

Copyright pluttan&fixii

Привет! Это Трубусы и Уточки, мы создаем свою ботву, этот файл малая ее часть.
Пользоваться и распространять файлы конечно же можно. Если вы нашли ошибку в файле, можете
исправить ее в исходном коде и подать на слияние или просто написать в issue.

Так же вы можете купить распечатанную версию данного файла в виде книжки.

По всем вопросам писать в ВК.

Приятного бота)

GitHub: <https://github.com/pluttan>

VK: <https://vk.com/pluttan>

VK: <https://vk.com/fixii>

Подготовка к экзамену Начертательная геометрия

Над файлом работали:
pluttan & fixii

Оглавление

1 Теория	3
1.1 Свойства прямоугольного проецирования	3
1.2 Какие линии называются проецирующими линиями, линиями уровня?	5
1.3 Какие линии, принадлежащие плоскости, называются горизонталью, фронталью?	8
1.4 Теорема о проецировании прямого угла	9
1.5 На основании каких положений строят перпендикулярные: прямую и плоскость?	10
1.6 На основании каких положений строят параллельные: прямую и плоскость?	11
1.7 На основании каких положений строят на чертеже две параллельные плоскости?	12
1.8 На основании каких положений строят на чертеже две перпендикулярные плоскости?	13
1.9 Правило построения проекции точки, принадлежащей поверхности	14
1.10 Правило построения проекции точки, принадлежащей плоскости	15
1.11 Правило построения проекций точки, принадлежащей поверхности вращения	16
1.12 Способы преобразования	17
1.13 Условия преобразования способом замены плоскостей проекций	19
1.14 Условия преобразования способом вращения вокруг проецирующей прямой	20
1.15 Какая линия поверхности вращения называется меридианом, параллелью?	21
1.16 В какую линию может проецироваться окружность при разных ее положениях относительно плоскостей проекций?	22
1.17 Алгоритм построения точек пересечения линии с поверхностью	23
1.18 Последовательность построения точки пересечения прямой и плоскости	24
1.19	24
1.20 Какие линии получаются в сечении цилиндрической поверхности плоскостью при разных положениях плоскости относительно оси цилиндрической поверхности?	25
1.21 Конические сечения. При каком положении плоскости относительно оси конической поверхности сечением является окружность, эллипс, прямые, парабола, гипербола?	29
1.22 Последовательность построения линии пересечения двух поверхностей	33
1.23 Теорема Монжа. Привести пример	34
1.24 Какую плоскость называют касательной к поверхности в данной точке?	35
1.25 Что называется нормалью к поверхности в данной точке?	36
1.26 Алгоритм решения задач на построение линии пересечения поверхностей, одна из которых занимает проецирующее положение(Из другого файла)	37
1.27 Построение линии пересечения поверхностей с использованием вспомогательных плоскостей. Область применения способа(Из другого файла)	38

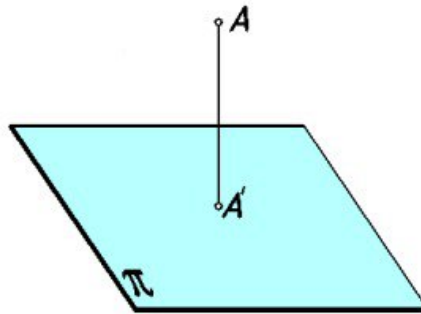
1 Теория

1.1 Свойства прямоугольного проецирования

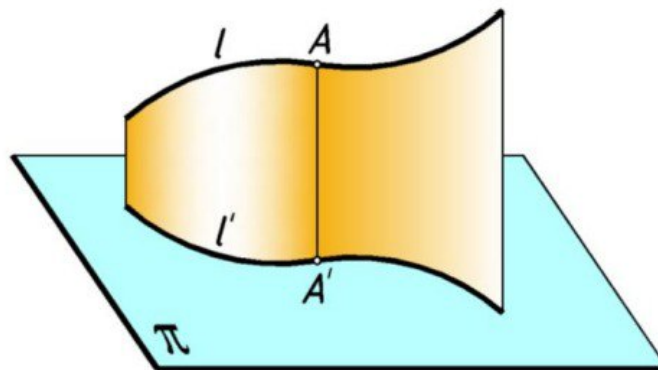
Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 6

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 16 - 20

1. Проекция точки есть точка.

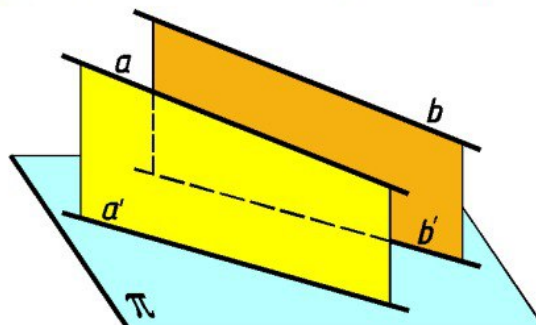


2. В общем случае проекция прямой есть прямая линия, проекция кривой линии есть кривая.
3. Свойство принадлежности: при проецировании сохраняется принадлежность точки A линии l : если $A \in l$, то $A' \in l'$.

