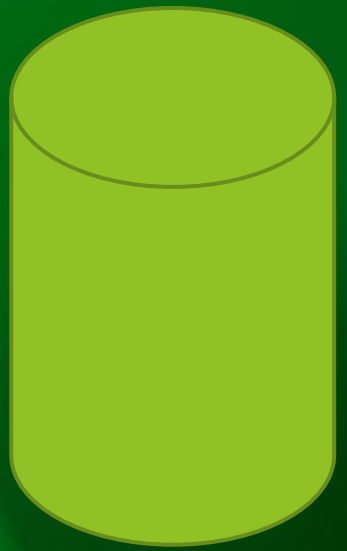
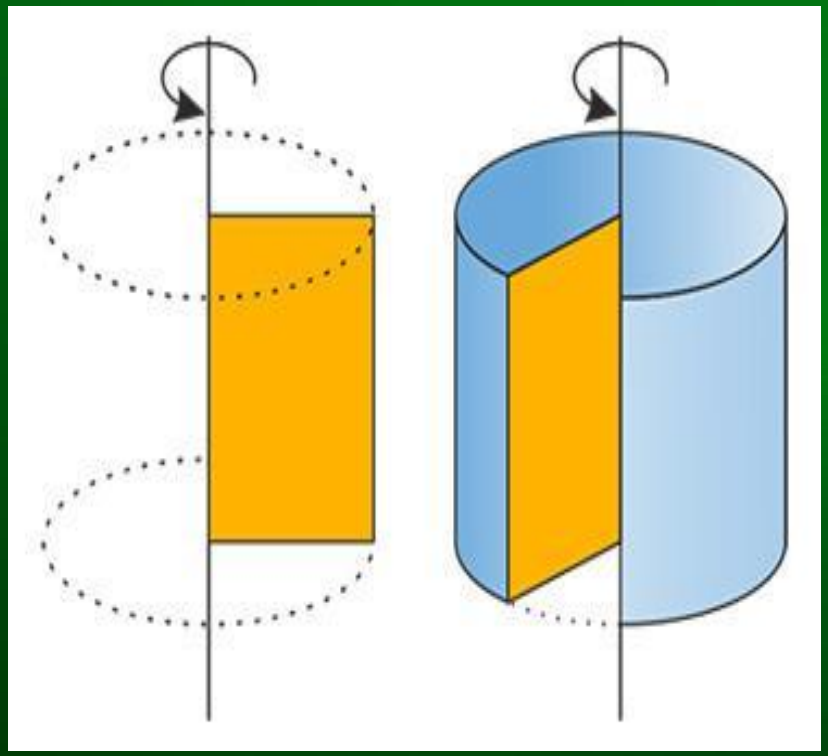
Тела вращения. Цилиндр.



Понятие «Тела вращения»

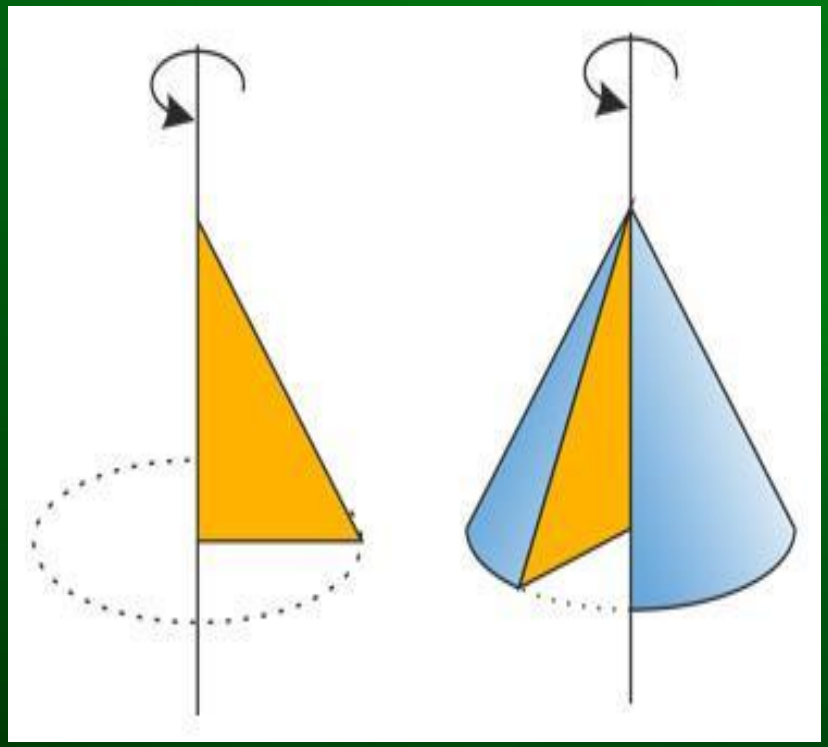
Тела вращения — объёмные тела, возникающие при вращении плоской геометрической фигуры, ограниченной кривой, вокруг оси, лежащей в той же плоскости

Понятие «Тела вращения»



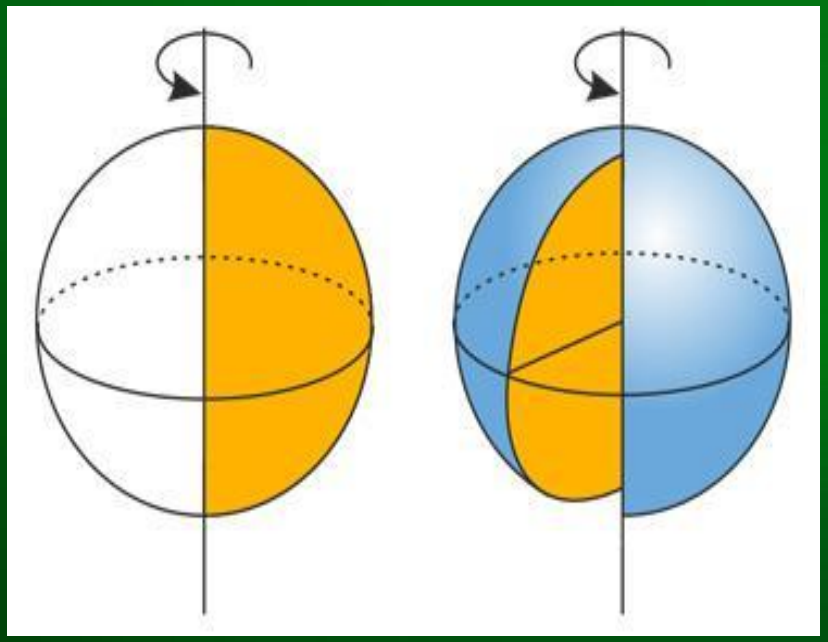
Цилиндр - образован прямоугольником, вращающимся вокруг одной из сторон.

