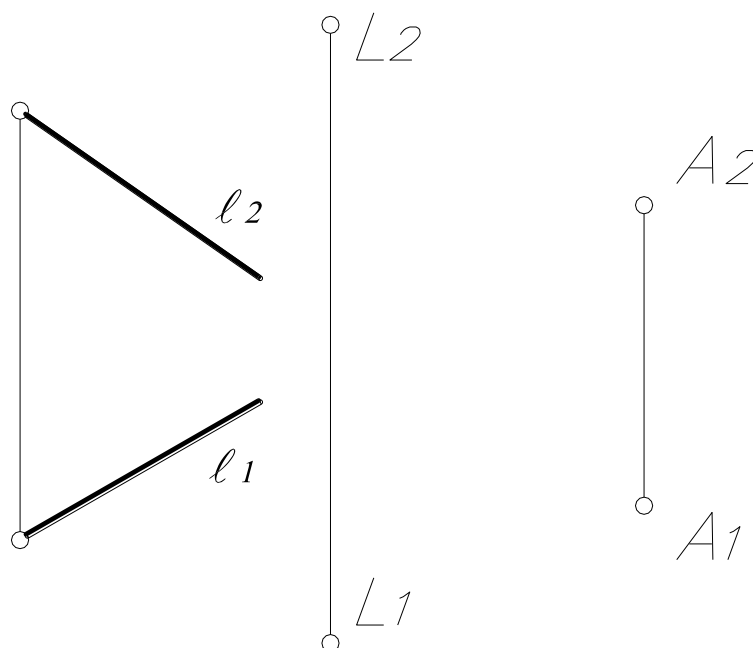
B)



Задача №7. Через заданную точку  $A$  провести горизонталь, параллельную заданной плоскости  $\theta$  ( $a \parallel b$ ).

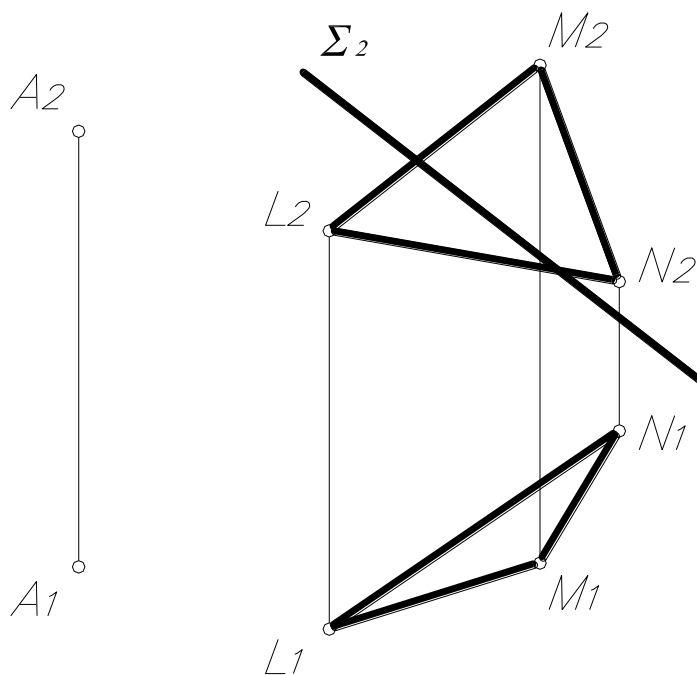


Задача №8. Через точку  $A$  провести плоскость  $\Sigma$ , параллельную плоскости  $\theta$  ( $l, L$ ).



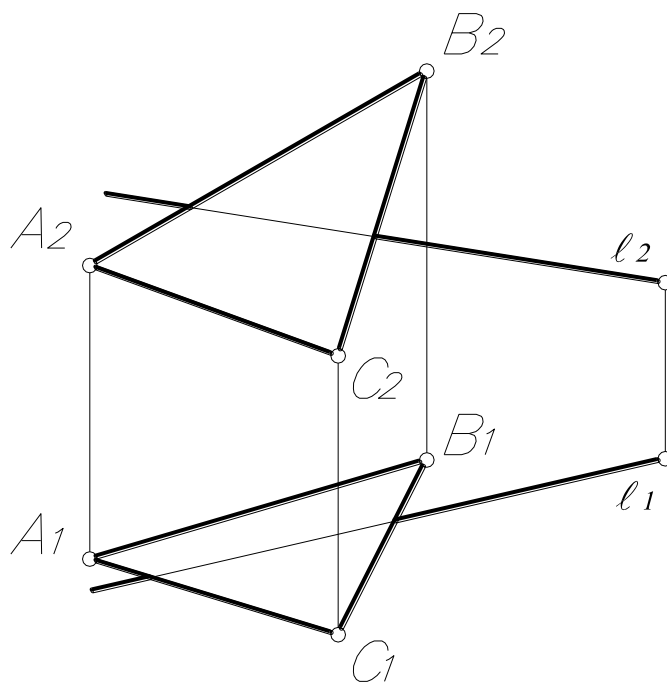


Задача №9. Через точку  $A$  провести прямую, параллельную двум плоскостям  $\Theta (\Delta LMN)$  и  $\Sigma (\Sigma_2)$ .

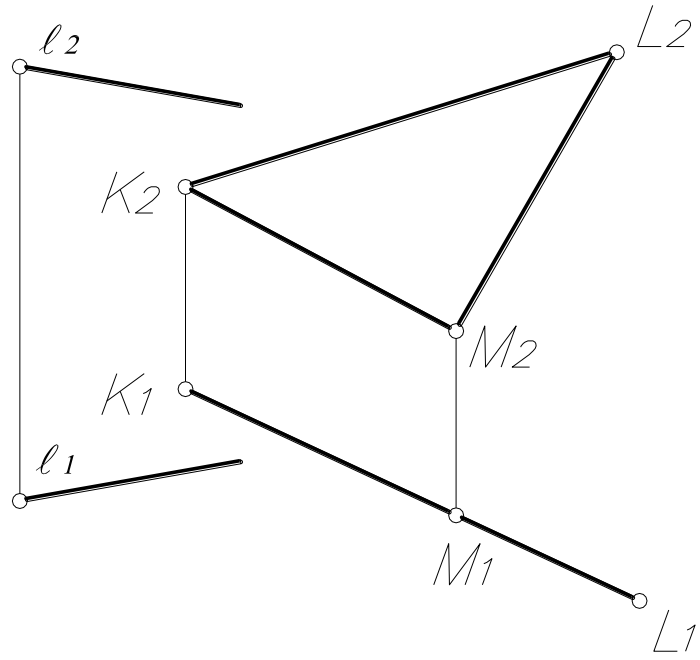


Задача № 10. Построить точку пересечения прямой  $\ell$  с плоскостью:

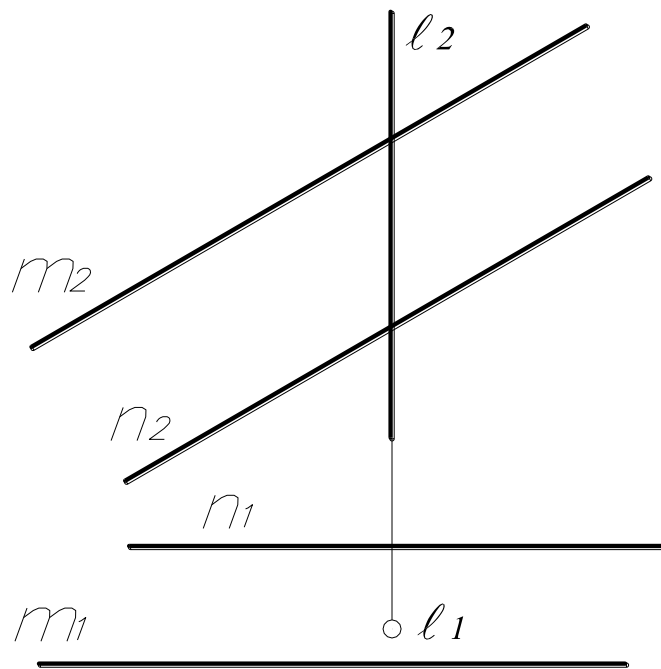
a)  $(\circ)K = \ell \cap \theta (\Delta ABC)$ .



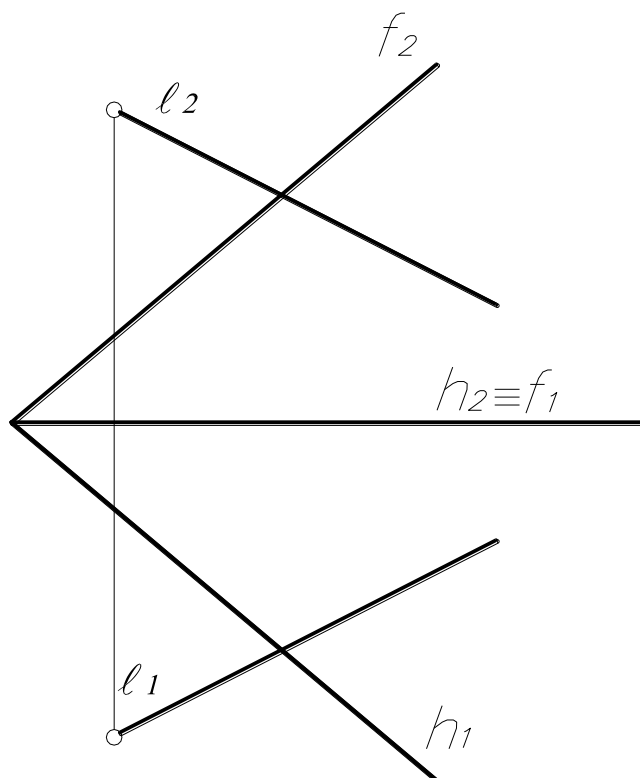
б)  $(\circ)A = \ell \cap \Sigma(\Delta KLM)$



в)  $(\circ)K = \ell \cap \theta(m \parallel n)$



г)  $(\circ)K = \ell \cap \Sigma (h \cap f)$ .

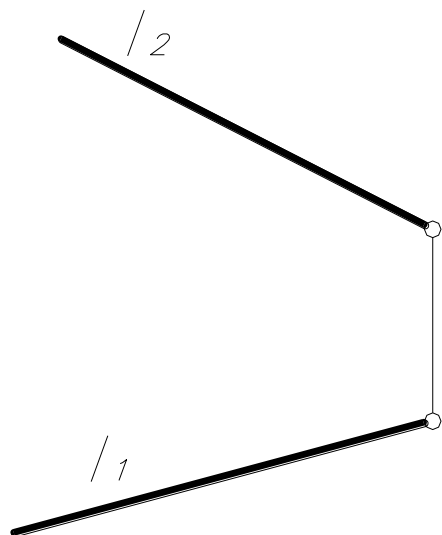


## ТЕМА №4

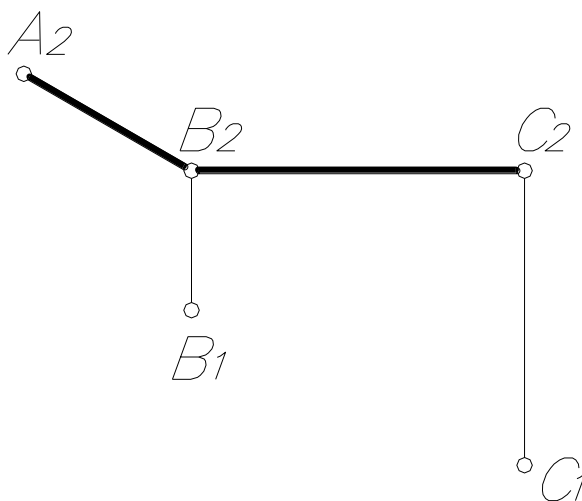
### ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ

1. Сформулируйте теорему о проецировании прямого угла.
2. На какую плоскость проекции спроецируется без искажения прямой угол между фронталью и любой прямой; между горизонталью и любой прямой?
3. Сформулируйте правило о перпендикулярности прямой и плоскости.
4. Какой прямой будет являться прямая, перпендикулярная проецирующей плоскости?
5. Какими линиями задаётся плоскость, перпендикулярная прямой общего положения?
6. Дайте определение взаимно перпендикулярных плоскостей.
7. Как построить на комплексном чертеже проекции взаимно перпендикулярных плоскостей общего положения?

Задача №1. Построить проекцию прямого угла, проецирующегося в прямой на фронтальную плоскость проекций  $\Pi_2$ .

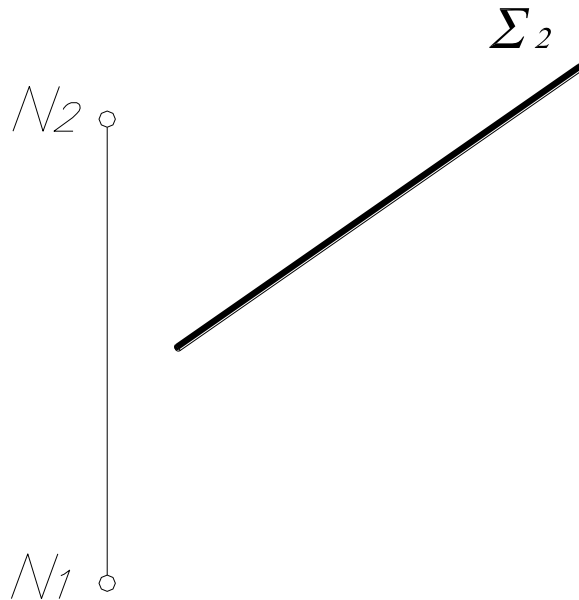


Задача №2. Достроить горизонтальную проекцию прямоугольника ABCD.

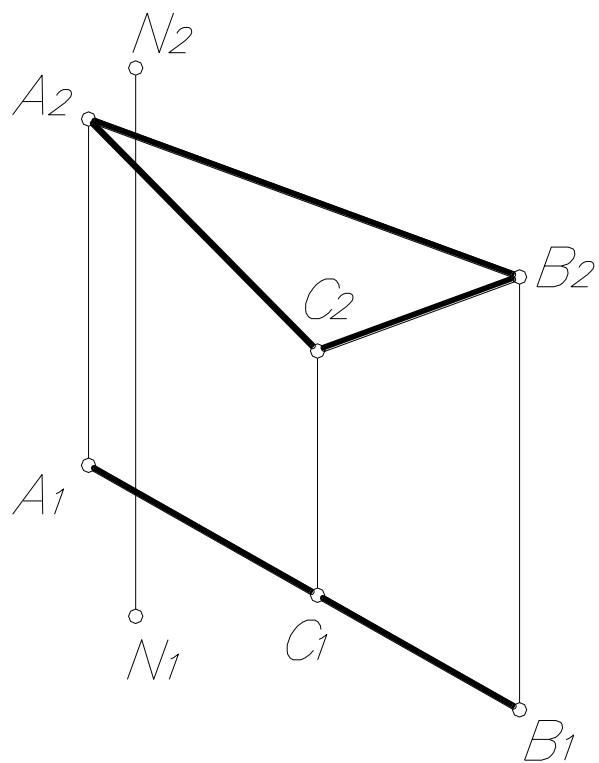


Задача №3. Построить проекции точки М, симметричной точке N относительно плоскости  $\Sigma$ :

а) если  $\Sigma(\Sigma_2) \perp \Pi_2$

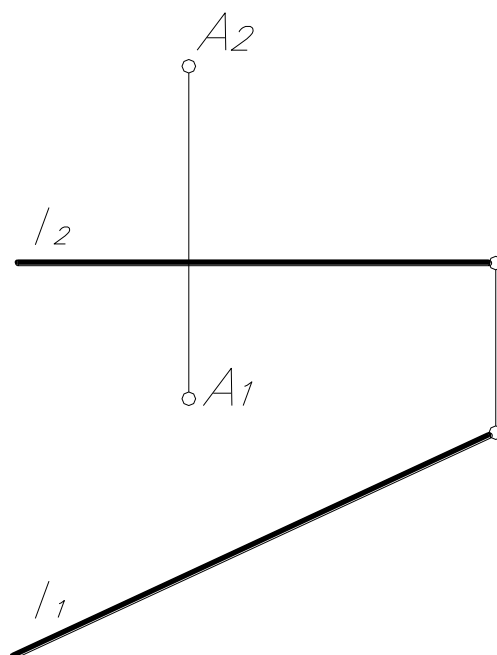


б) если  $\Sigma(\Delta ABC) \perp \Pi_1$

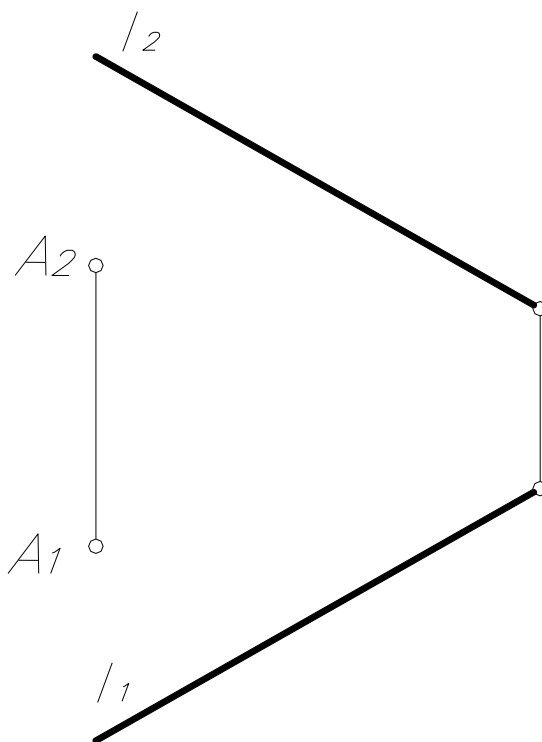


Задача №4. Из точки  $A$  провести прямую, перпендикулярную заданной прямой  $\ell$  и пересекающуюся с ней.

