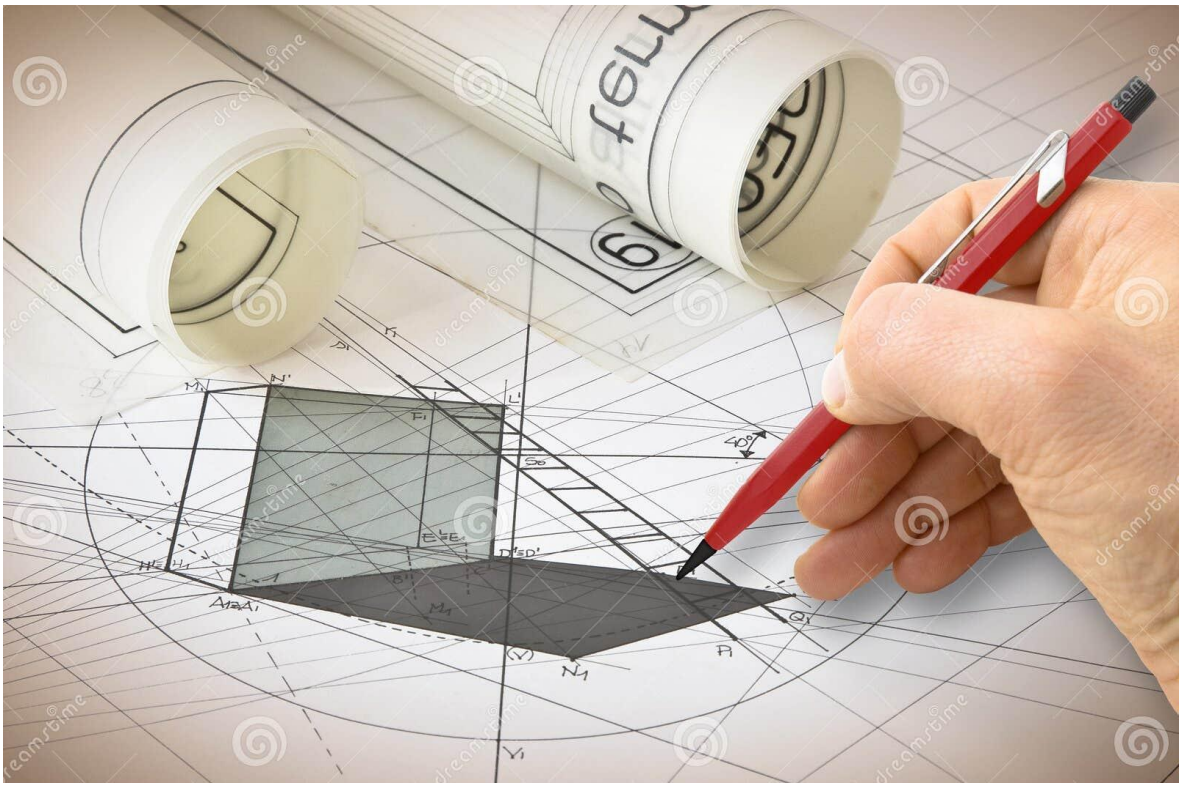
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
(СибАДИ)»

А.В. Жданов, М.Е. Агапов

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Рабочая тетрадь
для теоретических и практических занятий



Студент _____
Группа _____
Преподаватель_____

Омск • 2025

УДК 515 (075.8)
ББК 22.151.34
Ж42

Согласно 436-93 от 29.12.2010 «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» данная продукция маркировке не подлежит.

Рецензент
Докт. техн. наук, проф. (СибАДИ)

Жданов, Алексей Валерьевич.
Ж42 Начертательная геометрия: рабочая тетрадь для теоретических и практических занятий [Электронный ресурс] : учебно практическое пособие / А.В. Жданов, М.Е. Агапов. – Омск : СибАДИ, 2025. – Режим доступа:……..……., свободный после авторизации. – Загл. с экрана

Содержит основной теоретический материал по курсу «Начертательная геометрия». Представлены исходные данные задач для их последующего решения обучающимися на заготовках чертежей в тетради. Также даны заготовки для записи определений, свойств, теорем и т.д. Данная рабочая тетрадь полностью соответствует электронному курсу.

Адресована обучающимся специальностей и направлений, где учебным планам не предусмотрены лекционные занятия: 23.05.01 и 23.03.03.

Имеет интерактивное оглавление в виде закладок.

Подготовлена на кафедре «Общепрофессиональные дисциплины».

Мультимедийное издание (? МБ)
Системные требования : Intel, 3,4 GHz ; 150 МБ ; Windows 10/11 ; DVD-ROM ; 1 ГБ свободного места на жестком диске ; программа для чтения pdf-файлов : Adobe Acrobat Reader; Yandex Browser

Редактор
Техническая подготовка
Издание первое. Дата подписания к использованию
Издательско-полиграфический комплекс СибАДИ. 644080, г. Омск, пр. Мира, 5
РИО ИПК СибАДИ. 644080, г. Омск, пр. Мира, 5
© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2025

УДК 515 (075.8)
ББК 22.151.34

ISBN 978-5-93204-926-6
© ФБГОУ ВО «СибАДИ», 2025

ВВЕДЕНИЕ

Начертательная геометрия является одной из общепрофессиональных дисциплин, составляющих основу инженерного образования и имеющих первостепенное значение в формировании будущего специалиста. Начертательная геометрия включает в себя методы отображения трехмерных геометрических объектов на плоскости (т.е. преобразование реального пространства в проекционную модель – прямая задача) и способы решения позиционных и метрических задач, связанных с этими объектами, по их отображениям на плоскости (обратная задача).

Данная работа является рабочей тетрадью к теоретическому и практическому курсу по начертательной геометрии, читаемому в аудитории, и содержит названия разделов, подразделов, исходные чертежи для дальнейшего построения студентами во время занятий, наглядные изображения некоторых элементов и поверхностей, вопросы для самопроверки.

Рекомендуемая литература

1. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, *Жданов А.В.* Рабочая тетрадь к курсу лекций / (4-е изд., стер.) Омск, 2019.

2. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, *Жданов А.В.* Рабочая тетрадь для практических занятий / Омск, 2019.

3. *Гордон, В.О.* Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. – М. , 2009. – 272 с.

4. *Гордон, В.О.* Сборник задач по курсу начертательной геометрии / В.О. Гордон, Ю.Б. Иванов, Г.Е. Солнцева. – М. , 2009. – 320 с.

Формы контроля

1. Проверка решенных задач.
2. Выполнение и защита графических работ.
3. Опросы на занятиях в виде тестов.
4. Рейтинговые контрольные (проводятся на контрольных неделях).
5. По результатам выполнения предыдущих пунктов производится допуск к аттестации.

Принятые обозначения

1. Точки в пространстве обозначают прописными буквами латинского алфавита: A, B, C,..., M, а также цифрами: 1, 2, 3,…

2. Линии – строчными буквами латинского алфавита: a, b, c,..., l, m,...

3. Плоскости – строчными буквами греческого алфавита: α, β, δ, γ,..., плоскости проекций – $П_1$, $П_2$, $П_3$.

4. Проекции точек, линий и плоскостей обозначают теми же буквами, что и оригиналы, только с индексами. Например, проекции на плоскость $П_1$: A_1, B_1, a_1, b_1, α_1, на плоскость $П_2$: A_2, B_2, a_2, b_2, α_2.

Символы, обозначающие:

- отношения между геометрическими фигурами:

  $=$ – совпадение, равенство, результат действия;

  $||$ – параллельность;

  $\perp$ – перпендикулярность;

  $\div$ – скрещивающиеся прямые;

- принадлежность элемента множеству: $\in$ – принадлежит; $\notin$ – не принадлежит;

- принадлежность множества множеству: $\subset$ – принадлежит; $\not\subset$ – не принадлежит;

$\cup$ – объединение, $\mathbf{A \cup a = \alpha}$ – точка A и прямая **a** задают плоскость $\boldsymbol{\alpha}$**;**

$\cap$ – пересечение, $\boldsymbol{\alpha \cap a = A}$ – пересечение плоскости $\boldsymbol{\alpha}$ с прямой **a** определяют точку A.

$\Rightarrow$ – следствие, $\mathbf{(a||b,\ b||c) \Rightarrow (a||c)}$.

1. ОБРАЗОВАНИЕ ПРОЕКЦИЙ. МЕТОД МОНЖА. ПРОЕКЦИИ ПРЯМОЙ ЛИНИИ

1.1 ПРОЕЦИРОВАНИЕ ТОЧКИ НА ДВЕ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ. МЕТОД МОНЖА

Метод Монжа_____

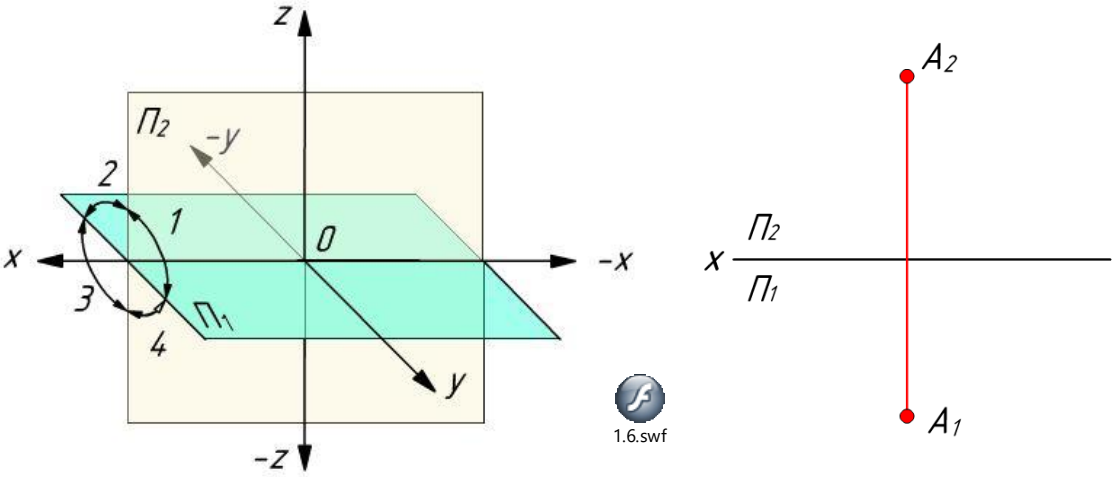
_____

_____

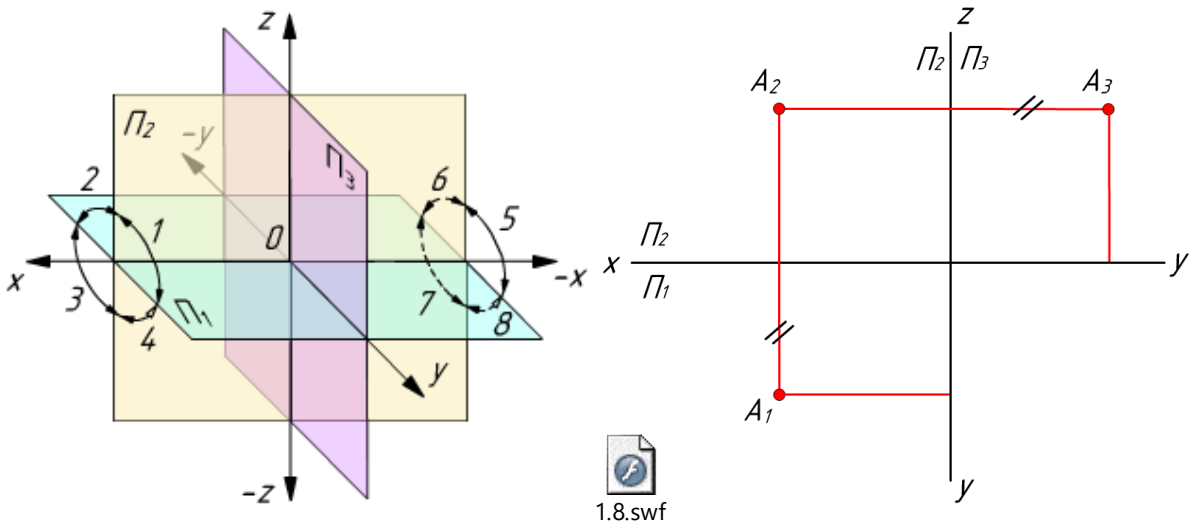
_____

_____.

Проецирование точки на две плоскости проекций



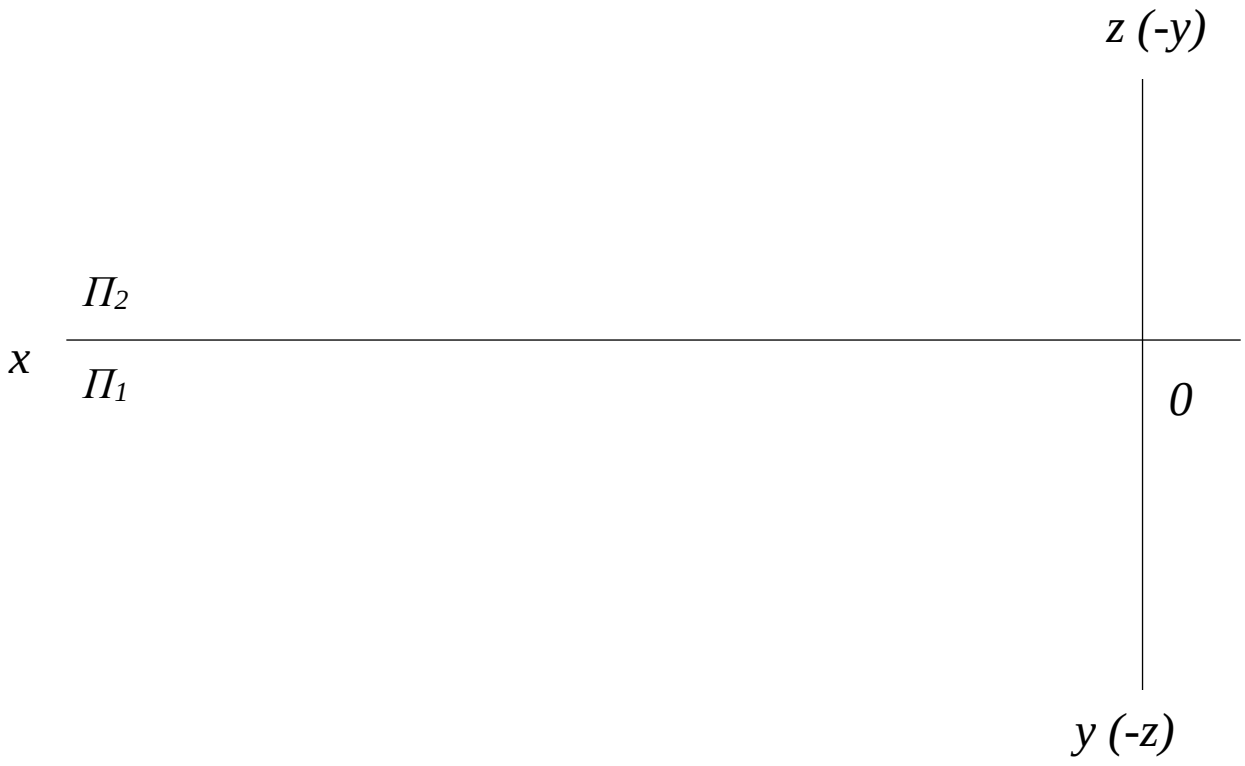
Проецирование точки на три плоскости проекций



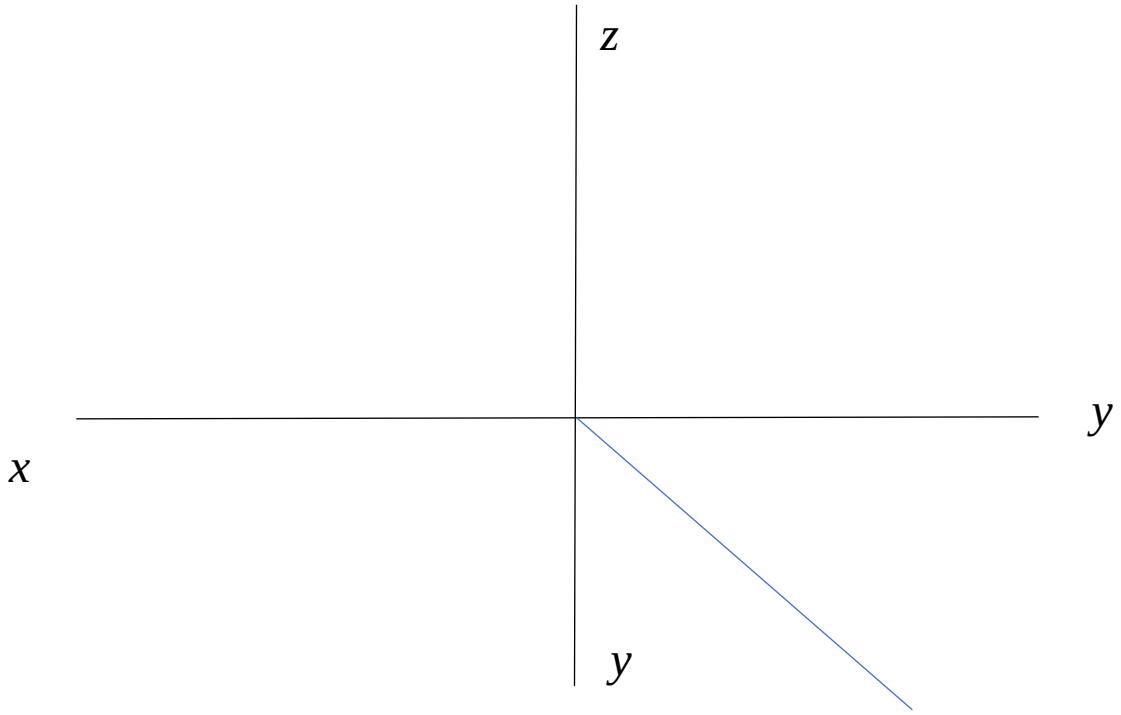
Координаты точки_____

_____

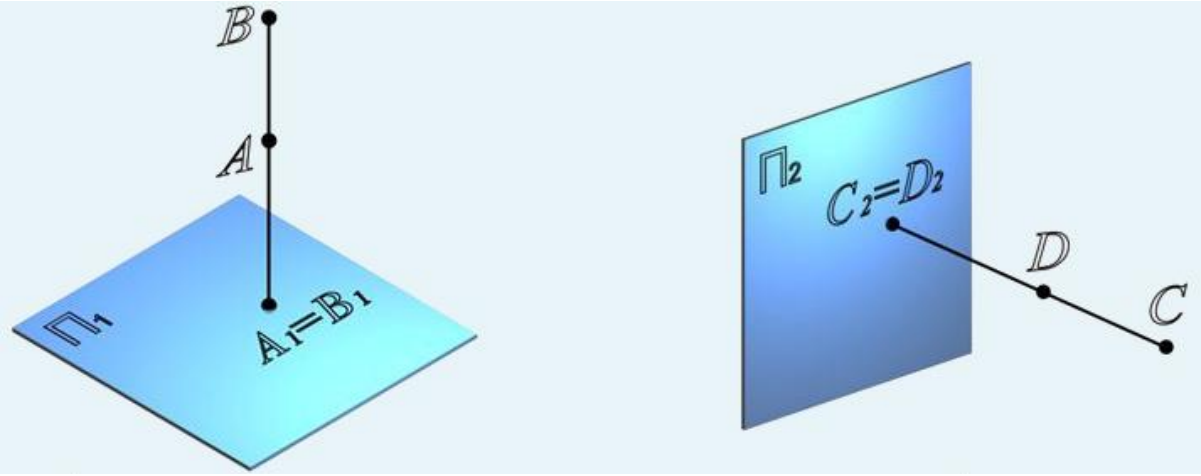
Задание 1: Построить проекции точек в двух проекциях по координатам А (30; 40; 55), В (50; -40; 50), С (70; 50; -20), D (90; -30; -45). Назвать четверти.



Задание 2: Построить проекции точек в трех проекциях по координатам А (20; 20; 20), В (40; 0; 50), С (60; 35; 0).



1.2 ПОНЯТИЕ О КОНКУРИРУЮЩИХ ТОЧКАХ



Конкурирующие точки_____

_____

_____

_____

_____

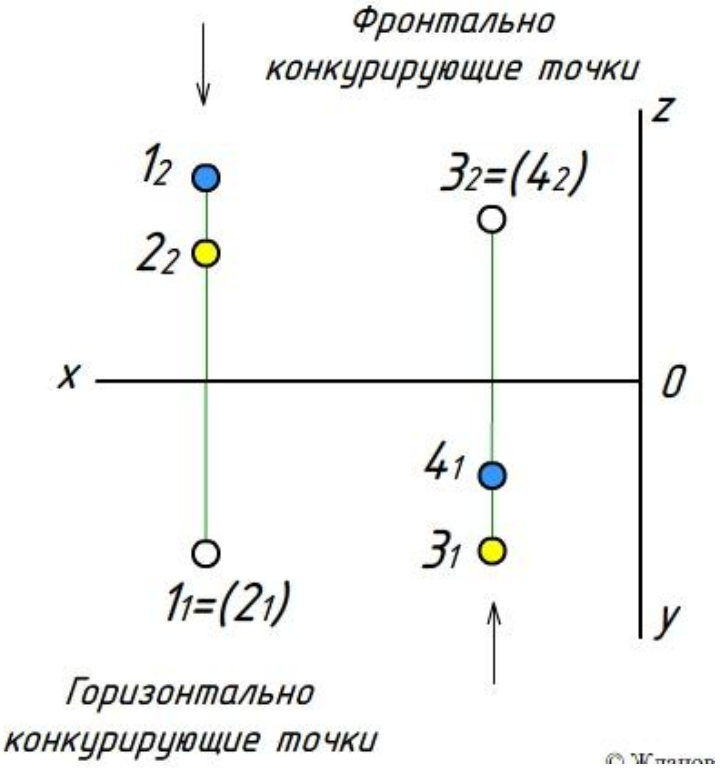
_____

_____

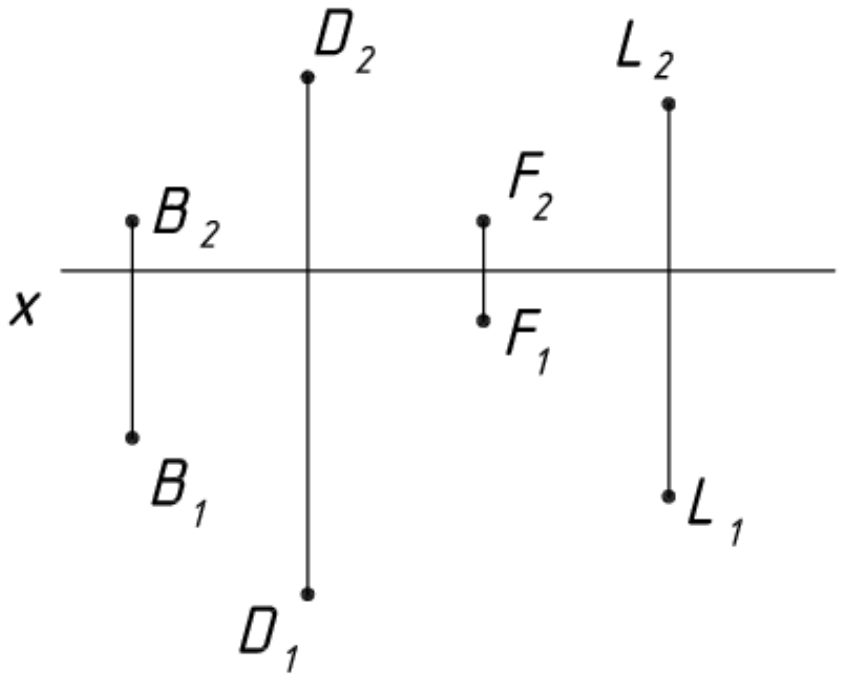
_____.

Из двух ***горизонтально конкурирующих точек*** на чертеже видимой будет та, фронтальная проекция которой расположена выше; из двух ***фронтально конкурирующих*** видимой будет та, горизонтальная проекция которой будет ниже.

1.10.swf

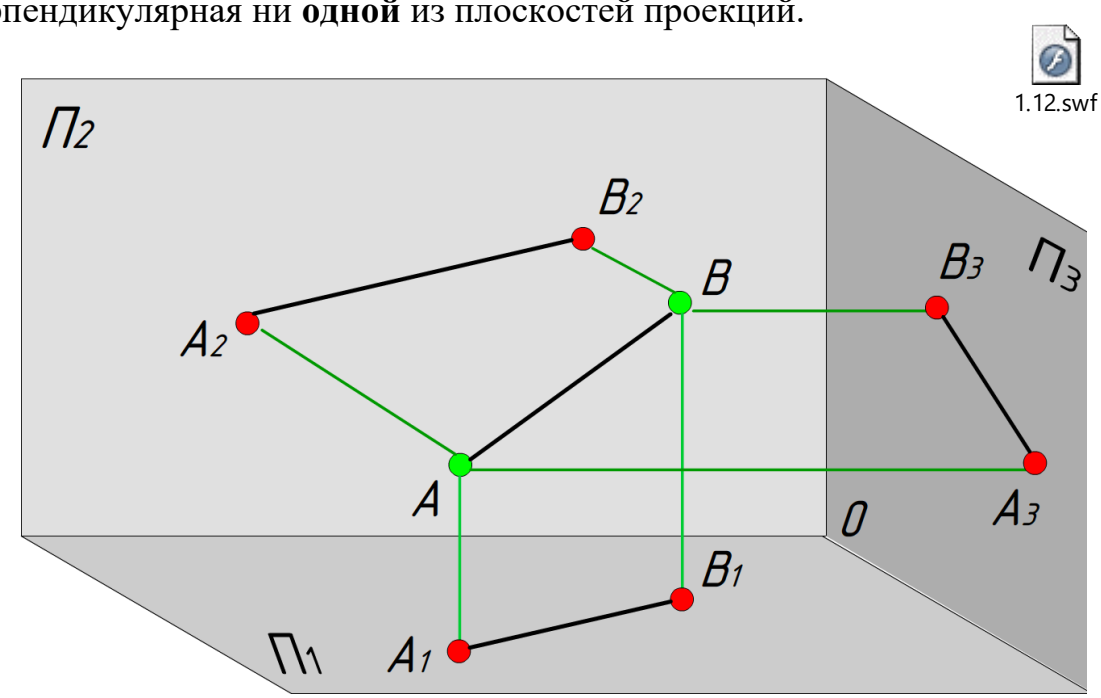


Задание 3: Построить проекции точек, расположенных: A - выше точки B на 10 мм; C - ниже точки D на 10 мм; E - перед точкой F на 15 мм; K - за точкой L на 15 мм.