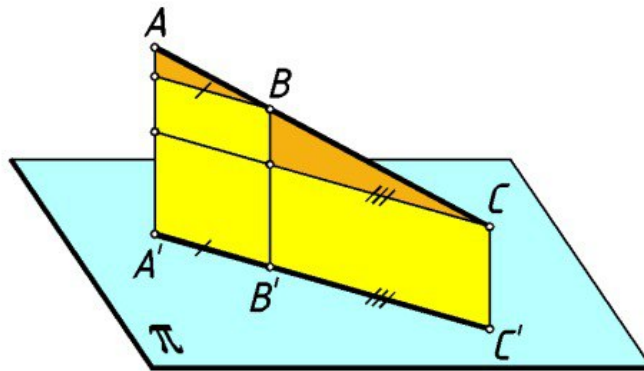


4. Параллельные прямые проецируются в параллельные прямые.

$$(a \parallel b) \wedge (a \not\subset \pi) \wedge (b \not\subset \pi) \Rightarrow (a' \parallel b')$$

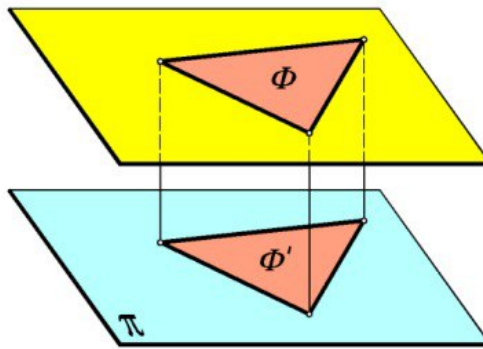


5. Сохраняется простое отношение трех точек, т.е. $\frac{AB}{BC} = \frac{A'B'}{B'C'}$.



Для выполнения чертежей важно отметить следующие свойства:

1. Если плоская фигура параллельна плоскости проекций, то она проецируется на эту плоскость без искажений.



2. При параллельном переносе плоскости проекций в направлении проецирования проекции фигуры остаются неизменными.

1.2 Какие линии называются проецирующими линиями, линиями уровня?

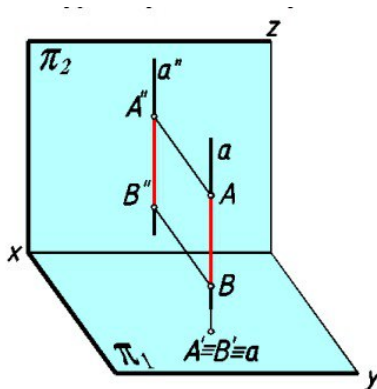
Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 8 - 9

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 28 - 30

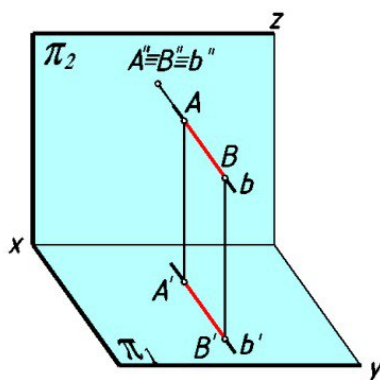
Прямые, перпендикулярные плоскостям проекций, называются **проецирующими линиями**. Такие прямые проецируются в точку на ту плоскость проекций, которой эта прямая перпендикулярна.

Выделяют следующие виды проецирующих прямых:

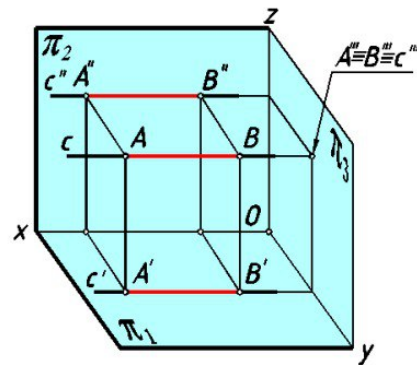
1. *Горизонтально-проецирующая прямая* (прямая перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций).



2. *Фронтально-проецирующая прямая* (прямая перпендикулярна фронтальной плоскости проекций).



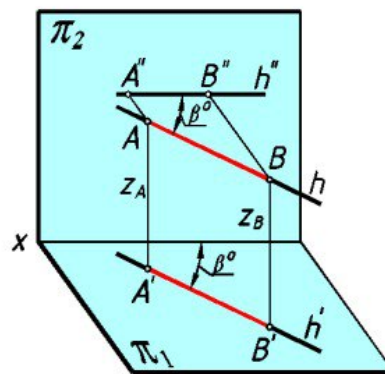
3. *Профильно-проецирующая прямая* (прямая перпендикулярна профильной плоскости проекций).



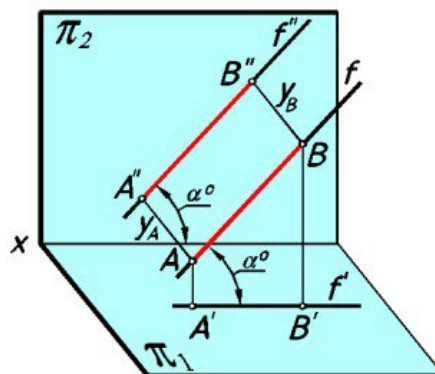
Прямые, параллельные плоскостям проекций, называются **прямыми уровня**.

Выделяют следующие виды прямых уровня:

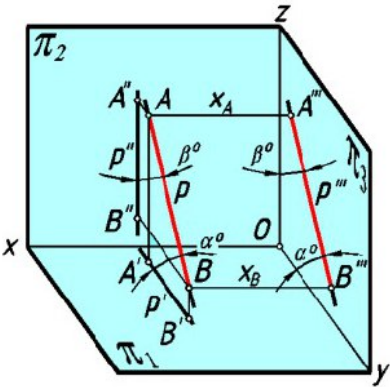
1. *Горизонтальная прямая* (прямая параллельна горизонтальной плоскости проекций).