а)

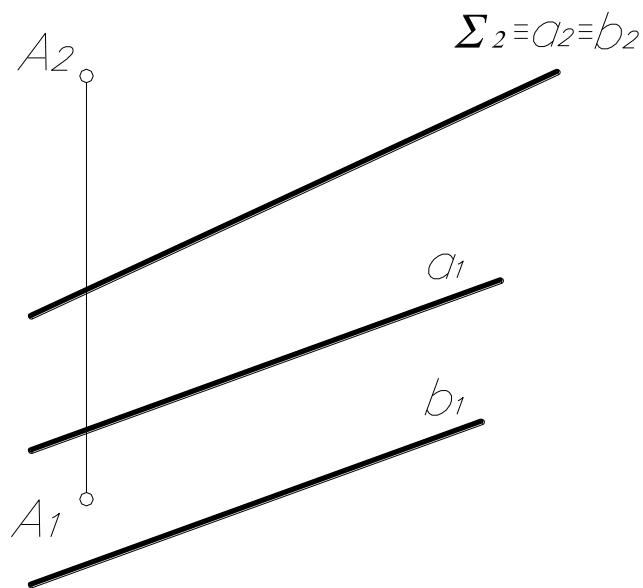


б)

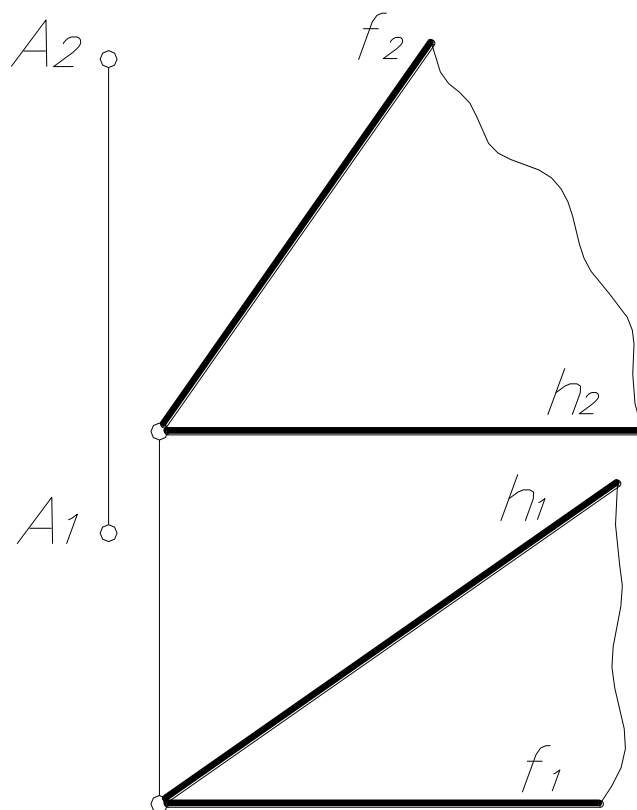


Задача №5. Из точки А провести прямую, перпендикулярную заданной плоскости, а также построить основание перпендикуляра на этой плоскости:

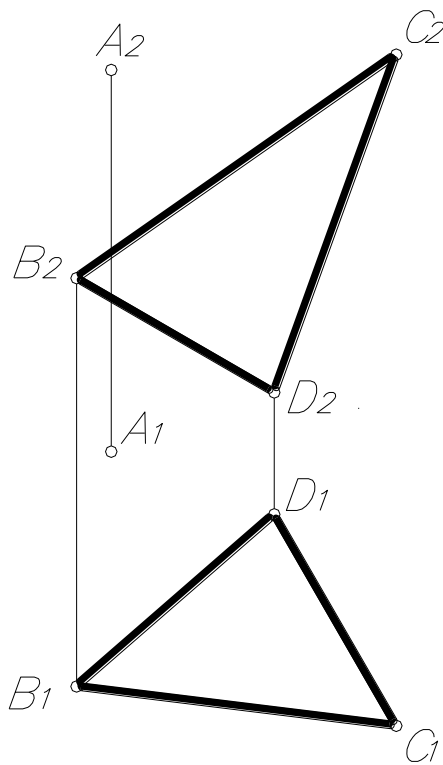
а)  $\Sigma(a//b) \perp \Pi_2$



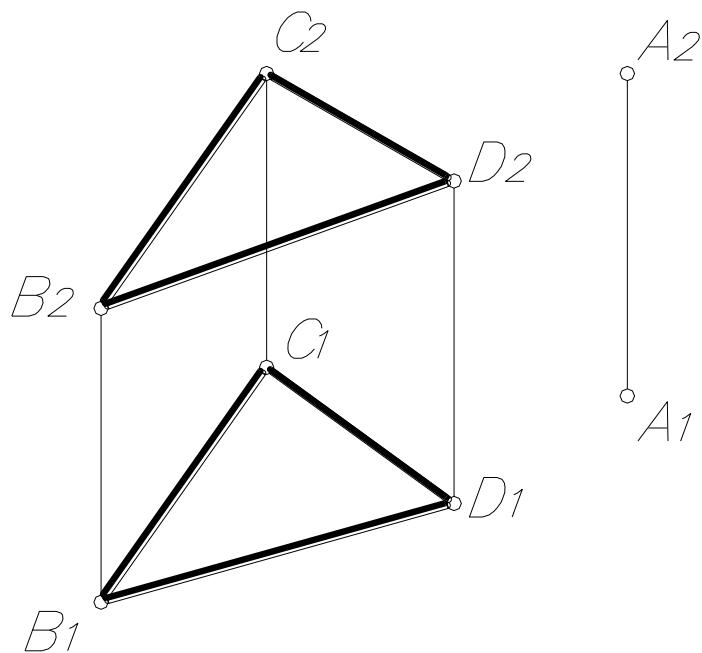
б)  $\Sigma(f \cap h)$



в)  $\Sigma(\Delta BCD)$

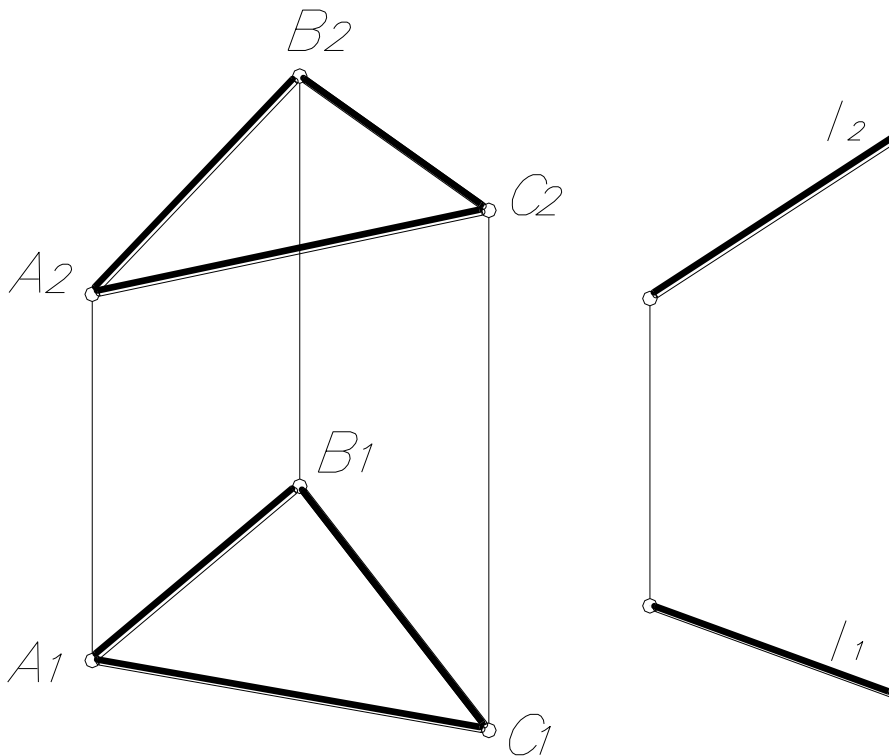


Задача №6. Через точку  $A$  провести плоскость, перпендикулярную плоскости треугольника  $BCD$ .





Задача №7. Через прямую  $\ell$  провести плоскость  $\Sigma$ , перпендикулярную плоскости  $\theta$  ( $\triangle ABC$ ).

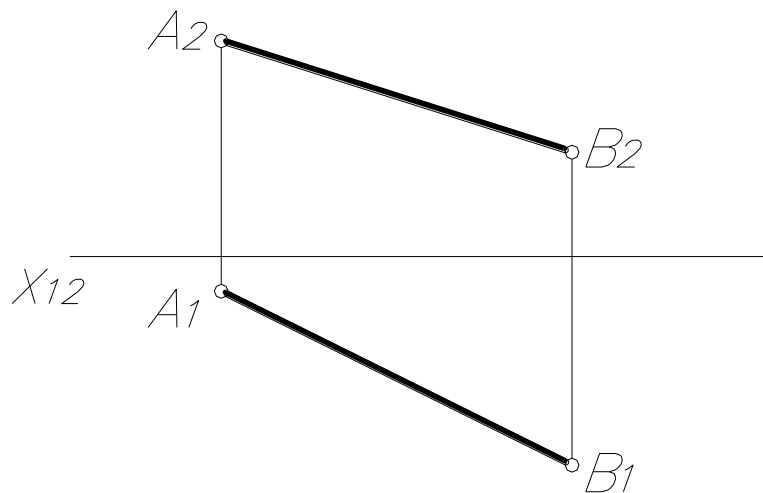


## ТЕМА №5

### МЕТОДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЧЕРТЕЖА

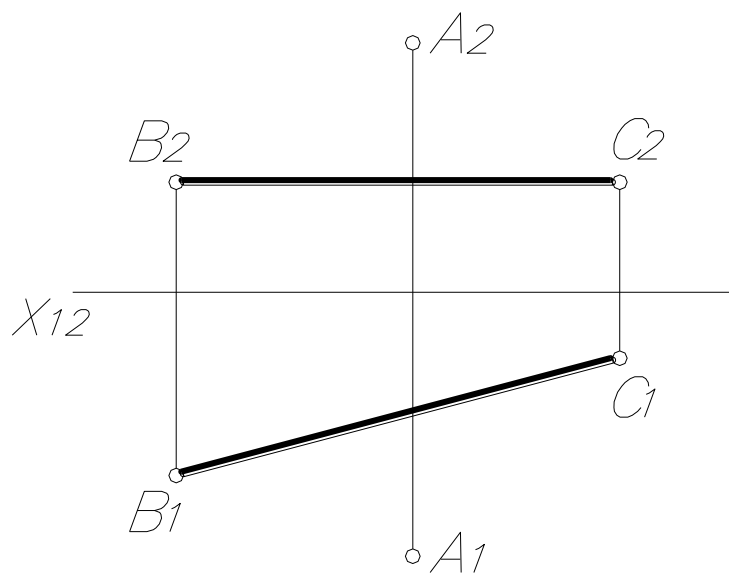
1. Назовите методы преобразования комплексного чертежа.
2. Перечислите четыре основные задачи, решаемые методами преобразования комплексного чертежа.
3. Как перемещается фронтальная (горизонтальная) проекция точки при вращении её вокруг прямой, перпендикулярной к  $\Pi_1$ ?
4. Как перемещается горизонтальная (фронтальная) проекция точки при вращении её вокруг прямой, перпендикулярной к  $\Pi_2$ ?
5. Как перемещаются точки фигуры при плоскопараллельном перемещении её относительно плоскости проекций?
6. Как строятся проекции точек в плоскости, заменяющей плоскость  $\Pi_1$ ?
7. Как строятся проекции точек в плоскости, заменяющей плоскость  $\Pi_2$ ?

Задача №1. Определить натуральную величину отрезка  $[AB]$  и углы его наклона к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .

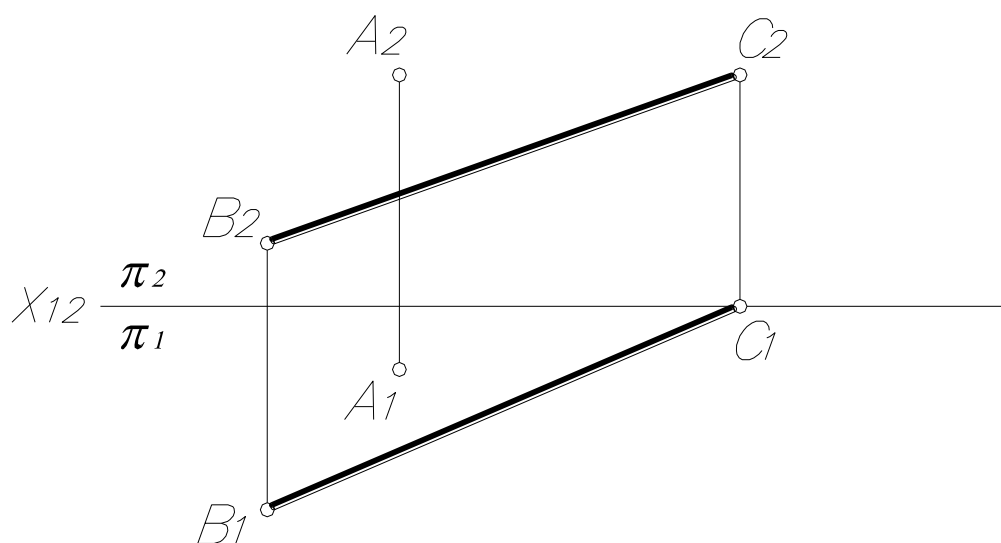


Задача №2. Определить расстояние от точки A до прямой BC.

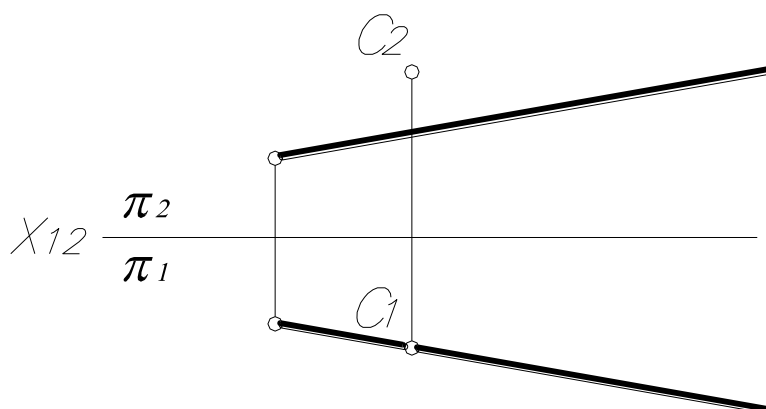
a)



б)

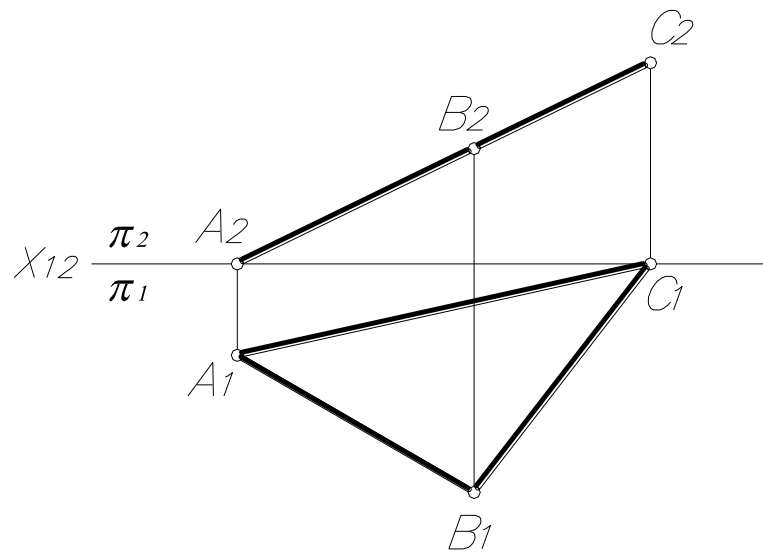


Задача №3. На прямой  $\ell$  найти точки  $A$  и  $B$ , удалённые от точки  $C$  на 20 мм.

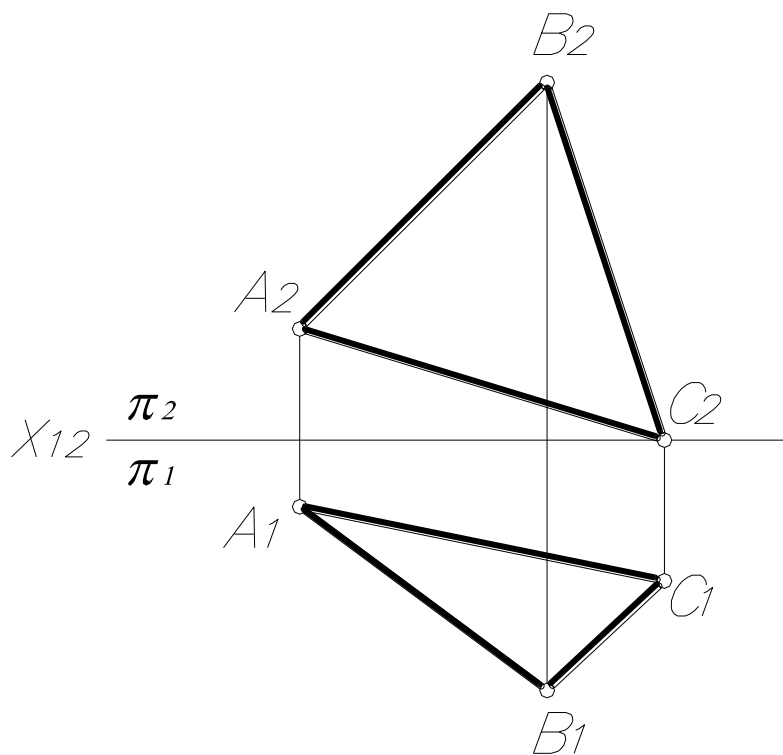


Задача №4. Определить натуральную величину треугольника ABC.

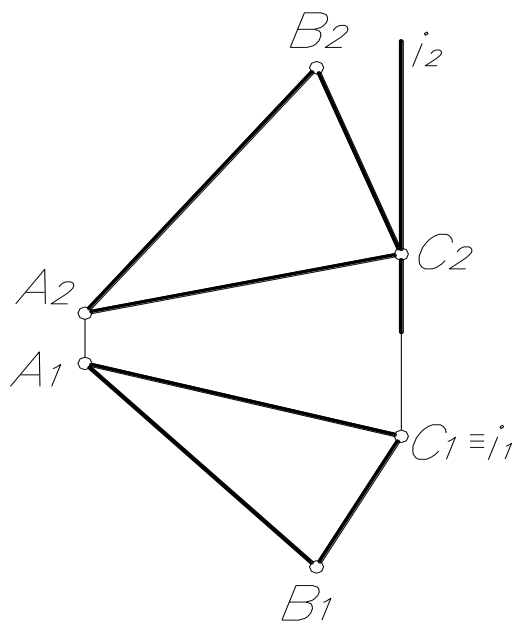
а)



б)

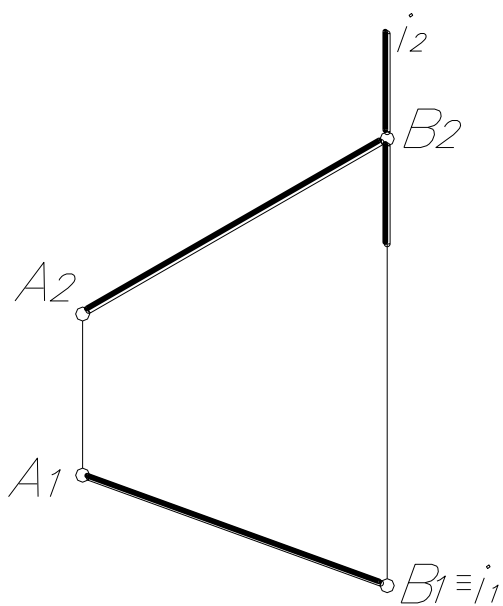


Задача №5. Построить натуральную величину треугольника ABC вращением вокруг проецирующих осей.