1.3 ПРЯМЫЕ НА ЧЕРТЕЖЕ. ОБЩЕЕ И ЧАСТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

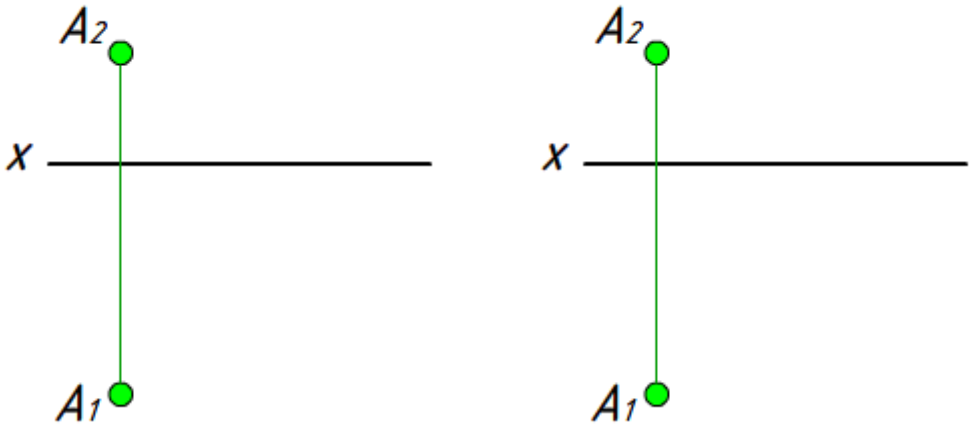
Прямой общего положения называется прямая, не параллельная и не перпендикулярная ни **одной** из плоскостей проекций.



На проекциях прямой общего положения ***<u>НЕТ</u>*** *натуральной величины!*

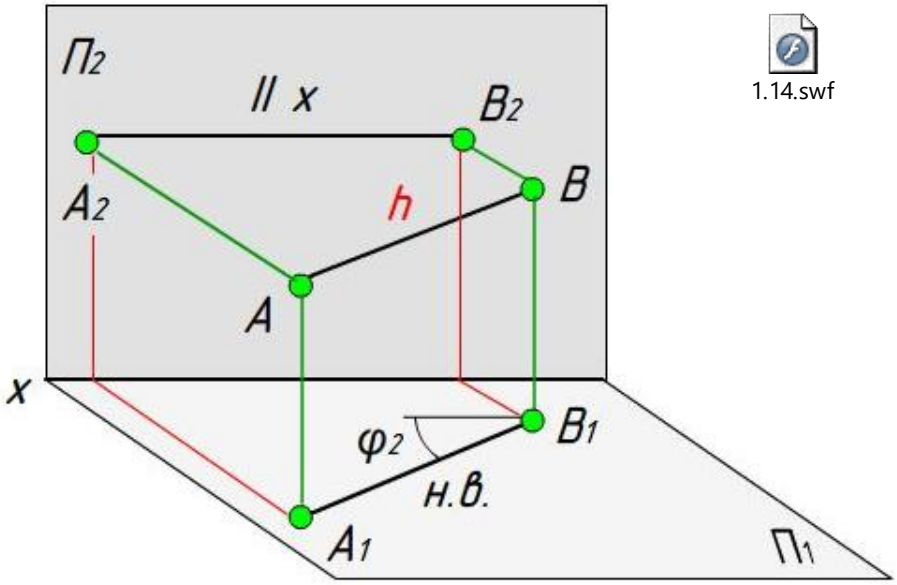
Задание 4: Построить проекции прямой общего положения.

а) восходящая б) нисходящая



Прямой частного положения называется прямая, или параллельная или перпендикулярная **одной** из плоскостей проекций.

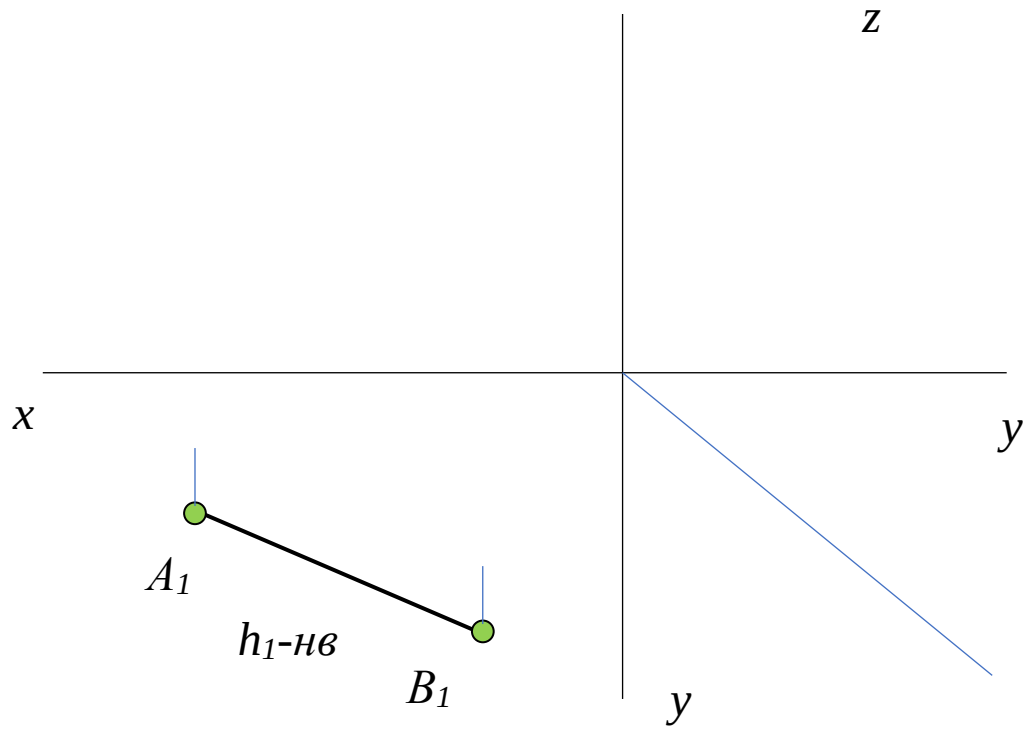
Горизонтальная уровня (горизонталь) – прямая параллельная (h ll $П_1$) горизонтальной плоскости проекций $П_1$.



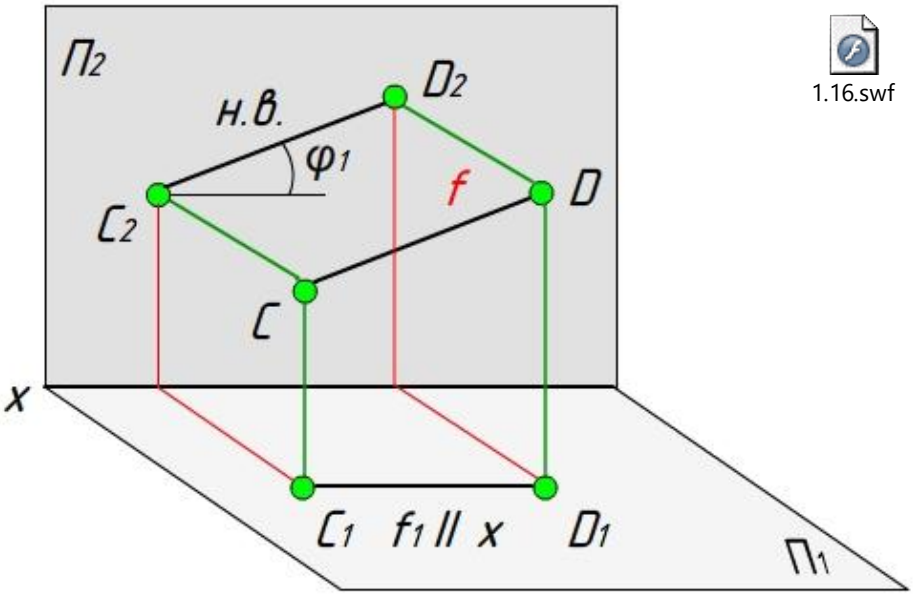
1.14.swf

На проекциях горизонтальной уровня <u>ЕСТЬ</u> натуральная величина прямой! А еще угол наклона к $П_2$

Задание 5: Построить недостающие проекции горизонтали на уровне 30 мм от плоскости $П_1$. Найти угол наклона к $П_2$.



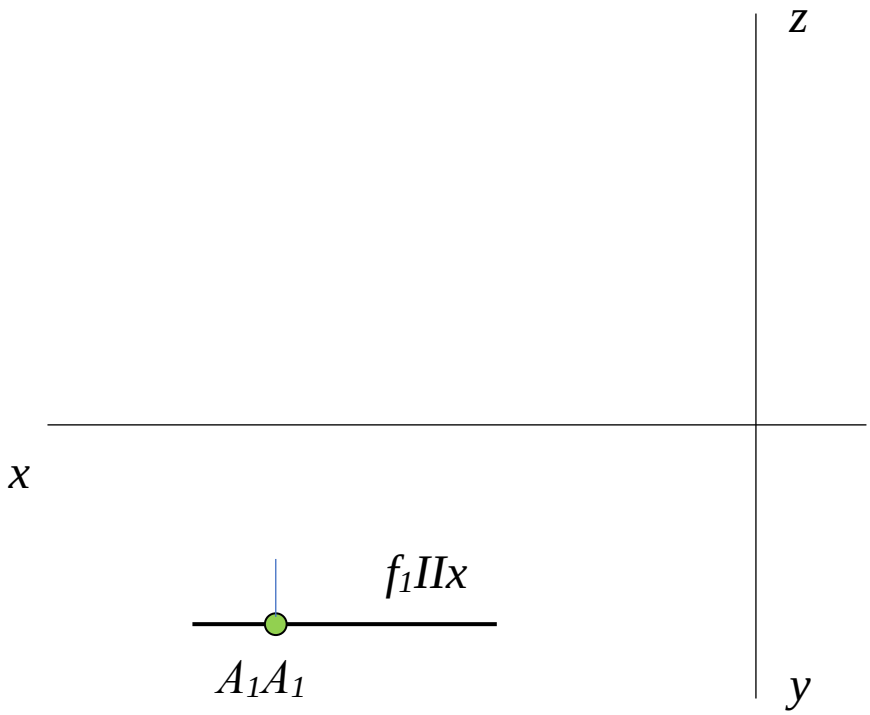
Фронтальная уровня (фронталь) – прямая параллельная (f ll $П_2$) фронтальной плоскости проекций $П_2$.



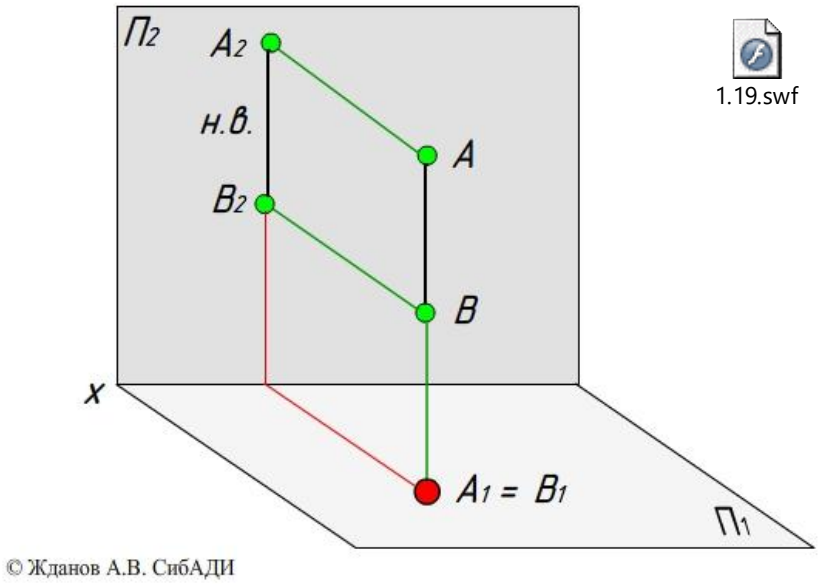
1.16.swf

На проекциях горизонтальной уровня <u>ЕСТЬ</u> натуральная величина прямой! А еще угол наклона к П₁

Задание 6: Построить недостающую проекцию фронтали *f*, расположенной под углом 45 к $П_1$. Точка А равноудалена от плоскостей $П_1$ и $П_2$. Узнать н.в. фронтали. Сколько решений имеет задача?

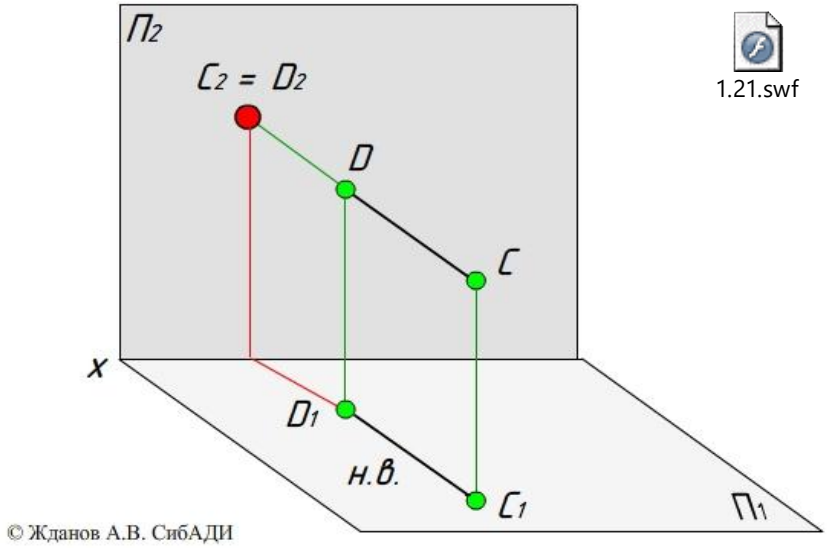


Горизонтально проецирующая – прямая перпендикулярная горизонтальной плоскости проекций $П_1$.



1.19.swf

Фронтально проецирующая – прямая перпендикулярная фронтальной плоскости проекций $П_2$.



1.21.swf

Горизонтально проецирующая проецируется на $П_1$ в точку, получается вырожденная проекция. На $П_2$ будет натуральная величина. Для фронтально проецирующей наоборот!

Задание 7: Построить чертежи горизонтально и фронтально проецирующих, если координаты вырожденных проекций A_1=B_1 (30; 20) и C_2=D_2 (50; 10).

1.4 УСЛОВИЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ТОЧКИ ПРЯМОЙ ЛИНИИ

Точка принадлежит прямой, если

_____

_____

Задание 8:

1. Определить, какая из указанных на рисунке прямых является:

а) Горизонтальной прямой, находящейся на расстоянии 40 мм от плоскости $П_1$ и наклоненной под углом 30° к плоскости $П_2$?

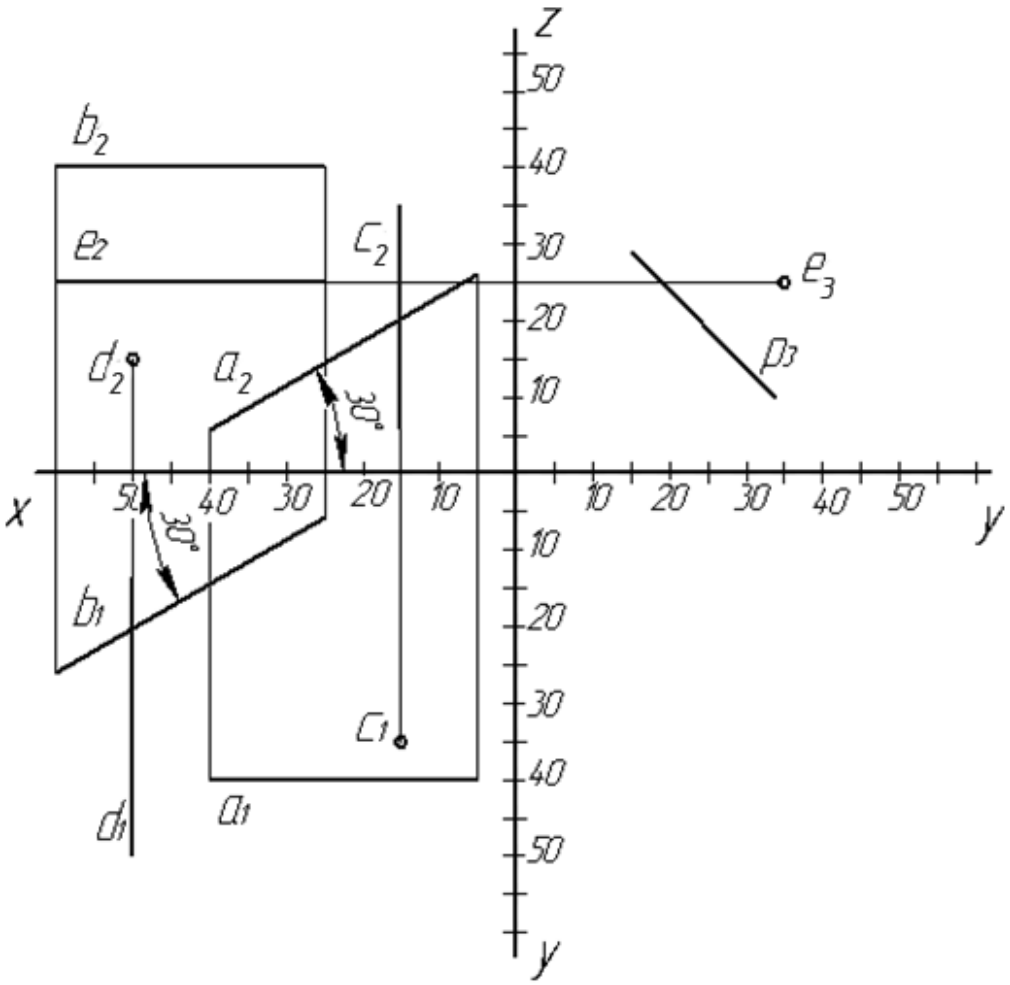
б) Фронтально-проецирующей прямой?

в) Горизонтально проецирующей прямой?

г) Фронтальной прямой, находящейся на расстоянии 40 мм от плоскости $П_2$ и наклоненной под углом 30° к горизонтальной плоскости проекций?

2. Построить горизонтальную проекцию прямой *e*. Как называется эта прямая?

3. Построить две недостающие проекции профильной прямой *p*, если известно, что она находится на расстоянии 45 мм от профильной плоскости проекций $П_3$.

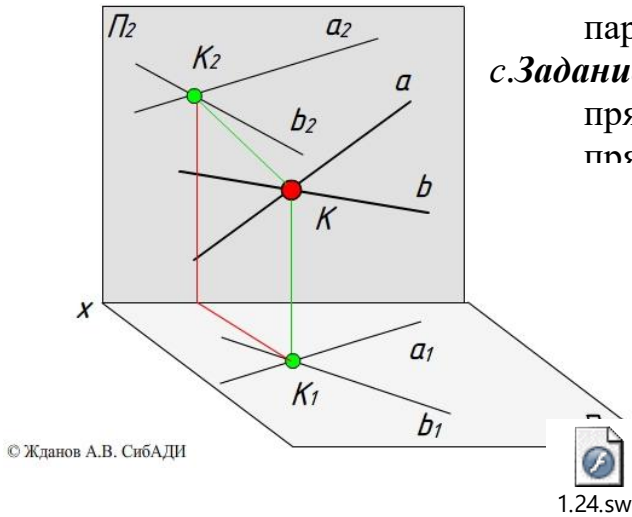


1.5 ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ДВУХ ПРЯМЫХ НА ОРТОГОНАЛЬНОМ ЧЕРТЕЖЕ

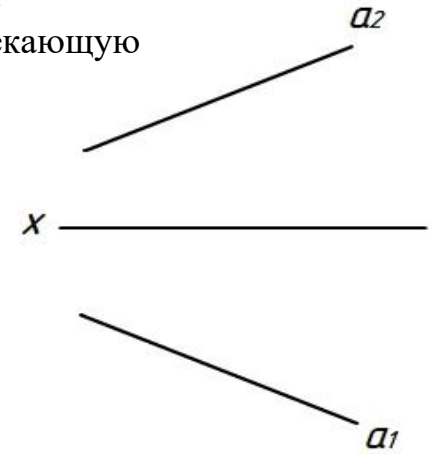
Пересекающиеся прямые

_____

_____.



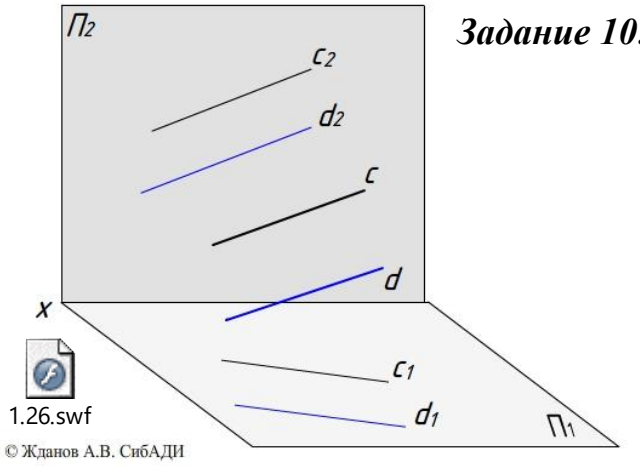
параллельную прямой *c*.***Задание 9:*** построить прямую *b*, пересекающую прямую *a*



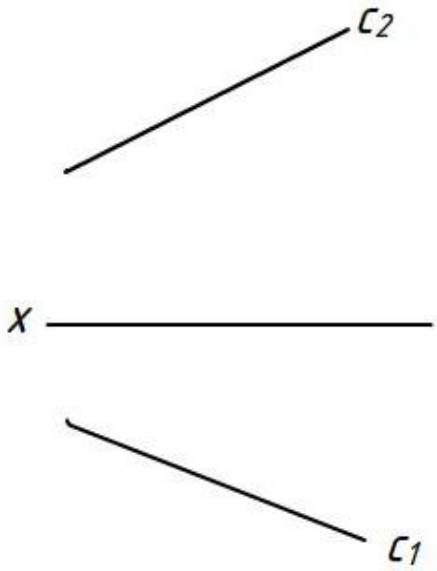
Параллельные прямые

_____

_____.



Задание 10: построить прямую *d*,

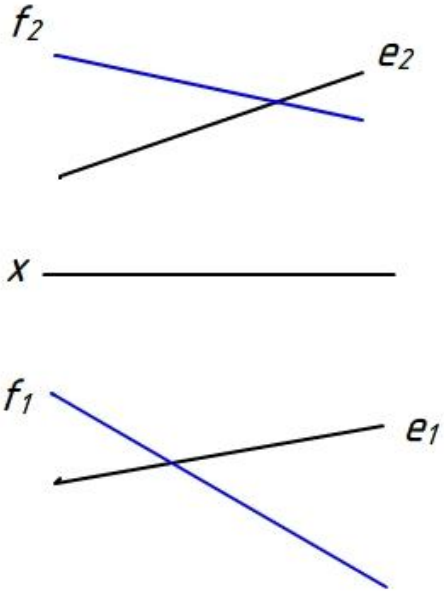


Скрещивающиеся прямые

_____

_____

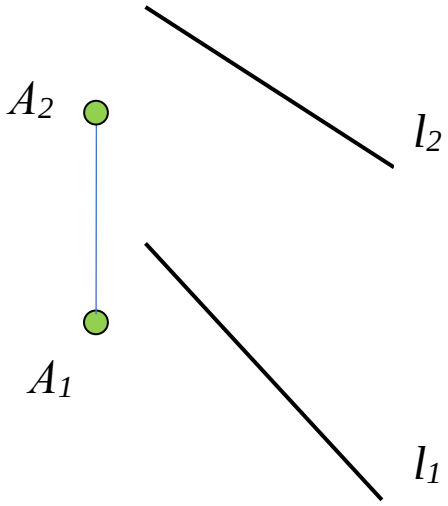
_____



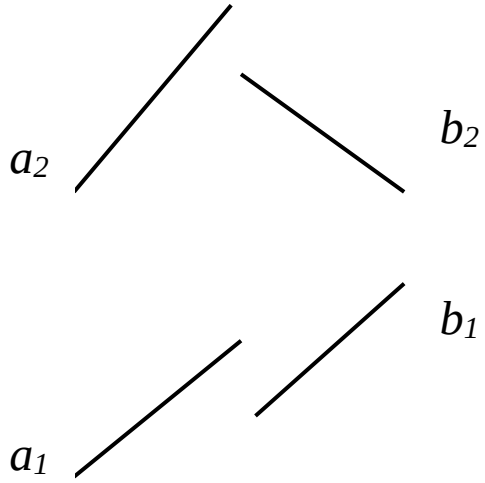
Задание 11: найти и отметить конкурирующие точки.