2. *Фронтальная прямая* (прямая параллельна фронтальной плоскости проекций).



3. *Профильная прямая* (прямая параллельна профильной плоскости проекций).

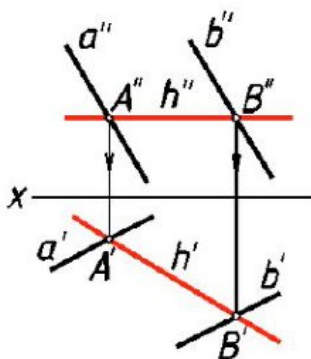


1.3 Какие линии, принадлежащие плоскости, называются горизонталью, фронталью?

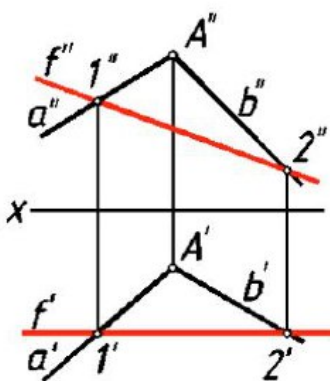
Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 12 - 13

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 46 - 48

Горизонталью плоскости называется прямая, принадлежащая данной плоскости и параллельная горизонтальной плоскости проекций.



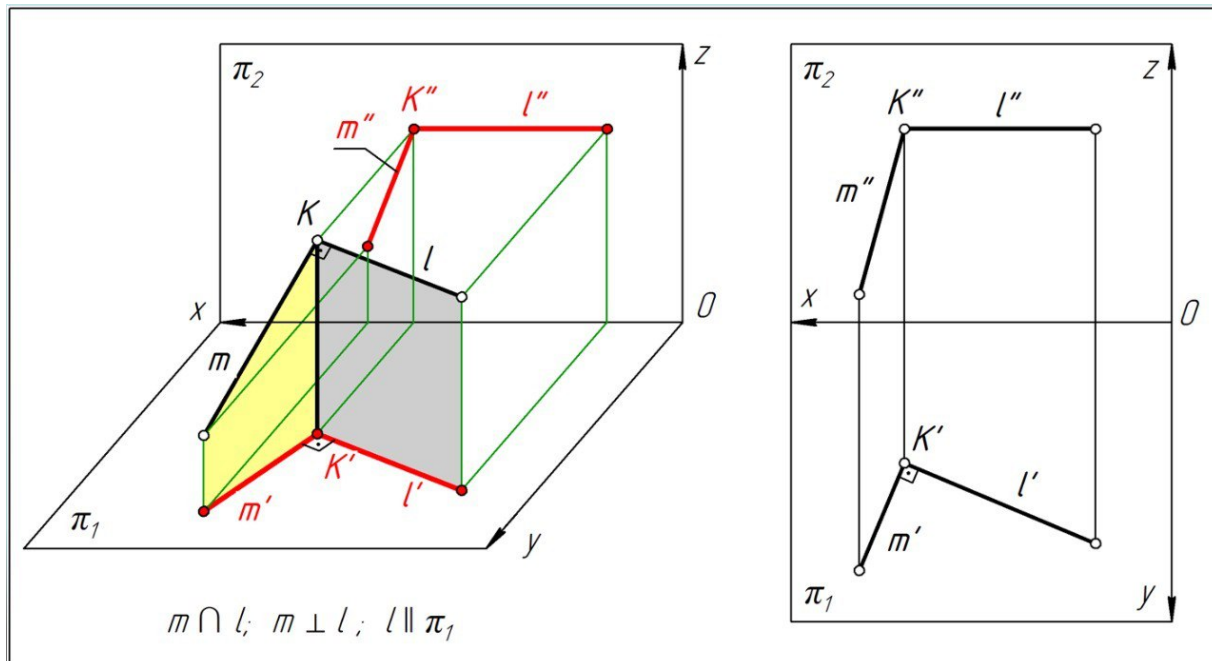
Фронталью плоскости называется прямая, принадлежащая данной плоскости и параллельная фронтальной плоскости проекций.



1.4 Теорема о проецировании прямого угла

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 10

Если одна сторона прямого угла параллельна плоскости проекций, а вторая сторона не перпендикулярна к ней, то прямой угол проецируется без искажения на данную плоскость проекций.



1.5 На основании каких положений строят перпендикулярные: прямую и плоскость?

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 14

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 50

Построение на чертеже **перпендикулярных** прямой и плоскости основано на использовании:

1. *признака перпендикулярности прямой и плоскости*: прямая перпендикулярна плоскости, если она перпендикулярна двум пересекающимся прямым, принадлежащим этой плоскости;
2. *теоремы о проекциях прямого угла*.

1.6 На основании каких положений строят параллельные: прямую и плоскость?

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 13

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 49

Построение на чертеже **параллельных** прямой и плоскости основано на:

1. Использовании *признака параллельности прямой и плоскости*: прямая параллельна плоскости, если она параллельна прямой, принадлежащей этой плоскости;
2. Использовании *свойства проецирования параллельных прямых*: если прямые параллельны, то и проекции этих прямых параллельны.

1.7 На основании каких положений строят на чертеже две параллельные плоскости?