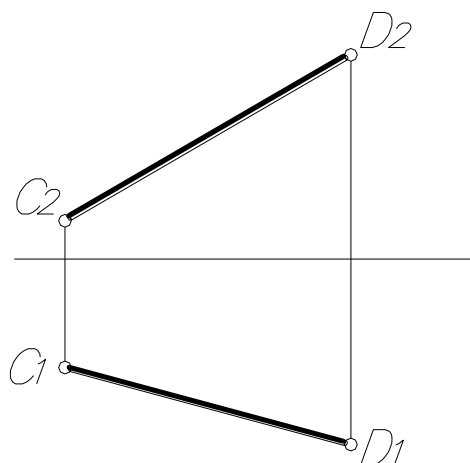


Задача №6. Определить натуральную величину отрезка прямой:

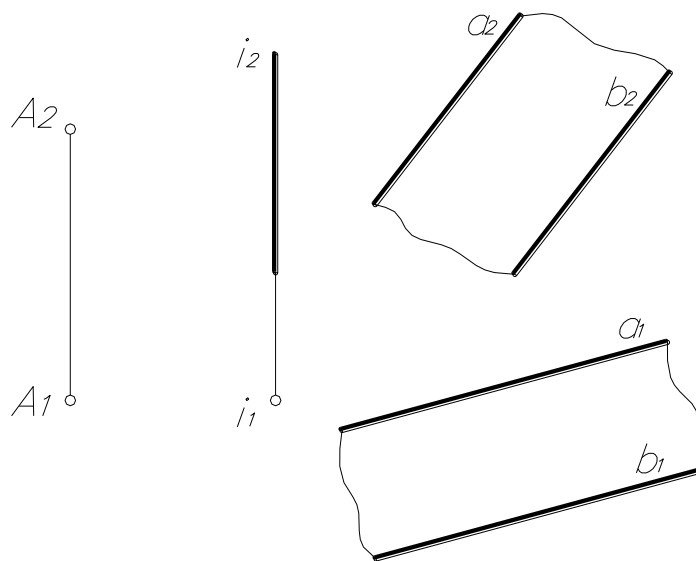
а) АВ – вращением вокруг горизонтально –проецирующей оси  $i$



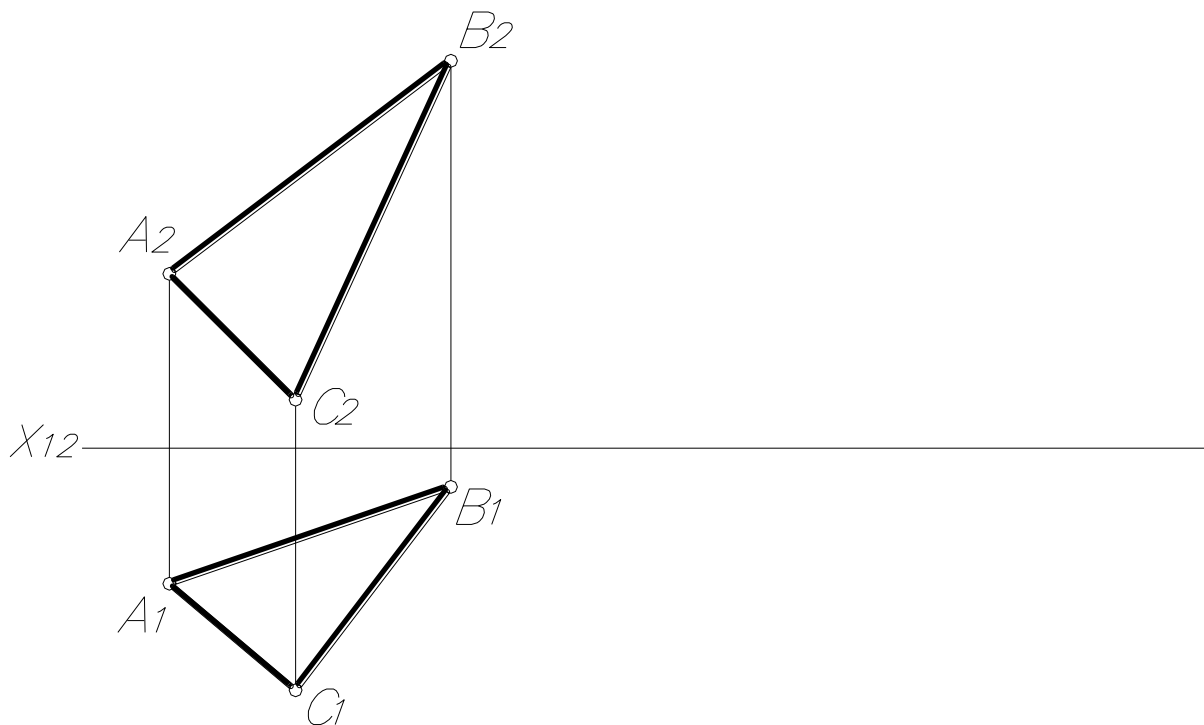
б) CD – плоско-параллельным перемещением



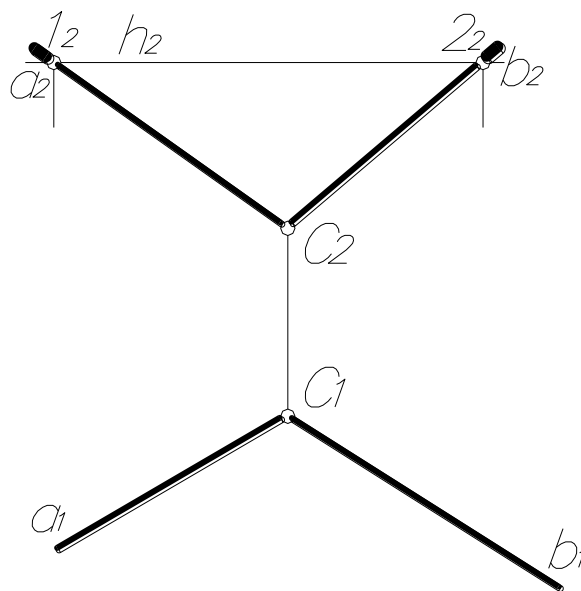
Задача №7. Точку А вращением вокруг оси  $i$  ввести в плоскость  $\theta$  ( $a // b$ ).



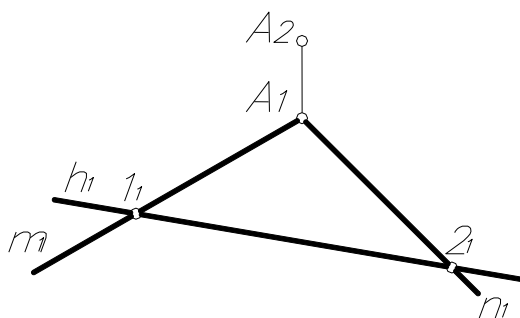
Задача №8. Найти натуральную величину треугольника ABC методом плоско-параллельного перемещения.



Задача №9. Определить натуральную величину угла между прямыми  $a$  и  $b$  вращением вокруг горизонтали.



Задача №10. Построить фронтальную проекцию прямых  $m$  и  $n$ , если угол между ними  $90^\circ$  (вращением вокруг  $h$ ).



## ТЕМА №6

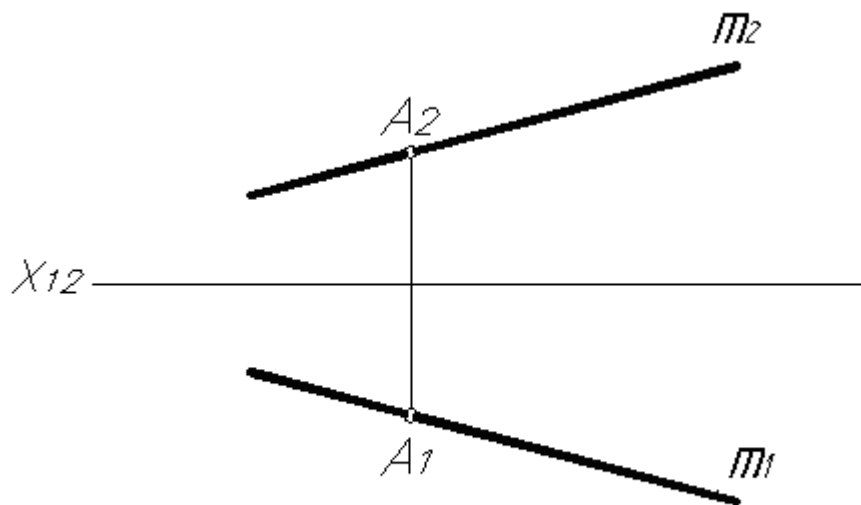
### МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

(Определение натуральных величин расстояний, углов, площадей плоских фигур).

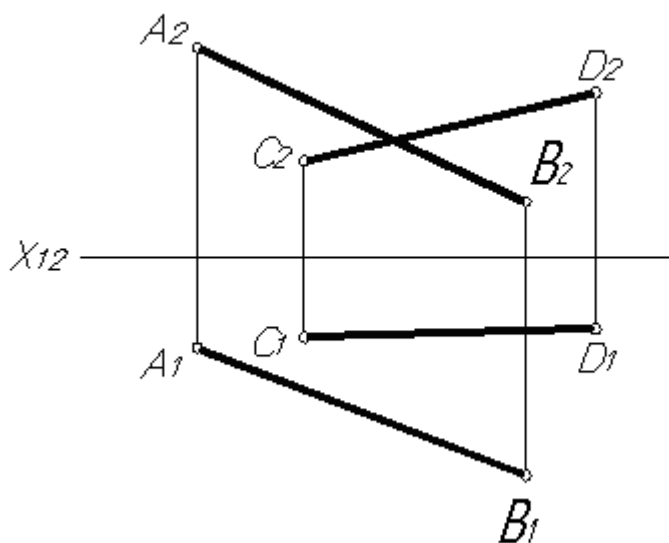
1. Какие задачи относятся к метрическим?
2. Какие методы преобразования комплексного чертежа применяются для решения метрических задач?
3. Как преобразовать комплексный чертёж отрезка прямой, чтобы отрезок спроецировался в натуральную величину?
4. Как определить угол наклона прямой к плоскости общего положения?
5. Каким методом рациональнее можно определить величину плоской фигуры?



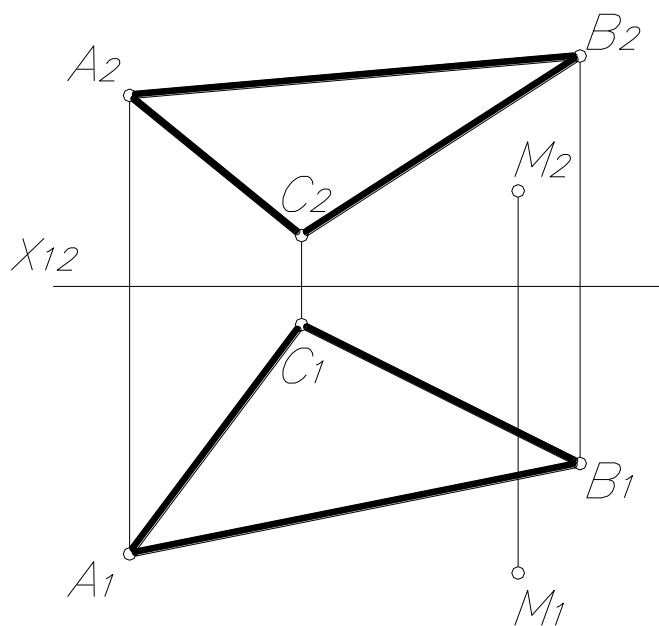
Задача №1. На прямой  $m$  отложить отрезок  $[AB]$ , если  $|AB|=20$  мм.



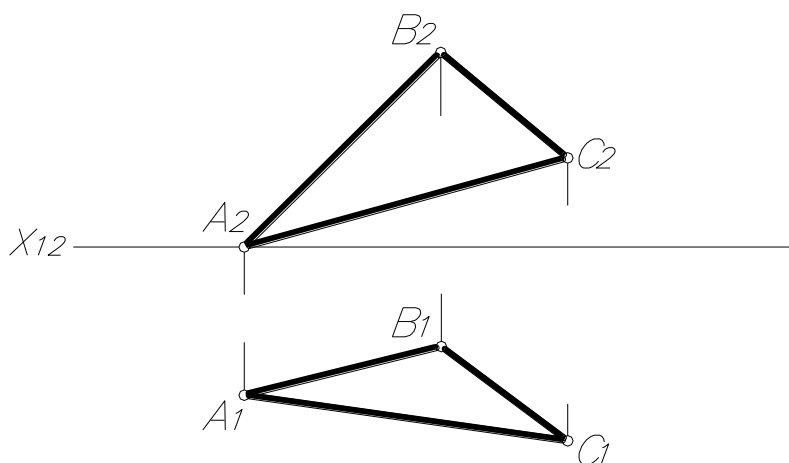
Задача №2. Определить расстояние между скрещивающимися прямыми  $AB$  и  $CD$ .



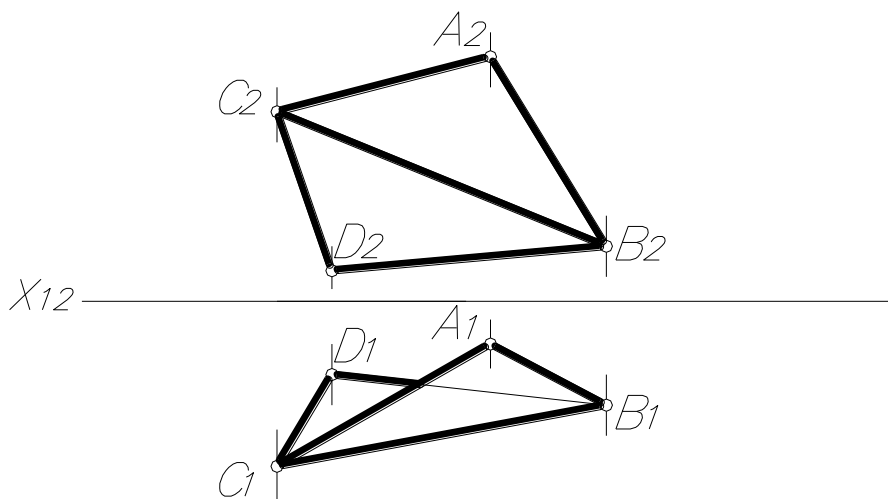
Задача №3. Найти расстояние от точки М до плоскости  $\Sigma(\triangle ABC)$ .



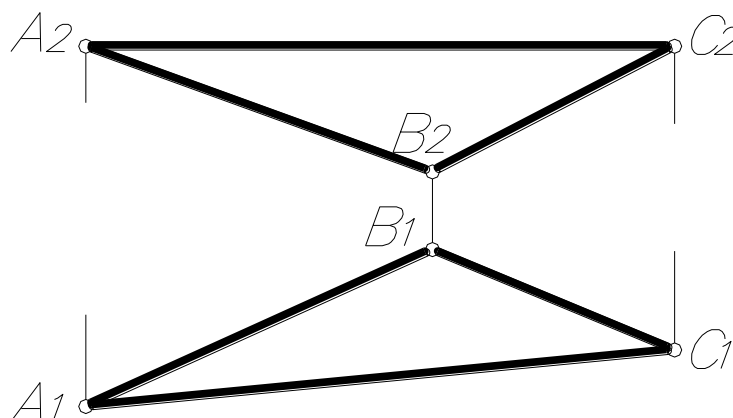
Задача №4. Провести плоскость  $\theta$ , параллельную плоскости  $\lambda(\triangle ABC)$  и отстоящую от неё на 25 мм.



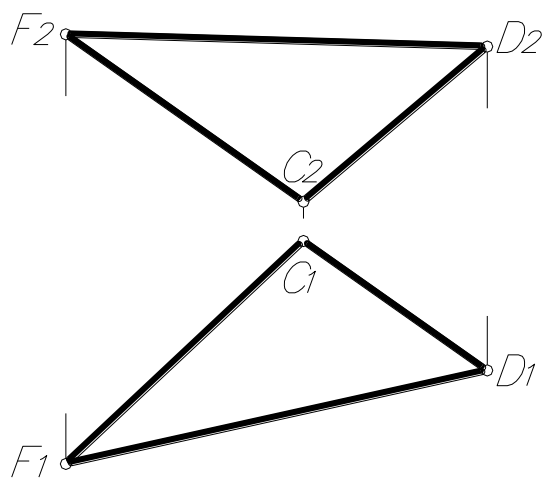
Задача №5. Определить величину двугранного угла при ребре BC.



Задача №6. Определить натуральную величину угла при вершине B в треугольнике ABC вращением вокруг горизонтали (AC):

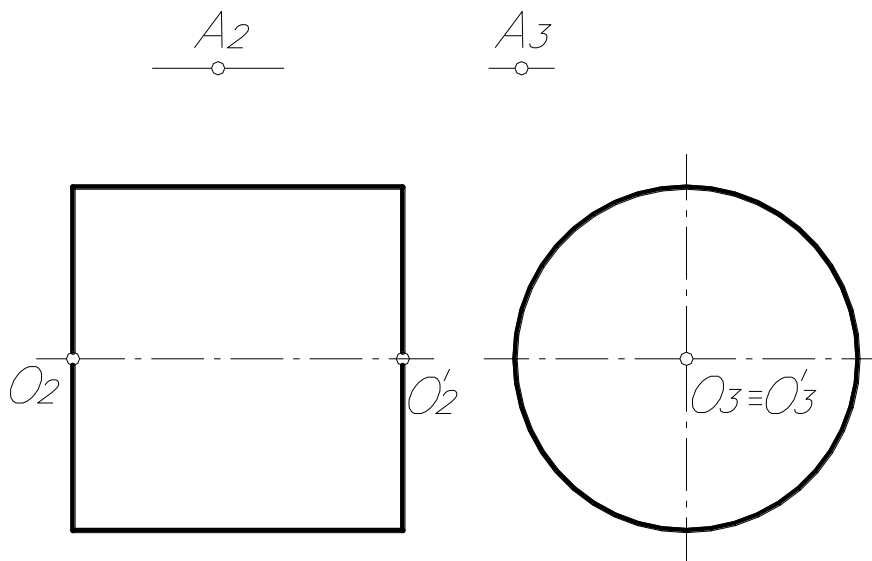


Задача №7. Определить натуральную величину  $\Delta CDF$  поворотом его вокруг фронтали, проходящей через точку F.