Понятие «Тела вращения»



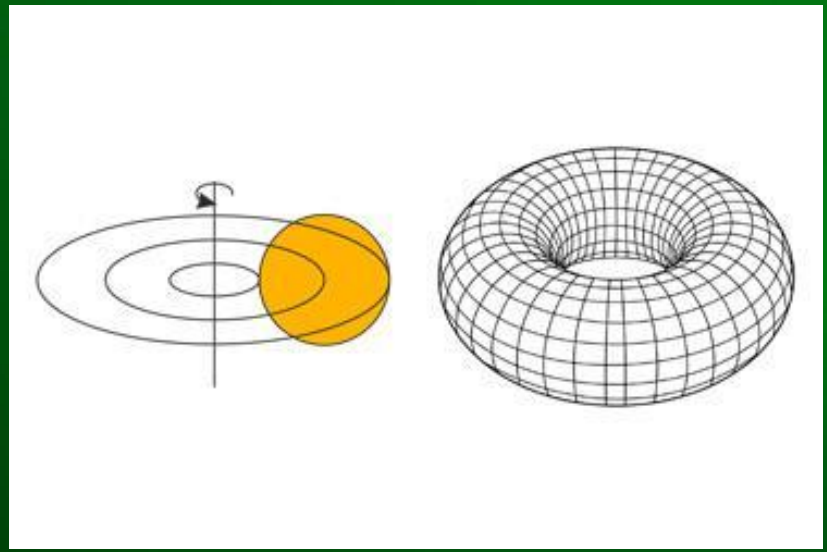
Конус - образован прямоугольным треугольником, вращающимся вокруг одного из катетов.

Понятие «Тела вращения»



Шар - образован полукругом, вращающимся вокруг диаметра разреза.

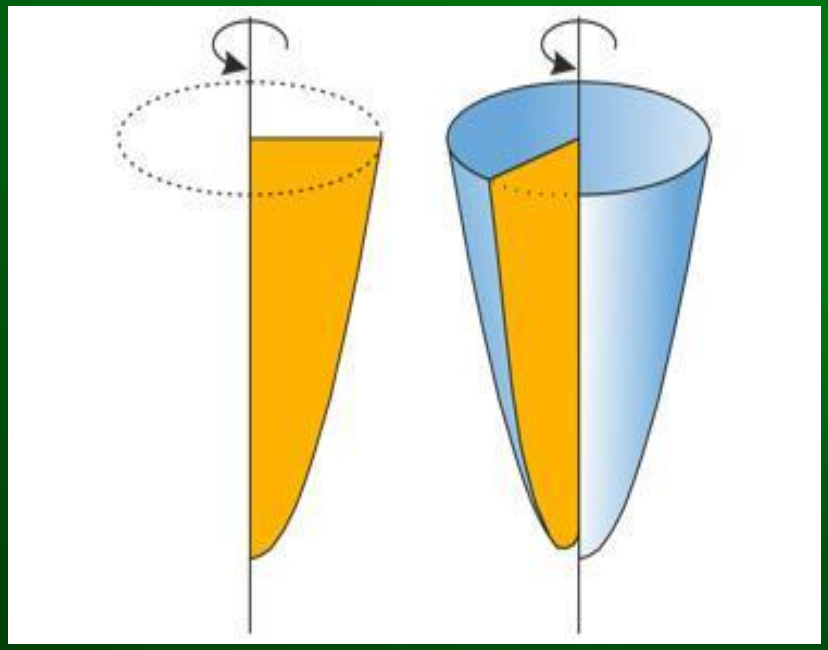
Понятие «Тела вращения»



Тор - образован окружностью, вращающейся вокруг прямой, не пересекающей его.

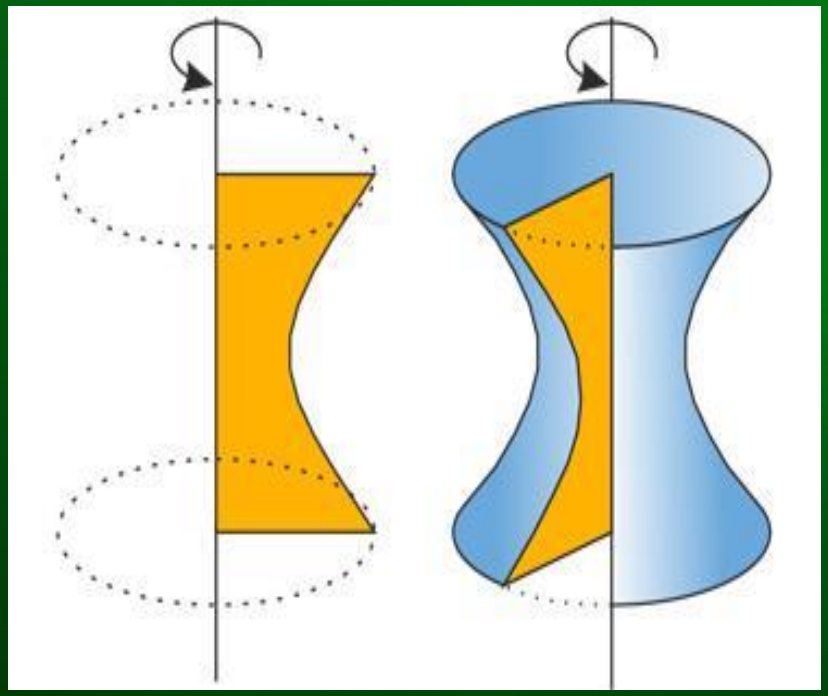
В обычном понимании тор - это "бублик".