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 14

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 49

Построение на чертеже **параллельных** плоскостей основано на:

1. Использовании *признака параллельности двух плоскостей*: две плоскости параллельны, если две пересекающиеся прямые одной плоскости параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости;
2. Использовании *свойства проецирования параллельных прямых*: если прямые параллельны, то и проекции этих прямых параллельны.

1.8 На основании каких положений строят на чертеже две перпендикулярные плоскости?

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 15

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикин Начертательная геометрия стр. 50 - 51

Построение на чертеже **перпендикулярных** плоскостей основано на:

1. использовании *признака перпендикулярности двух плоскостей*: две плоскости взаимно перпендикулярны, если одна из этих плоскостей содержит прямую, перпендикулярную к другой плоскости;
2. использовании *теоремы о проекциях прямого угла*.

1.9 Правило построения проекции точки, принадлежащей поверхности

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 19

Общее правило построения проекций точки, принадлежащей поверхности:

Для построения проекции точки, принадлежащей поверхности, надо воспользоваться проекциями линии, **принадлежащей поверхности и проходящей через заданную точку**.

1.10 Правило построения проекции точки, принадлежащей плоскости

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 12

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 45

Общее правило построения проекции точки, принадлежащей плоскости:

Для построения проекции точки, принадлежащей плоскости общего положения, надо воспользоваться проекциями прямой, **принадлежащей заданной плоскости и проходящей через точку** (используем свойство принадлежности).

1.11 Правило построения проекций точки, принадлежащей поверхности вращения

Сформулировал F_i_i_X_i_i

Общее правило построения проекций точки, принадлежащей поверхности вращения:

Для построения проекции точки, принадлежащей поверхности вращения, надо воспользоваться проекциями прямой, **являющейся образующей поверхности и проходящей через заданную точку**.

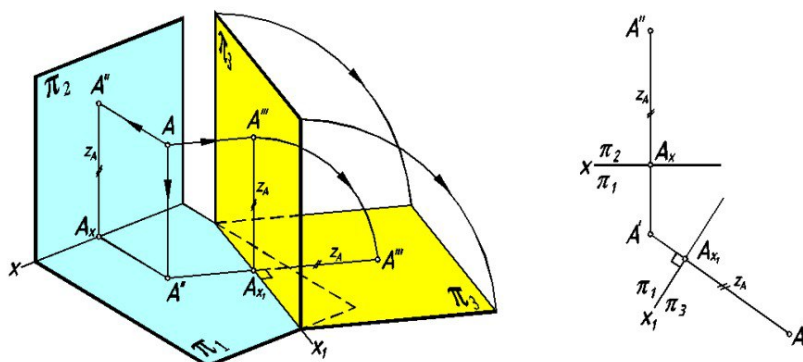
1.12 Способы преобразования

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 24 - 32

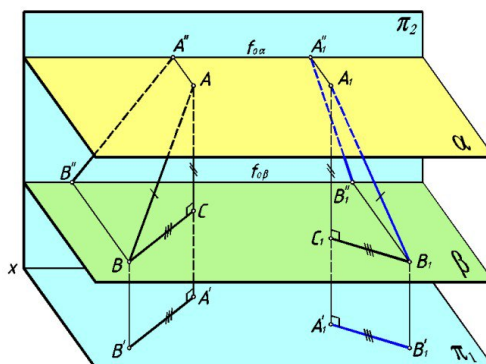
Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикин Начертательная геометрия стр. 52 - 66

Различают три способа преобразования:

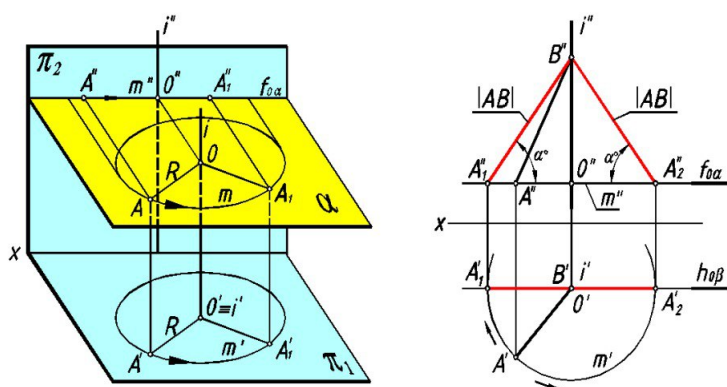
1. **Способ замены плоскостей проекций** - суть этого способа заключается в том, что в системе двух плоскостей проекций заменяют одну из плоскостей проекций на новую плоскость, перпендикулярную неизменяемой плоскости проекций. На эту плоскость проецируют заданные геометрические фигуры, которые в пространстве неподвижны.



2. **Способ плоскопараллельного перемещения** - суть этого способа заключается в том, что все точки геометрической фигуры перемещаются в параллельных плоскостях.



3. **Способ вращения (вокруг проецирующей прямой)** - суть этого способа заключается в том, что все точки фигуры движутся по окружностям в плоскостях, перпендикулярных к оси вращения (т.е. параллельно плоскости проекций, которой перпендикулярна ось вращения).



1.13 Условия преобразования способом замены плоскостей проекций

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 24 - 27

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 52 - 58

Условия преобразования:

1. Положение фигуры неизменно;
2. Изменяется положение одной из двух плоскостей проекций;
3. Новую плоскость проекций располагают перпендикулярно оставшейся плоскости проекций;
4. Положение новой плоскости проекций может быть задано или выбрано.