1.27.swf

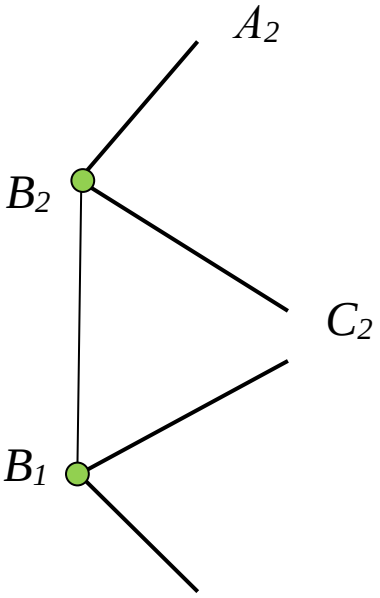
Задание 12: Через точку *A* провести горизонталь и фронталь, пересекающие прямую *l* общего положения.



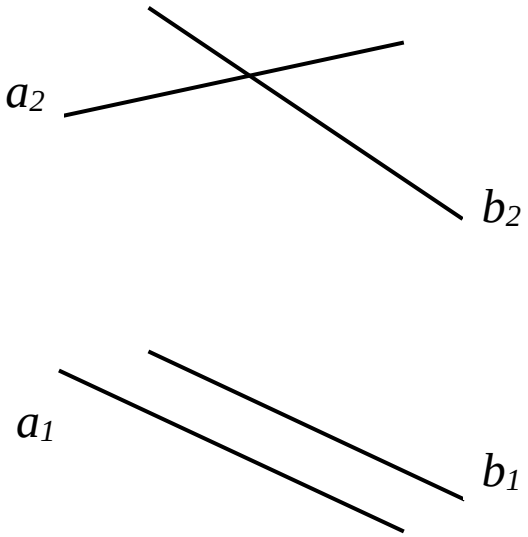
Задание13: Прямые *a* и *b* пересечь горизонталью.



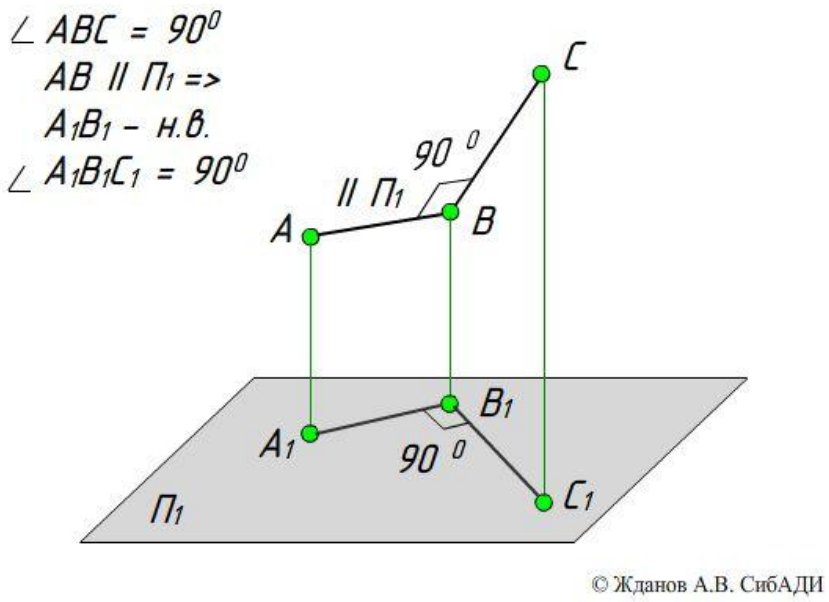
Задание14: Достроить проекции параллелограмма *ABCD*.



Задание 15: Скрещивающиеся прямые *a* и *b* пересечь фронтально-проецирующей прямой *m*.



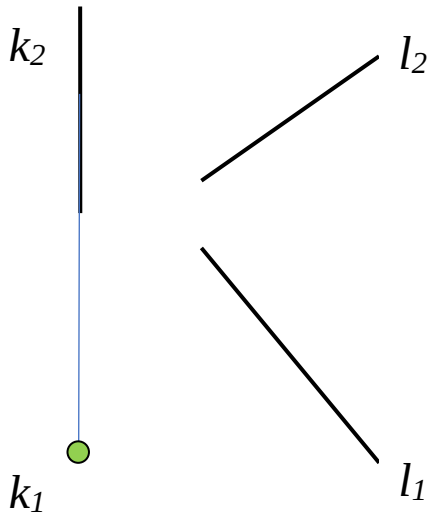
1.6 ТЕОРЕМА О ПРОЕЦИРОВАНИИ ПРЯМОГО УГЛА



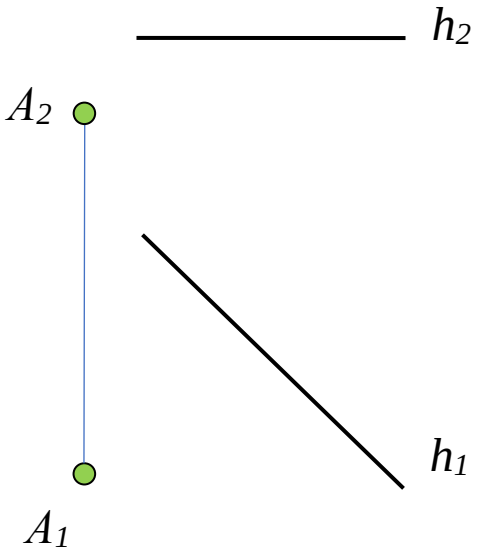
1.31.swf

На чертеже прямой угол проецируется в натуральную величину, ***только*** *когда одна из его сторон тоже проецируется в натуральную величину. Т.е. опускать* ***перпендикуляр*** *можно только к натуральной величине.*

Задание 16: Построить горизонталь, пересекающую заданные прямые под прямым углом.



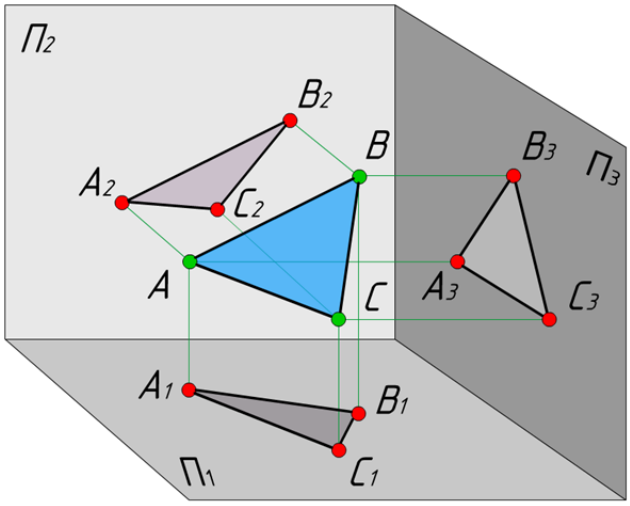
Задание 17: Построить точку симметричную точке *A* относительно прямой *h*.

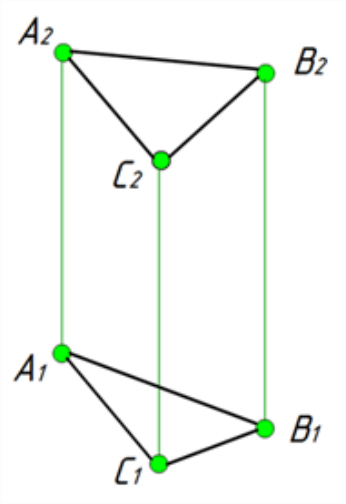


2. ПЛОСКОСТЬ. ПРЯМАЯ И ТОЧКА В ПЛОСКОСТИ. ПРЯМЫЕ ОСОБОГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПЛОСКОСТИ.

2.1 ПЛОСКОСТЬ НА ЧЕРТЕЖЕ. ОБЩЕЕ И ЧАСТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

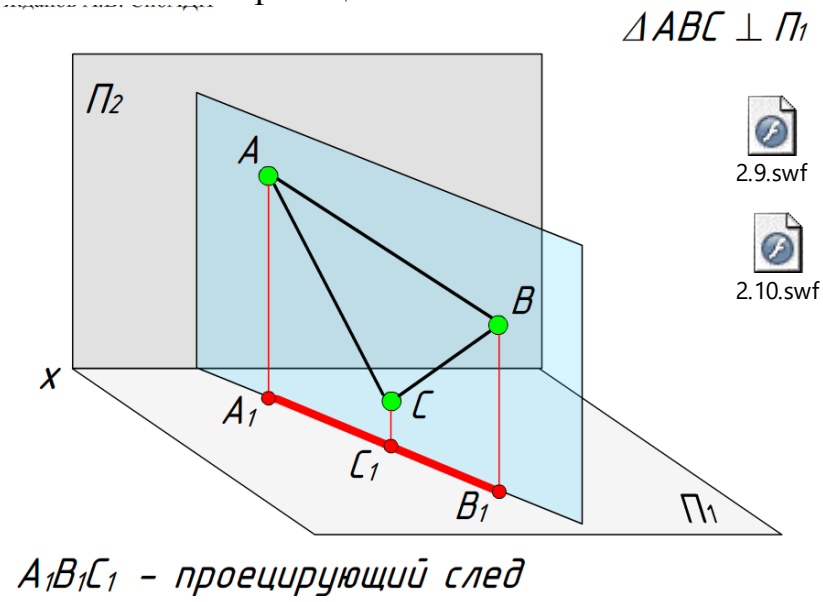
Плоскостью общего положения называется плоскость, не параллельная и не перпендикулярная **ни одной** из плоскостей проекций.





Плоскостью частного положения называется плоскость, перпендикулярная или параллельная **одной** из плоскостей проекций.

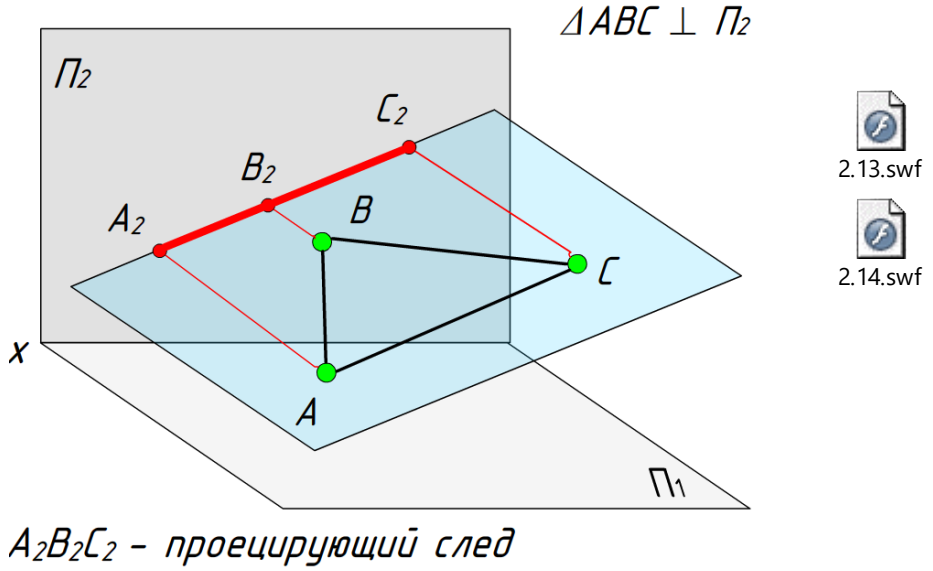
Горизонтально проецирующая – плоскость перпендикулярная горизонтальной плоскости проекций $П_1$.



2.9.swf

2.10.swf

Фронтально проецирующая – плоскость перпендикулярная фронтальной плоскости проекций $П_1$.

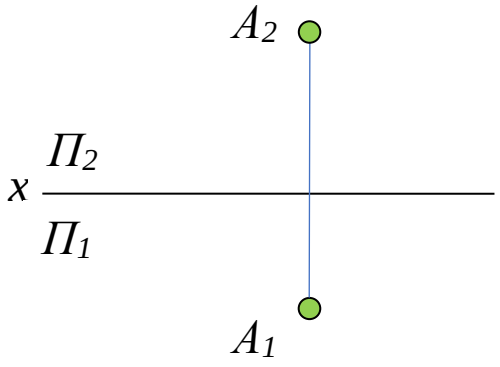


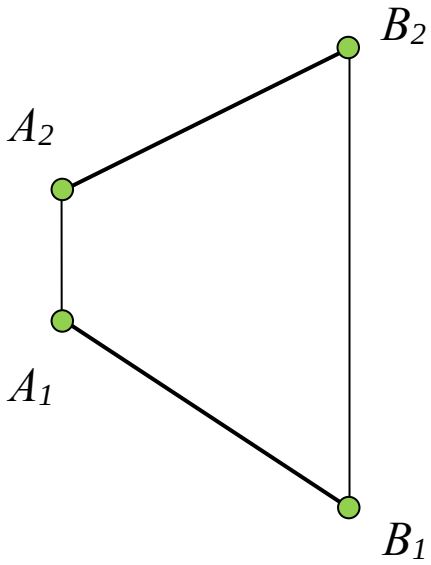
2.13.swf

2.14.swf

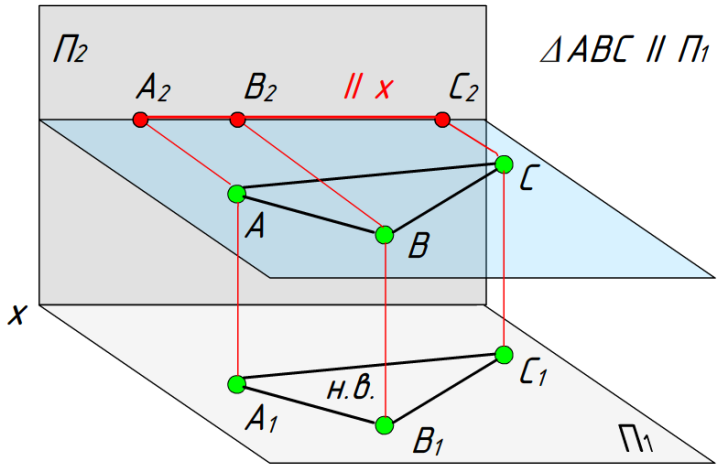
Задание 18: Через точку А провести горизонтально проецирующую плоскость, наклоненную к $П_2$ под углом 45˚. Задать плоскость параллельными прямыми

Задание 19: Через отрезок *АВ* провести фронтально проецирующую плоскость. Задать плоскость треугольником.





Горизонтальная уровня – плоскость параллельная горизонтальной плоскости проекций $П_1$.

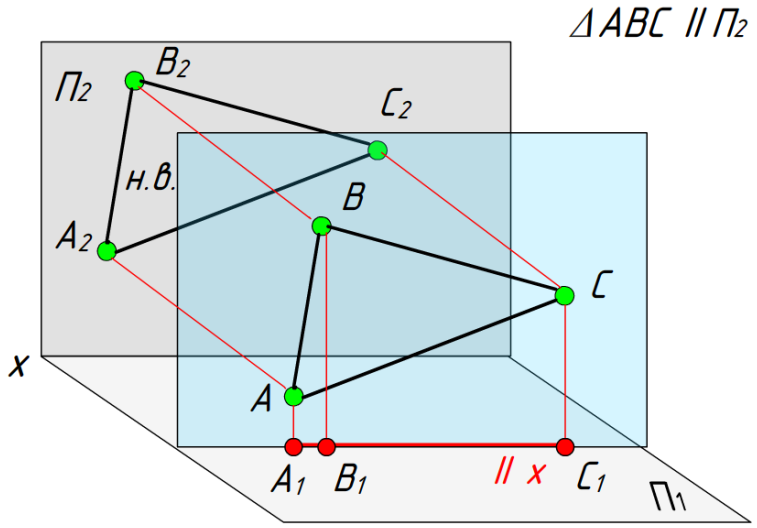


2.18.swf

2.19.swf

$A_2B_2C_2$ – проецирующий след ; $A_2B_2C_2$ // x

Фронтальная уровня – плоскость параллельная фронтальной плоскости проекций $П_2$.



2.21.swf

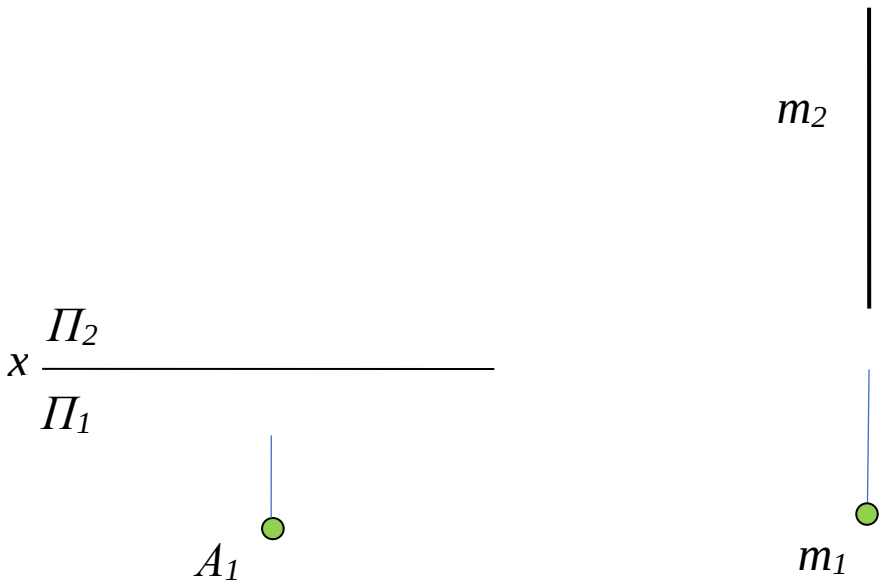
2.22.swf

$A_1B_1C_1$ – проецирующий след

На проекциях плоскостей горизонтальной и фронтальной уровня *<u>ЕСТЬ</u> натуральная величина!*

Задание 20: Через точку А провести плоскость горизонтальную уровня на расстоянии 30 мм от $П_1$. Плоскость задать пересекающимися прямыми.

Задание 21: Через прямую *m* провести фронтальную плоскость уровня. Задать плоскость квадратом со стороной 30 мм.



2.2 УСЛОВИЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ТОЧКИ И ПРЯМОЙ ЛИНИИ ПЛОСКОСТИ

Прямая принадлежит плоскости, если она проходит:

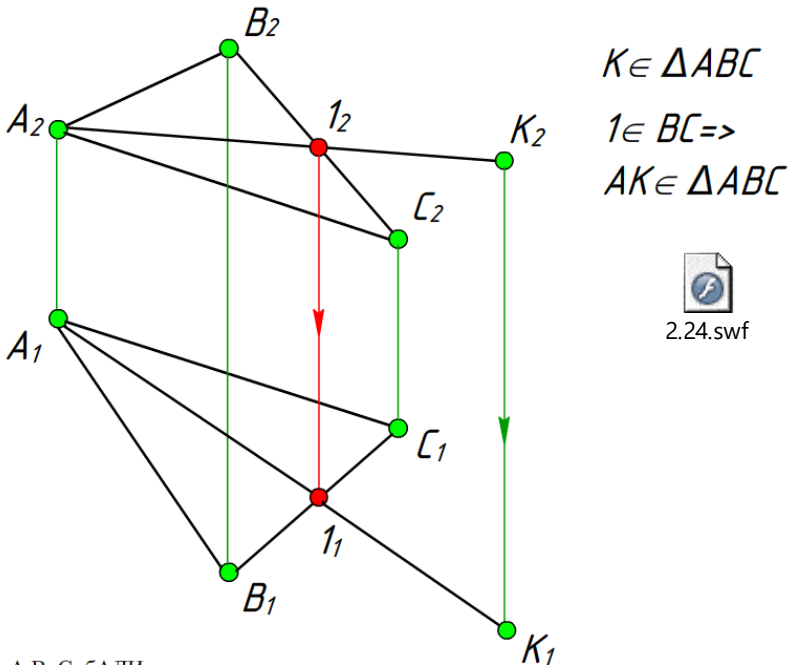
✓ _____.

✓ _____

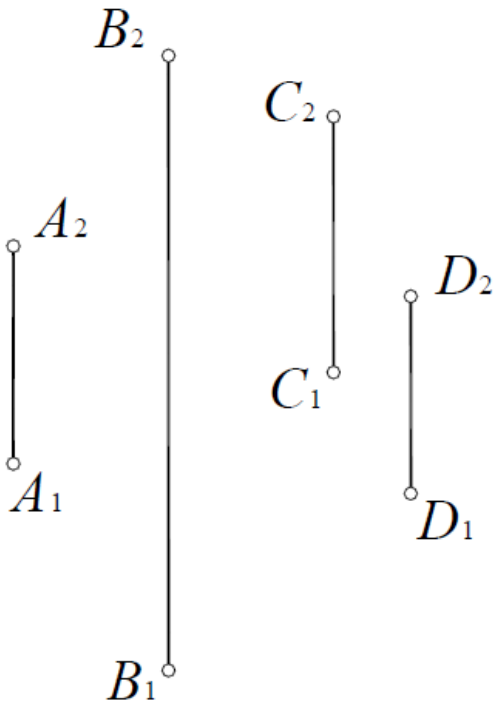
_____.

Точка принадлежит плоскости, если _____

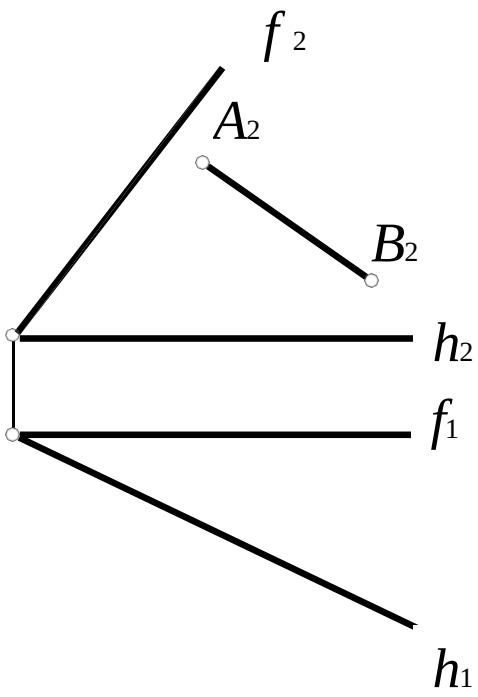
_____.



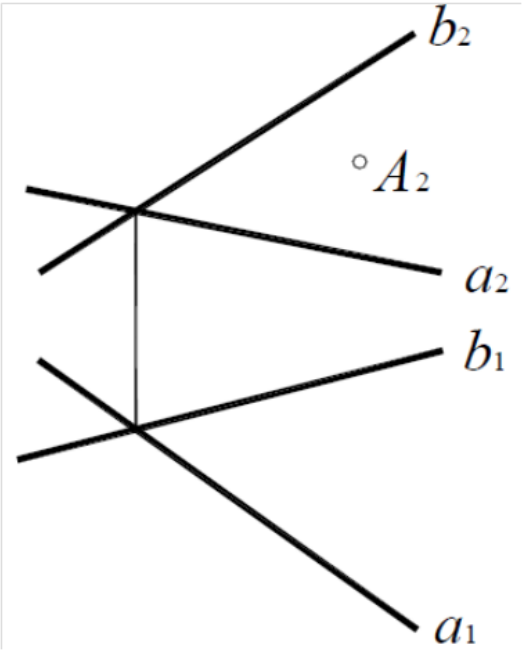
Задание 22: Определить, принадлежат ли заданные точки *A*, *B*, *C*, *D* одной плоскости.

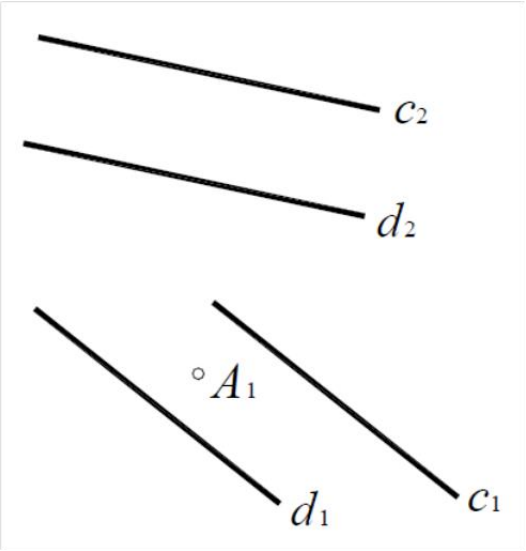


Задание 23: Построить недостающую проекцию отрезка *AB*, принадлежащего плоскости α (*f* X *h*).

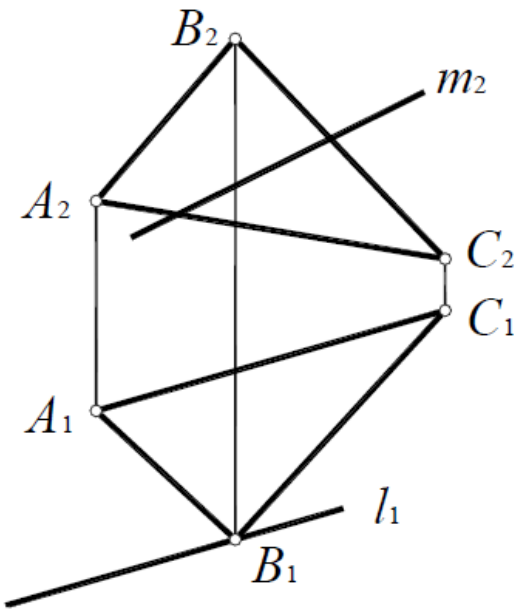


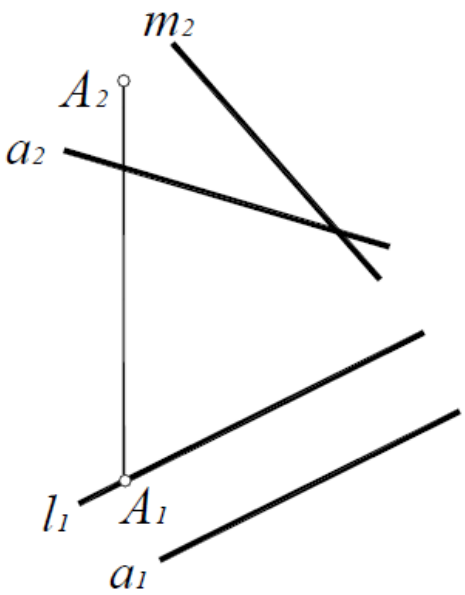
Задание 24: Построить недостающую проекцию точки *A*, зная, что она принадлежит плоскости *α (a × b); β (c // d)*





Задание 25: Построить недостающие проекции прямых l и m, лежащих в плоскости *α (Δ ABC)* и *β (A, a)*.