Понятие «Тела вращения»



Параболоид - это поверхность, которая образуется в результате вращения вокруг оси кривой образованной графиком параболы. Отсюда и название параб-о-лоид.

Понятие «Тела вращения»



Гиперболоид - это поверхность, которая образуется в результате вращения вокруг оси кривой образованной графиком гиперболы. Соответственно название гиперб-о-лоид.

Примеры «Тел вращения» в

Пример усечённого цилиндра из архитектуры:
В 1989 году в г. Копенгаген (Дания) построили планетарий в форме усеченного цилиндра.

Примеры «Тел вращения» в архитектуре.

Основание Останкинской телебашни в Москве имеет форму усеченного конуса.

Примеры «Тел вращения» в архитектуре.

В Лондоне (Великобритания) есть небоскрёб с очень необычной формой. Небоскреб Мэри-Экс, именуемый местными жителями «огурец» (англ. The Gherkin), не имеет углов, что не позволяет ветровым потокам стекать вниз и обеспечивает естественную вентиляцию. Высота 41 этажного здания 180 метров. Диаметр здания у основания составляет 49 метров, затем здание плавно расширяется, достигая максимального диаметра в 57 метров на уровне 17 этажа. Далее конструкция сужается, достигая минимального диаметра в 25 метров, напоминая параболоид.

Примеры «Тел вращения» в архитектуре.

Пример гиперболоида из архитектуры. Зданий имеющих формулу гиперболоида достаточно много: Самые первые конструкции были созданы под руководством русского инженера Шухова В.Г. - знаменитая шуховская башня в Москве, год постройки 1922.

Примеры «Тел вращения» в

Башня в г.Гуанчжоу (Китай) высота 600 метров, год посторойки 2010. Кроме того Башня Торнадо в г.Доха (Катар). 195-ти метровая конструкция, возведенная в 2008 имеет свой непередаваемый стиль.

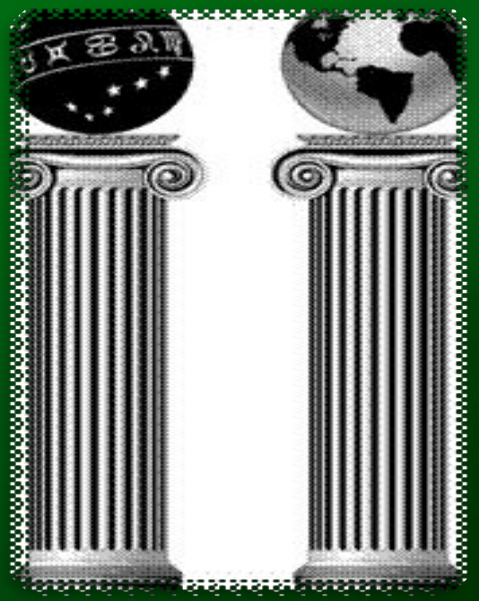
Цилиндр.

В окружающей нас природе существует множество объектов, являющихся физическими моделями круглых тел.

Например, оси автомобилей и вагонов, поршни двигателей, втулки.

Цилиндр.

Все они имеют вид прямых круговых цилиндров или представляют собой некоторое их сочетание, а величественные колонны храмов и соборов, выполненные в форме цилиндров, подчеркивают их гармонию и красоту.



Цилиндр.

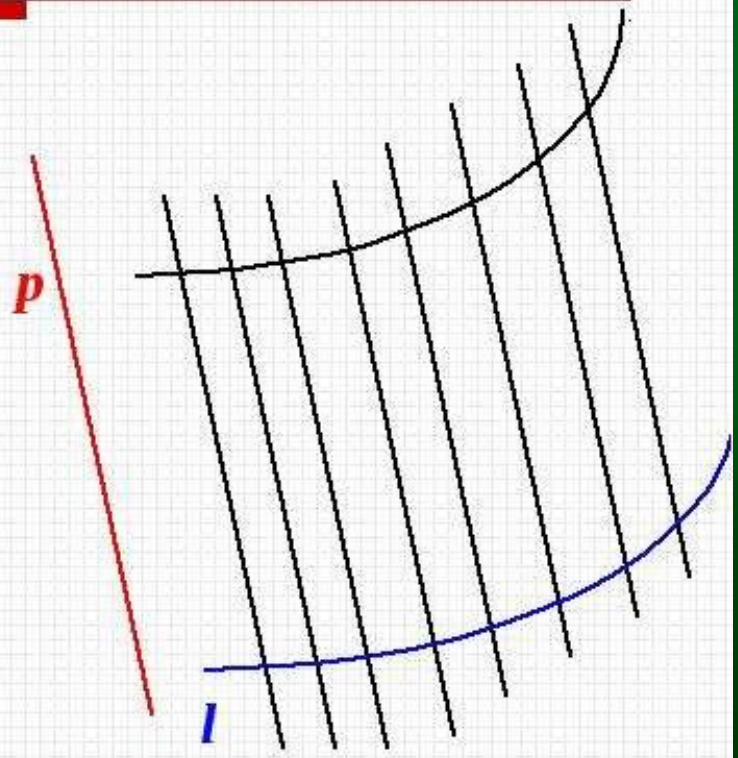
Вообще, цилиндров в окружающем нас мире очень много: трубы парового отопления, кастрюли, бочки, стаканы, абажур, кружки, консервная банка, ручка, бревно и другие.