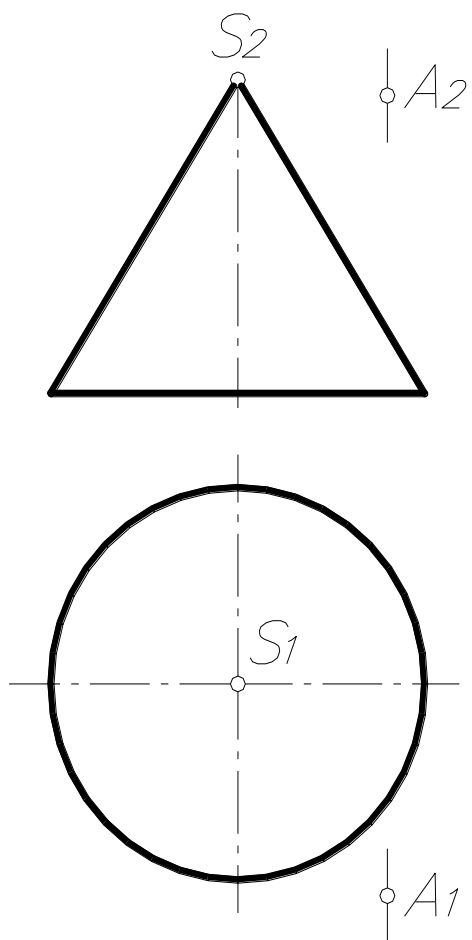


Задача №8. Найти расстояние от точки A до поверхности:

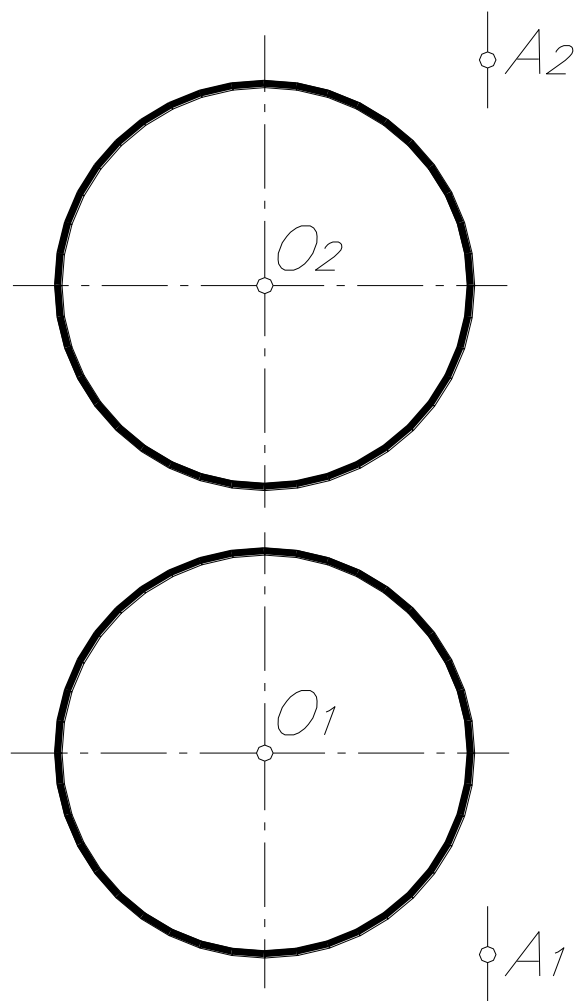
а) цилиндра



б) конуса



в) сферы

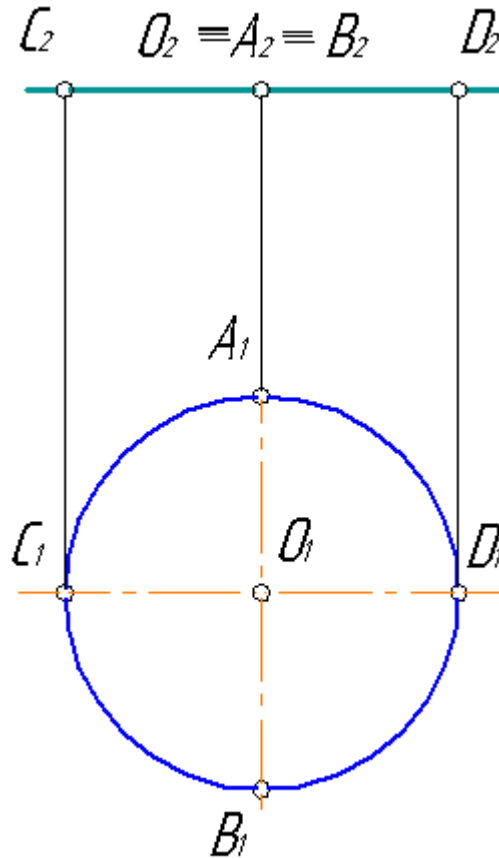


## ТЕМА №7

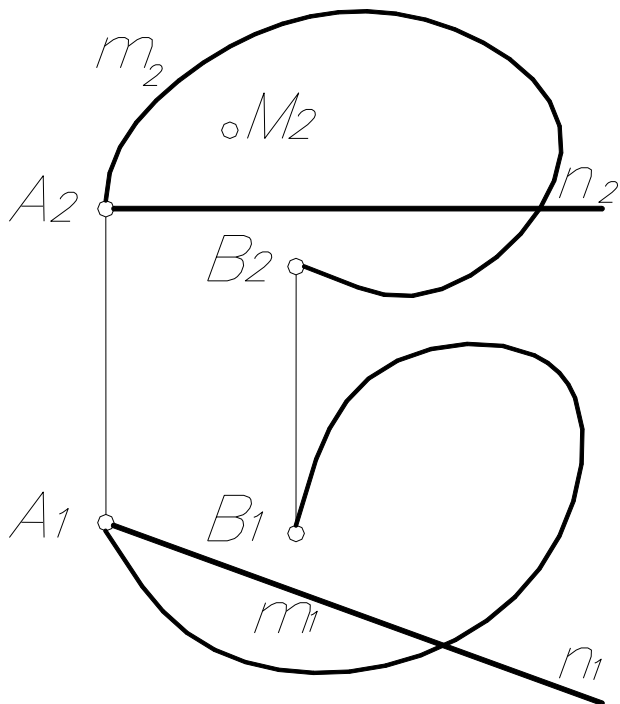
### КРИВЫЕ ЛИНИИ И ПОВЕРХНОСТИ

1. Какие кривые линии называются плоскими; пространственными?
2. Перечислите свойства проекций плоских кривых линий.
3. Как проецируется окружность, принадлежащая: а) плоскости уровня; б) проецирующей плоскости; в) плоскости общего положения?
4. Что такое определитель поверхности?
5. Что называется каркасом поверхности?
6. Перечислите основные классы поверхностей.
7. Дайте определение принадлежности точки поверхности.
8. Что называется очерком поверхности?

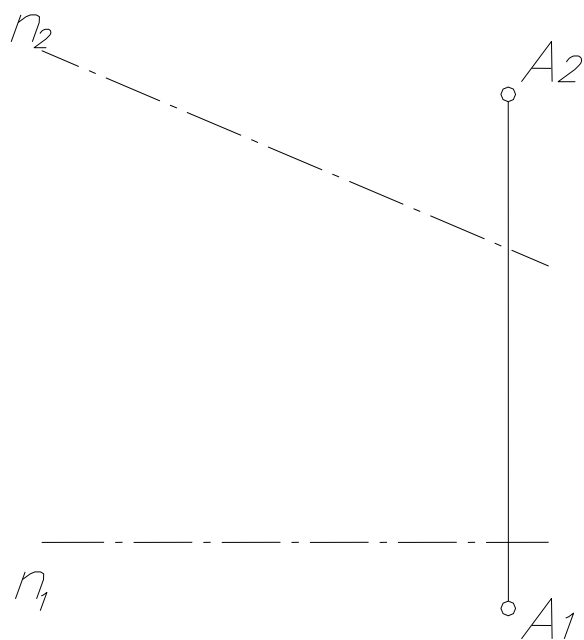
Задача №1. Построить проекции окружности после её поворота её вокруг диаметра АВ на угол  $60^\circ$ .



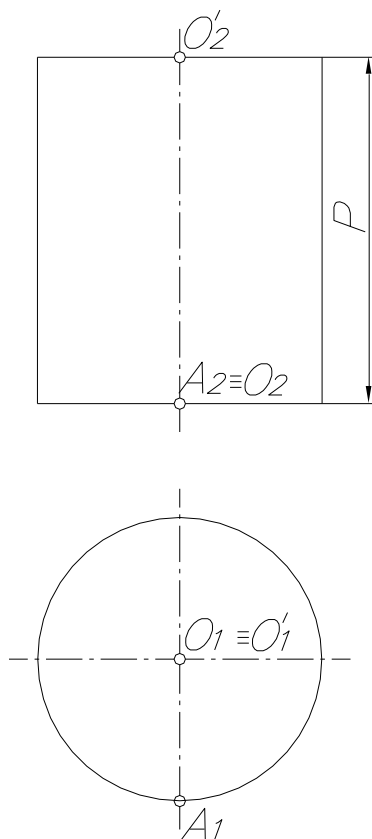
Задача №2. Задана цилиндрическая поверхность  $\theta$  (m,n). Определить вид кривой (плоская или пространственная); построить очерк поверхности; определить видимость её проекций; построить недостающую проекцию точки M.



Задача №3. Построить проекции цилиндра вращения высотой 35 мм, осью которого является прямая n. Точка A лежит на окружности нижнего основания.

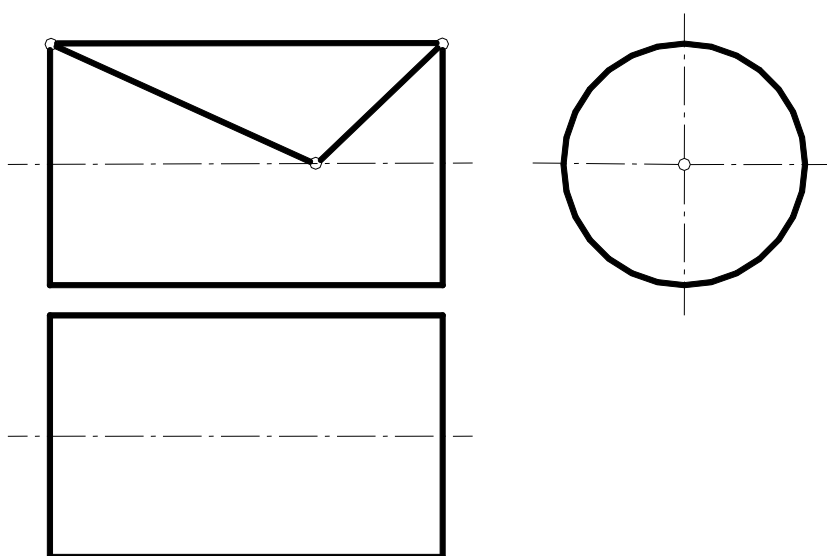


Задача №4. На поверхности цилиндра вращения построить винтовую линию левого хода с шагом  $P$  и начальной точкой  $A$ .



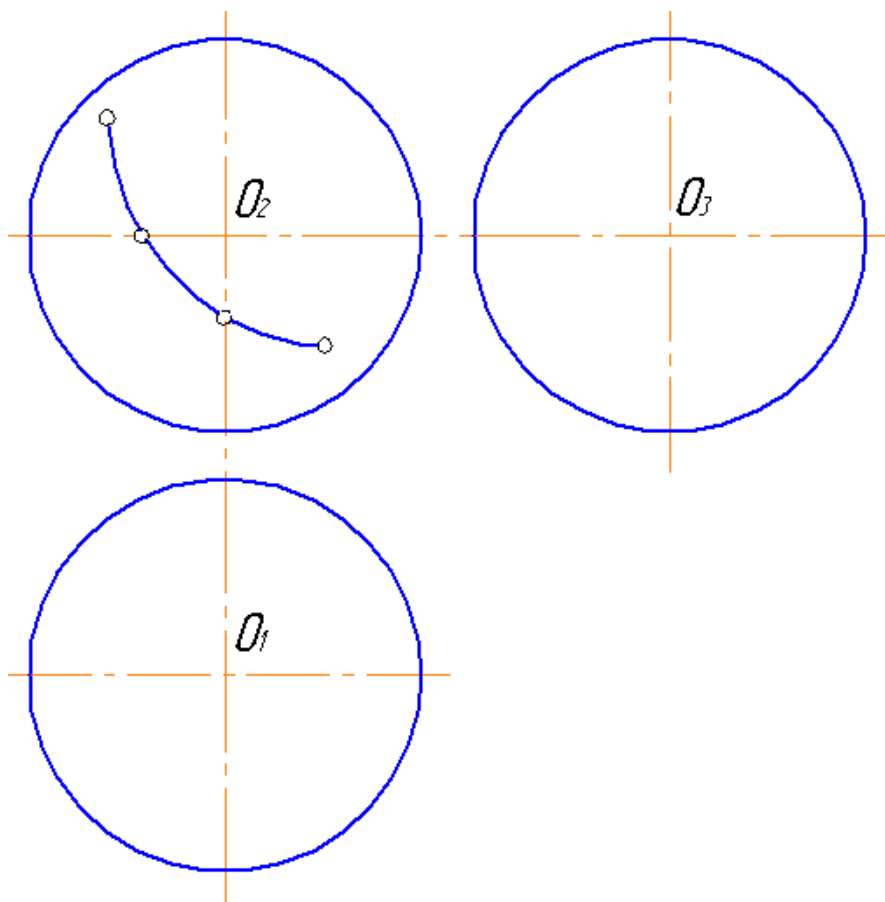
Задача №5. Построить горизонтальные проекции линий, расположенных на поверхности:

а) цилиндра

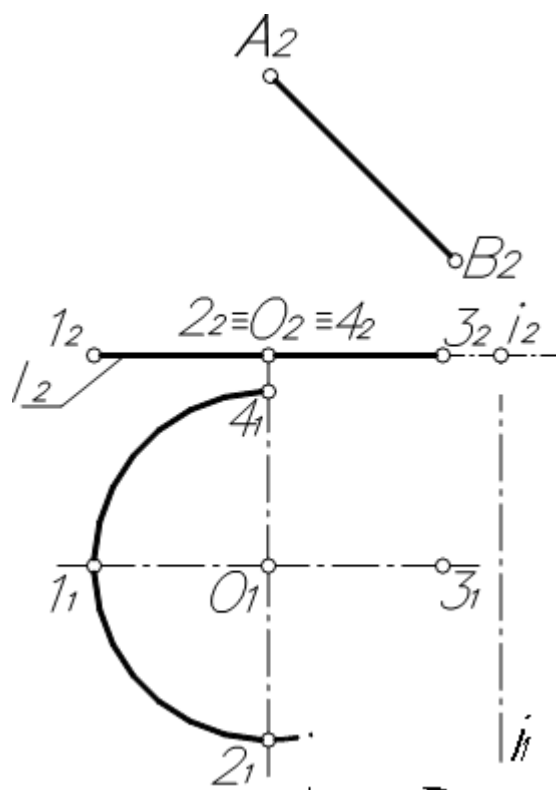




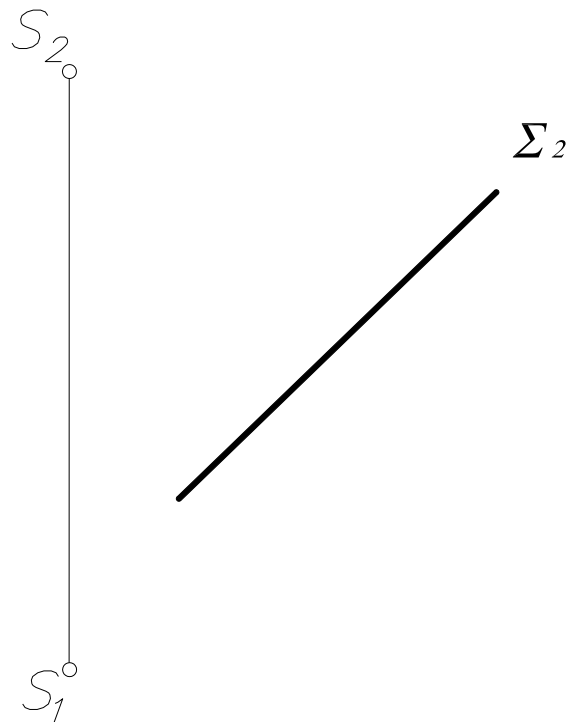
б) сферы



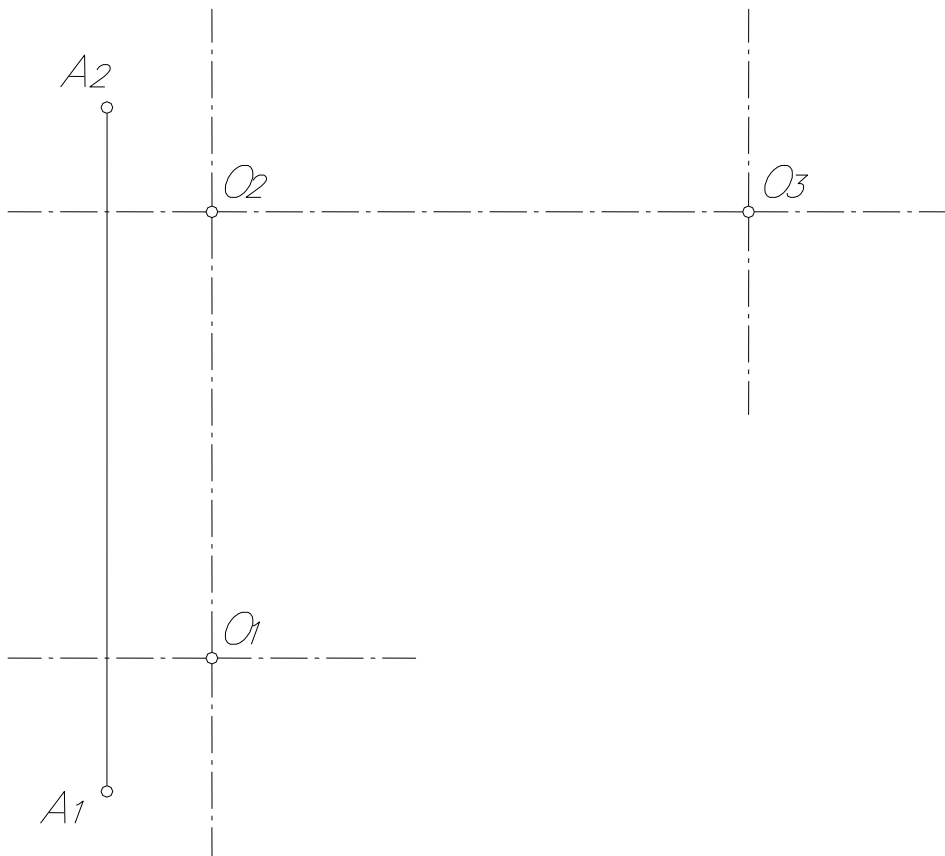
Задача №6. Построить проекции одной четверти тора  $\Theta(\ell, l \perp \pi_2)$  и линии АВ на его передней поверхности.



Задача №7. Построить конус вращения с основанием, равным 50 мм и расположенным в плоскости  $\Sigma \perp \pi_2$ .



Задача №8. Построить сферу с центром в точке  $O$ , если точка  $A$  лежит на поверхности сферы.

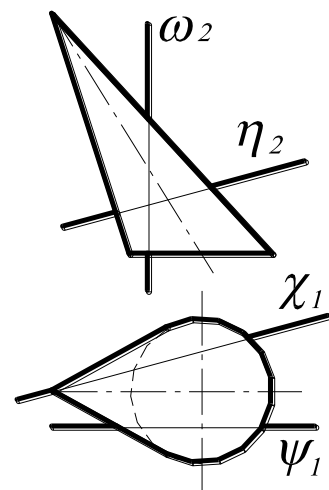
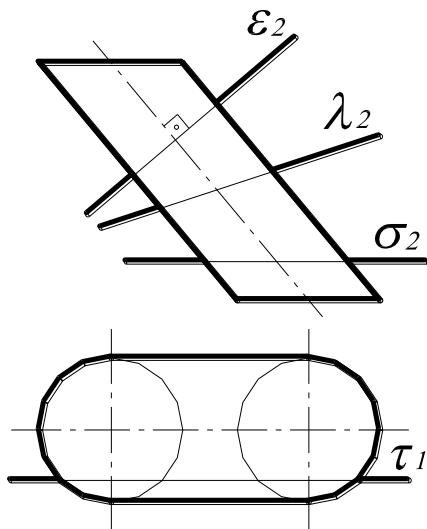
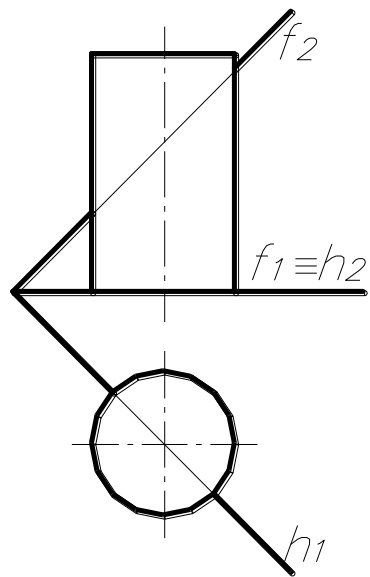
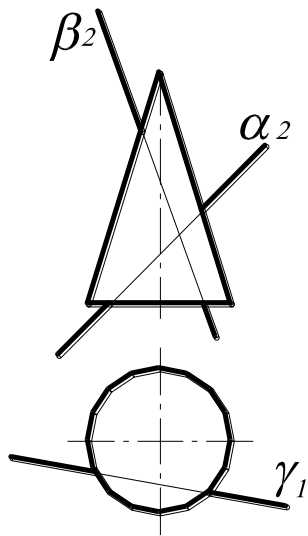


## ТЕМА №8

### ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОСТЬЮ

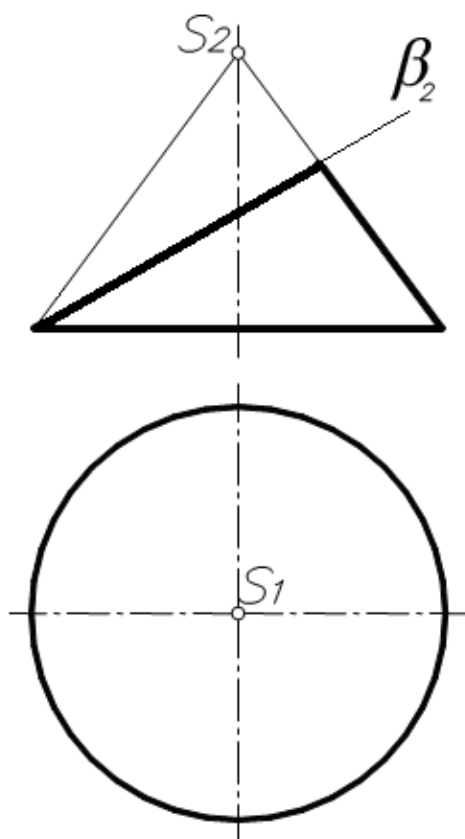
1. Назовите основной способ построения точек линии пересечения поверхности с плоскостью.
2. По какой линии плоскость пересекает различные поверхности? Пояснить на примерах.
3. Назовите форму линии, получающуюся при пересечении поверхности вращения плоскостью, проходящей через ось вращения этой поверхности.
4. Как строится проекция плоской кривой линии, получившейся при пересечении проецирующей плоскости с любой поверхностью?
5. Какие точки относятся к опорным точкам?
6. Что называется нормальным сечением цилиндра, конуса?