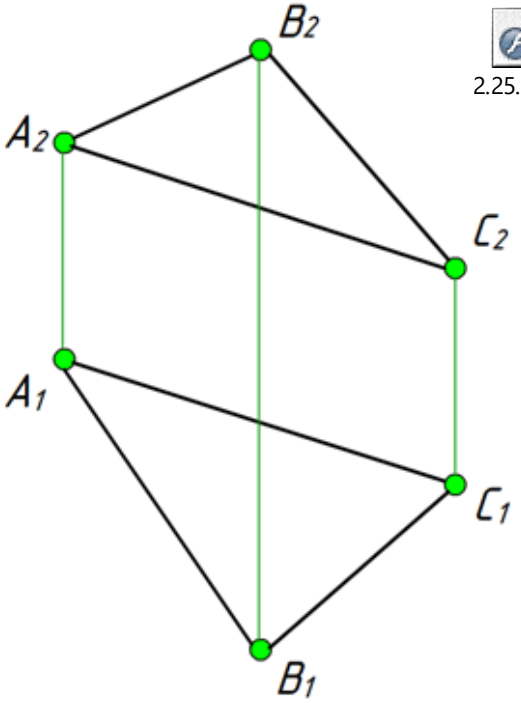
2.3 ПРЯМЫЕ ОСОБОГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПЛОСКОСТИ (ГОРИЗОНТАЛИ И ФРОНТАЛИ)

Горизонталью плоскости *h* называется прямая, принадлежащая плоскости и параллельная плоскости проекций $П_1$.

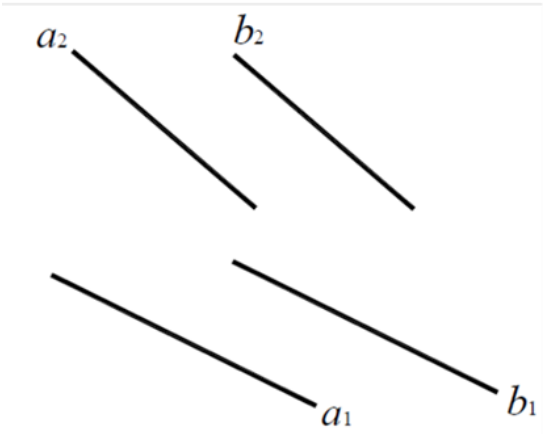
Фронталью плоскости *f* называется прямая, принадлежащая плоскости и параллельная плоскости проекций $П_2$.

***Горизонталь** плоскости начинают строить с **фронтальной** проекции II x, **фронталь** с **горизонтальной** проекции II x.*

Задание 26: В заданной плоскости *α* провести горизонталь и фронталь: *α (Δ ABC)* и *β (a II b)*.



2.25.swf

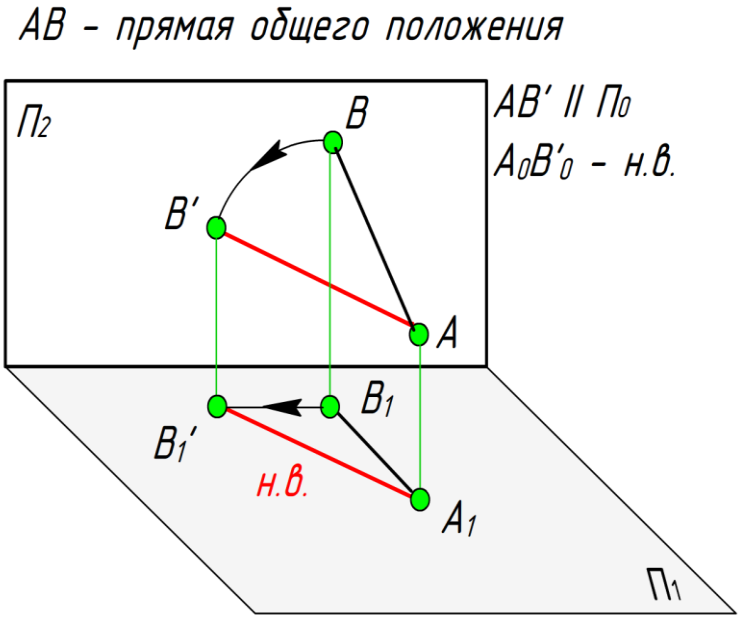


3. СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА

3.1 СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ ВОКРУГ ПРОЕЦИРУЮЩЕЙ ПРЯМОЙ

При вращении вокруг некоторой неподвижной прямой (ось вращения), перпендикулярной плоскости проекций, каждая точка вращаемой фигуры перемещается в плоскости, перпендикулярной оси вращения.

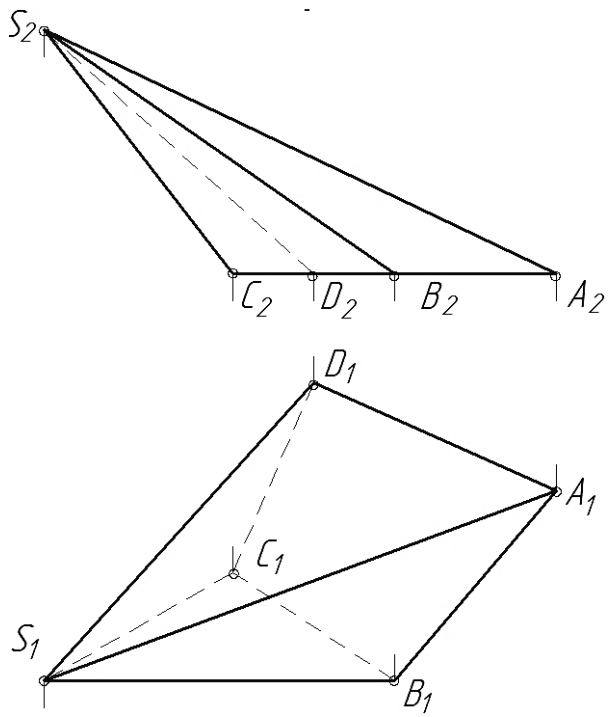
Фигура доворачивается до положения уровня и проецируется на ту плоскость проекций, которой стала параллельна, в натуральную величину.



4.2.swf

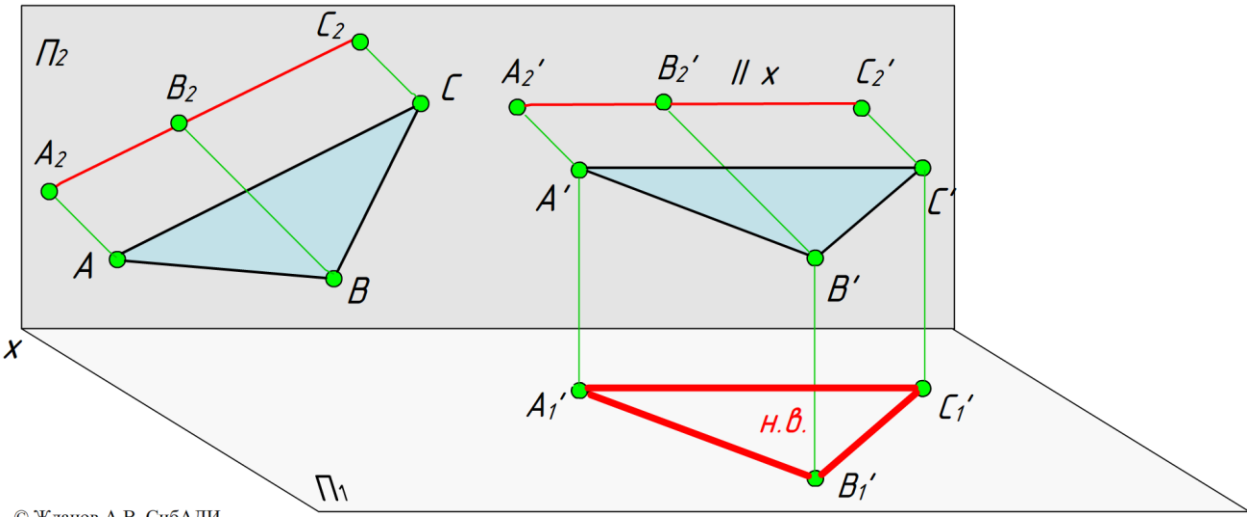
Задание 27: Вращением определить натуральную величину ребер пирамиды.

6.24.swf



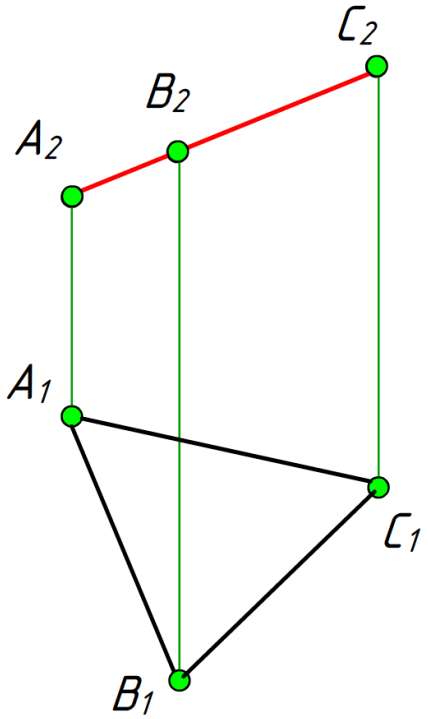
3.2 СПОСОБ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

При использовании способа плоскопараллельного перемещения фигура приводится в частное положение перемещением в пространстве относительно неподвижной системы плоскостей проекции.



Задание 28: Плоскопараллельным перемещением определить натуральную величину Δ ABC.

4.4.swf



3.3 СПОСОБ ЗАМЕНЫ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

Суть способа состоит_____
_____
_____.

Координаты точек для «НОВОЙ» плоскости берут с плоскости, которую заменили, т.е. от «СТАРОЙ» оси до «СТАРОЙ» проекции, и откладывают от «НОВОЙ» оси, получая «НОВУЮ» проекцию.

4.5.swf

4.6.swf

Замены одной плоскости проекций достаточно для решения следующих задач:

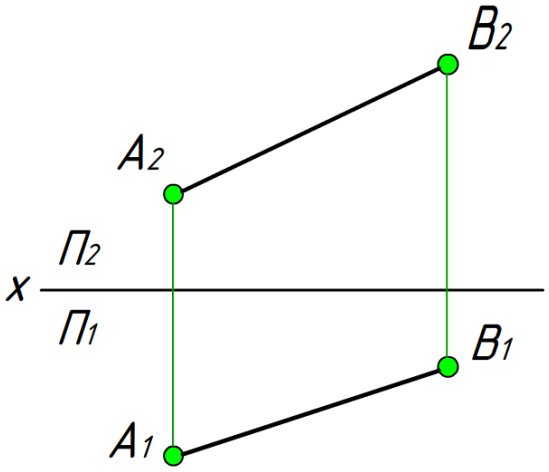
1) преобразования отрезка прямой общего положения в прямую уровня (определение н.в. прямой);

2) преобразования плоскости общего положения в проецирующую плоскость (проецирование плоскости в линию).

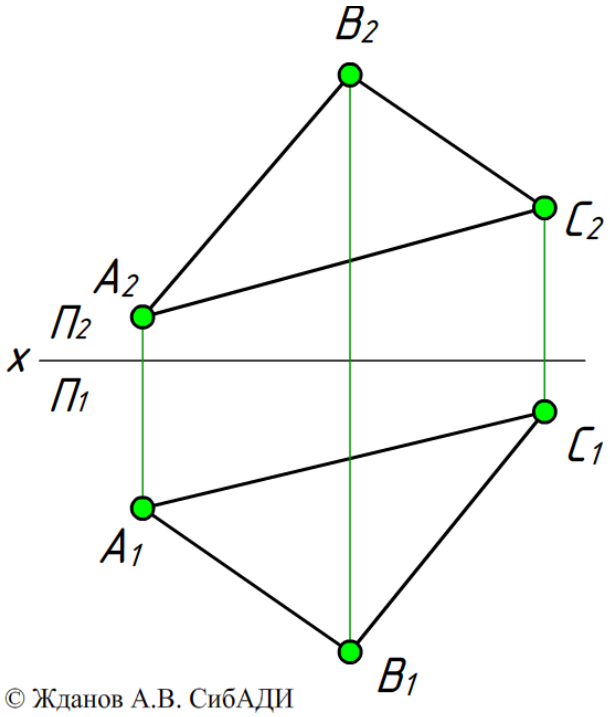
При последующих заменах решаются задачи:

1) преобразования отрезка прямой уровня в проецирующую прямую (проецирование прямой в точку);

2) преобразования проецирующей плоскости в плоскость уровня (определение н.в. плоскости).



4.8.swf

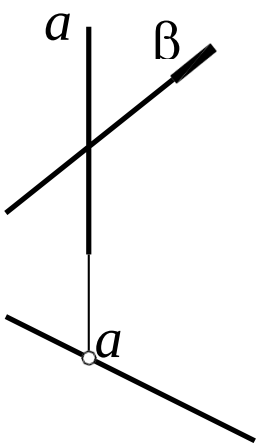


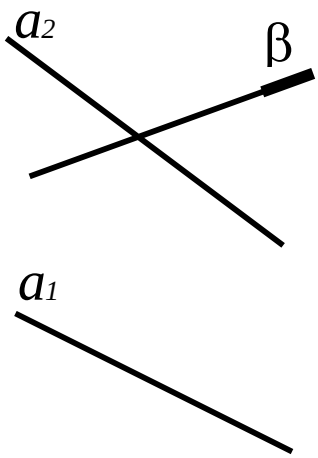
© Жданов А.В. СибАДИ

4.10.swf

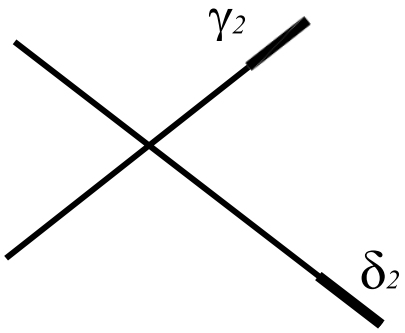
4. ПОЗИЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

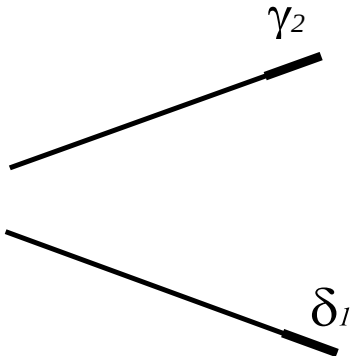
Задание 29: Построить точку пересечения прямой а и плоскости частного положения *β*.

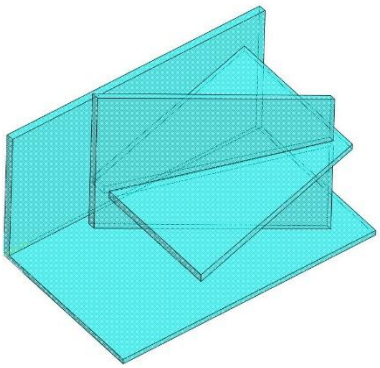




Задание 30: Построить линию пересечения двух плоскостей частного положения *γ* и *δ*.

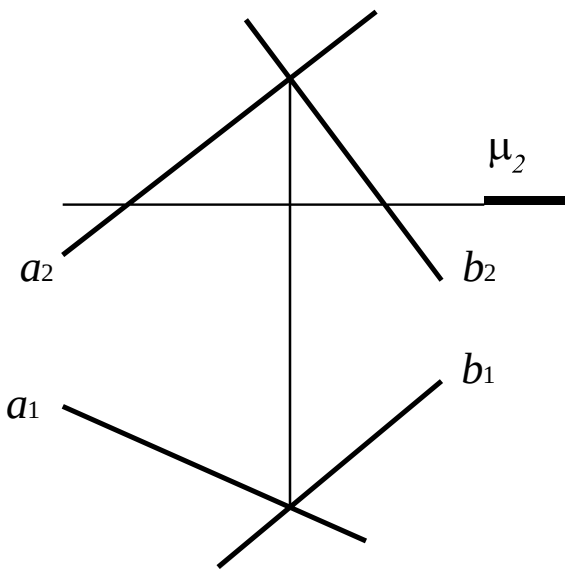


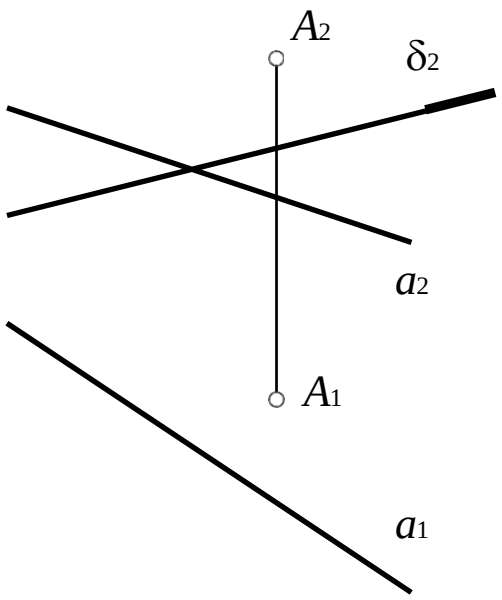




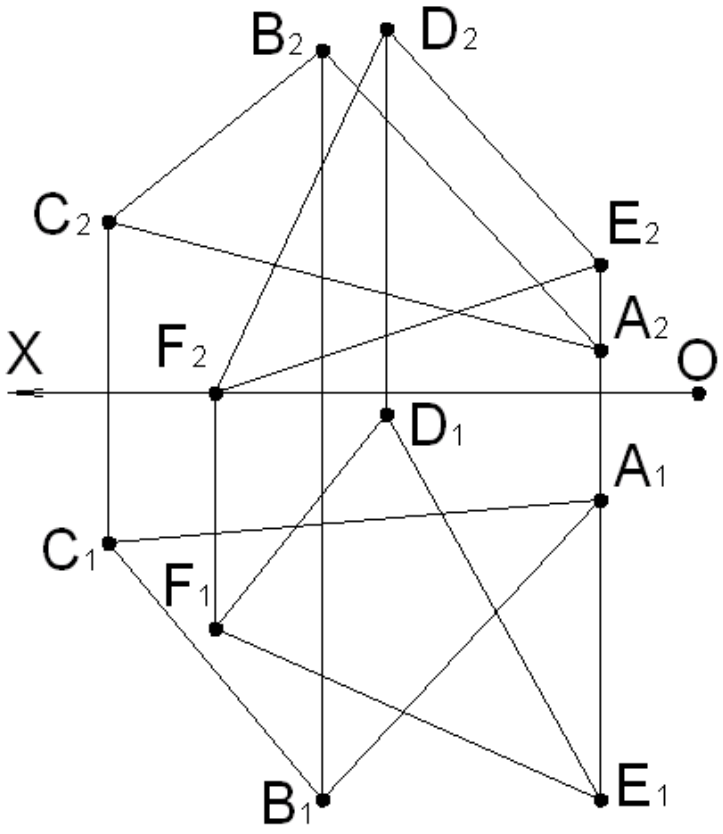
Задание 31: Построить линию пересечения плоскости *α (a×b)* с плоскостью *μ*.

Задание 32: Построить линию пересечения плоскости *α (A, a*) с плоскостью *δ*

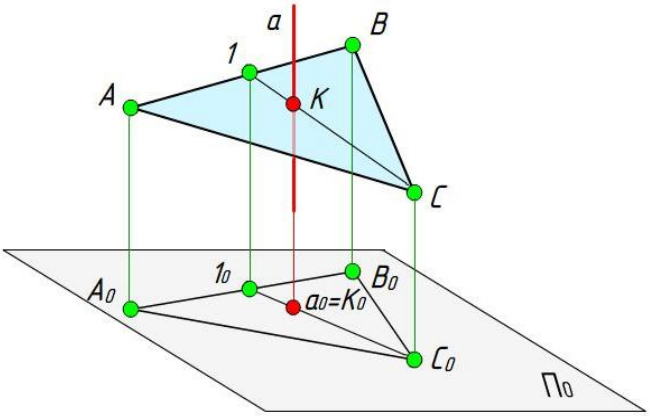

μ2
a2
b2
b1
a1

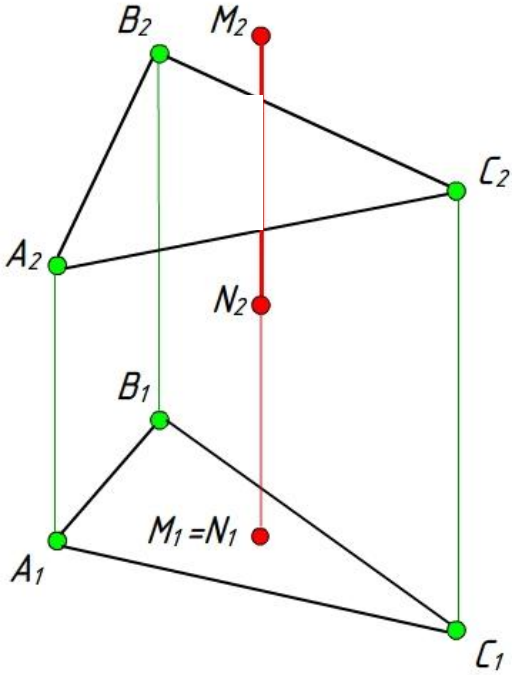

A2
δ2
a2
A1
a1

Задание 33: Способом замены плоскостей проекций построить линию пересечения плоскостей *ΔABC* и *ΔDEF* и определить видимость.



Задание 34: Построить точку пересечения плоскости *ΔABC* и проецирующей прямой MN. Определить видимость.

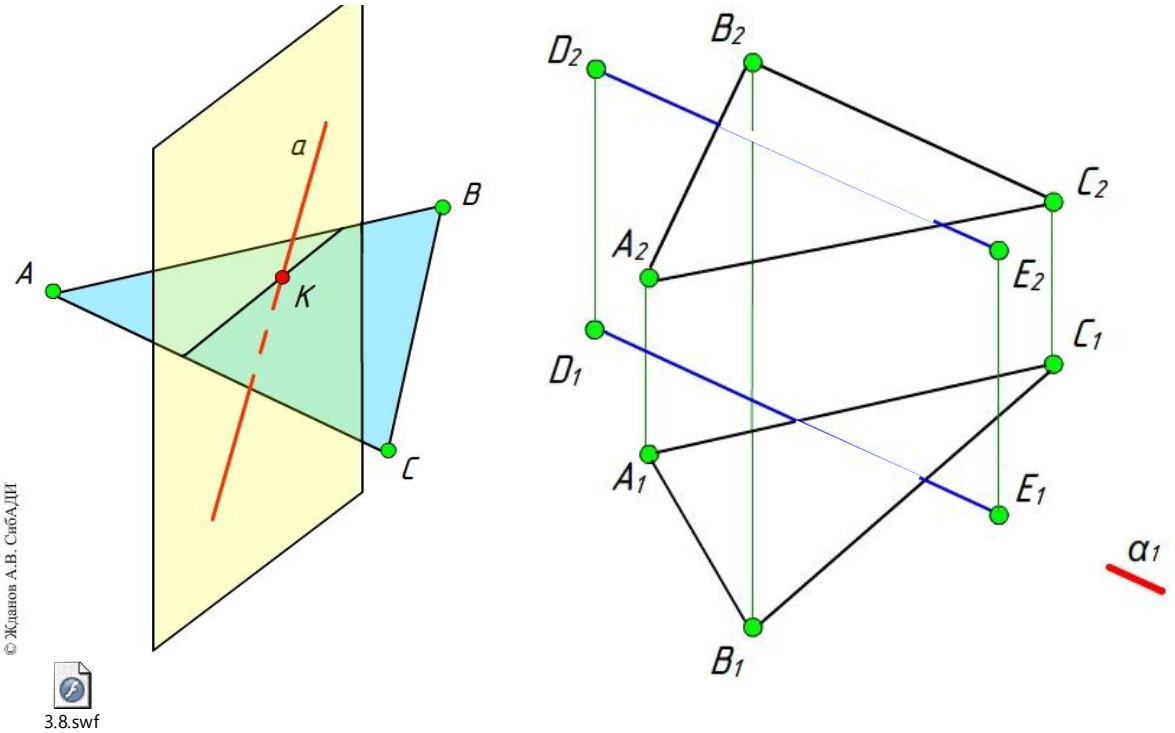


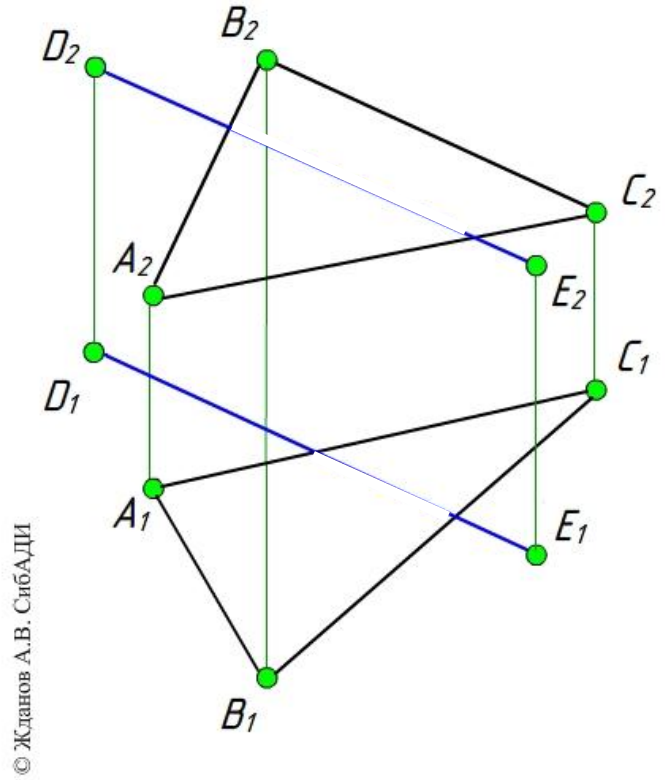


3.6.swf

Задание 35: Построить точку пересечения плоскости *ΔABC* и прямой общего положения *DE*. Определить видимость. Построить общим способом и с помощью замены. Сравнить результат.