Цилиндрическая поверхность -

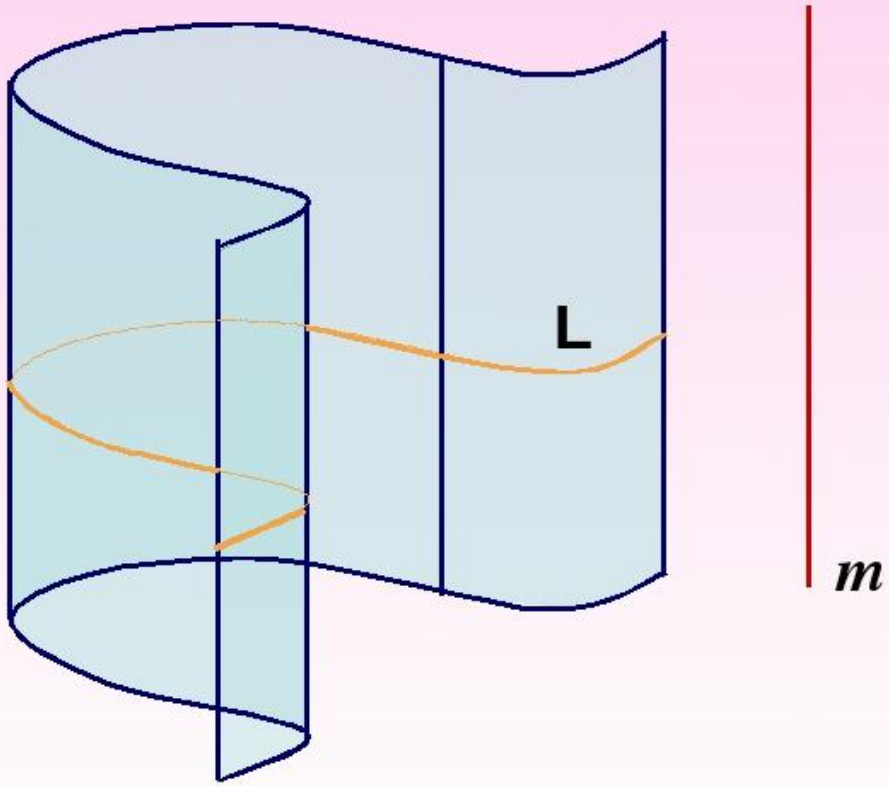
– это поверхность, которую заполняют все **прямые, параллельные** некоторой выбранной **прямой** p и проходящие **через каждую точку** некоторой **линии** l.