Задача №1. Написать в таблице названия линий, получающихся в пересечении данных кривых поверхностей плоскостями:  $\alpha, \beta, \gamma, \delta(h \cap f), \varepsilon, \lambda, \sigma, \tau, \omega, \eta, \chi, \psi$ .

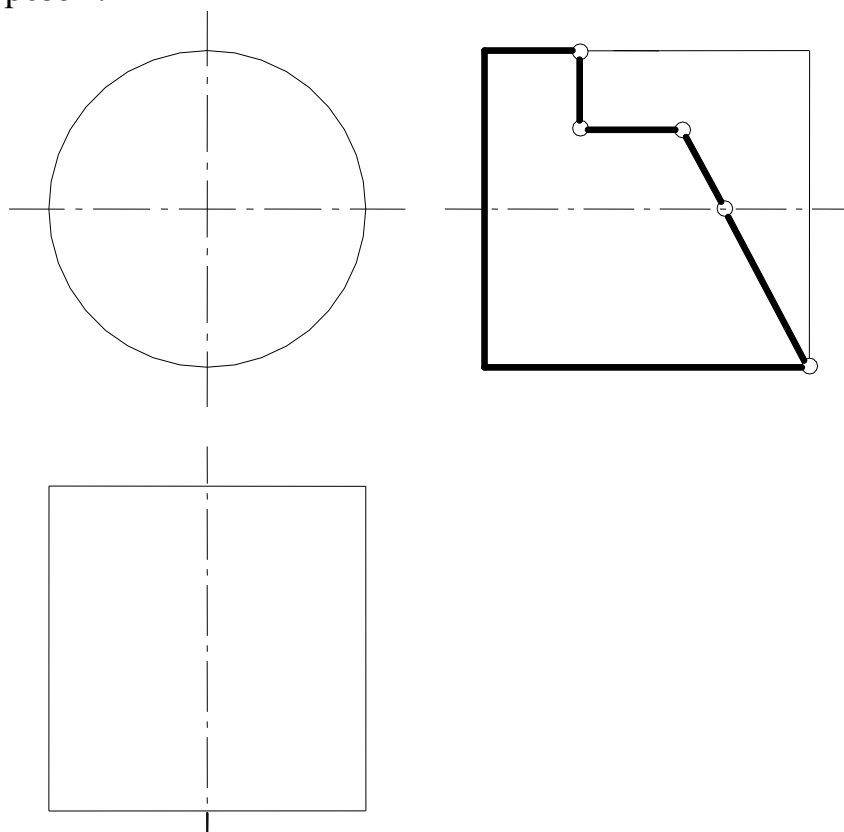


Обозначение плоскости	Название	Обозначение плоскости	Название
$\alpha$		$\sigma$	
$\beta$		$\tau$	
$\gamma$		$\omega$	
$\delta$		$\eta$	
$\varepsilon$		$\psi$	
$\lambda$		$\chi$	

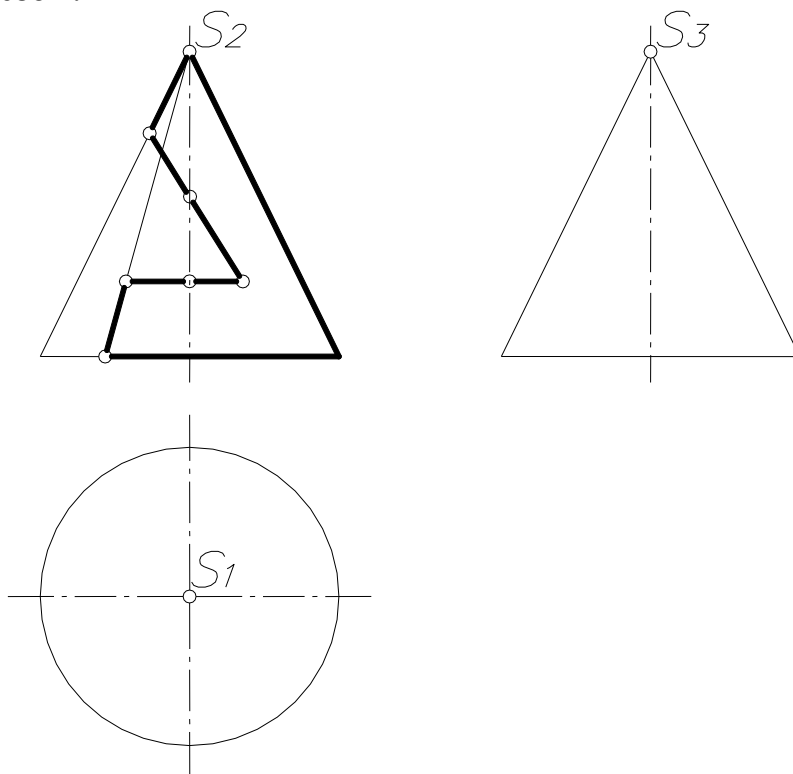
Задача №2. Построить линию пересечения плоскости  $\beta$  с конусом вращения.



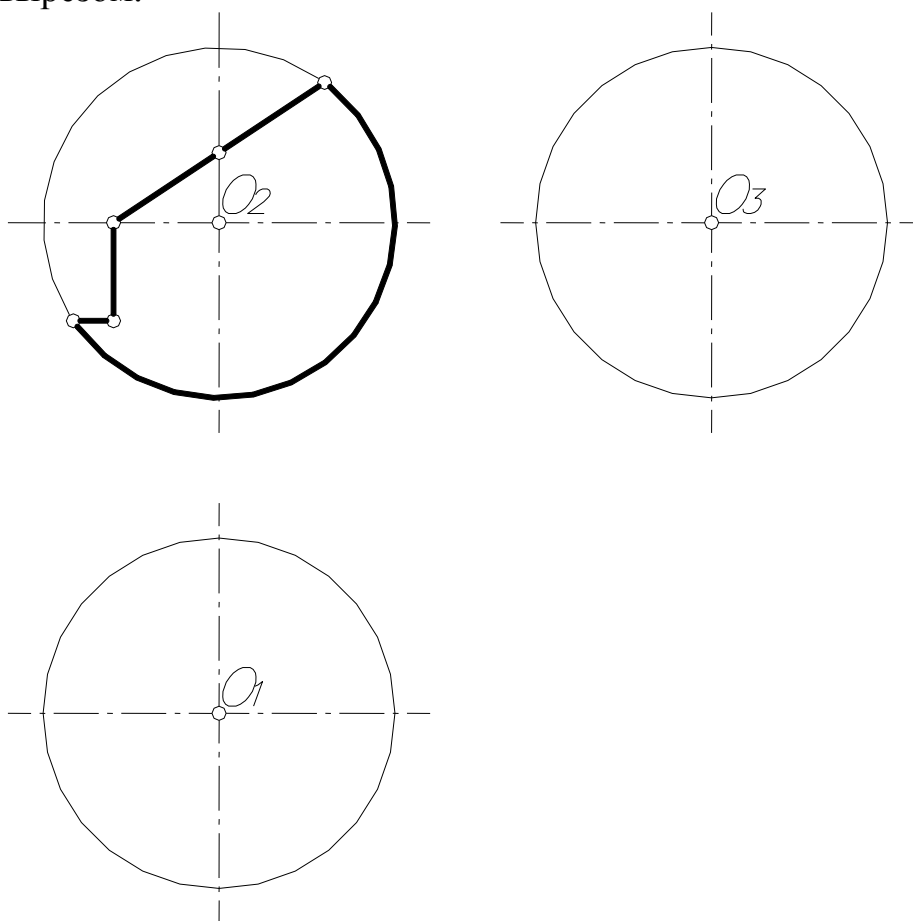
Задача №3. Построить горизонтальную и фронтальную проекции цилиндра со сквозным вырезом.



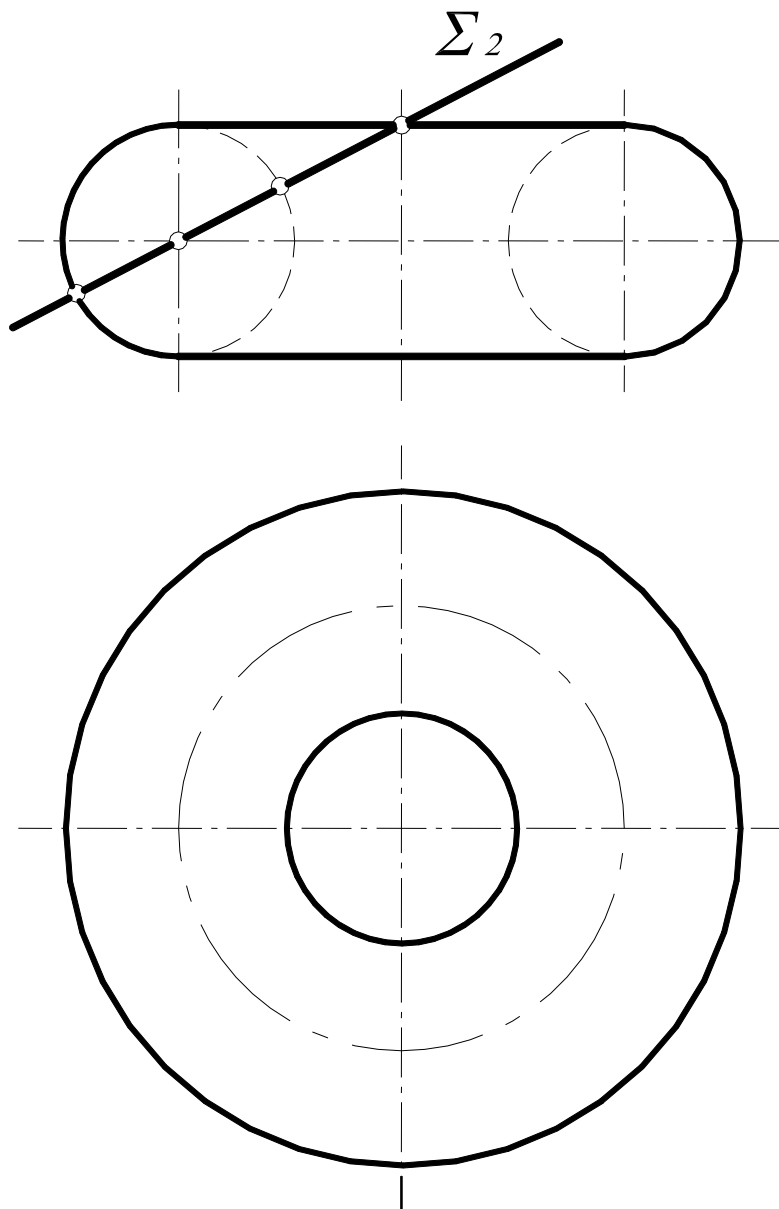
Задача №4. Построить горизонтальную и профильную проекции конуса со сквозным вырезом.



Задача №5. Построить горизонтальную и профильную проекции сферы со сквозным вырезом.

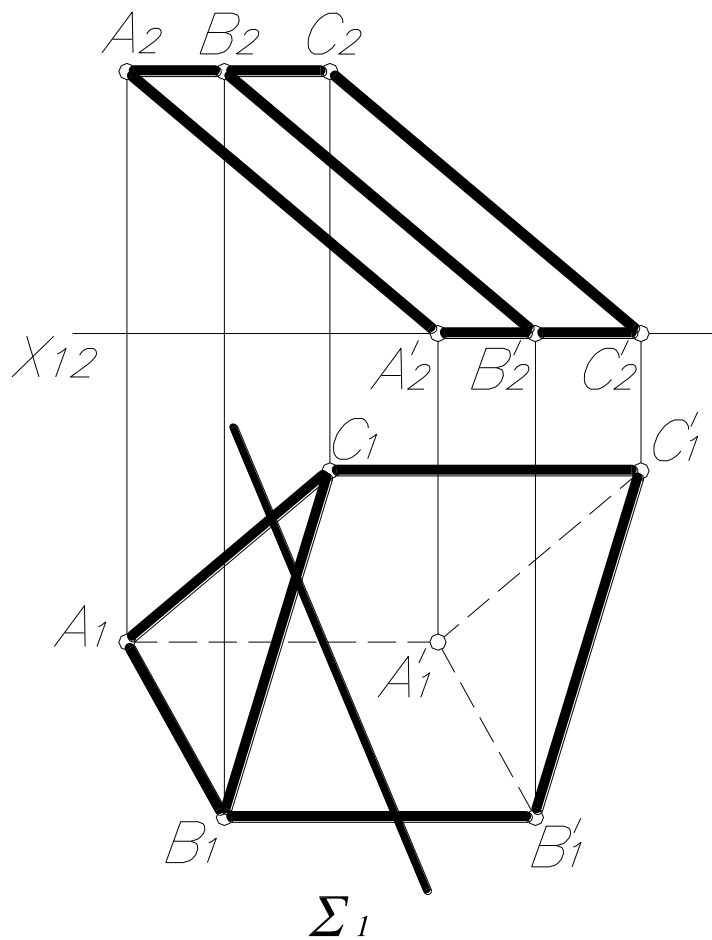


Задача №6. Построить линию пересечения тора с плоскостью  $\Sigma(\Sigma_2)$ .



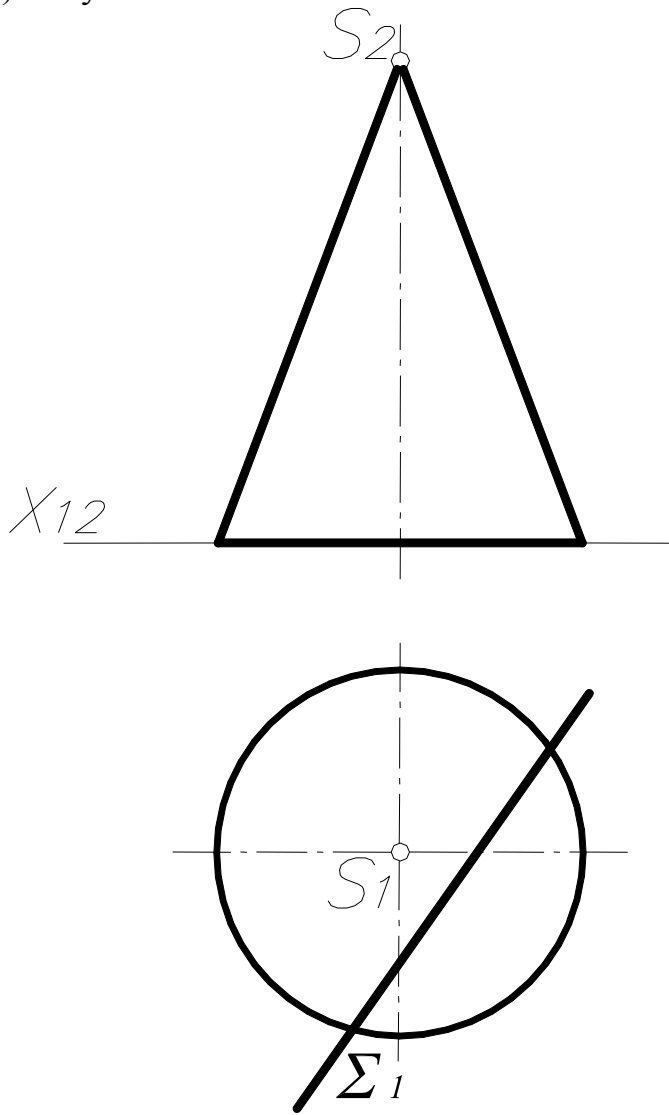
Задача №7. Построить проекции и натуральную величину сечения поверхности проецирующей плоскостью  $\Sigma(\Sigma_1)$ :

а) трёхгранной призмы

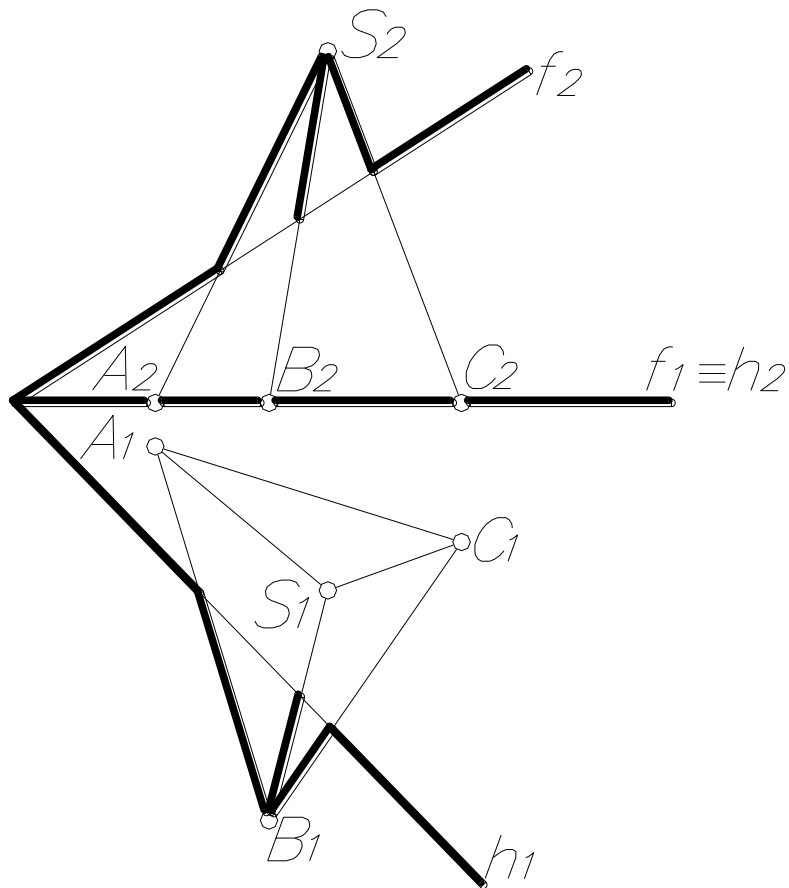




б) конуса



Задача №8. Построить линию пересечения поверхности пирамиды  $SABC$  плоскостью  $\theta(f \cap h)$ .