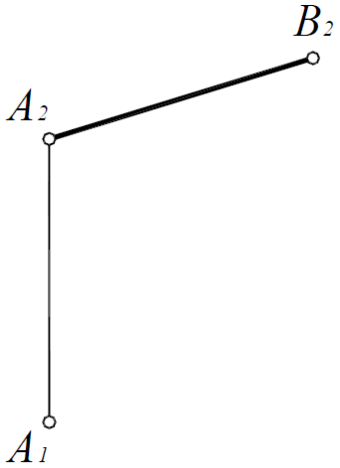
Общий способ:
через прямую необходимо провести вспомогательную плоскость, проецирующую или уровня.



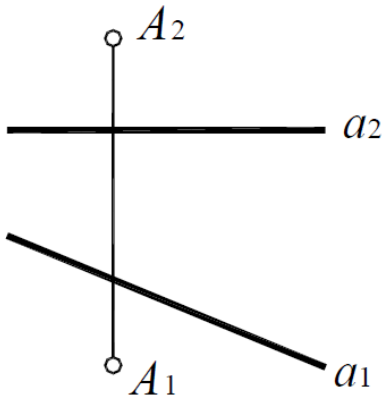


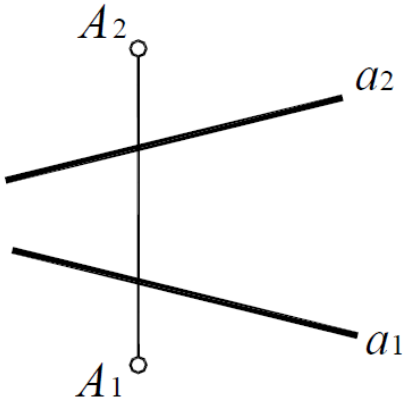
5. МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Задание 36: Построить горизонтальную проекцию отрезка *AB*, если дана его фронтальная проекция, а угол наклона к $П_2$ равен 30˚.

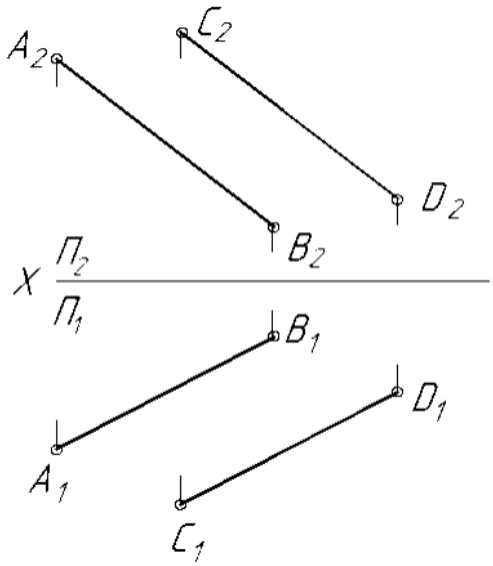


Задание 37: Определить натуральную величину и проекции перпендикуляра, измеряющего расстояние от точки *A* до прямой *a*.



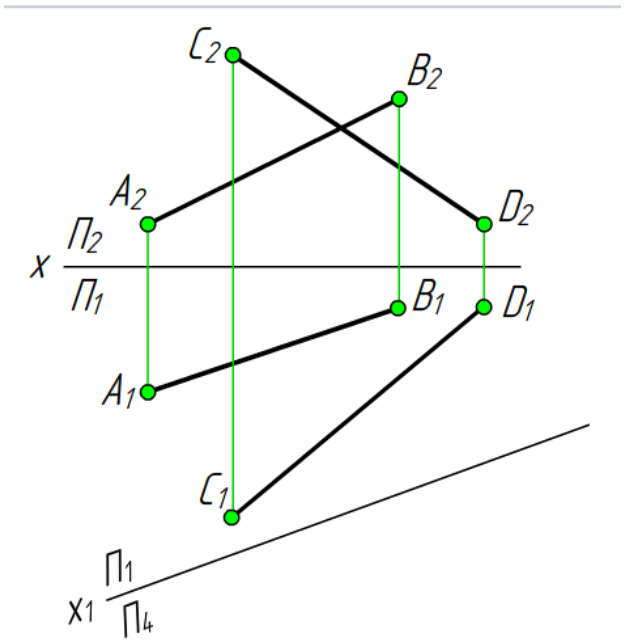


Задание 38: Найти расстояние между параллельными прямыми AB и CD. Вернуть решение.

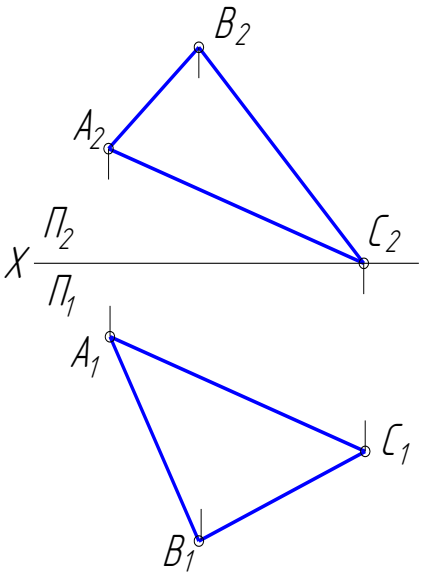


6.4.swf

Задание 39: Определить н.в. расстояния между скрещивающимися прямыми. Вернуть решение на исходные плоскости.



6.5.swf



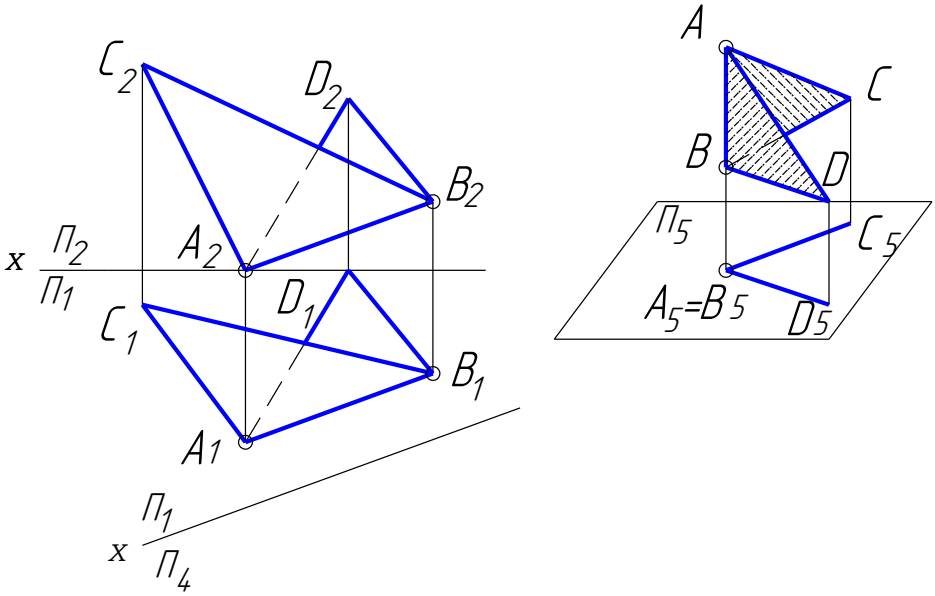
Задание 40: Определить угол наклона к плоскости проекций $П_1$ и натуральную величину треугольника ABC. Построить окружность, описанную вокруг треугольника ABC.

Центр описанной окружности лежит на пересечении срединных перпендикуляров к сторонам треугольника.

7.3.swf

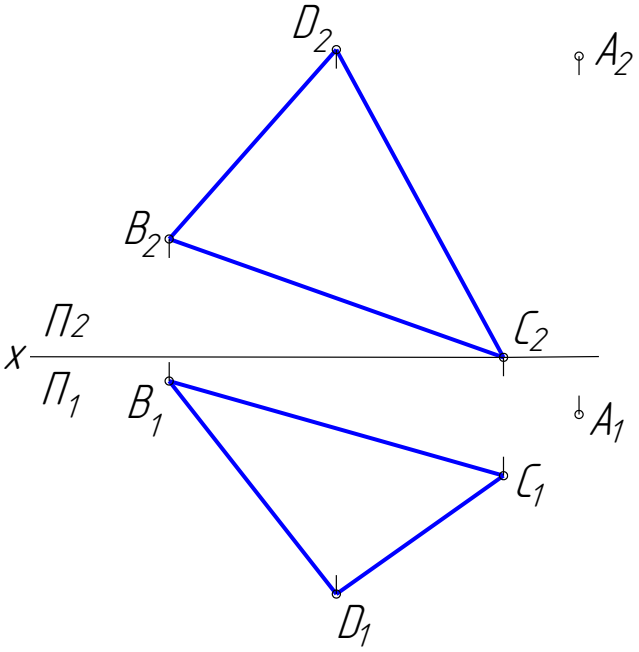
Задание 41: Определить натуральную величину двугранного угла.

7.4.swf



Задание 42:. Определить расстояние от точки *A* до плоскости Δ *BCD* и построить точку *M*, симметричную точке *A* относительно плоскости Δ *BCD*, построить шар с центром в точке *A*, касательной к плоскости Δ *BCD*.

7.5.swf



6. КРИВЫЕ ЛИНИИ И ПОВЕРХНОСТИ. ТОЧКИ НА ПОВЕРХНОСТЯХ

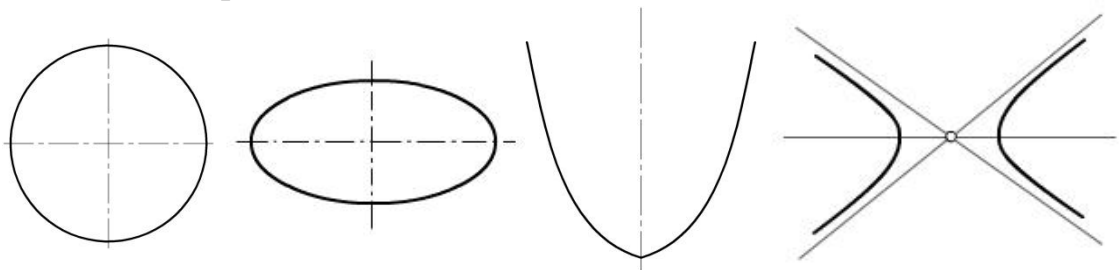
6.1 КРИВЫЕ ЛИНИИ И ПОВЕРХНОСТИ

Кривая линия_____

_____

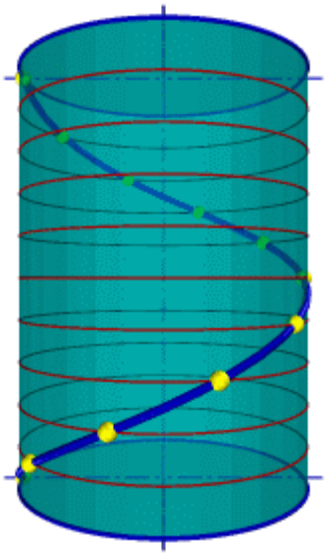
_____

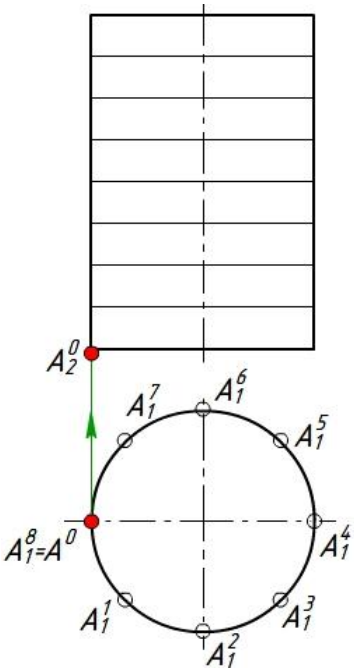
Плоские кривые:



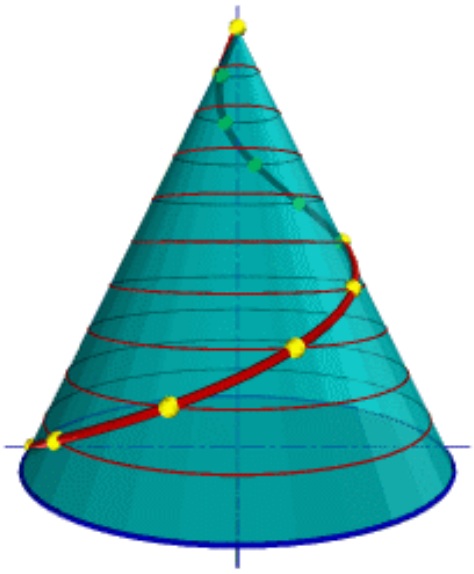
_____ _____ _____ _____

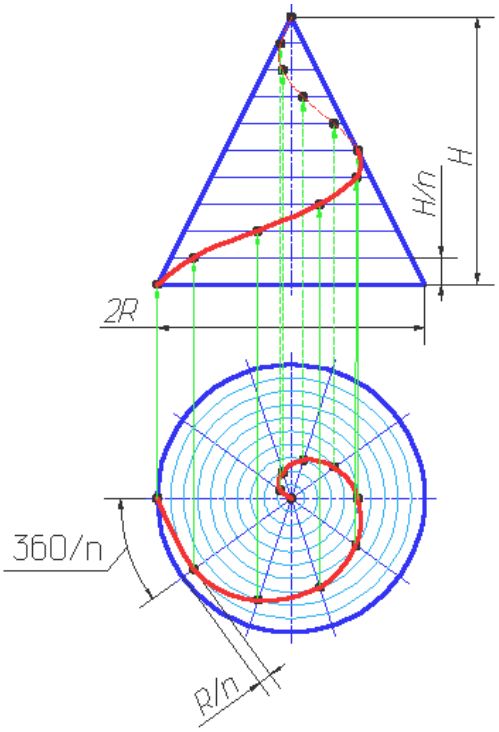
Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовая линия





5.4.swf





Поверхность_____

_____

_____

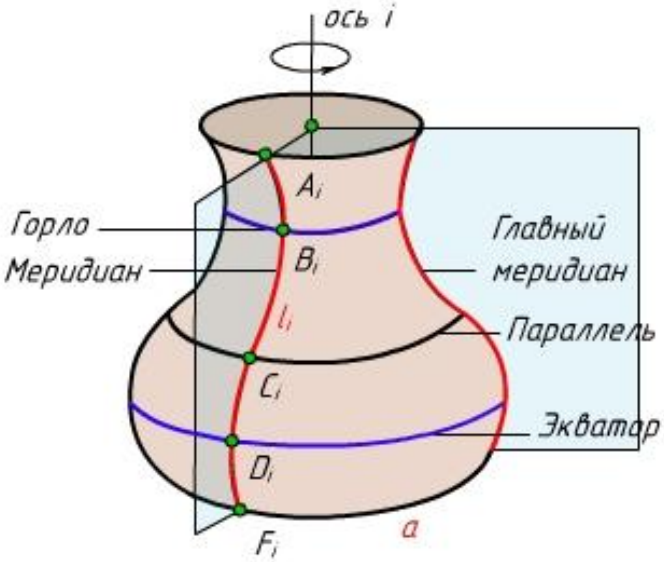
___

Линию, производящую поверхность, в каждом ее положении называют _____, а линию, по которой перемещается образующая, называют _____.

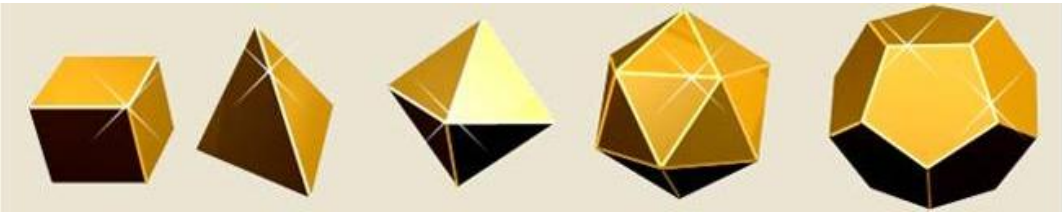
Поверхностью вращения_____
_____
_____
_____
_____.

Поверхность вращения можно задать образующей и положением оси.
Каждая точка образующей описывает _____.

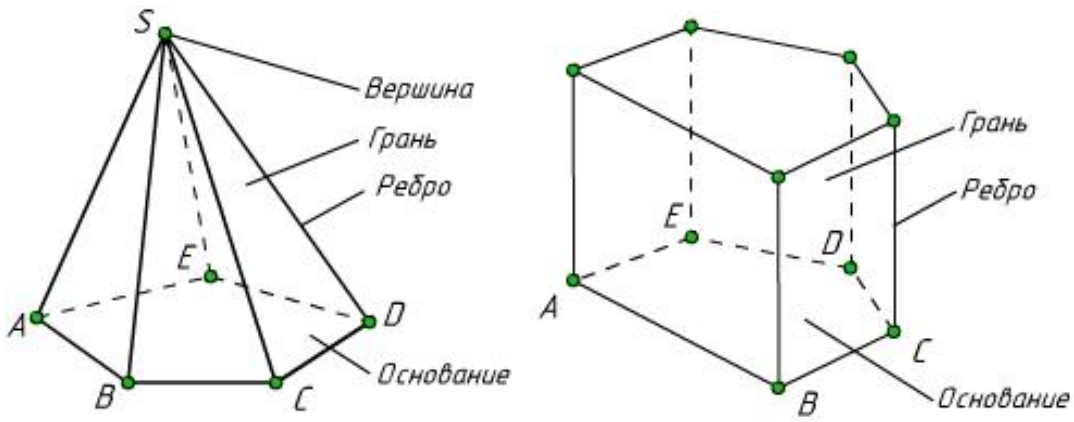
Плоскость, перпендикулярная к оси вращения, пересекает поверхность по _____. Такие окружности называют _____. Наибольшая параллель называется _____, наименьшая – _____. Плоскость, проходящая через ось вращения, называется меридиональной. Линии, по которым эта плоскость пересекает поверхность вращения, называют _____ или _____.



Многогранники_____
_____
_____



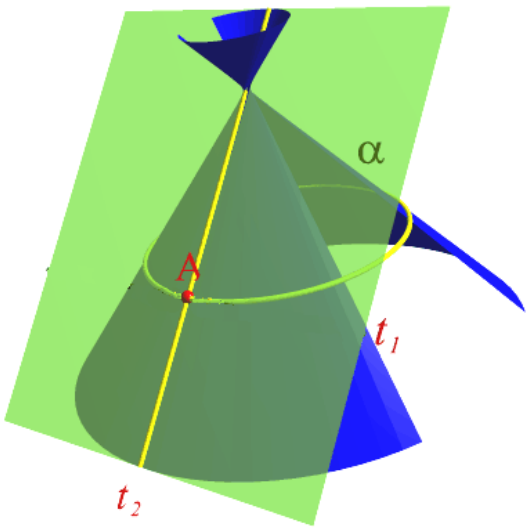
Из всего многообразия многогранников наибольший практический интерес представляют ***призмы***, ***пирамиды***, правильные многогранники и их разновидности.



6.2 ПОСТРОЕНИЕ ТОЧЕК НА ПОВЕРХНОСТЯХ

Точка принадлежит поверхности, если она принадлежит_____
_____

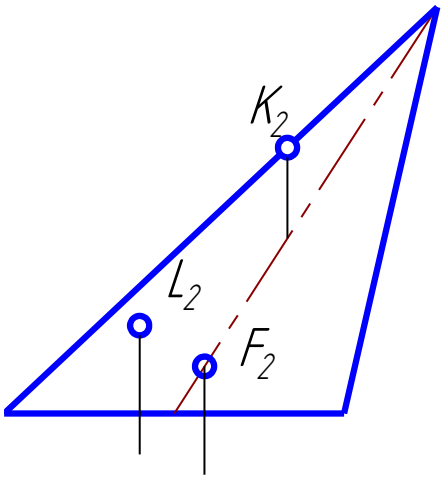
Точки на поверхностях вращения находят при помощи _____ и _____. То есть на поверхности строят графически простые линии: ***ОКРУЖНОСТИ*** или ***ПРЯМЫЕ***!

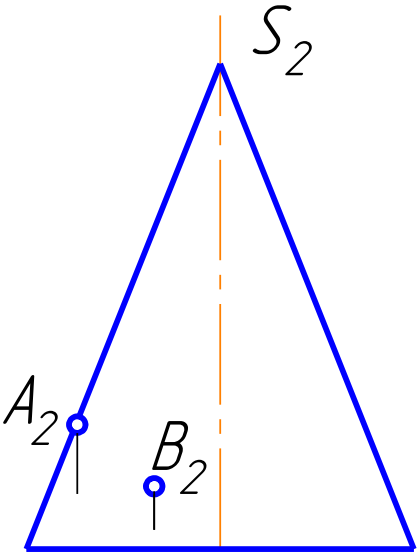


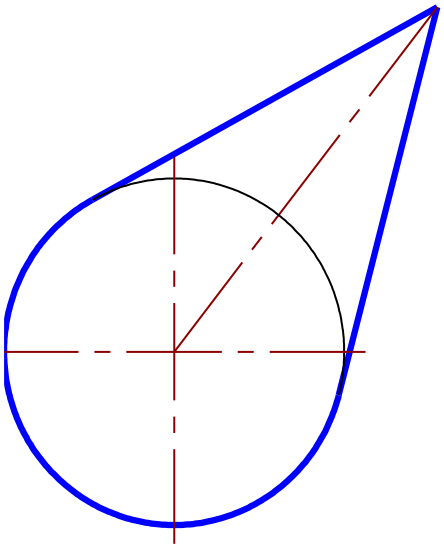
Построение точек на конусе

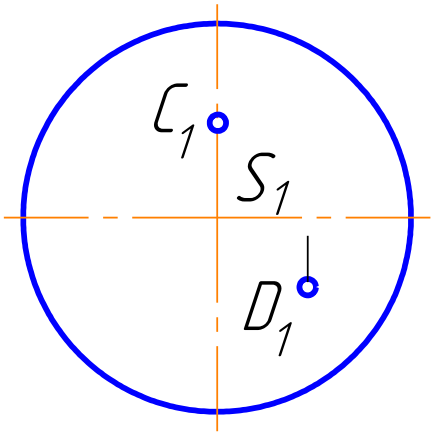
Задание 43: Построить недостающие проекции точек на конусе. Точки считать видимыми.