p – ***образующая***

l – ***направляющая***

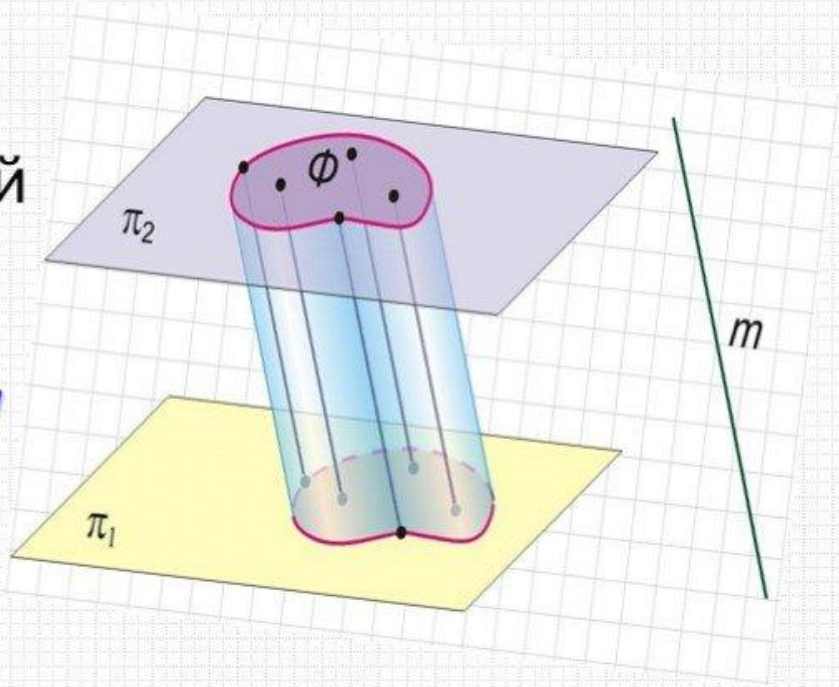


Общая цилиндрическая поверхность, её направляющая L и образующая m

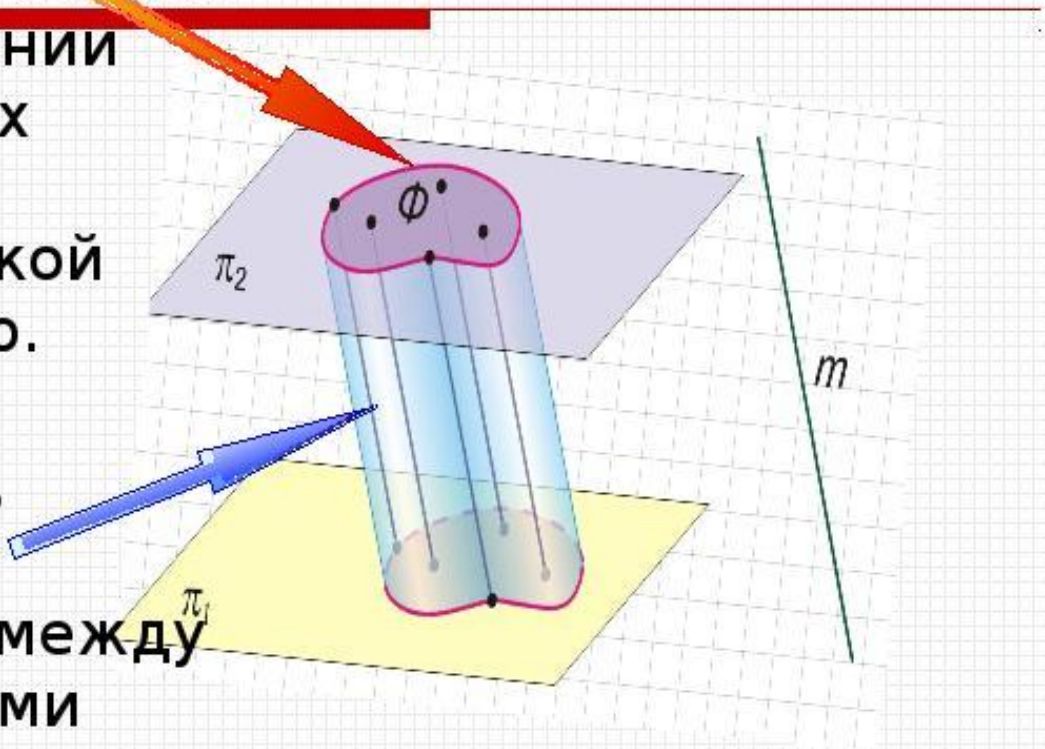


Понятие цилиндра

Цилиндр – тело, ограниченное цилиндрической поверхностью и двумя *параллельными* плоскостями.



- **Основания цилиндра –** ***фигуры,*** полученные при пересечении параллельных плоскостей с цилиндрической поверхностью.
- **Боковая поверхность цилиндра –** ***поверхность*** между параллельными плоскостями.



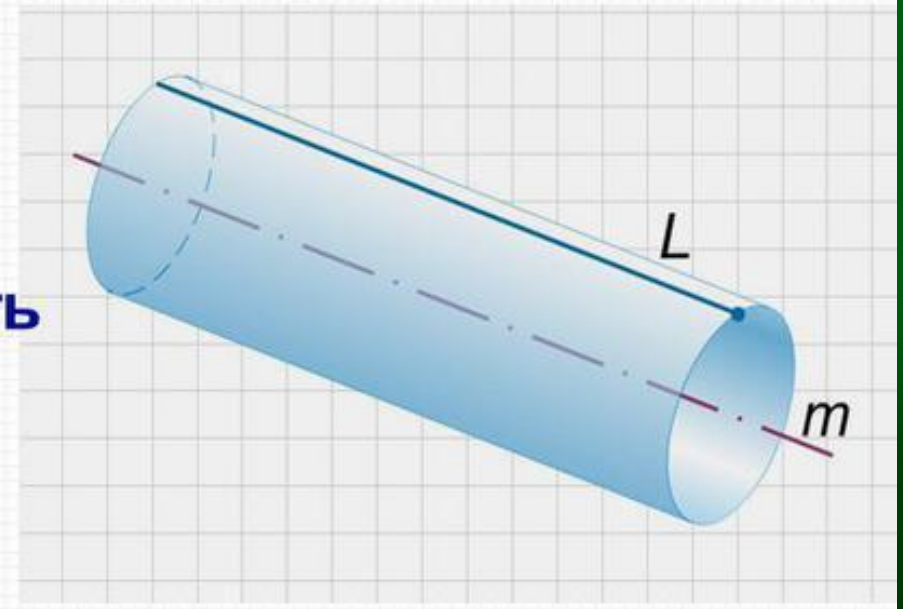
Круговая **цилиндрическая поверхность**

– поверхность **2-го порядка**

получена вращением прямой вокруг параллельной ей оси.

Нормальное сечение – **окружность**

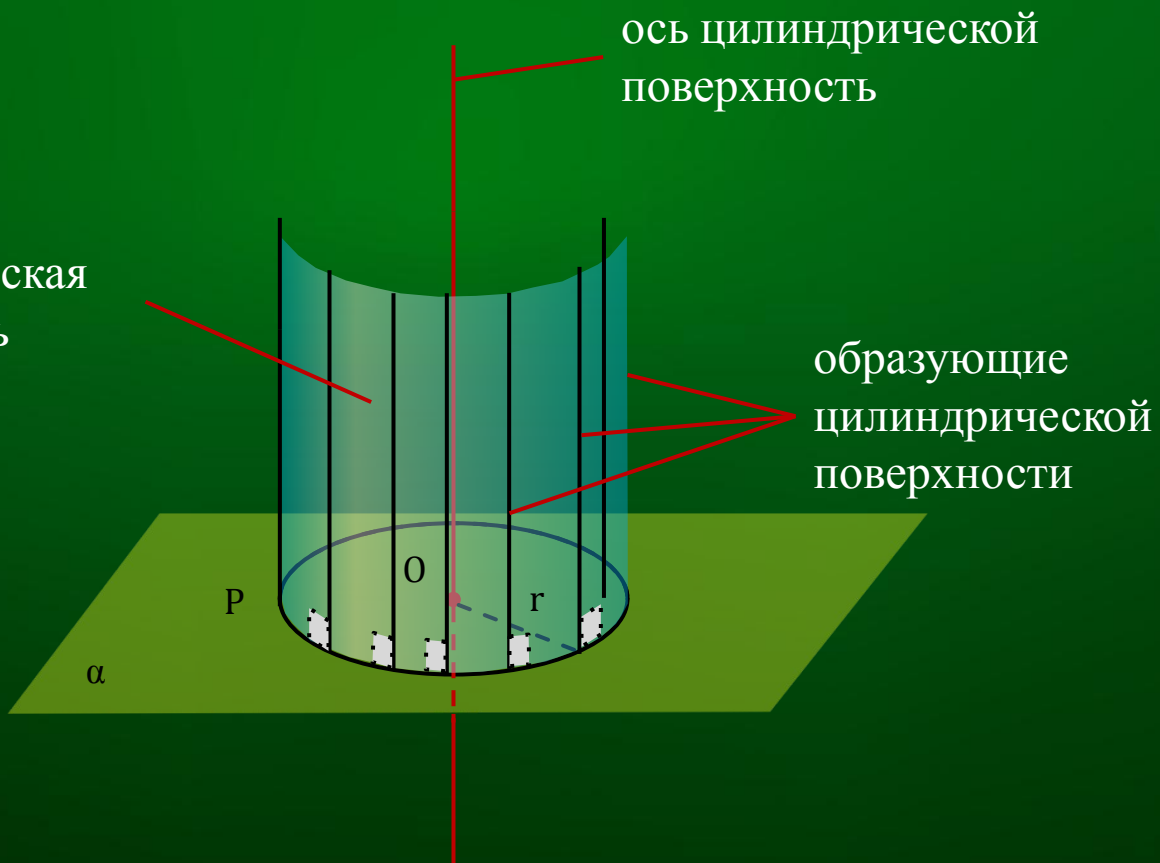
Круговая цилиндрическая поверхность, как и порождающая ее прямая, ***бесконечна*** в обе стороны.