1.14 Условия преобразования способом вращения вокруг проецирующей прямой

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 29 - 32

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикиан Начертательная геометрия стр. 63 - 66

Условия преобразования:

1. Ось вращения i неподвижна и перпендикулярна плоскости проекций;
2. Все точки фигуры перемещаются по окружностям, плоскости которых перпендикулярны оси i ;
3. Точки, лежащие на оси i , неподвижны.

1.15 Какая линия поверхности вращения называется меридианом, параллелью?

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 20

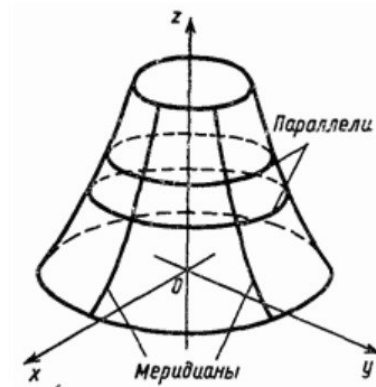
Меридиан - это линия пересечения поверхности вращения с плоскостью, проходящей через ось вращения (такая плоскость называется *меридиональной*).

Главным меридианом называют меридиан, лежащий в плоскости уровня.

Параллель - это окружность, описываемая точкой, лежащей на образующей, при ее вращении вокруг оси вращения.

- Центр параллели лежит на оси вращения;
- Параллель лежит в плоскости, перпендикулярной оси вращения.

Наибольшая параллель называется **экватором**, наименьшая - **горлом**.

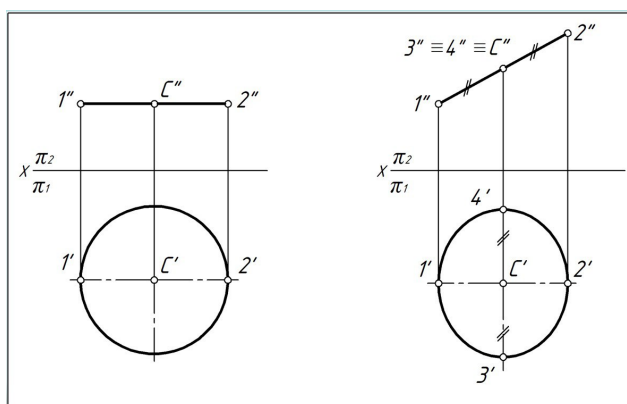


1.16 В какую линию может проецироваться окружность при разных ее положениях относительно плоскостей проекций?

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 17

Окружность может проецироваться в:

- **окружность**, если плоскость проекции параллельна плоскости, в которой лежит окружность.
- **прямую**, если плоскость проекции перпендикулярна плоскости, в которой лежит окружность.
- **эллипс**, в остальных случаях.

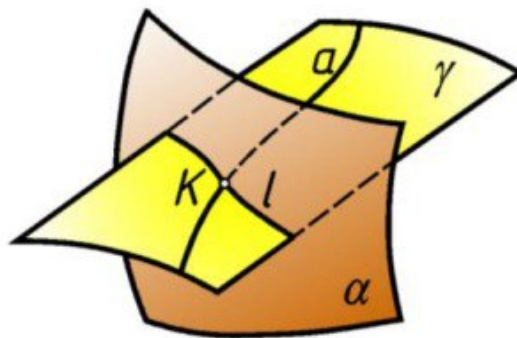


1.17 Алгоритм построения точек пересечения линии с поверхностью

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 39

Алгоритм построения точек пересечения линии с поверхностью:

1. заключить данную линию во вспомогательную поверхность γ ;
2. определить линию пересечения этой вспомогательной поверхности с заданной поверхностью;
3. отметить точки, в которых пересекаются полученная линия с заданной.



1.18 Последовательность построения точки пересечения прямой и плоскости

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 40

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикиан Начертательная геометрия стр. 103

Последовательность построения:

1. заключаем данную прямую во вспомогательную проецирующую плоскость γ ;
2. строим проекции линии пересечения данной плоскости с плоскостью γ ;
3. строим проекции точки пересечения полученной линии с данной прямой. Полученная в последнем пункте точка - и есть точка пересечения прямой и плоскости.

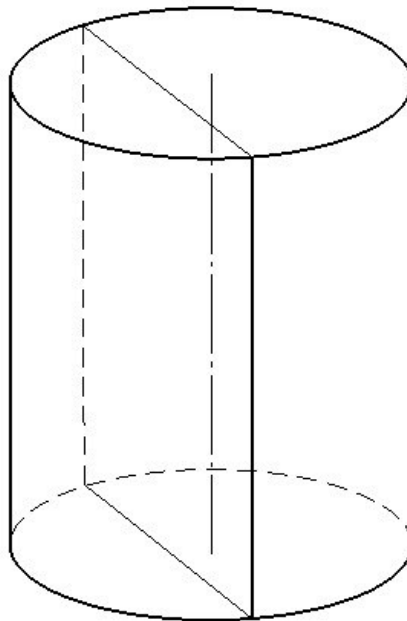
1.19

1.20 Какие линии получаются в сечении цилиндрической поверхности плоскостью при разных положениях плоскости относительно оси цилиндрической поверхности?