5.11.swf

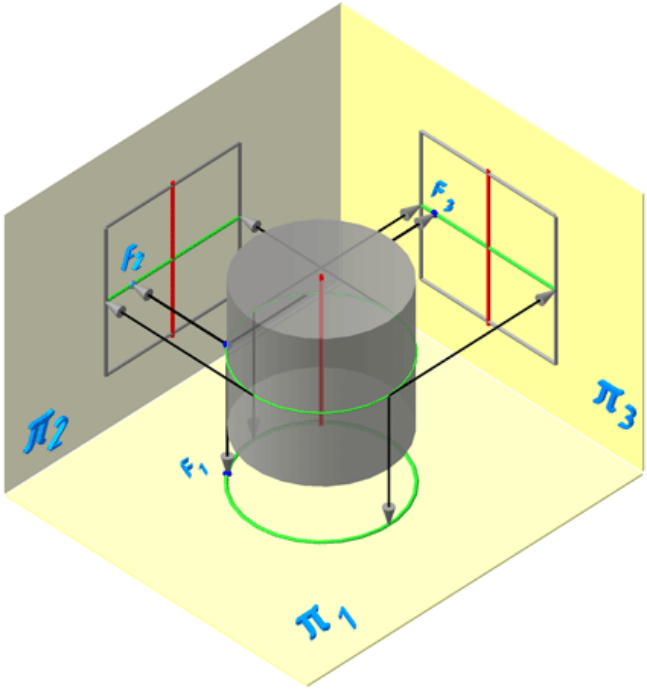


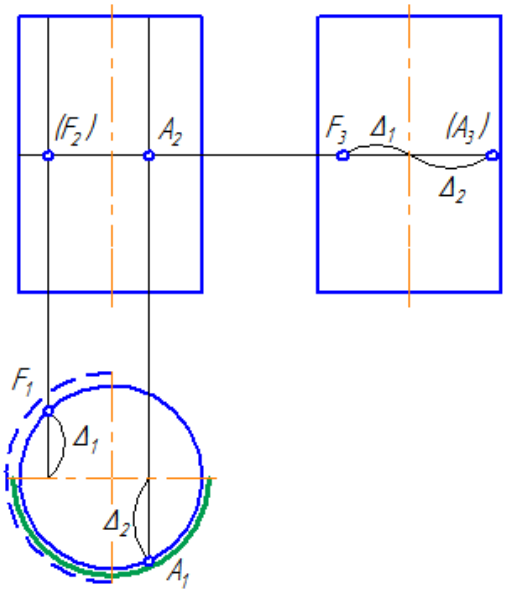




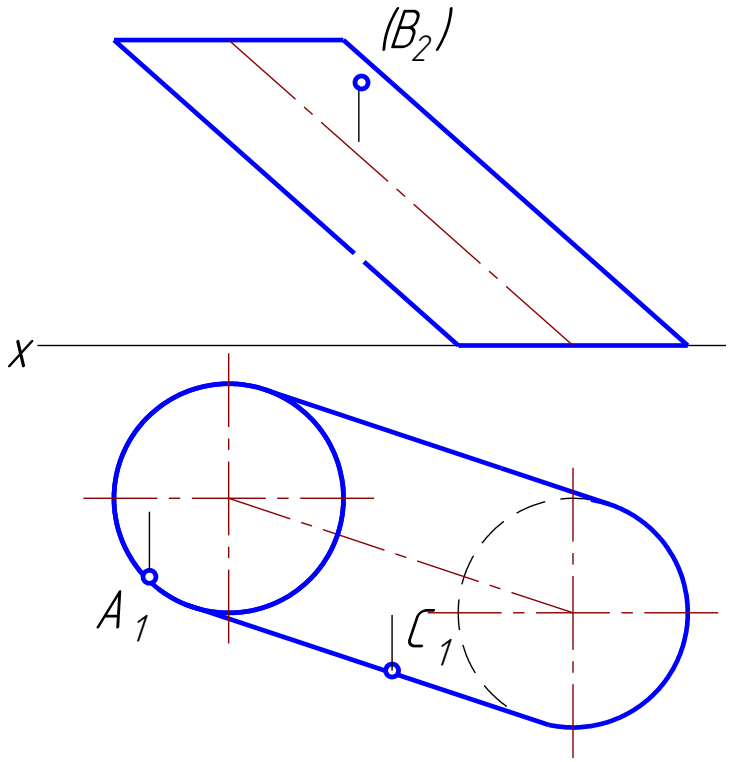


Построение точек на цилиндре

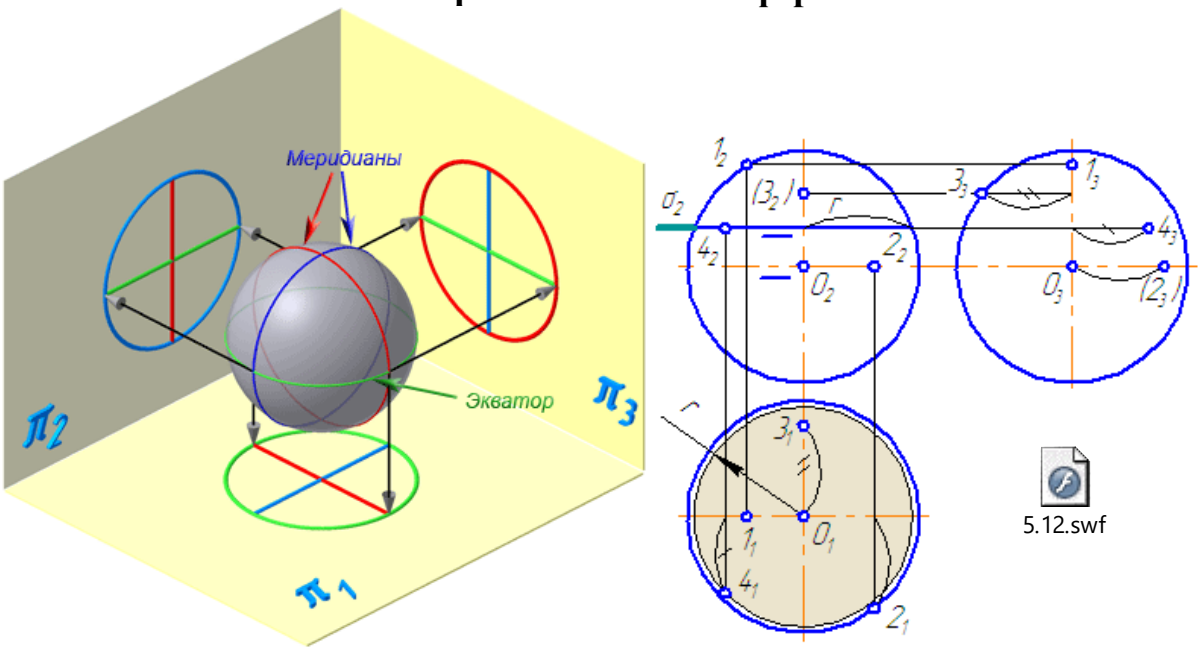




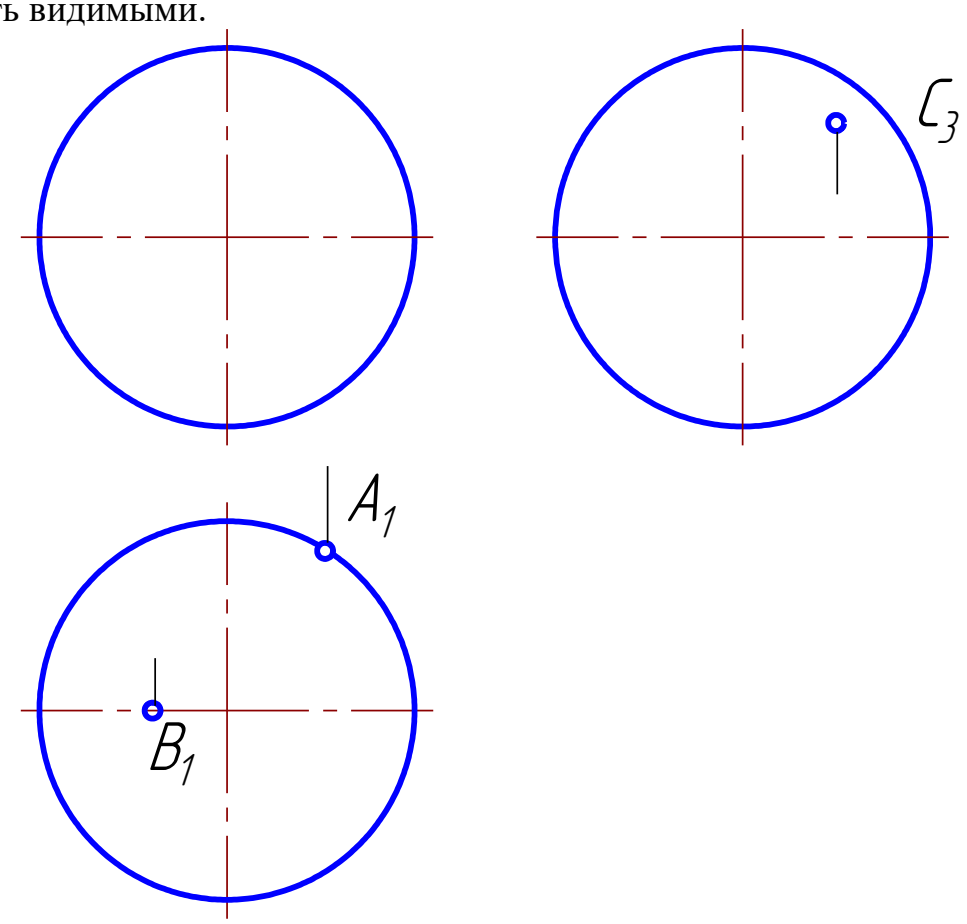
Задание 44: Построить недостающие проекции точек на наклонном цилиндре. Точки считать видимыми.



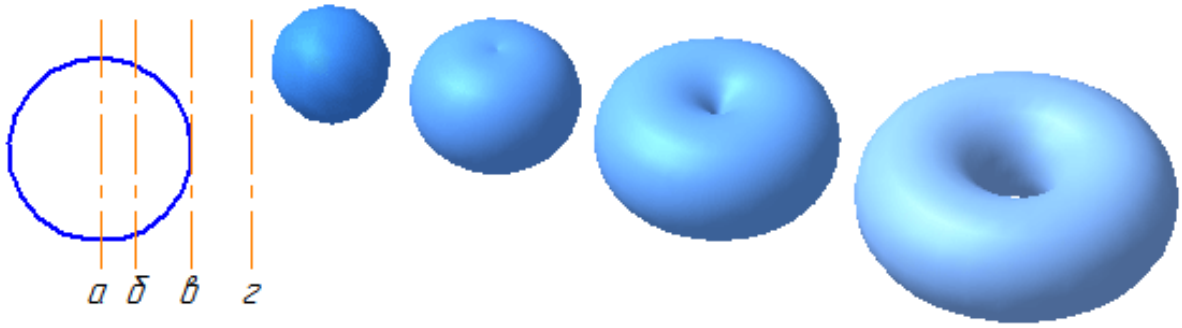
Построение точек на сфере

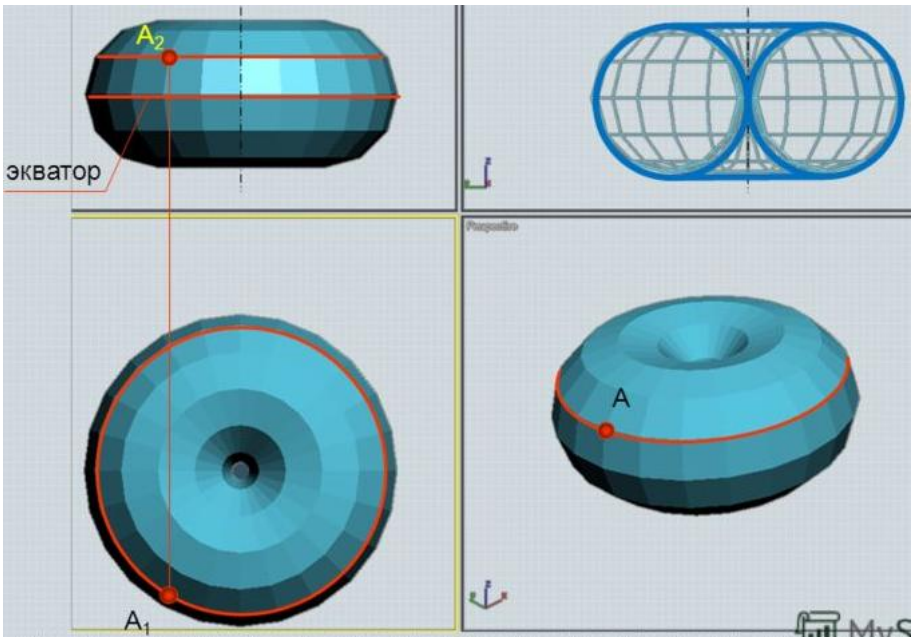


Задание 45: Построить недостающие проекции точек на сфере. Точки считать видимыми.



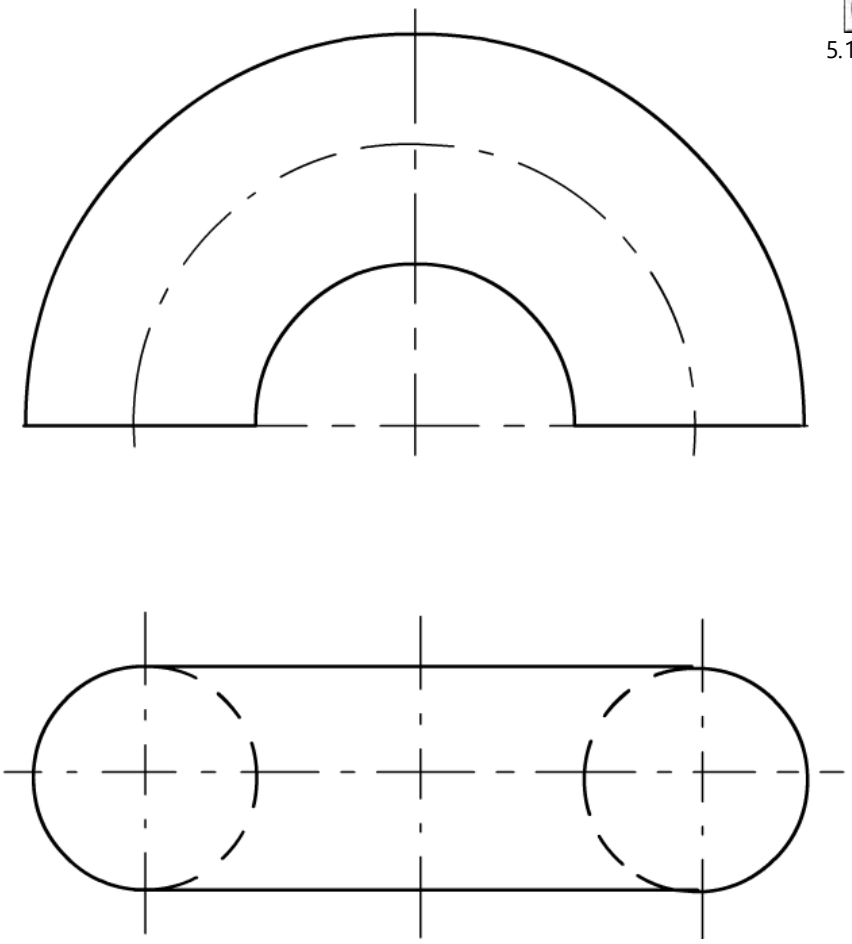
Построение точек на торе





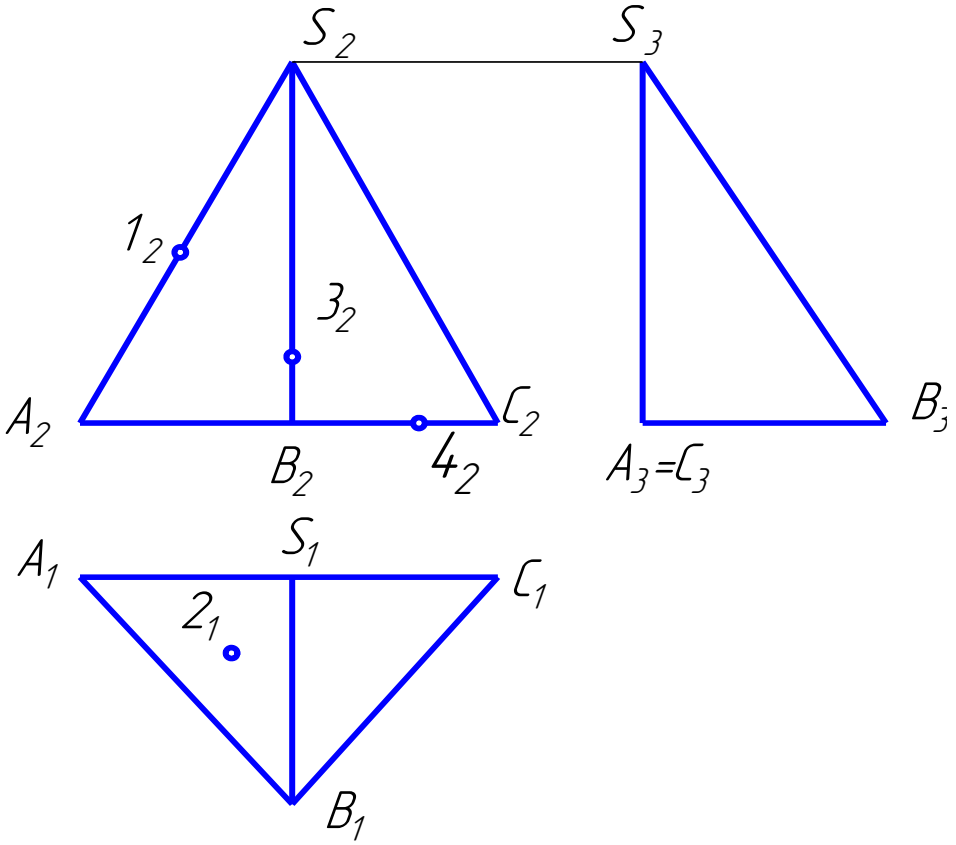
Задание 46: Построить недостающие проекции точек на торе. Точки считать видимыми.

5.13.swf



Построение точек на гранных поверхностях

4.swf



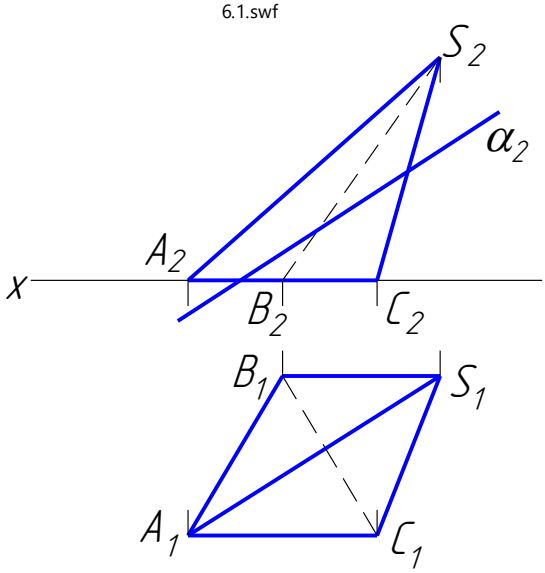
7. СЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ

При пересечении поверхности плоскостью образуется ***линия сечения***. Линия сечения – это плоская кривая или ломаная линия.

6.1.swf

Сечение гранных поверхностей плоскостью

Фигура сечения многогранника плоскостью представляет собой ***замкнутый плоский многоугольник***.



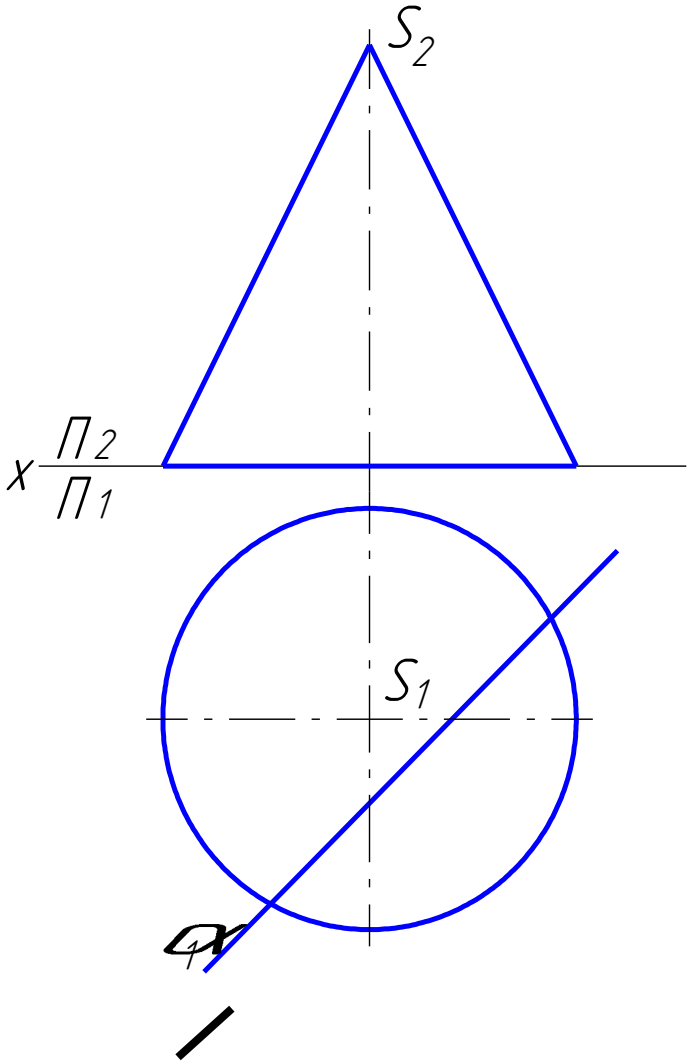
Задание 47: Построить проекции и натуральную величину сечения пирамиды плоскостью.

Сечение прямого кругового конуса плоскостью (конические сечения)

При сечении конуса плоскостью образуются кривые второго порядка: ***окружность***, если секущая плоскость перпендикулярна оси конуса; ***эллипс***, если плоскость пересекает все образующие конуса под углом к оси; ***парабола***, если плоскость параллельна одной образующей; ***гипербола***, если плоскость параллельна двум образующим; ***треугольник***, если плоскость проходит через вершину и основание.

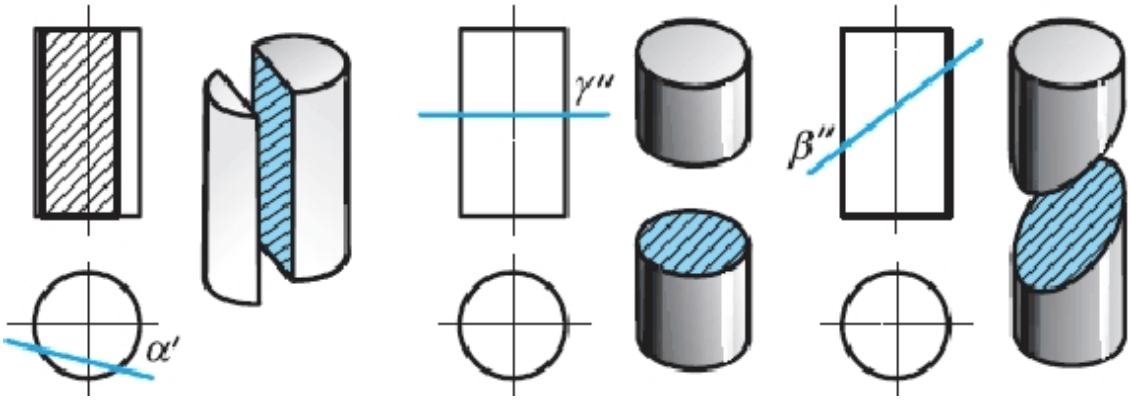
6.3.swf 6.4.swf

Задание 48: Построить проекции линии сечения конуса плоскостью, натуральную величину и дать ей название.

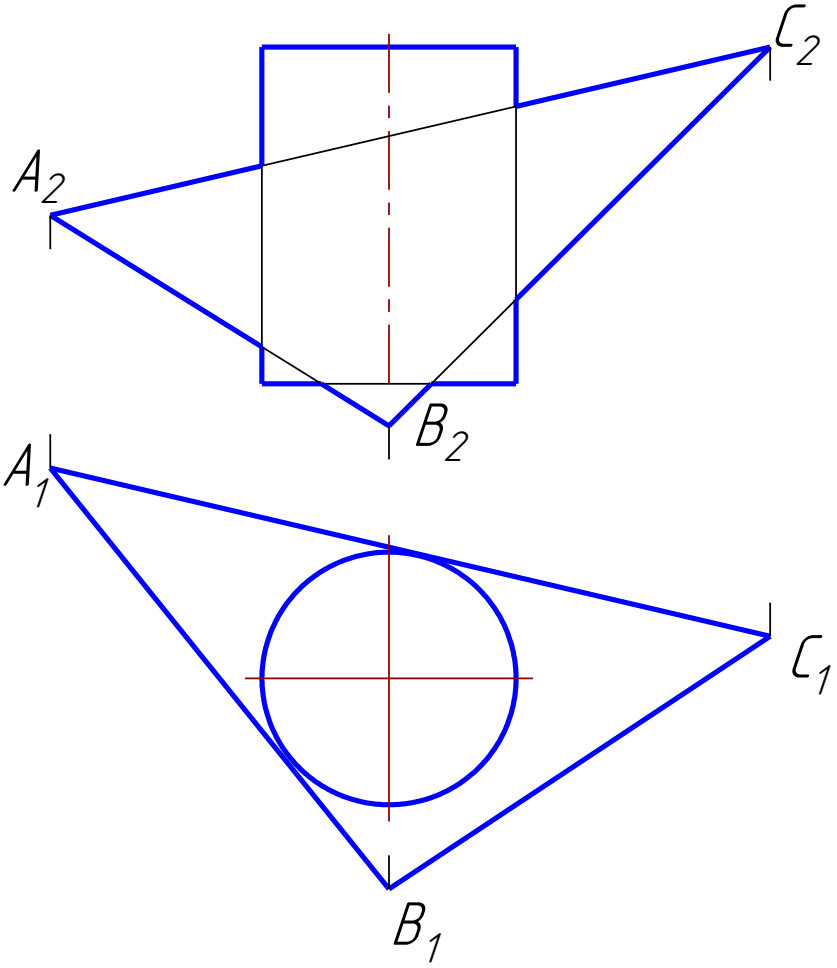


Сечение цилиндра плоскостью

При сечении цилиндра плоскостью образуются следующие линии: ***окружность***, если секущая плоскость перпендикулярна оси цилиндра; ***эллипс***, если секущая плоскость наклонная; ***прямоугольник***, если секущая плоскость параллельна образующим цилиндра.

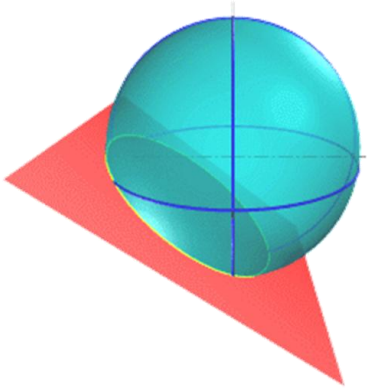


Задание 49: Построить проекции линии сечения цилиндра плоскостью.