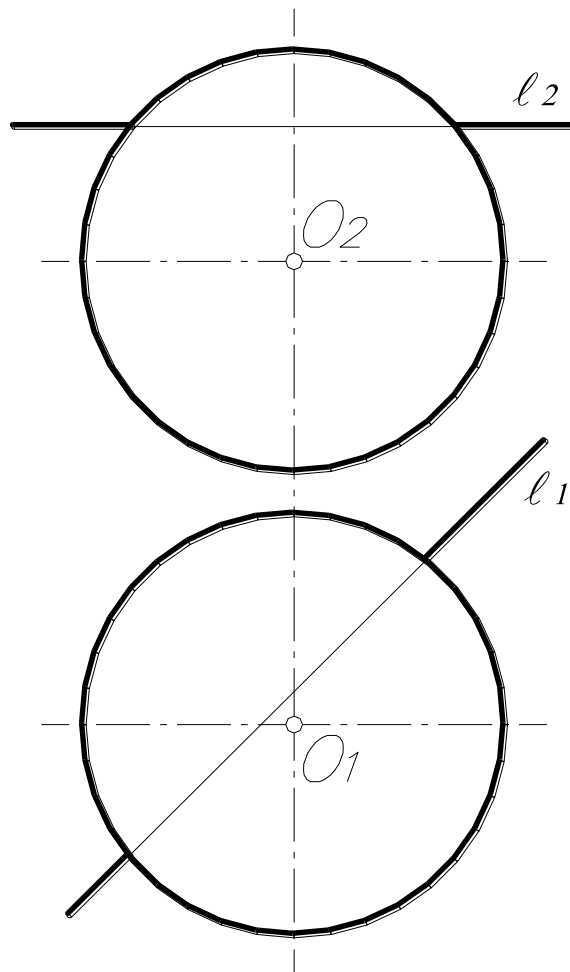
## ТЕМА №9

### ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ЛИНИИ С ПОВЕРХНОСТЬЮ

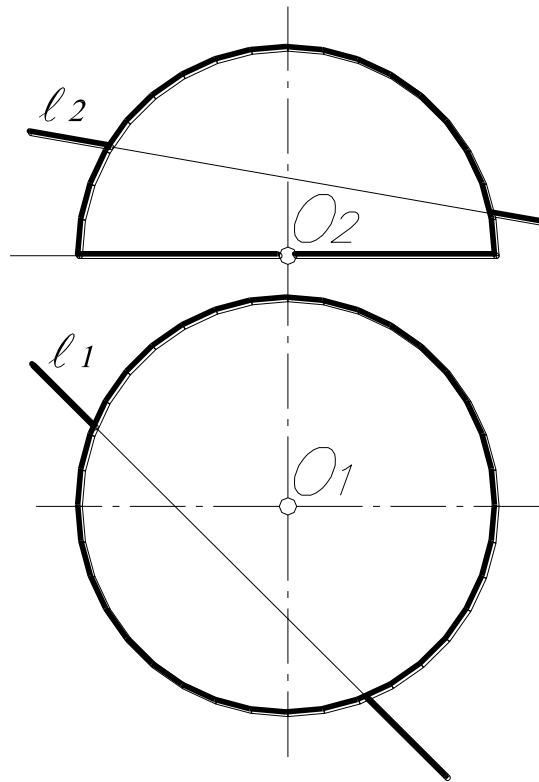
1. В чём заключается общий приём построения точек пересечения линии с поверхностью?
2. Как выбирается вспомогательная плоскость (поверхность), в которую заключают данную прямую?
3. Как определяется видимость построенных точек пересечения линии с поверхностью?
4. Как определяется видимость самой линии?

Задачи №1 – 9. Построить точки пересечения прямой с поверхностью.

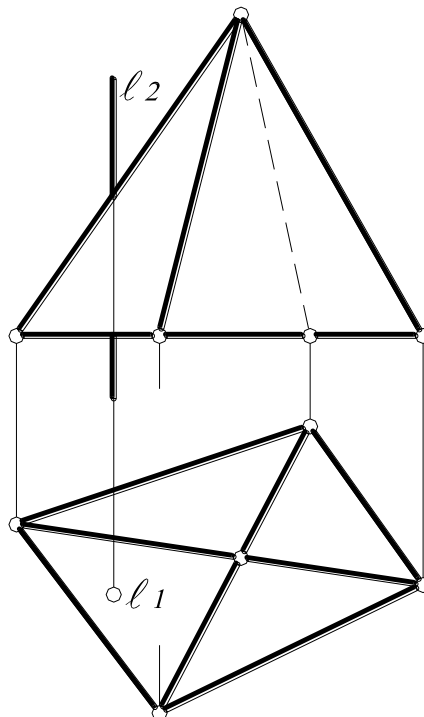
Задача №1.



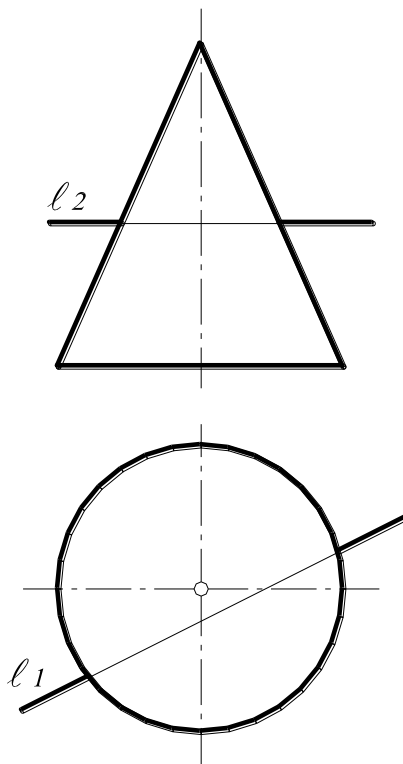
Задача №2.



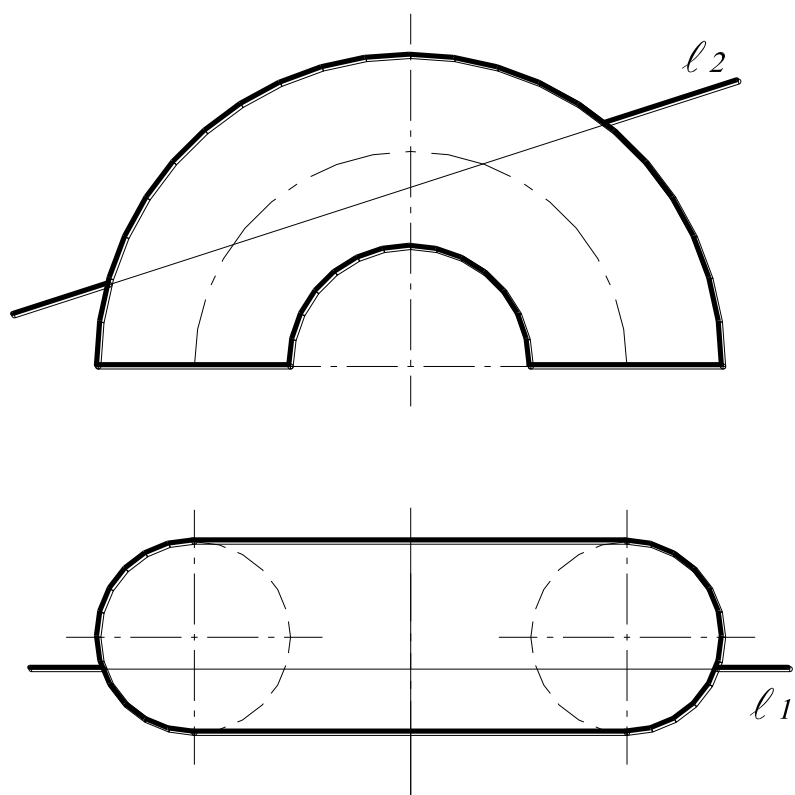
Задача №3.



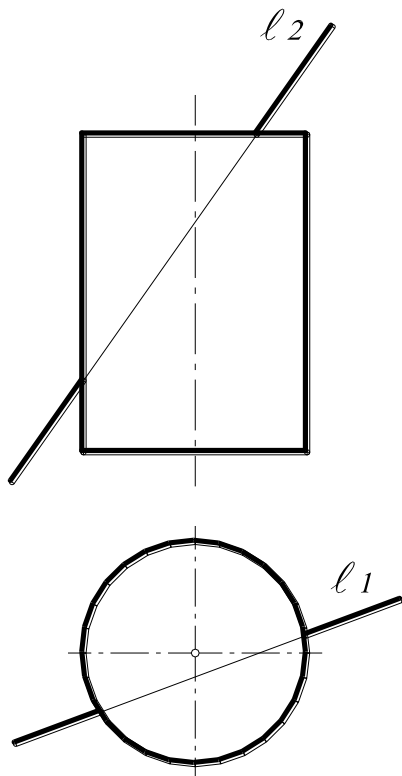
Задача №4.



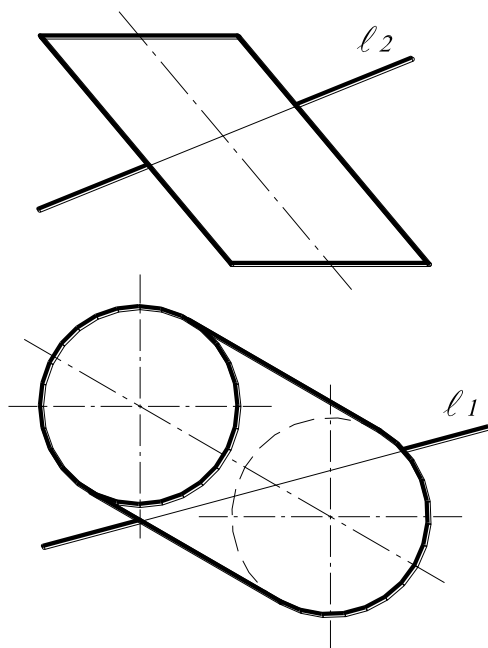
Задача №5.



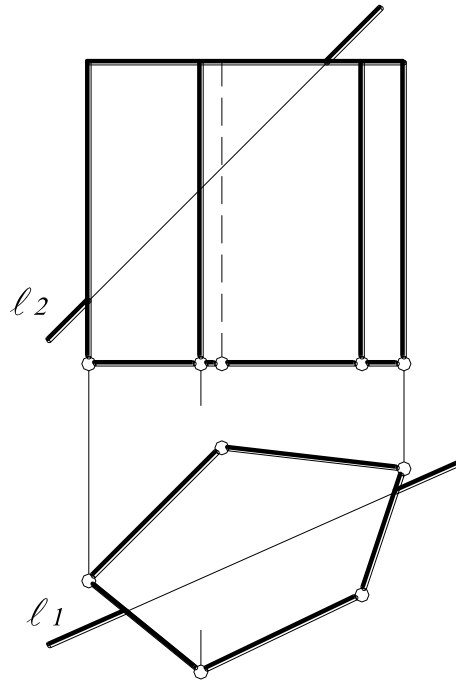
Задача №6



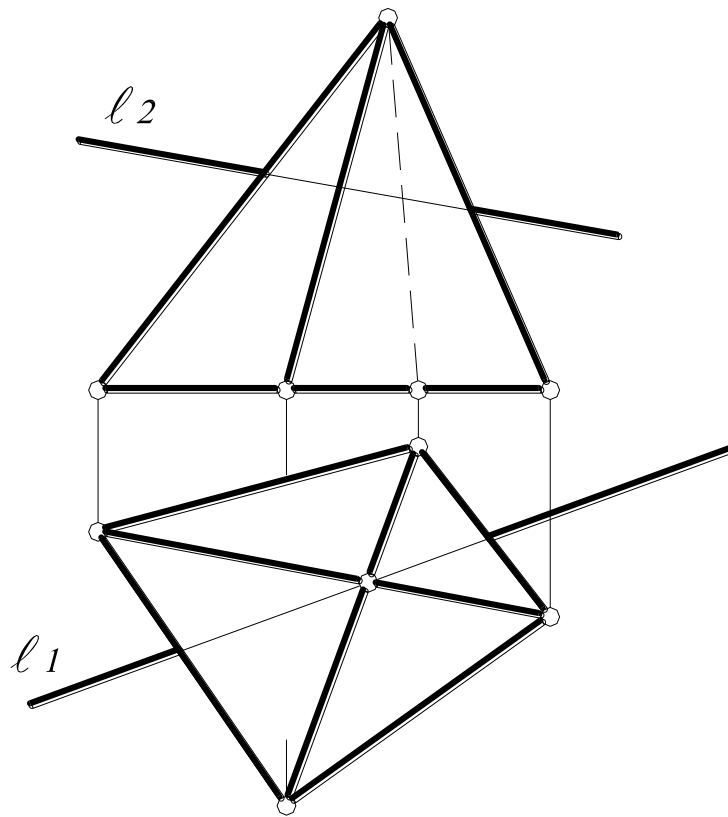
Задача №7



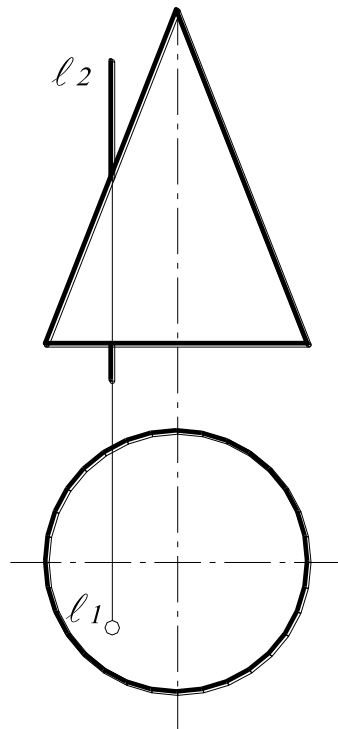
Задача №8



Задача №9



## Задача №10



## ТЕМА №10

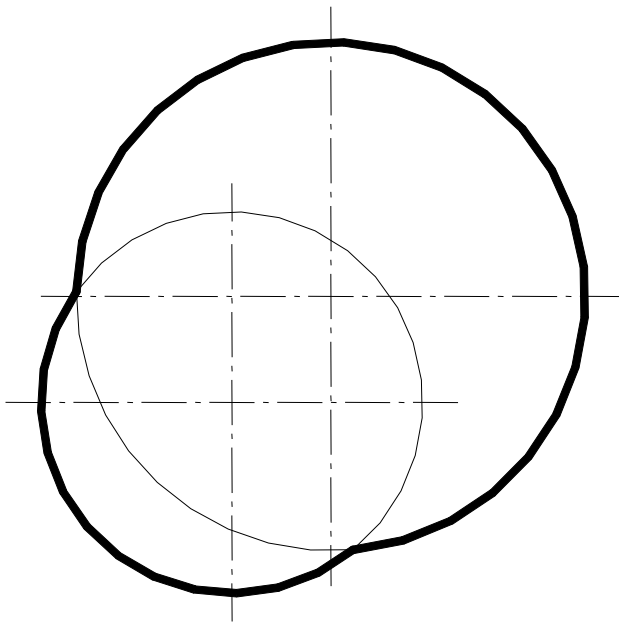
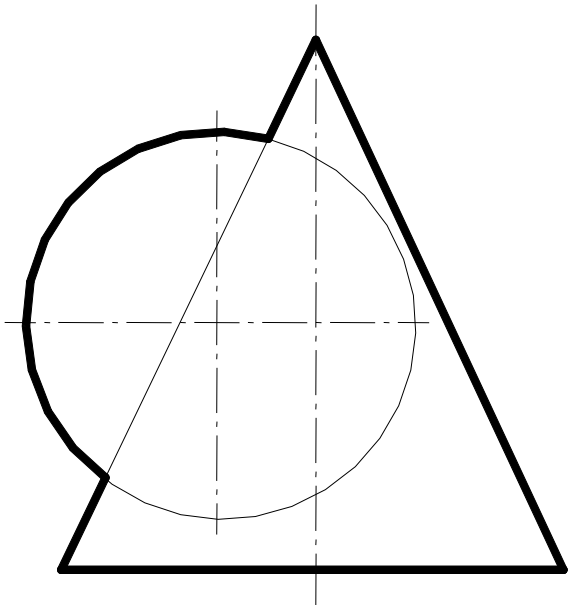
### ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1. Назовите общее правило построения линии пересечения поверхностей.
2. Какие точки называются «опорными», какие «промежуточными» или «случайными»?
3. Назовите способы построения линии пересечения поверхностей.
4. Когда применяется способ вспомогательных секущих плоскостей?  
В чём его сущность?
5. Каковы условия применения метода концентрических сфер;  
эксцентрических сфер?
7. В каких случаях линия пересечения поверхностей второго порядка распадается на две плоские линии? Сформулируйте теорему Монжа.

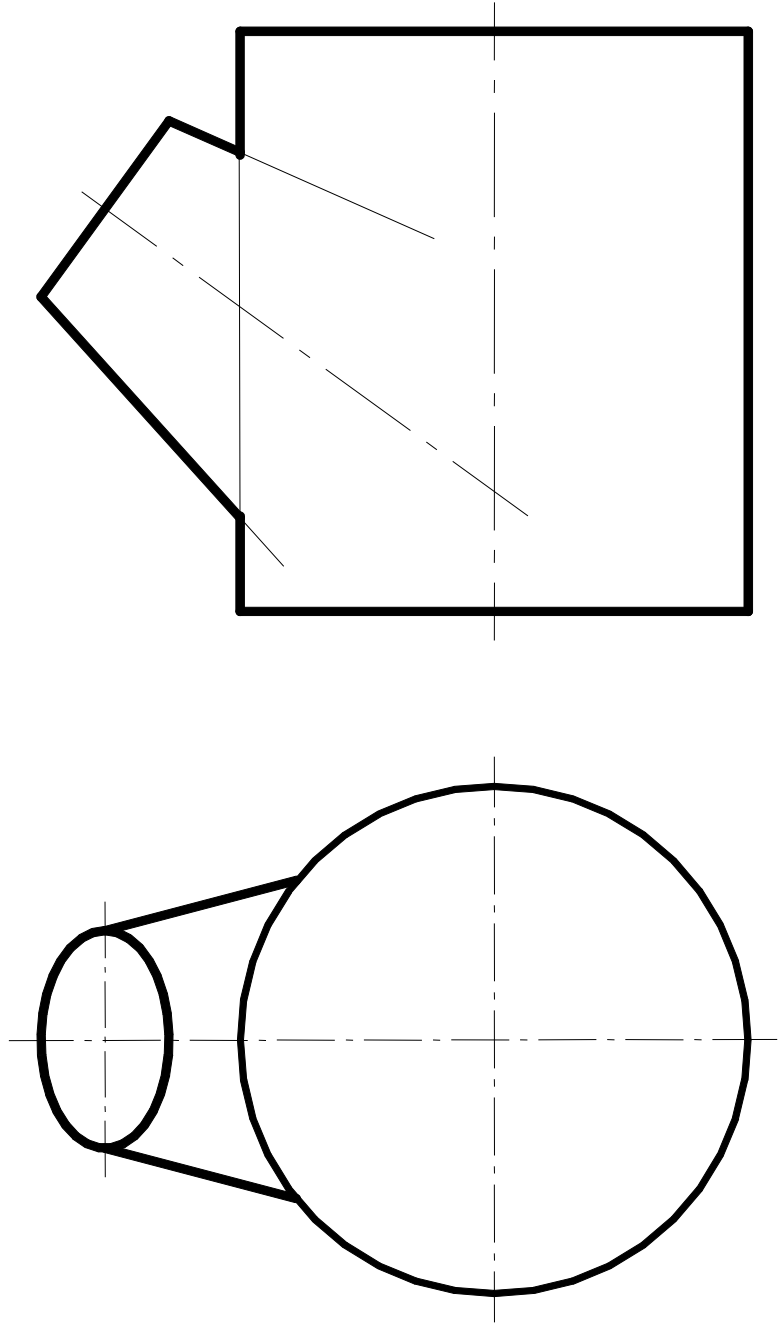
Задачи №1 – 6. Построить линию пересечения заданных поверхностей.  
Определить видимость линии пересечения и очерков поверхностей. Видимые части поверхностей можно оттенить цветными карандашами.