MyShared

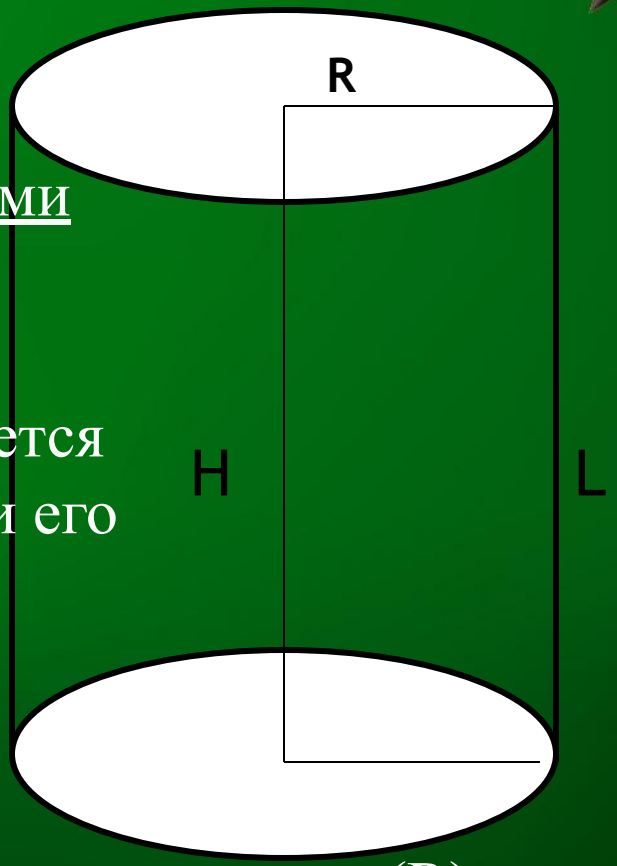
Цилиндр.

Цилиндром (круговым цилиндром) называется тело, состоящее из двух кругов (оснований цилиндра), которые не лежат в одной плоскости и всех отрезков, которые соединяют соответствующие точки этих кругов.



Круги называются основаниями цилиндра,

а отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей кругов, - образующими цилиндра(L).

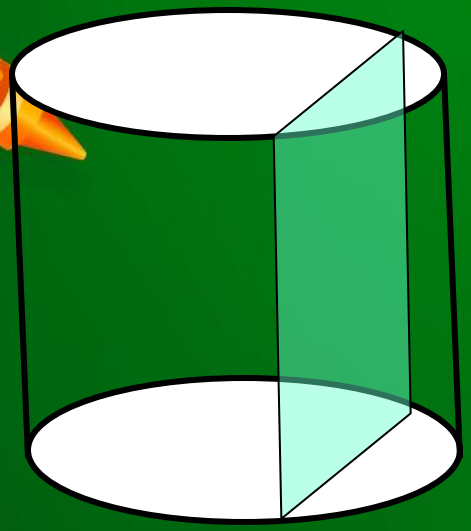


Высотой цилиндра (H) называется расстояние между плоскостями его оснований.

Осью цилиндра называется прямая, проходящая через центры оснований.

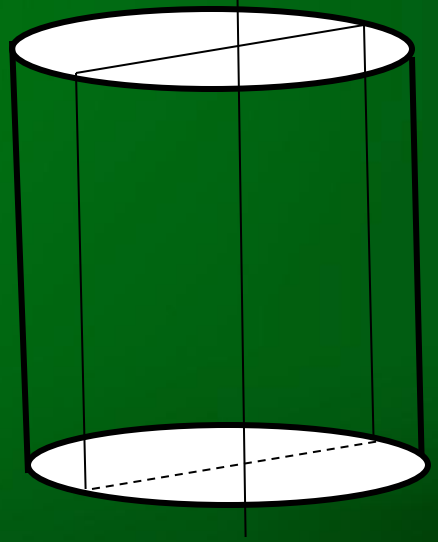
Радиусом цилиндра (R) называется радиус его основания.

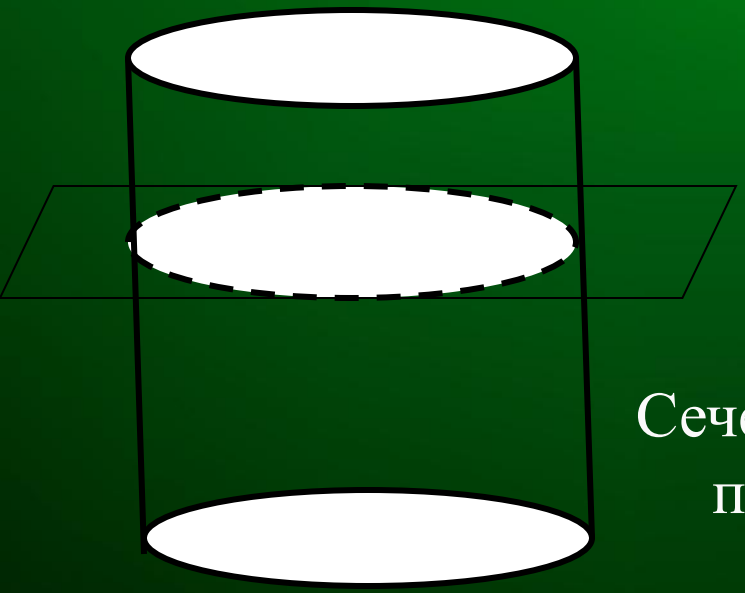
Сечения цилиндра



Сечение цилиндра плоскостью, параллельна его оси

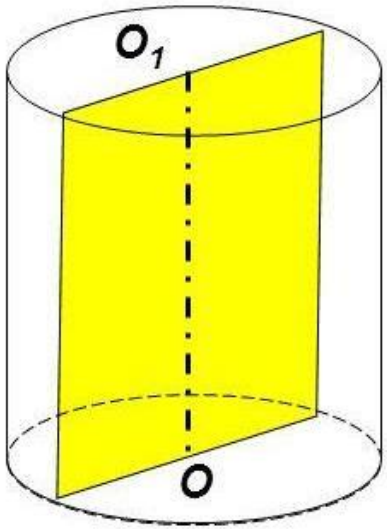
Сечение цилиндра плоскостью, проходящей через его ось