Сформулировал F_i_i_X_i_i

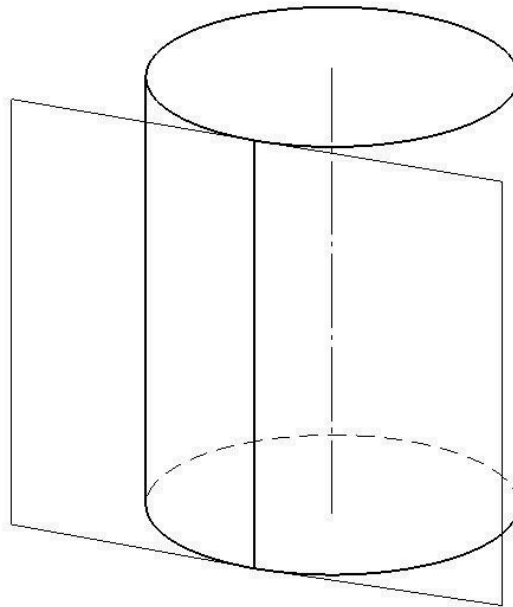
1. Секущая плоскость **параллельна** оси цилиндра:

- Расстояние от оси до секущей плоскости **меньше** радиуса основания цилиндра: в сечении будет **две образующие**;



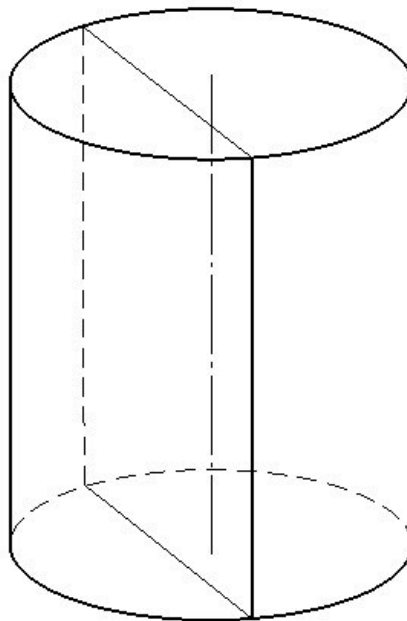
;

- Расстояние от оси до секущей плоскости **равно** радиусу основания цилиндра: в сечении будет **одна образующая**;



;

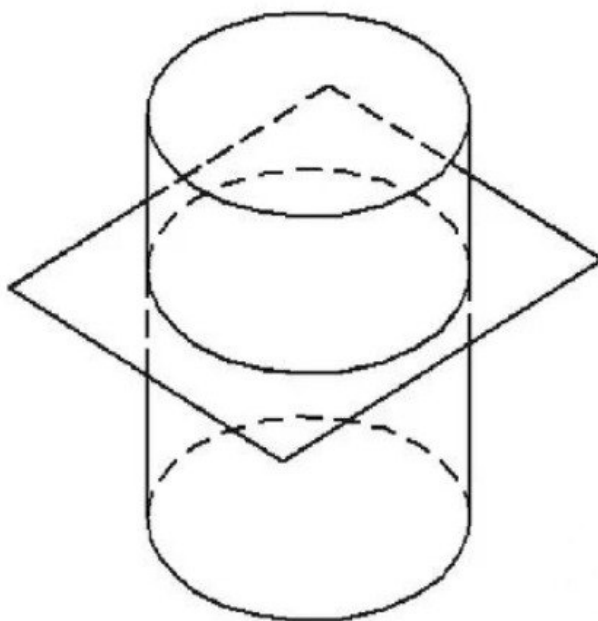
- Расстояние от оси до секущей плоскости **больше** радиуса основания цилиндра: секущая плоскость **не пересекает** цилиндр;



;

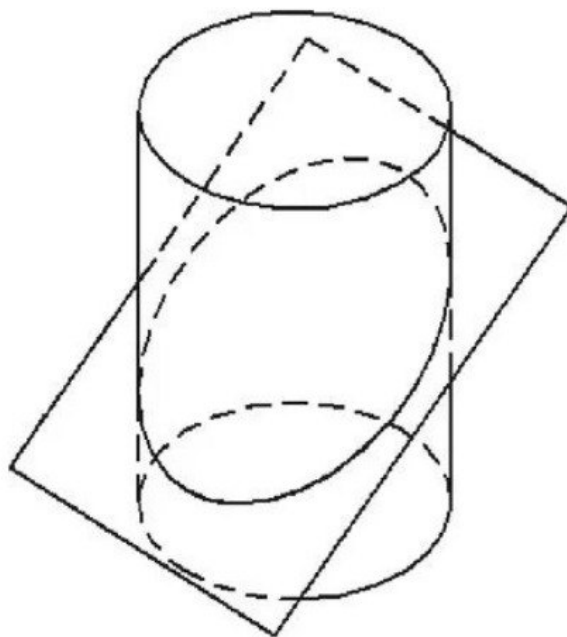
2. Секущая плоскость пересекает ось цилиндра под углом α ($0^\circ < \alpha \leq 90^\circ$)

- Секущая плоскость **параллельна** основаниям цилиндра: в сечении будет окружность;



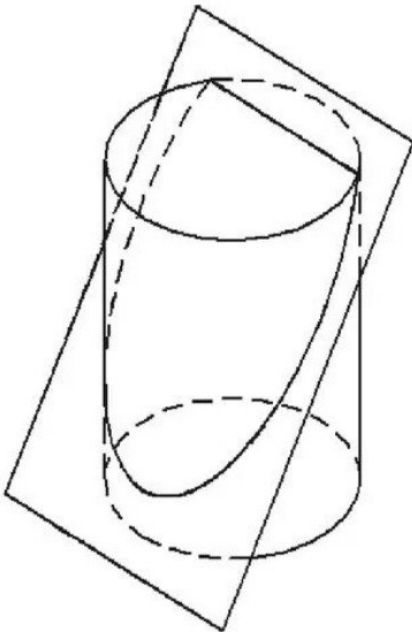
;