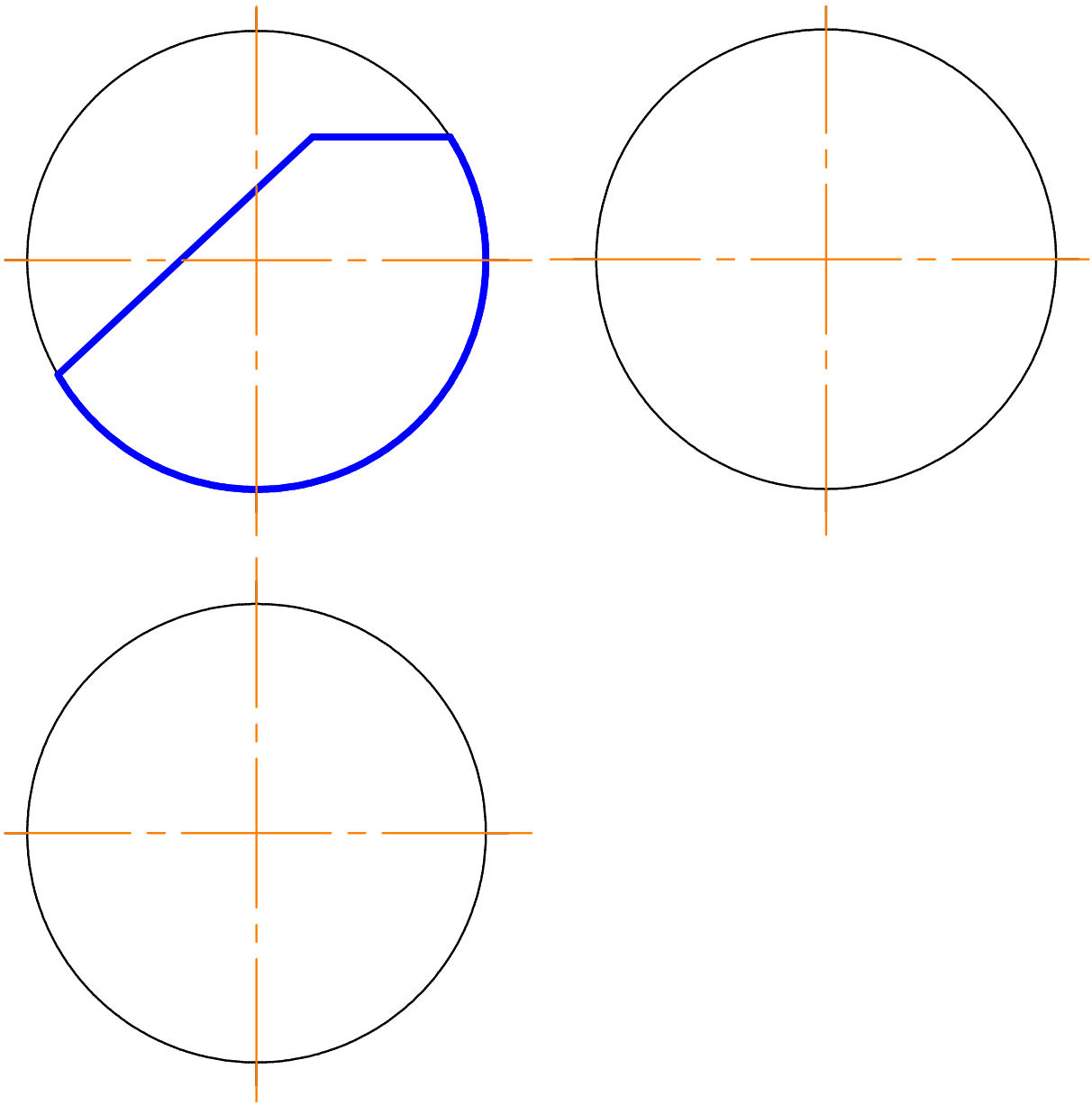
Сечение сферы плоскостью

При сечении сферы плоскостью в сечении всегда образуется ***окружность***, которая может проецироваться в отрезок прямой линии, эллипс или окружность.



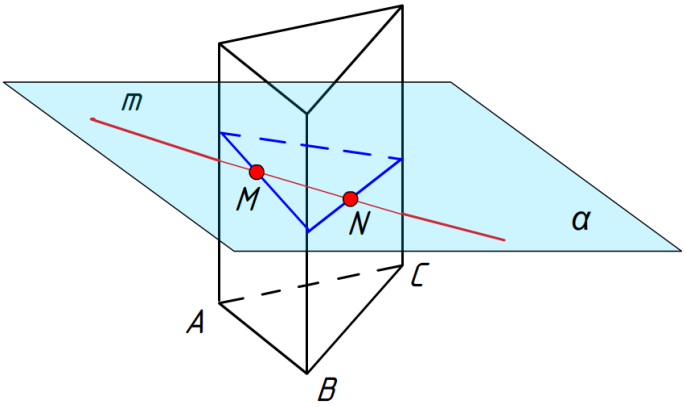
Задание 50: Построить горизонтальную и профильную проекции шара, срезанного плоскостями.

6.6.swf



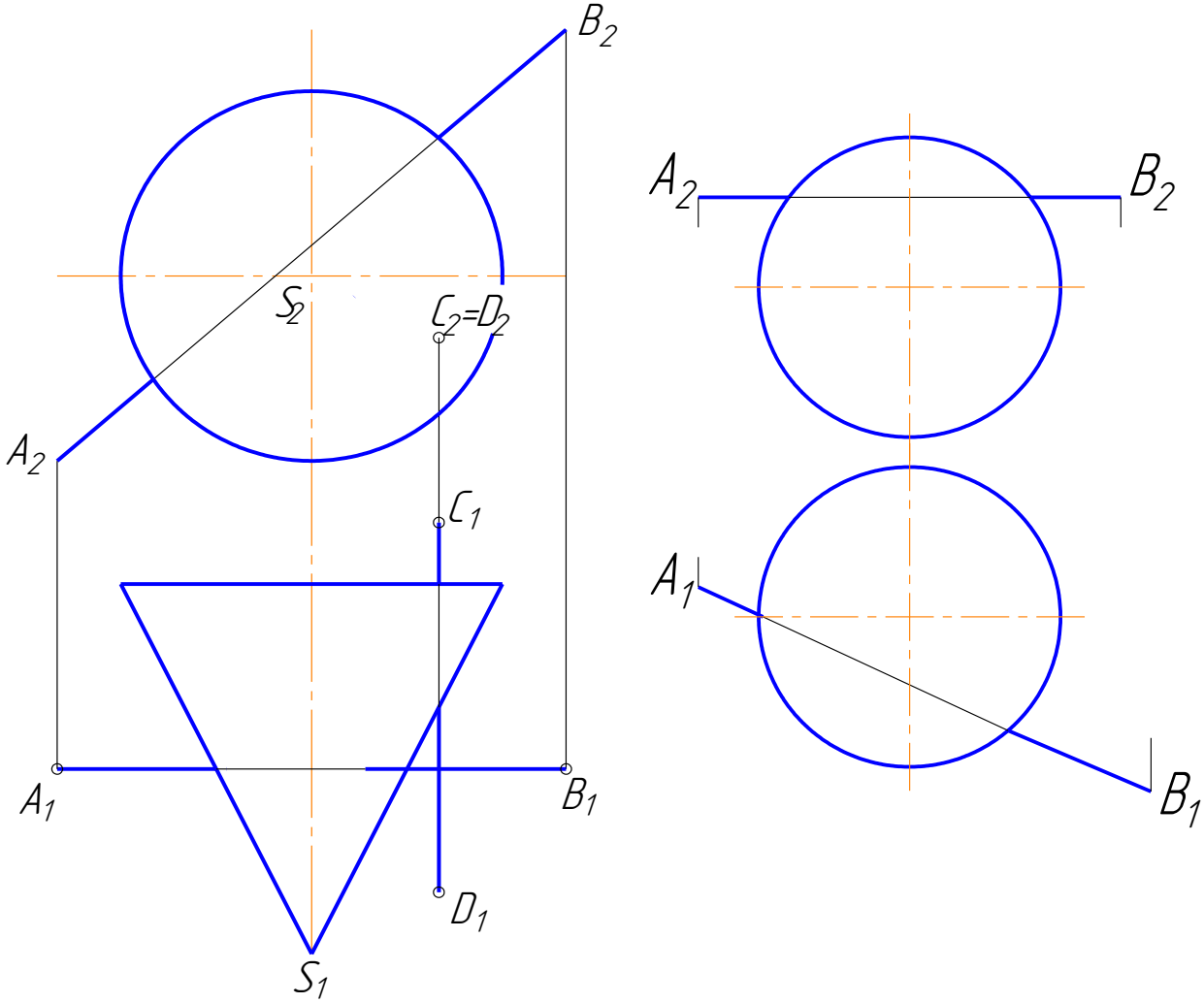
8. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ С ПОВЕРХНОСТЯМИ

Общий способ заключается в следующем: через прямую проводят вспомогательную плоскость, находят линию пересечения этой плоскости с поверхностью, точки пересечения заданной прямой и построенной линии на поверхности будут искомыми точками пересечения прямой с поверхностью.



Вспомогательные плоскости проводят таким образом, чтобы они пересекали заданные поверхности по ***окружностям*** или ***прямым*** линиям.

Задание 51: Построить точки пересечения прямых с поверхностями.

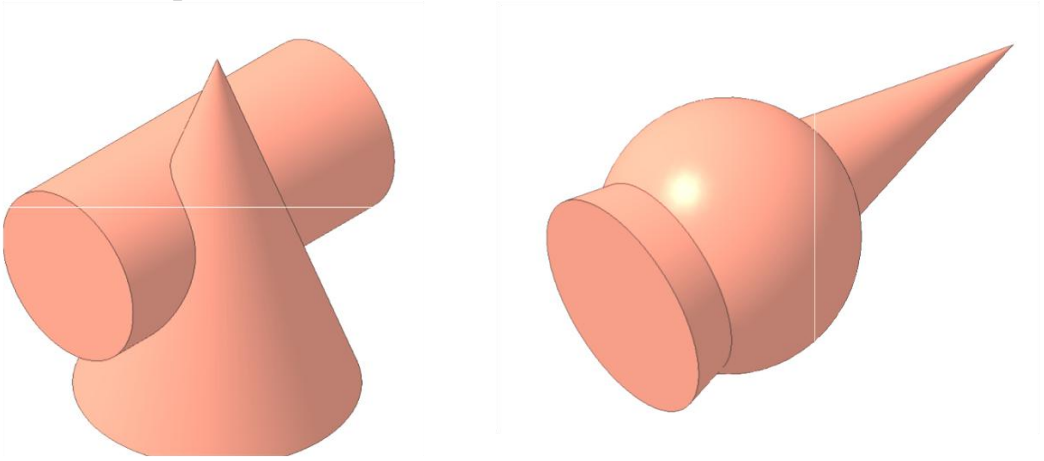


9. ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Линии пересечения поверхностей – это линии, общие для обеих поверхностей, они могут быть плоскими или пространственными, замкнутыми или разомкнутыми, кривыми или ломаными.

Пересечение поверхностей может быть полным – «проницание» или частичным – «врезка». При полном проницании образуются две или более линии пересечения, а при врезке – только одна линия пересечения.

Линия пересечения поверхностей всегда лежит в области наложения проекций этих поверхностей.



Последовательность построения линии пересечения поверхностей

1. Определить какие поверхности пересекаются.
2. Определить тип линии пересечения.
3. Определить тип пересечения: проницание или врезка.

Способ вспомогательных секущих плоскостей

Общий способ построения линии пересечения таких поверхностей заключается в том, что точки линии пересечения находят при помощи ***вспомогательных плоскостей***.

Секущие плоскости выбирают так, чтобы они пересекали заданные поверхности по ***окружностям*** или ***прямым*** линиям.

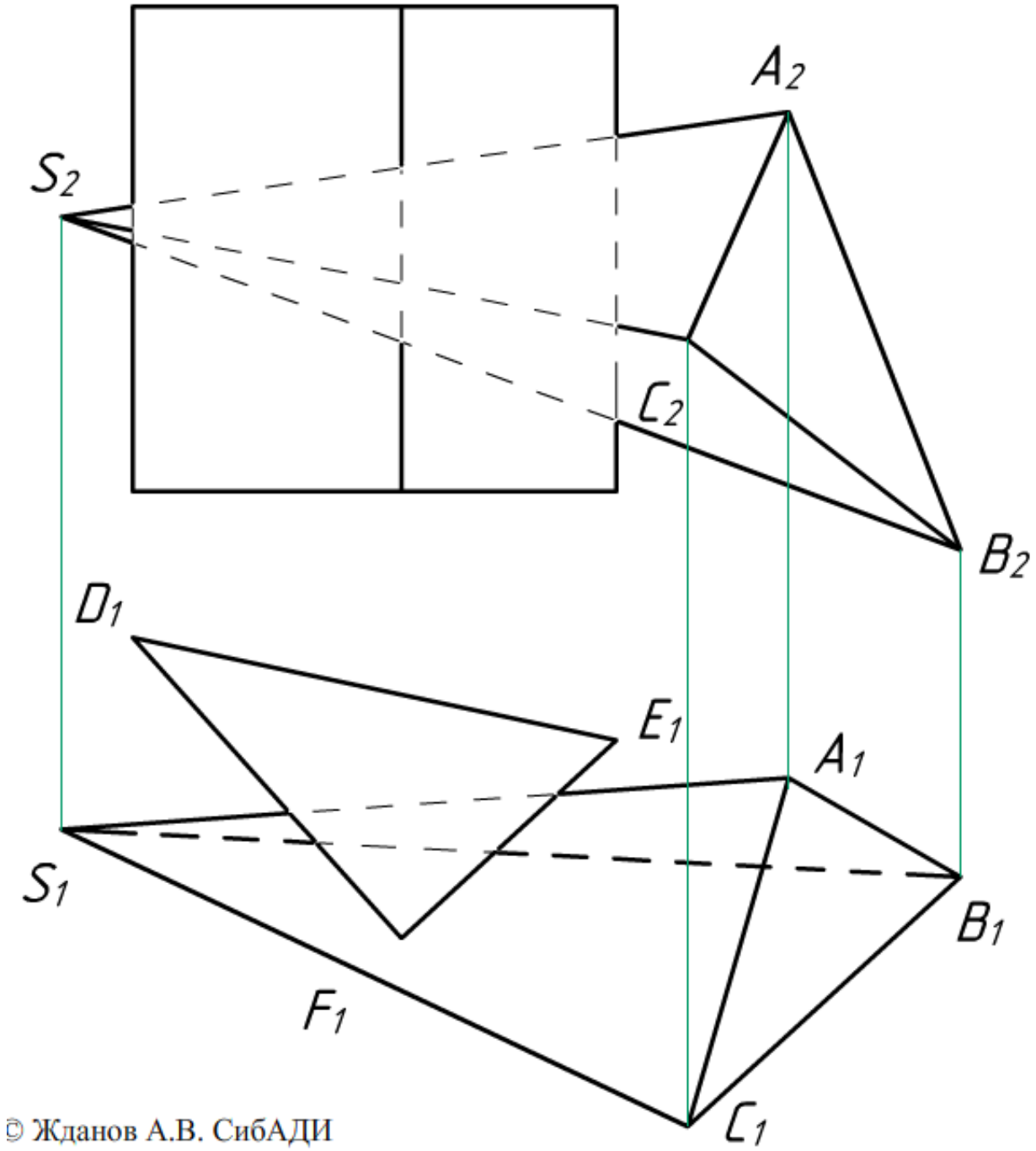
Взаимное пересечение многогранников

Линией пересечения многогранников является ***ломаная линия: плоская или пространственная***.

Для построения линии пересечения находят точки пересечения ребер одной поверхности с гранями другой или линии пересечения граней пересекающихся поверхностей.

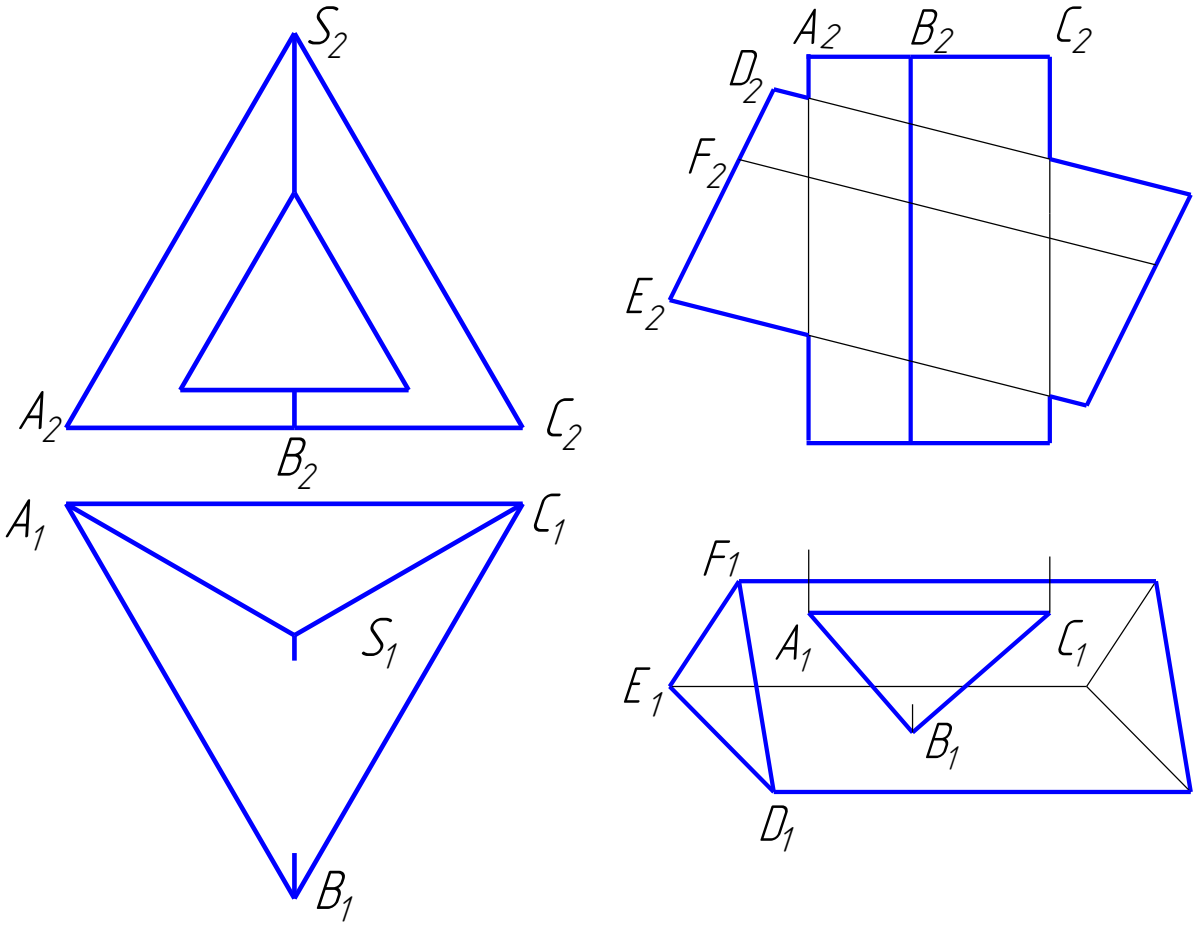
Задание 52: Построить линию пересечения гранных поверхностей.

8.1.swf



© Жданов А.В. СибАДИ

Задание 53: Достроить недостающую проекцию линии пересечения гранных поверхностей.



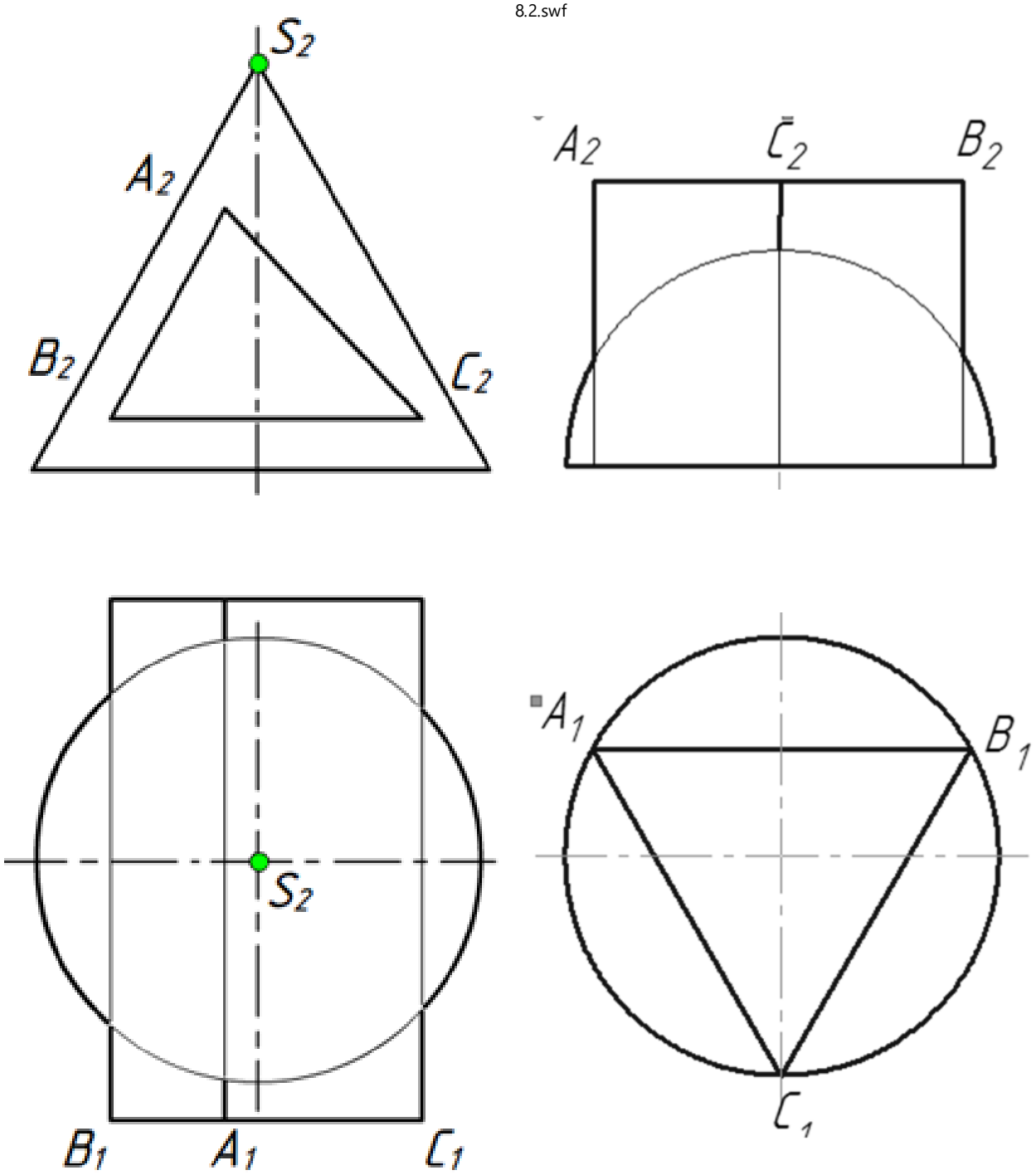
Взаимное пересечение многогранника с поверхностью вращения

Линией пересечения таких поверхностей является ***пространственная линия, состоящая из отдельных плоских кривых линий***, пересекающихся на ребрах многогранника.

Сначала строят точки пересечения ребер многогранника с поверхностью вращения. Затем определяют характер отдельных участков линии пересечения и строят промежуточные точки этих участков.

Задание 54: Достроить недостающую проекцию линии пересечения гранных поверхностей и поверхностей вращения.

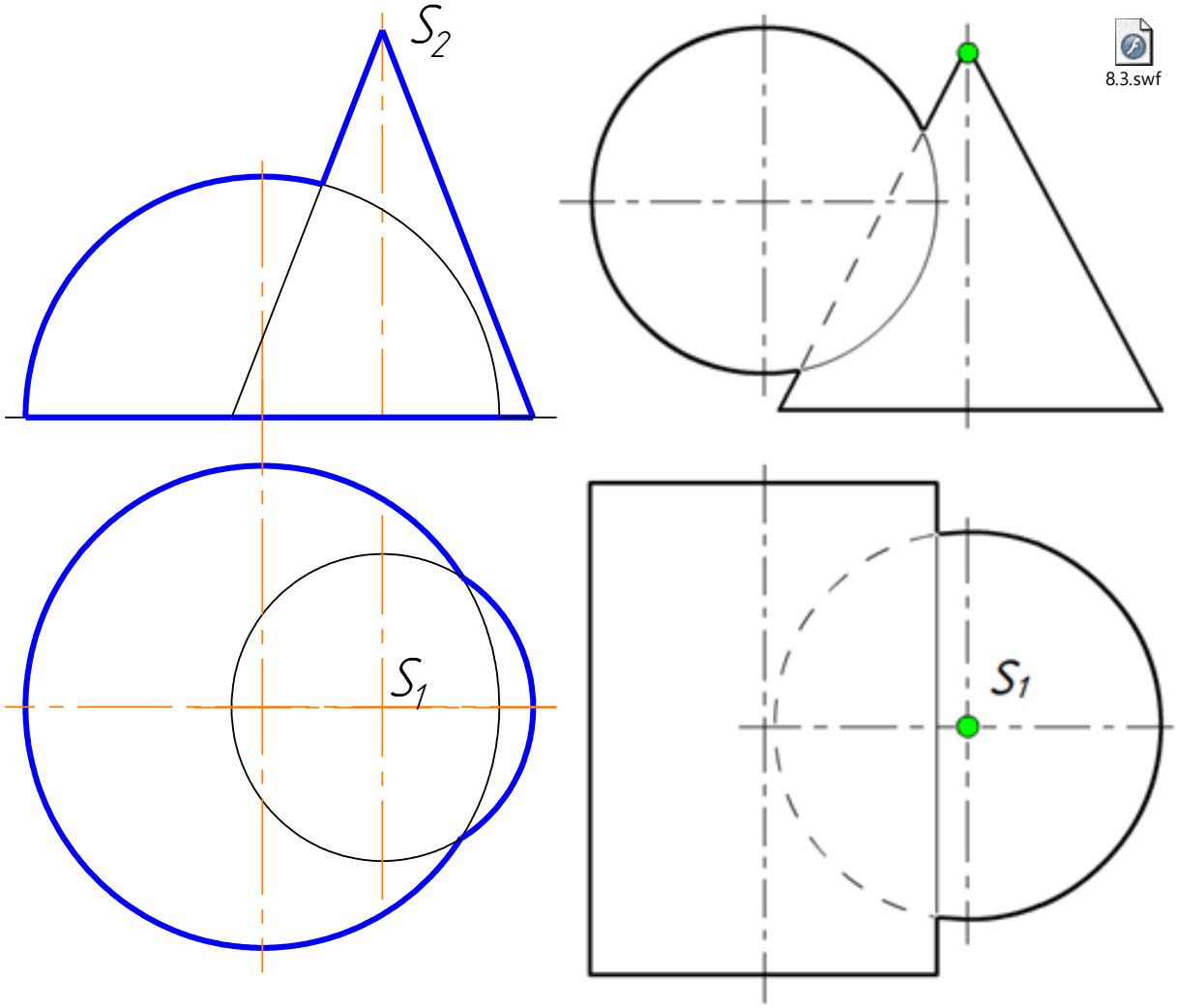
8.2.swf



Взаимное пересечение поверхностей вращения

Линия пересечения представляет собой ***пространственную замкнутую кривую линию***.