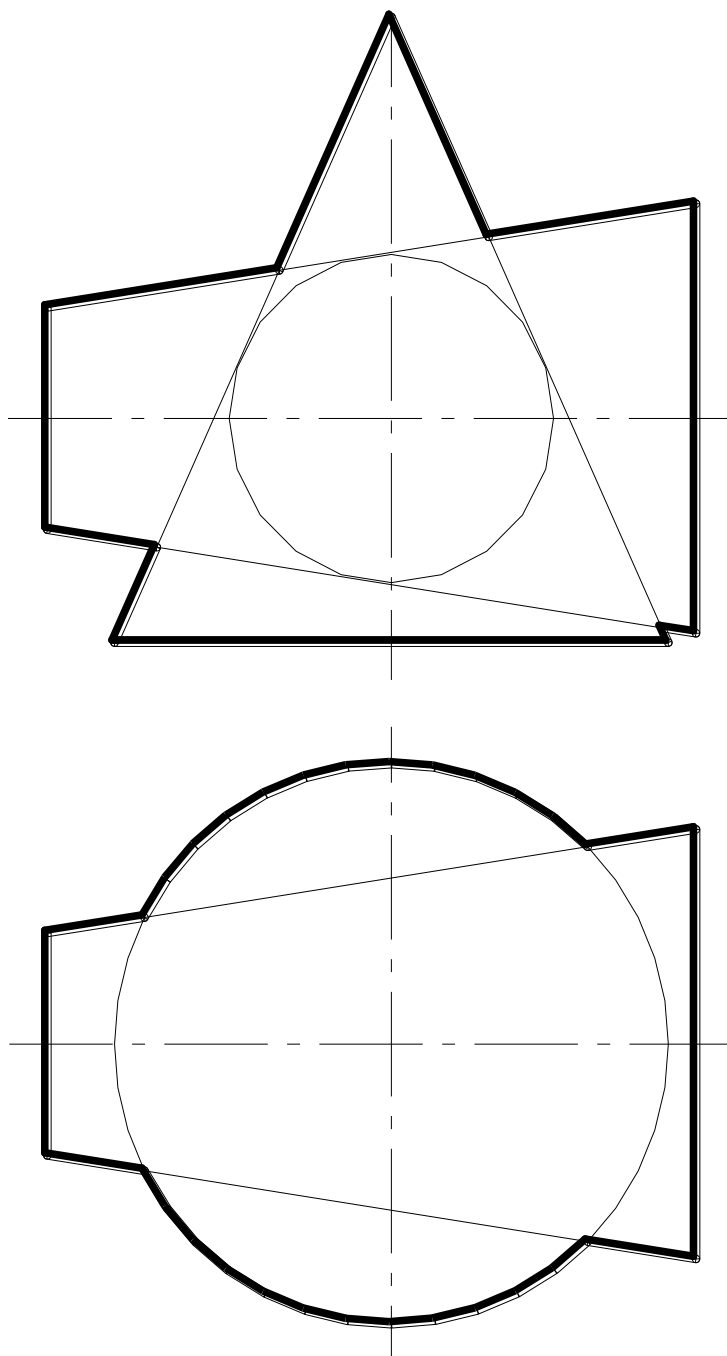
Задача №1



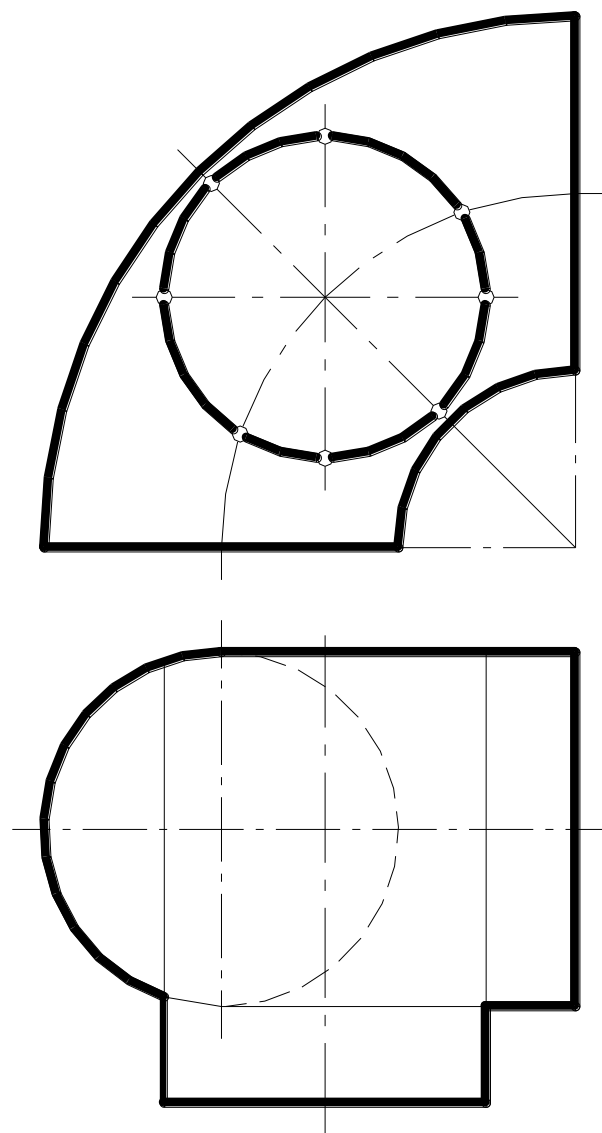
Задача №2



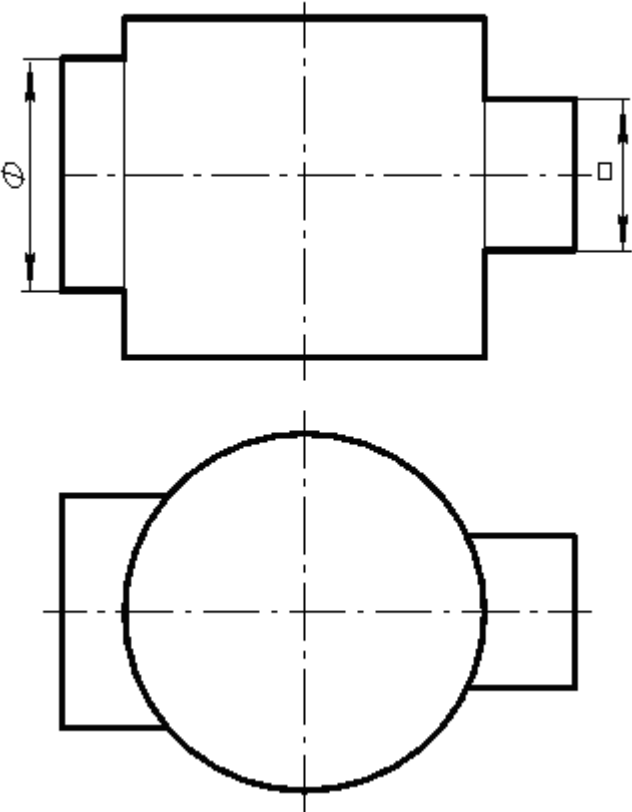
Задача №3



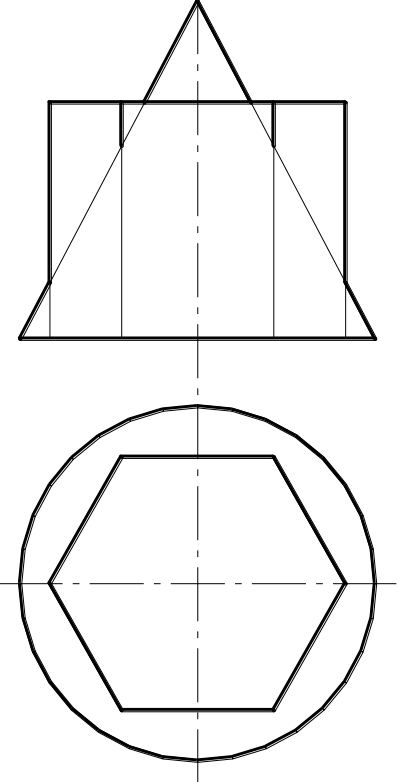
Задача №4



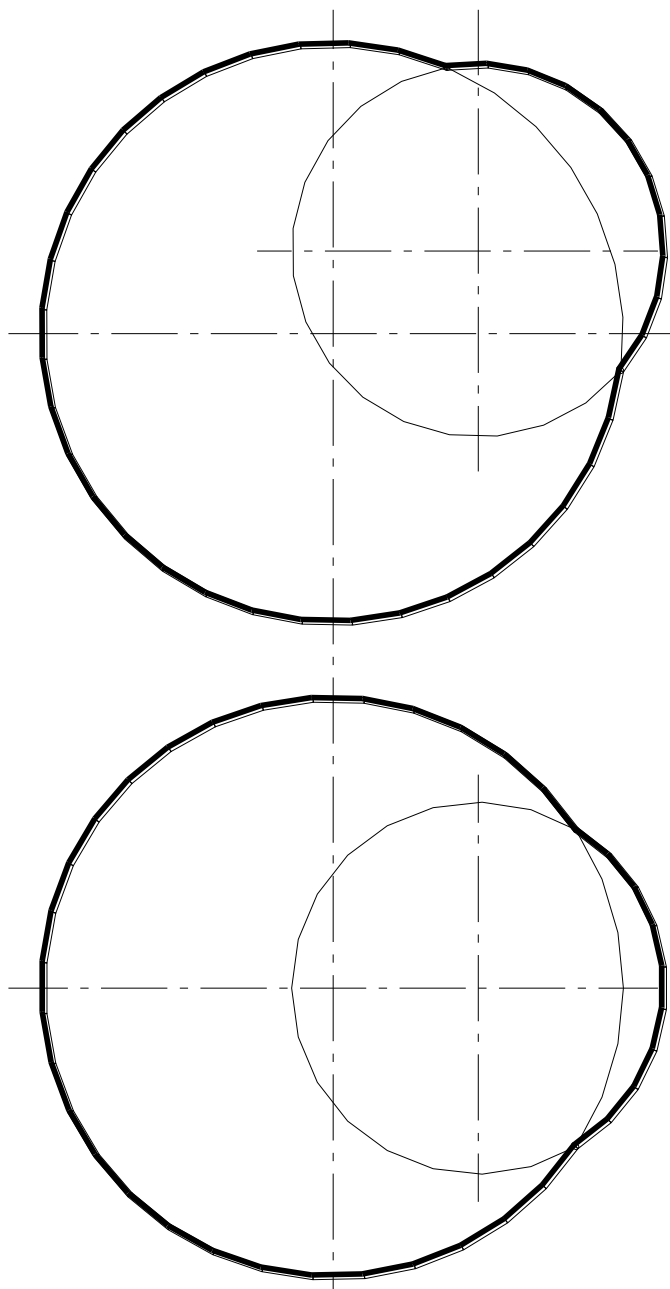
Задача №5



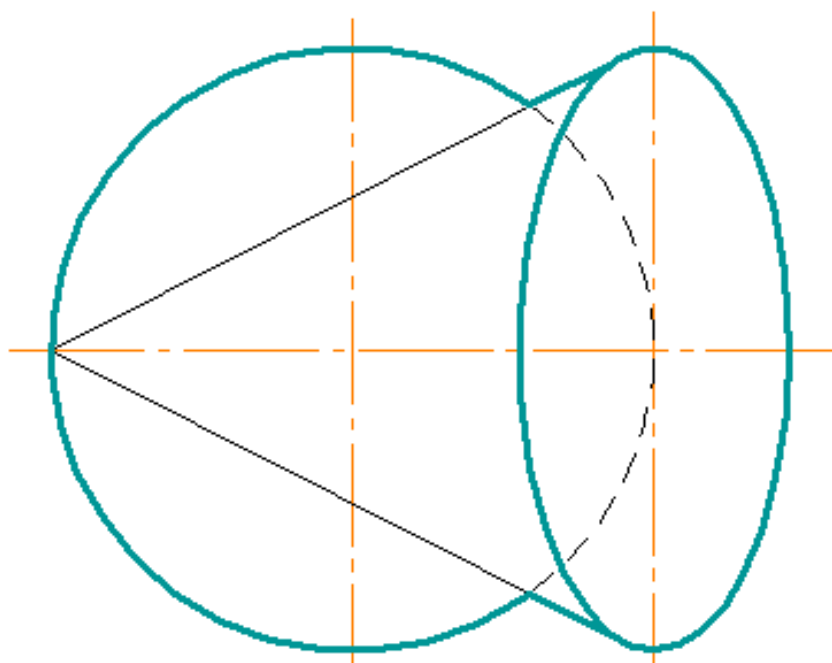
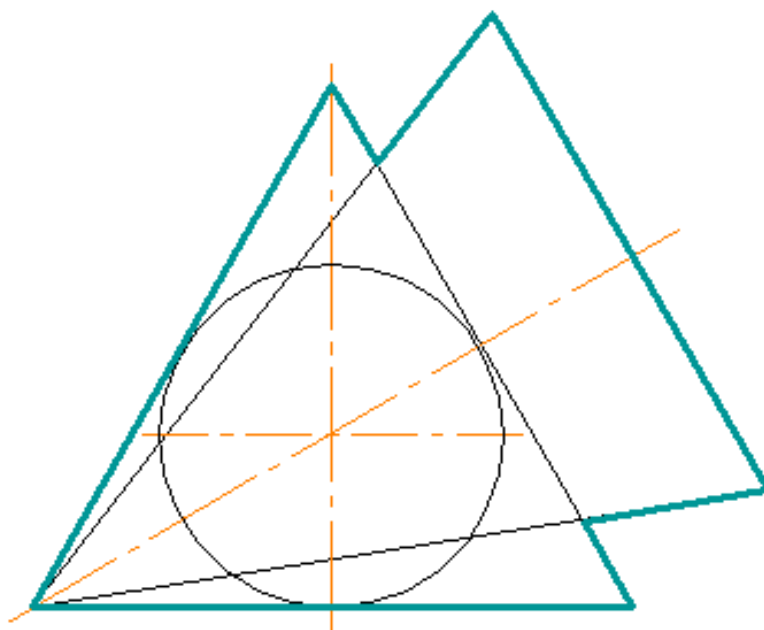
Задача №6



Задача №7



Задача №8

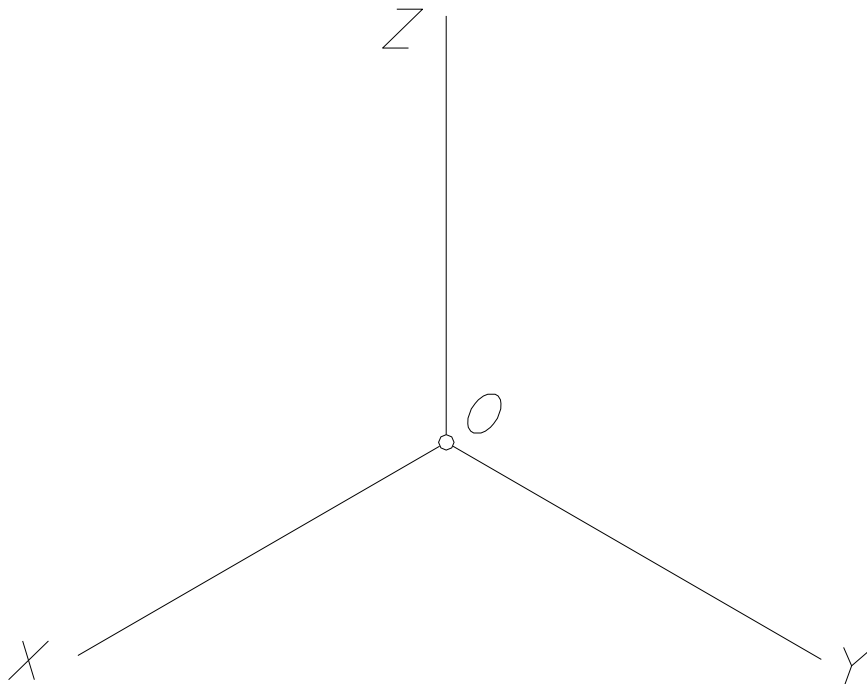


## ТЕМА №11

### АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ И РАЗВЁРТКИ

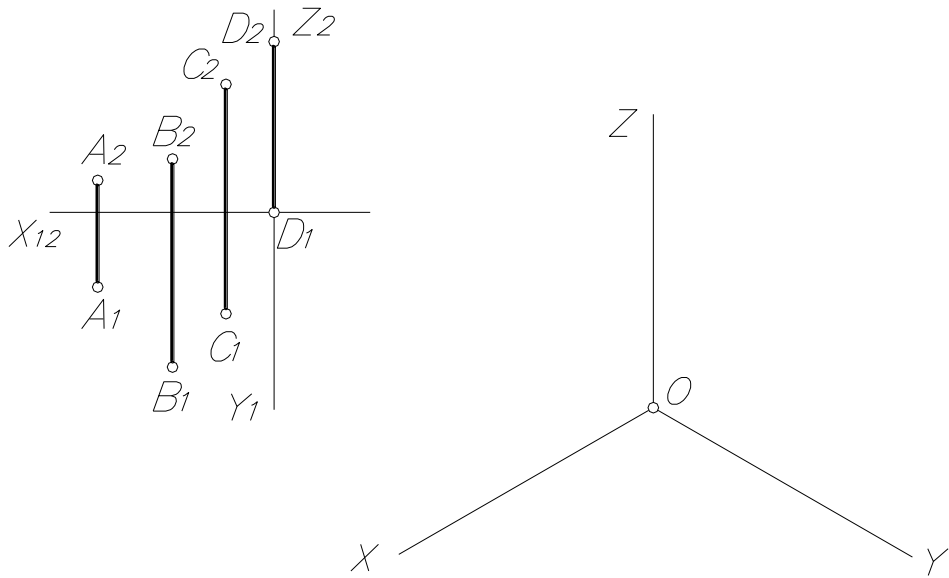
1. В чём заключается сущность построения аксонометрических проекций?
2. Что такое коэффициент искажения по осям в аксонометрии?
3. Какие виды аксонометрических проекций рекомендует ГОСТ 2.317 – 69?
4. Как располагаются аксонометрические оси в прямоугольной изометрии, прямоугольной диметрии?
5. Каковы истинные и приведённые коэффициенты искажения в изометрии, в прямоугольной диметрии?

Задача №1. Построить прямоугольную изометрическую проекцию пирамиды  $SABCD$ , если:  $(\circ)S(18, 22, 45)$ ;  $(\circ)A(36, 0,0)$ ;  $(\circ)B(0,0,0)$ ;  $(\circ)C(0,45,0)$ ;  $(\circ)D(35,44,0)$ .