- Секущая плоскость **не пересекает ни одну окружность в основаниях цилиндра**: в сечении будет эллипс;



;

- Секущая плоскость **пересекает одну или две окружности в основаниях цилиндра**: в сечении будет часть эллипса;



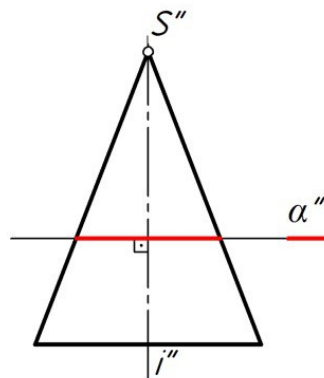
;

1.21 Конические сечения. При каком положении плоскости относительно оси конической поверхности сечением является окружность, эллипс, прямые, парабола, гипербола?

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 36

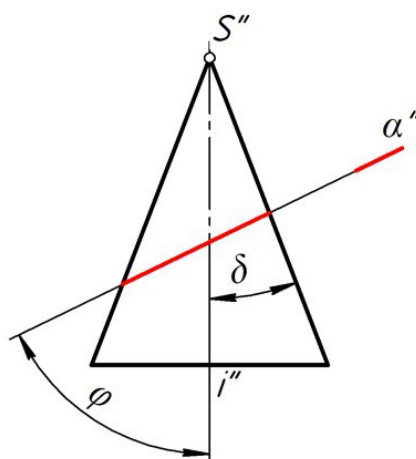
1. Секущая плоскость α не проходит через вершину конуса:

- Секущая плоскость пересекает все образующие конуса и параллельна основанию: в сечении будет **окружность**;



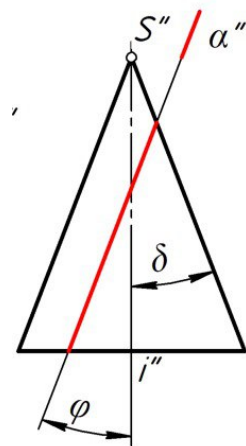
$\varphi = 90^\circ; \alpha \perp i$
Окружность

- Секущая плоскость пересекает все образующие конуса и не параллельна основанию: в сечении будет **эллипс**;



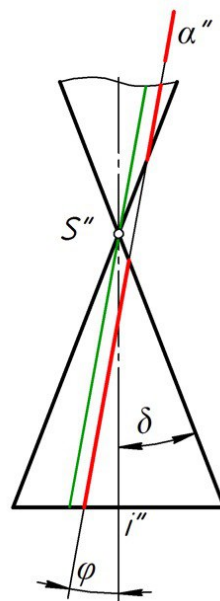
$\varphi > \delta$
Эллипс

- Секущая плоскость параллельна одной образующей конуса: в сечении будет **парабола**;



$\varphi = \delta$
Парабола

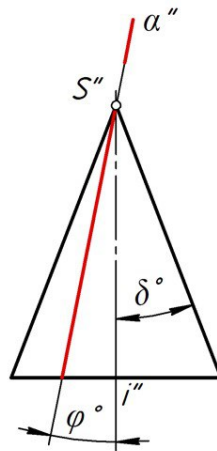
- Секущая плоскость параллельна двум образующим конуса: в сечении будет **гипербола**.



$\varphi < \delta$
Гипербола

2. Секущая плоскость α **проходит через вершину конуса**:

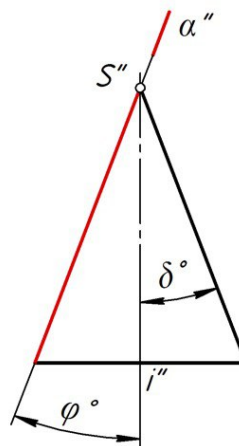
- Угол между секущей плоскостью и осью вращения **меньше** чем угол между образующей и осью вращения: в сечении будет **две образующие**;



$$\varphi^\circ < \delta^\circ$$

Две образующие

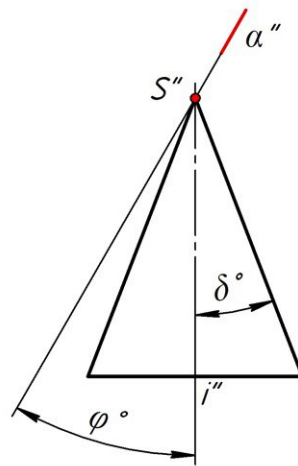
- Угол между секущей плоскостью и осью вращения **равен** углу между образующей и осью вращения: в сечении будет **одна образующая**;



$$\varphi^\circ = \delta^\circ$$

Одна образующая

- Угол между секущей плоскостью и осью вращения **больше** чем угол между образующей и осью вращения: в сечении **будет точка**;