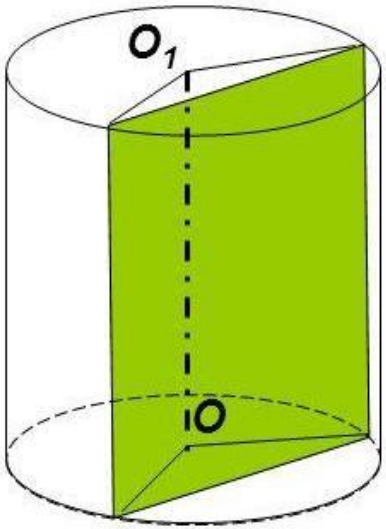


Сечение цилиндра плоскостью, параллельной плоскостям основания цилиндра

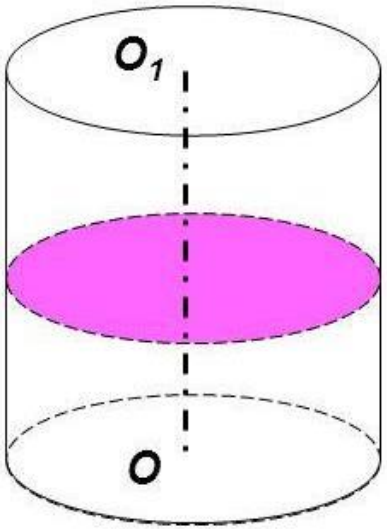
Сечения цилиндра.



1. Осевое сечение цилиндра (проходит через ось цилиндра), прямоугольник



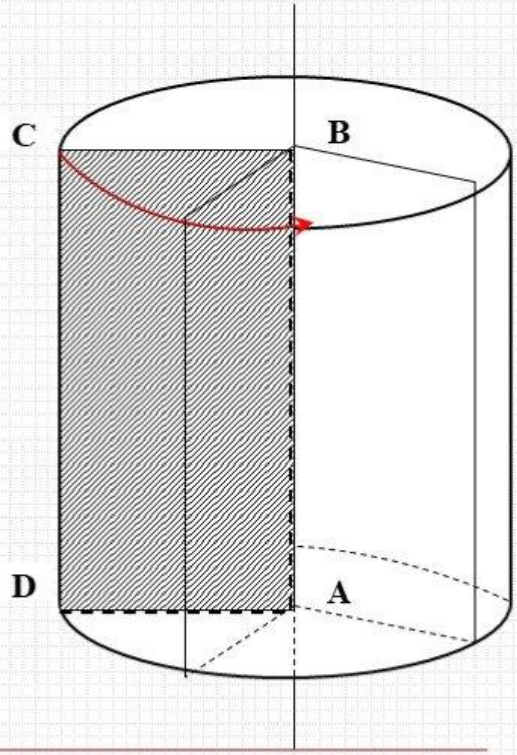
2. Сечение параллельное оси цилиндра, прямоугольник



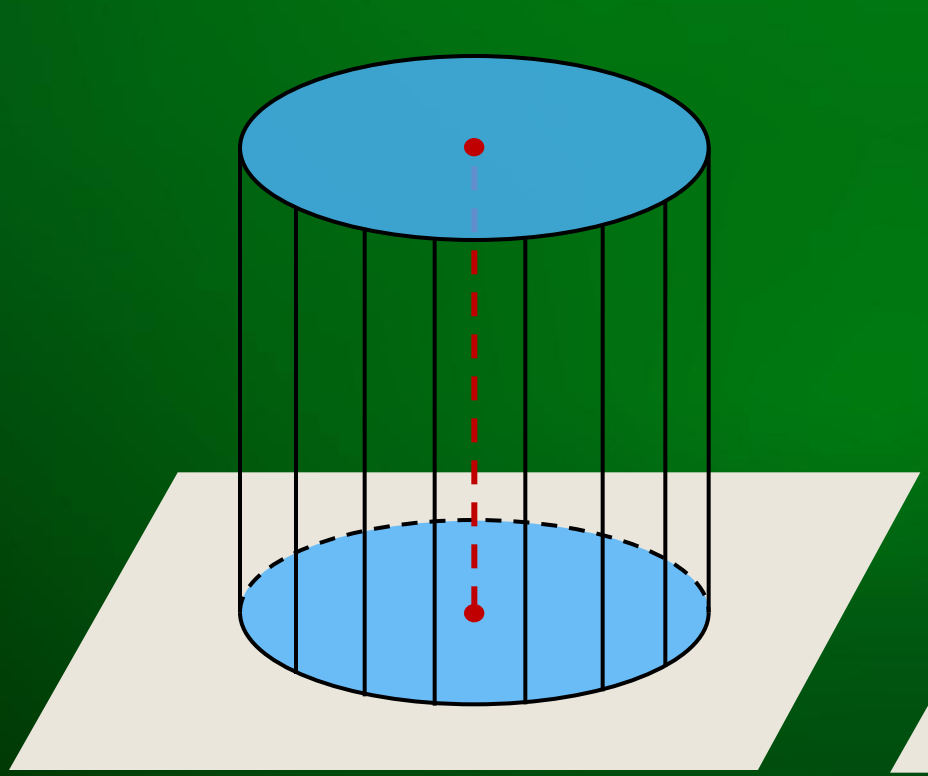
3. Сечение параллельное основанию цилиндра, круг