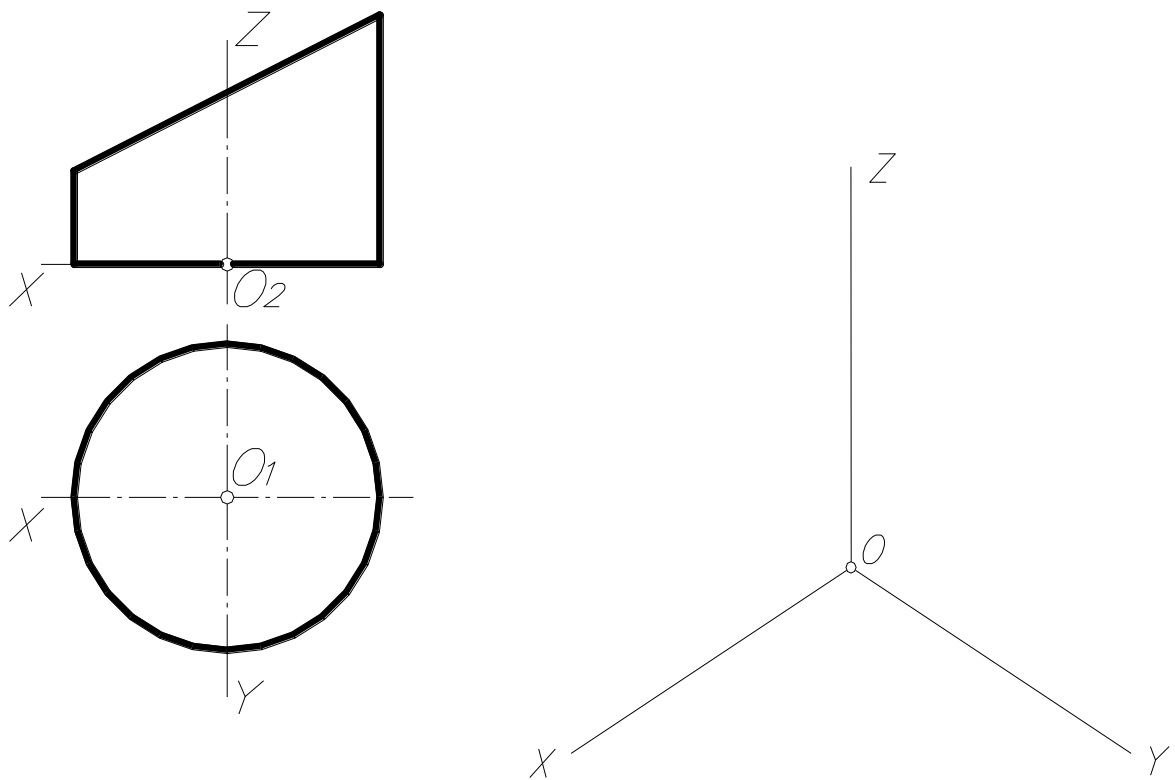




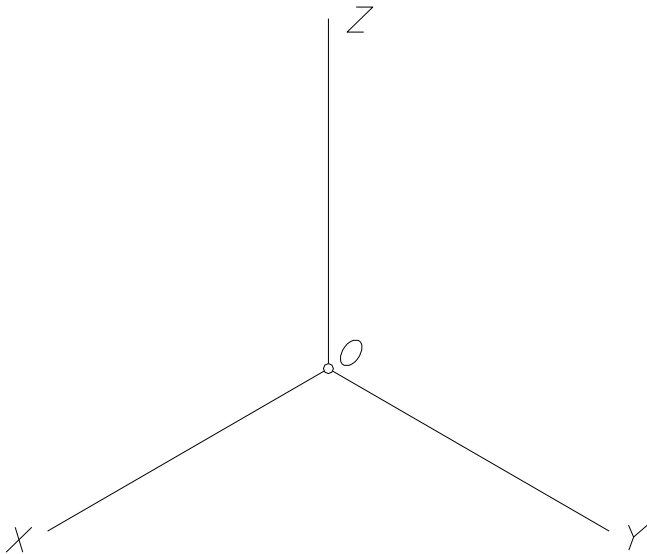
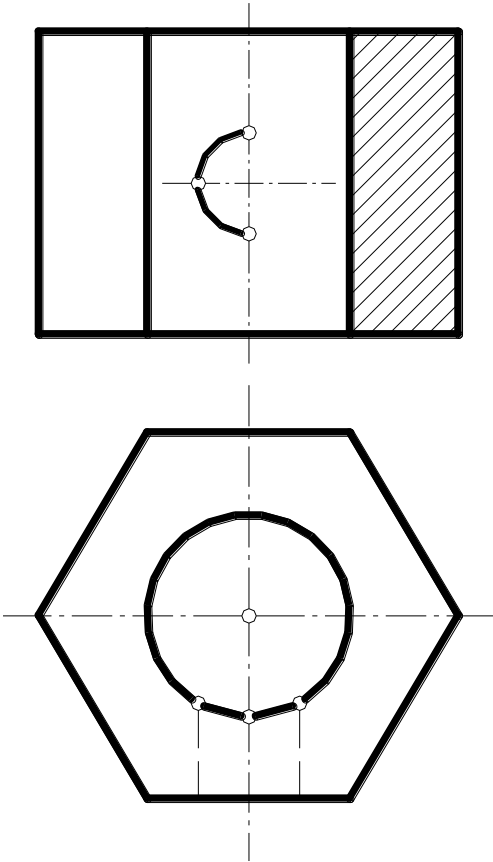
Задача №2. Построить вторичную и изометрическую проекции кривой ABCD.



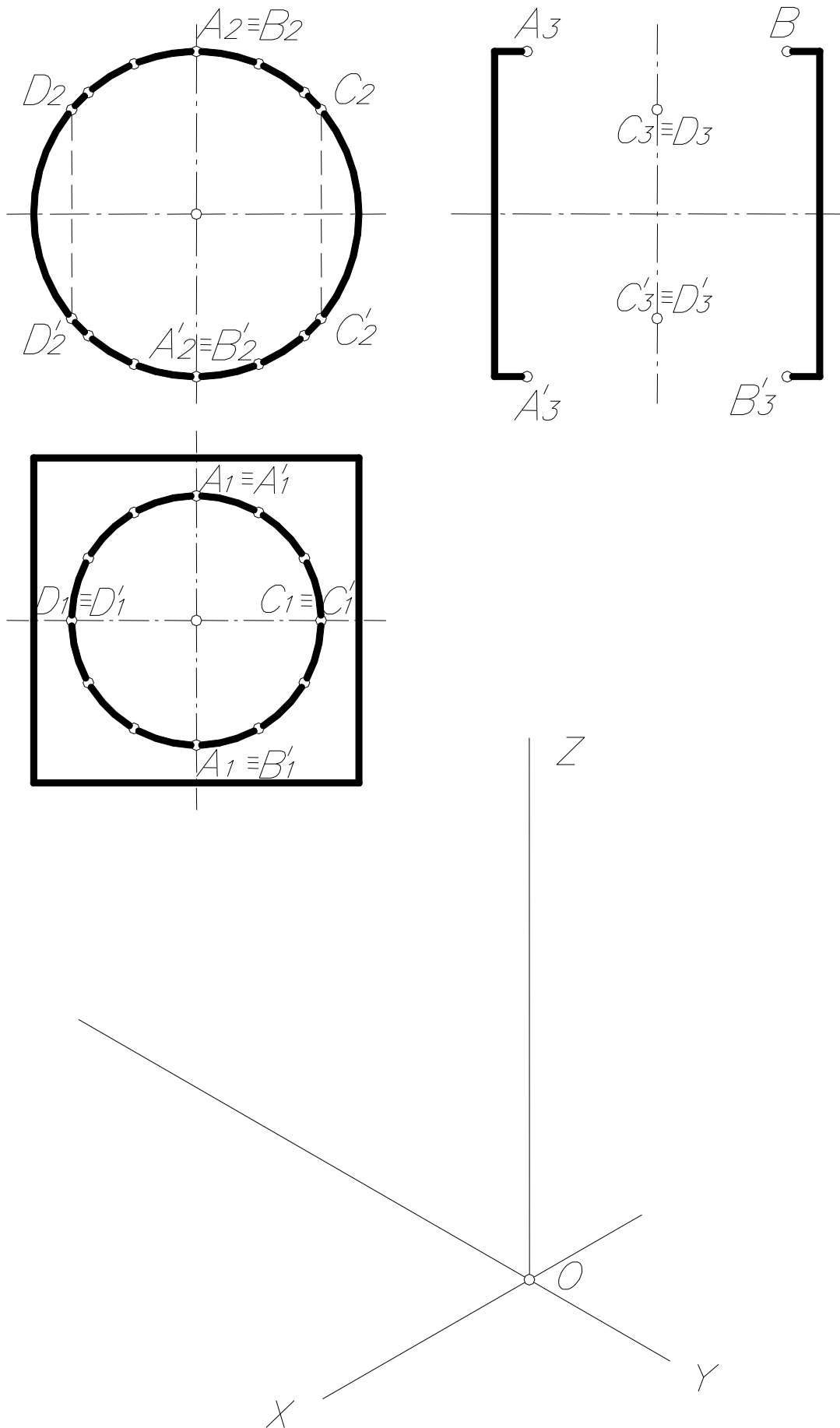
Задача №3. Построить изометрию усечённого цилиндра.



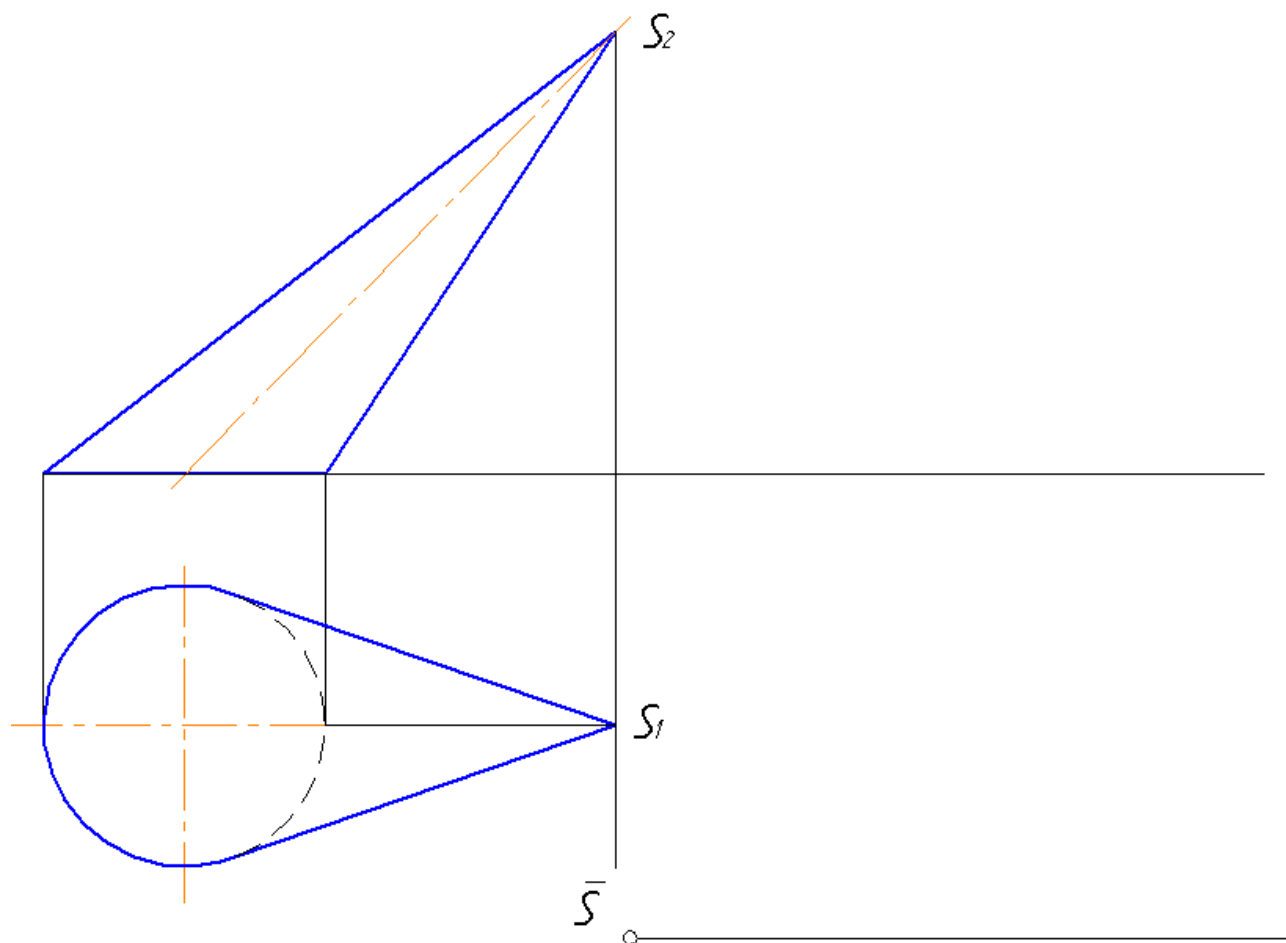
Задача №4. Построить изометрию цилиндра с одной четвертью выреза.



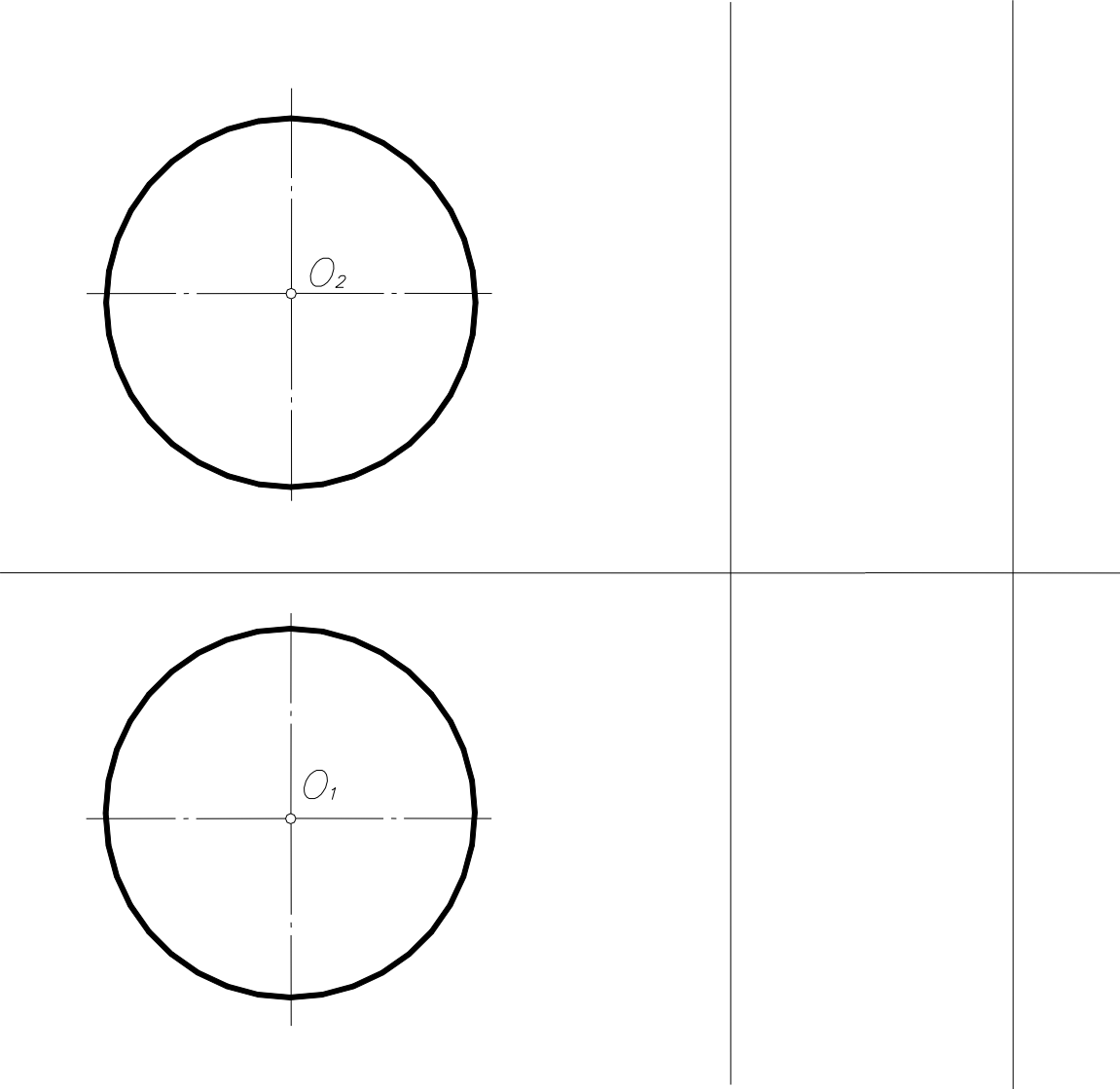
Задача №5. Построить изометрию цилиндра с отверстием.



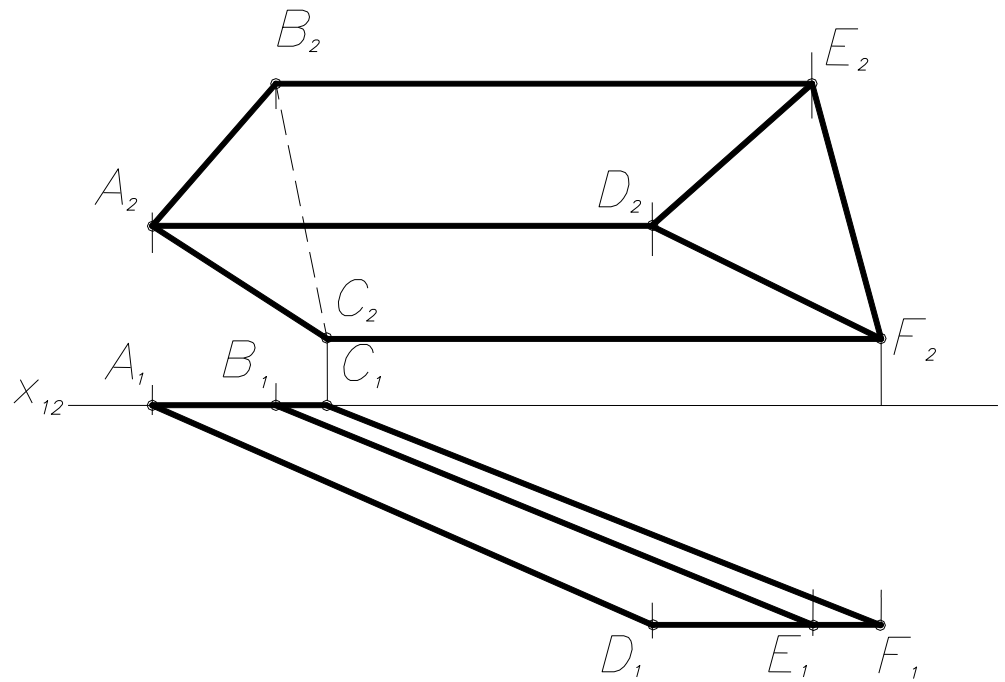
Задача №6. Построить развёртку (1/2 часть) эллиптического конуса, заданного круговым основанием и вершиной.



Задача №7. Построить условную развёртку (1/4 часть) сферы.



Задача №8. Построить развёртку треугольной призмы способом раскатки.



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Тема № 1. Комплексный чертёж точки, прямой, плоскости.....	5
3. Тема № 2. Взаимная принадлежность точек, прямых, плоскостей.....	15
4. Тема № 3. Взаимное расположение точек, прямых, плоскостей.....	20
5. Тема № 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей.....	28
6. Тема № 5. Методы преобразования комплексного чертежа.....	34
7. Тема № 6. Метрические задачи.....	41
8. Тема № 7. Кривые линии и поверхности.....	47
9. Тема №8. Пересечение поверхности плоскостью.....	52
10. Тема № 9. Пересечение линии с поверхностью.....	60
11. Тема № 10. Пересечение поверхностей.....	65
12. Тема №11. Аксонометрические проекции и развёртки.....	73

Лопатина Марина Леонидовна

## НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Тетрадь для аудиторных и домашних заданий для студентов направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Подписано к печати 30.08.21. Формат 60x84/8.

Усл. печ. л. 9,88. Тираж 50 экз. Зак. 2017100. Рег. №49.

Отпечатано в ИТО Рубцовского индустриального института  
658207, Рубцовск, ул. Тракторная, 2/б.