$$\varphi^\circ > \delta^\circ$$

Точка – вершина S

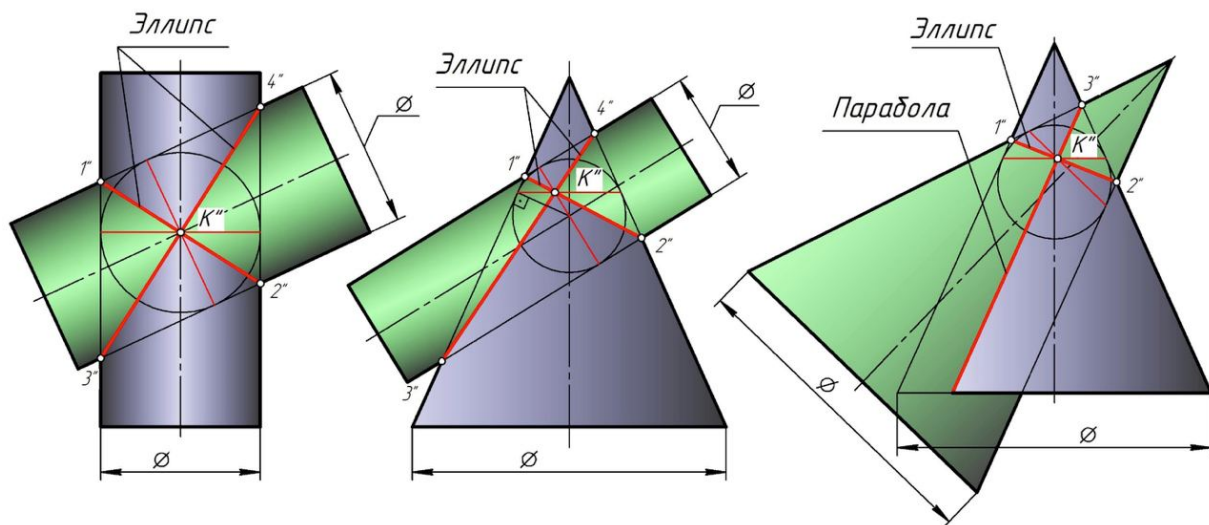
1.22 Последовательность построения линии пересечения двух поверхностей

1.23 Теорема Монжа. Привести пример

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 47

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 127-128

Если две поверхности второго порядка вписаны или описаны около третьей поверхности второго порядка, то они пересекаются по двум плоским кривым второго порядка. Плоские кривые проецируются в отрезки прямых линий на общую плоскость симметрии пересекающихся плоскостей. На чертеже эти отрезки прямых пересекаются в точке, которая является проекцией точек пересечения линий касания.

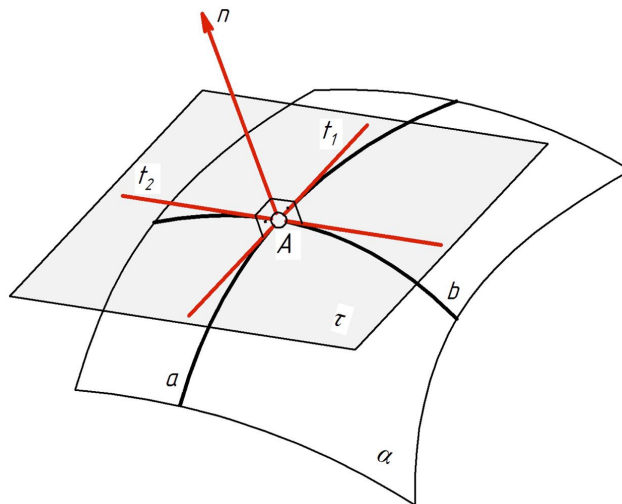


1.24 Какую плоскость называют касательной к поверхности в данной точке?

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 48

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 137-139

Плоскость, образованная касательными прямыми к двум любым линиям поверхности, пересекающимися в заданной на поверхности точке, называется **касательной к поверхности в данной точке**.

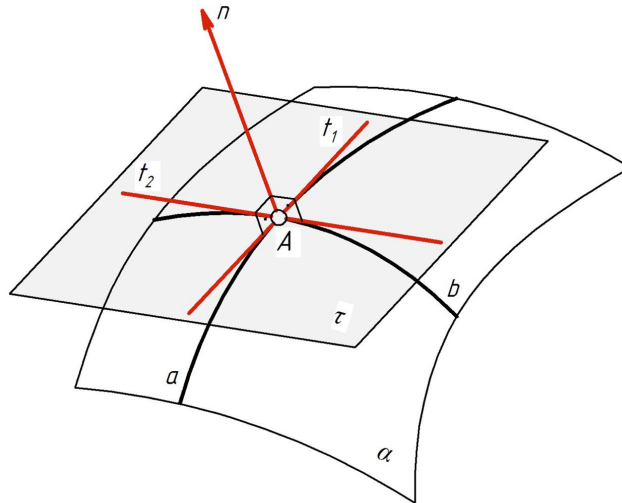


1.25 Что называется нормалью к поверхности в данной точке?

Л.С. Сеченкова, Н.В. Палий Начертательная геометрия Лекционная тетрадь стр. 48

Б.Г. Жирных, В.И. Серегин, Ю.Э. Шарикян Начертательная геометрия стр. 137-139

Нормаль n поверхности в данной точке перпендикулярна к касательной плоскости в этой точке поверхности.



- 1.26 Алгоритм решения задач на построение линии пересечения поверхностей, одна из которых занимает проецирующее положение(Из другого файла)

- 1.27 Построение линии пересечения поверхностей с использованием вспомогательных плоскостей. Область применения способа(Из другого файла)