Прямой круговой цилиндр

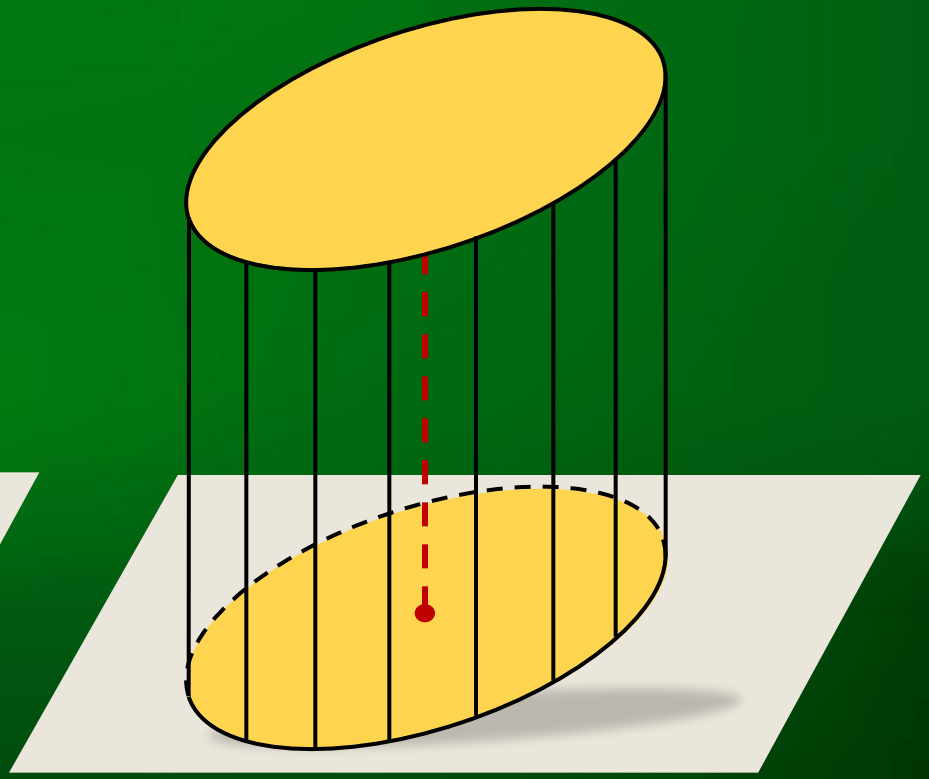
- Цилиндр получен **вращением прямоугольника** ABCD вокруг стороны AB.
- Круги, ограничивающие цилиндр, называются его **основаниями**; их радиусы — **радиусами цилиндра.**
- Часть цилиндрической поверхности, заключенная между основаниями, - **боковая поверхность** цилиндра.
- Расстояние между основаниями цилиндра называют его **высотой**.



Виды цилиндров.

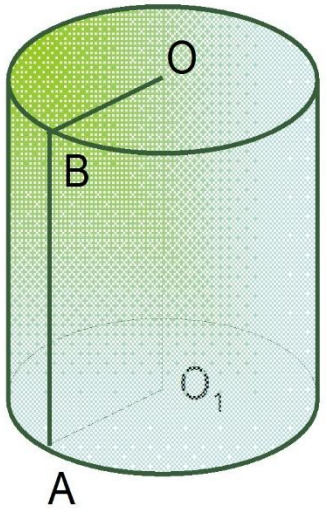


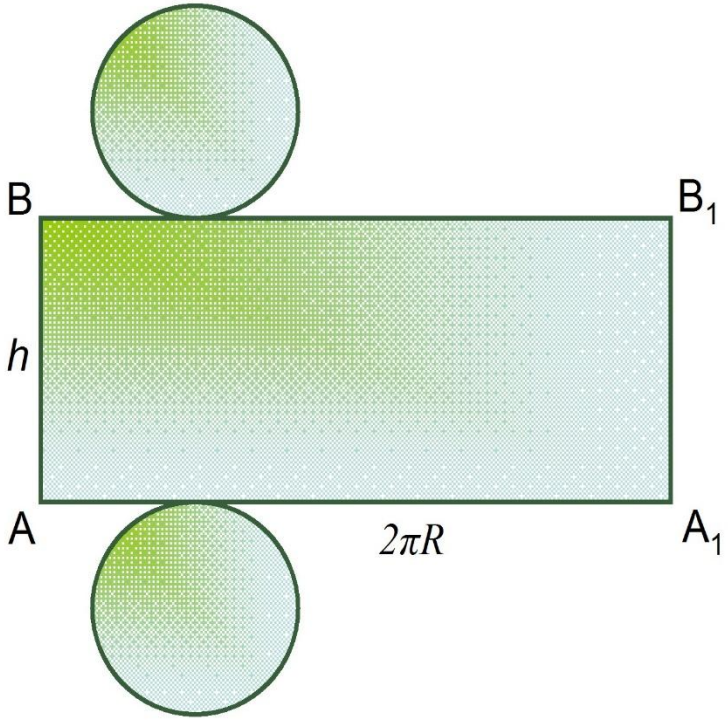
прямой



наклонный

Площадь поверхности цилиндра





$S_{цилиндра} = 2S_{осн} + S_{бок}$

$S_{осн} = \pi R^2$

$S_{бок} = 2\pi Rh$

$\Rightarrow$

$S_{цилиндра} = 2\pi R(R+h)$

Площадь боковой и полной поверхности цилиндра. Объем цилиндра.

Для цилиндра радиусом R и высотой H:

1. Площадь боковой поверхности вычисляется по формуле:

$$S\ бок. = 2\pi RH.$$

2. Площадь полной поверхности:

$$S\ полн. = S\ бок. + 2\ S\ осн. = 2\pi RH + 2\pi R^2 = 2\pi R\ (H + R).$$

3. Объем вычисляется по формуле:

$$V = \pi R^2 H.$$