Задание 55: Достроить недостающую проекцию линии пересечения поверхностей вращения.



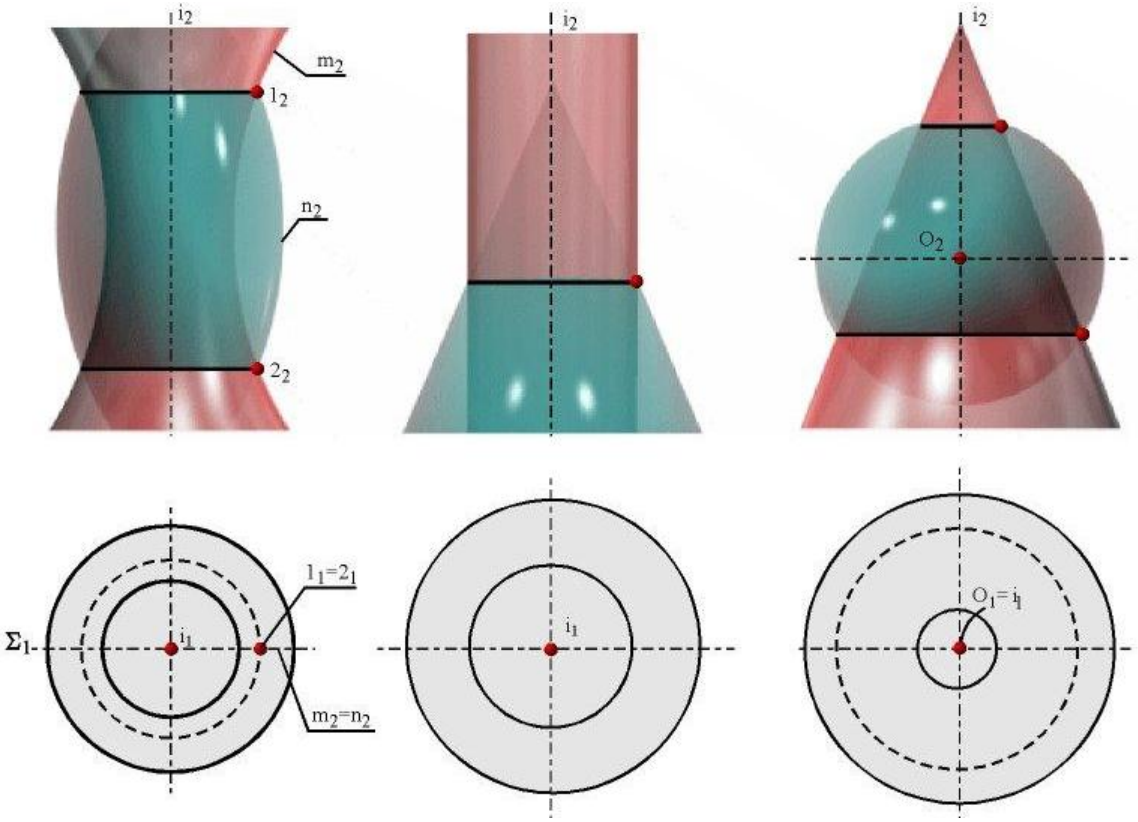
Некоторые особые случаи взаимного пересечения

Соосные поверхности вращения пересекаются по _____,

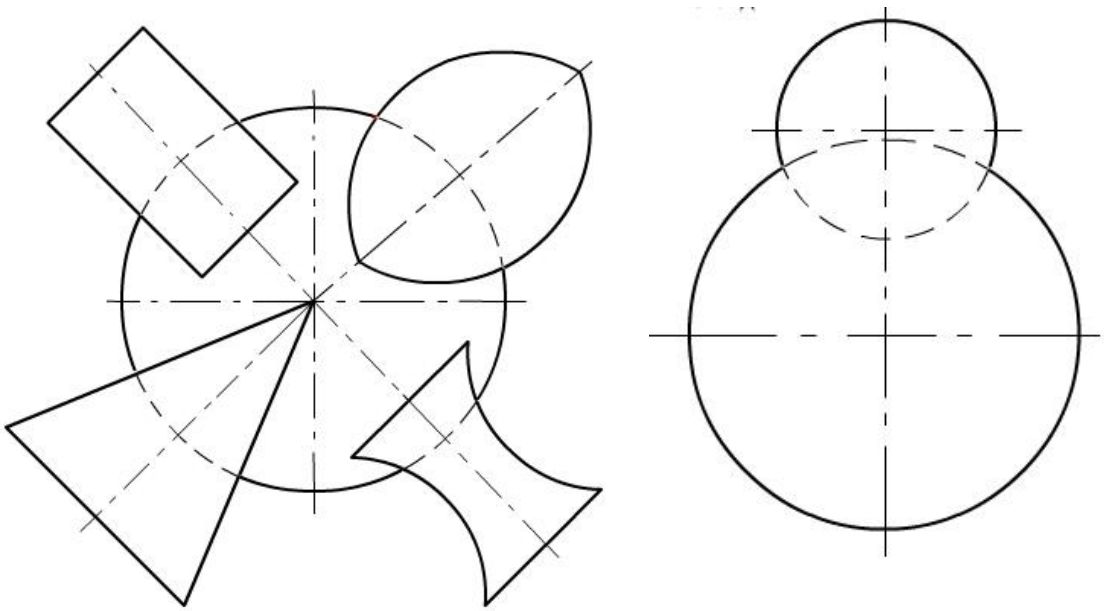
_____

_____

Число ***окружностей*** пересечения равно числу точек пересечения очерков.



Задание 56: Достроить недостающие проекции линии пересечения поверхностей вращения.



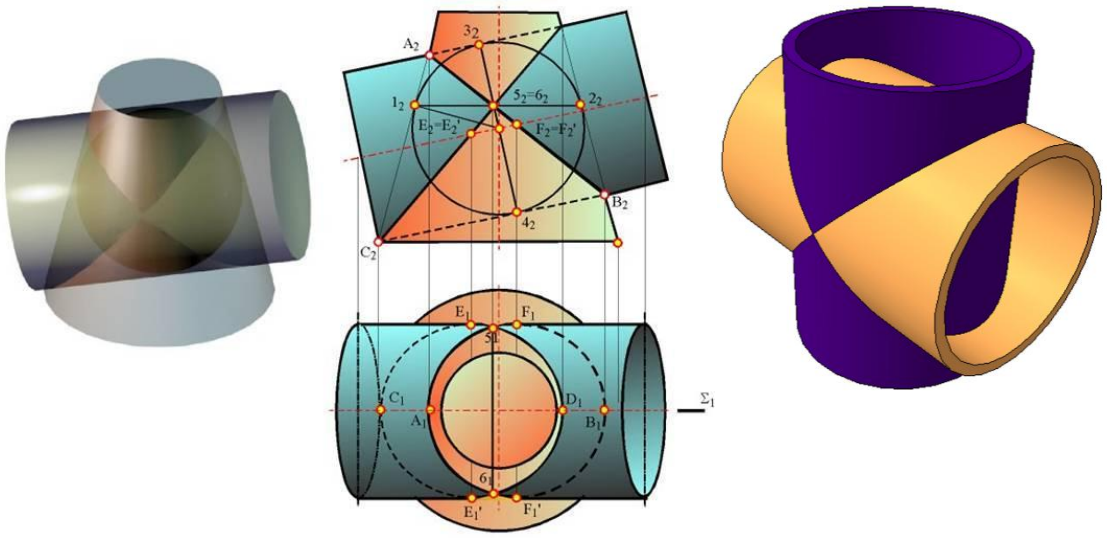
ТЕОРЕМА МОНЖА

Если две поверхности вращения описаны вокруг общей сферы, то

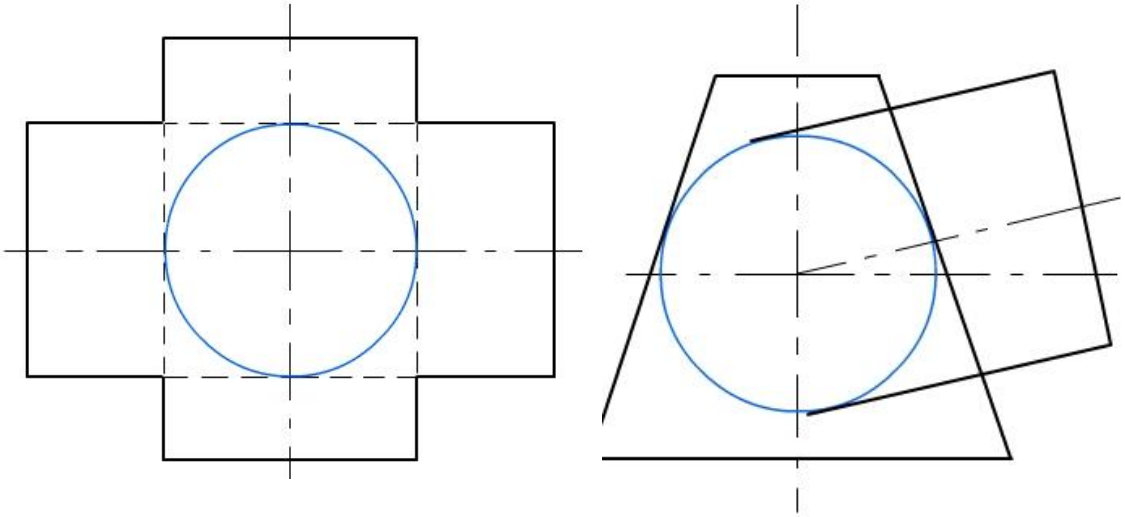
_____

_____

_____.



Задание 57: Достроить недостающие проекции линии пересечения поверхностей вращения.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, данное пособие, содержащее как теоретический, так и практический материал, позволяет получить основные теоретические знания в области начертательной геометрии и закрепить их на практике. Тетрадь особенно полезна студентам тех направлений, где учебным планом не предусмотрены лекционные занятия. Благодаря интерактивным вставкам, пособием можно пользоваться как при самостоятельной, так и при аудиторной работе.

Приложение 1

ВЫПОЛНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Графические работы выполняют самостоятельно по индивидуальным заданиям, выдаваемым преподавателем. На формате выполняют внутреннюю рамку чертежа, а внизу формата вычерчивают основную надпись (рис. 1.)

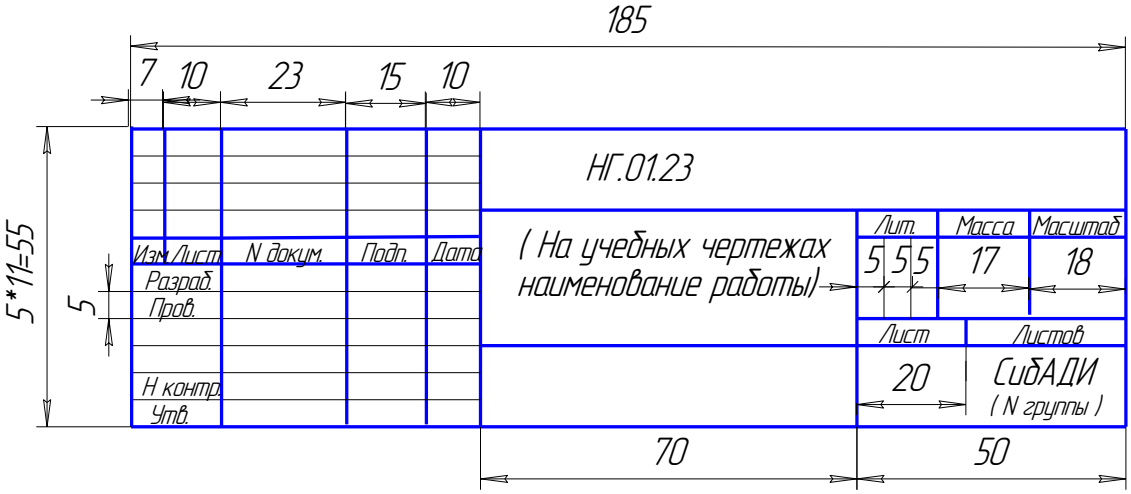


Рис. 1. Образец основной надписи:

При выполнении работы необходимо помнить о том, чтобы поле чертежа вместе с построением решения задачи было заполнено минимум на 75%. Оформление формата чертежа представлено на рис. 2.

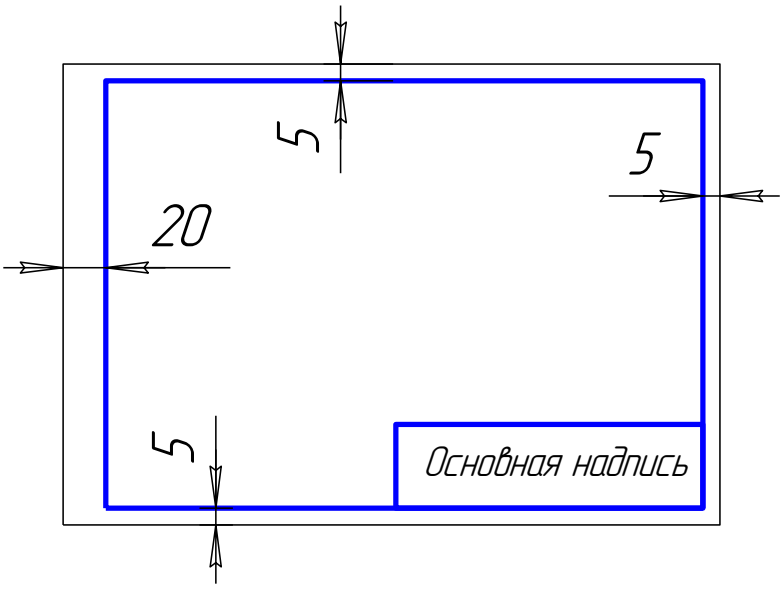


Рис. 2. Оформление формата чертежа

Оформлять чертеж можно самостоятельно карандашом или использовать готовый лист, оформленный типографским способом.

Р а б о т а № 1

СЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОСТЯМИ

Цели работы: закрепление знаний о построении сечений поверхностей плоскостями.

Содержание работы

Построить проекции линии сечения поверхности геометрического тела плоскостями в трех проекциях. Пример построения работы показан на рис. 3.

Методические указания

1. Для выполнения работы рекомендуется использовать формат А3 в горизонтальном положении.
2. Выполнить исходный чертеж, предварительно увеличив на глаз.
3. Выполнить профильную проекцию геометрического тела.
4. Построить проекции линии сечения геометрического тела заданными плоскостями с учетом видимости.
5. Подписать точки, применяемые для построения.
6. Заполнить основную надпись.
7. Уметь назвать заданную поверхность и линии пересечения.

ЗАПОЛНЕНИЕ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ

Шифр работы записывается в верхней строке основной надписи и состоит из буквенно-цифирного обозначения типа НГ.01.00,

где НГ – начертательная геометрия,

01 – номер работы,

00 – номер варианта (указан на каточке с заданием).

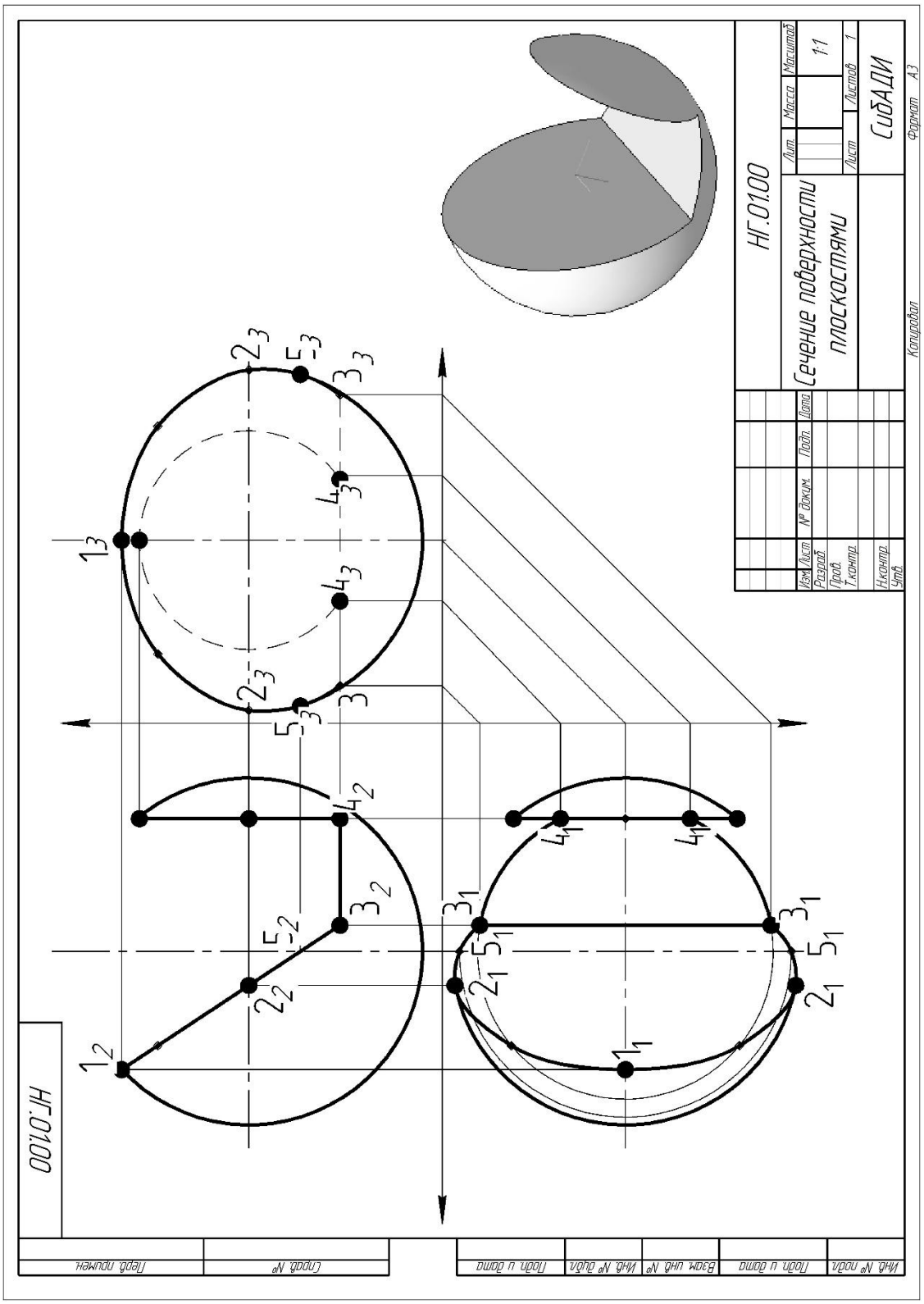


Рис. 3 – Пример выполнения графической работы №1

Р а б о т а № 2
ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ
(способ секущих плоскостей)

Содержание работы

Построить линию пересечения поверхностей двух тел. Показать видимость линии пересечения и поверхностей. Пример оформления работы № 2 приведен на рис. 4.

Методические указания

1. Для выполнения работы рекомендуется использовать формат А3 в вертикальном положении.
2. Выполнить исходный чертеж, предварительно увеличив на глаз.
3. Построить линию пересечения заданных поверхностей с учетом видимости линии пересечения и очерков фигур.
5. Подписать точки, применяемые для построения.
6. Заполнить основную надпись.
7. Уметь назвать заданные поверхности и характер их линии пересечения.

ЗАПОЛНЕНИЕ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ

Шифр работы записывается в верхней строке основной надписи и состоит из буквенно-цифирного обозначения типа НГ.02.00,

где НГ – начертательная геометрия,

02 – номер работы,

00 – номер варианта (указан на каточке с заданием).

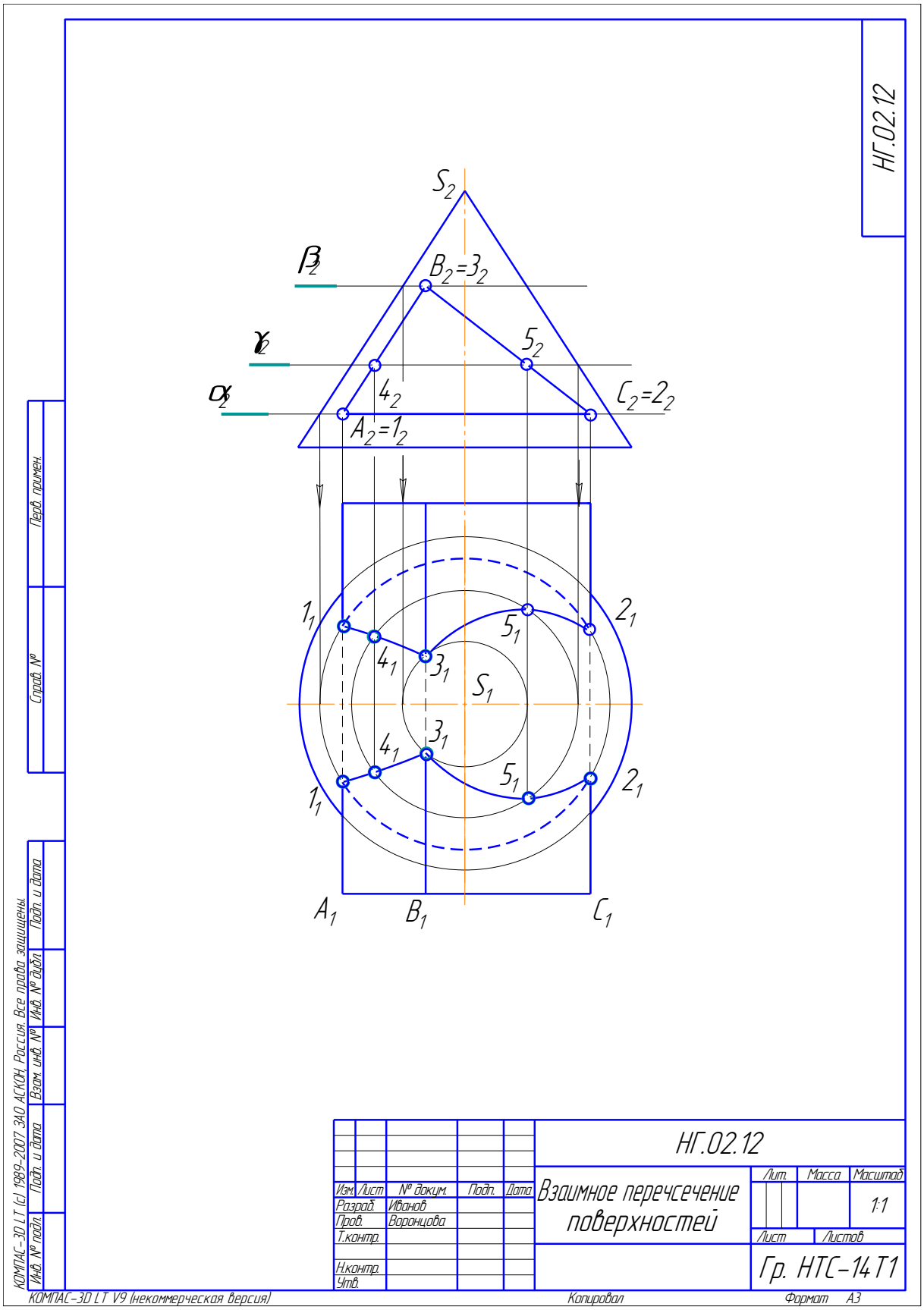


Рис. 4. Образец графической работы № 2

Список использованных источников

1. *Жданов, А.В.* Начертательная геометрия, Рабочая тетрадь к курсу лекций (4-е изд., стер.) / А.В. Жданов. – Омск : Изд-во СибАДИ, 2019. – 59с.

2. *Жданов, А.В.* Начертательная геометрия, Рабочая тетрадь для практических занятий / А.В. Жданов. – Омск : Изд-во СибАДИ, 2019. – 50с.

3. *Воронцова, М.И.* Начертательная геометрия : практикум для студентов механических специальностей / М.И. Воронцова. – Омск : Изд-во СибАДИ, 2012. – 52 с.

Содержание

Введение…….…2
1. Образование проекций. Метод Монжа. Проекции прямой линии……...4
1.1 Проецирование точки на две плоскости проекций. Метод Монжа……4
1.2 Понятие о конкурирующих точках……....6
1.3 Прямые на чертеже. Общее и частное положение……...….7
1.4 Условие принадлежности точки прямой линии……..…12
1.5 Взаимное расположение двух прямых на ортогональном чертеже…...13
1.6 Теорема о проецировании прямого угла……..16
2. Плоскость. Прямая и точка в плоскости. Прямые особого положения в плоскости…….…….17
2.1 Плоскость на чертеже. Общее и частное положение……..17
2.2 Условие принадлежности точки и прямой линии плоскости……20
2.3 Прямые особого положения в плоскости (горизонтали и фронтали)...23
3. Способы преобразования чертежа……..24
3.1 Способ вращения вокруг проецирующей прямой……...24
3.2 Способ плоскопараллельного перемещения……25
4. Позиционные задачи……28
5. Метрические задачи…….…32
6. Кривые линии и поверхности. Точки на поверхностях……35
6.1 Кривые линии и поверхности……35
6.2 Построение точек на поверхностях……..38
7. Сечение поверхностей плоскостью……43
8. Пересечение прямой линии с поверхностями……..….47
9. Взаимное пересечение поверхностей……....48
Заключение……..55
Приложение 1……..56
Список использованных источников……61