

**Проект по геометрии**  
**на тему:**

**"ЦИЛИНДР".**

Выполнила ученица 11 класса

Ламонова Светлана

Учитель математики:

Стрельникова Л.П.

# Что такое цилиндр?

**Цилиндр** (греч. *kýlindros*, валик, каток) - геометрическое тело, ограниченное цилиндрической поверхностью (называемой боковой поверхностью цилиндра) и не более чем двумя поверхностями (основаниями цилиндра); причём если оснований два, то одно получено из другого параллельным переносом вдоль образующей боковой поверхности цилиндра; и основание пересекает каждую образующую боковой поверхности ровно один раз.

# Немного истории...

Слово цилиндр происходит от греческого слова «ΚΙΛΙΝΔΡΟΣ» что означает “валик”, “каток”. Конус в переводе с греческого “κωνος” означает “сосновая шишка”. С конусом и цилиндром люди знакомы с глубокой древности. В 1906 году была обнаружена книга Архимеда (287–212 гг. до н.э.) “О методе”, в которой дается решение задачи об объеме общей части пересекающихся цилиндров. Архимед приписывает честь открытия этого принципа – Демокриту (470–380 гг. до н.э.) – древнегреческому философу-материалисту. С помощью этого принципа Демокрит получил формулу для вычисления объема пирамиды и конуса.

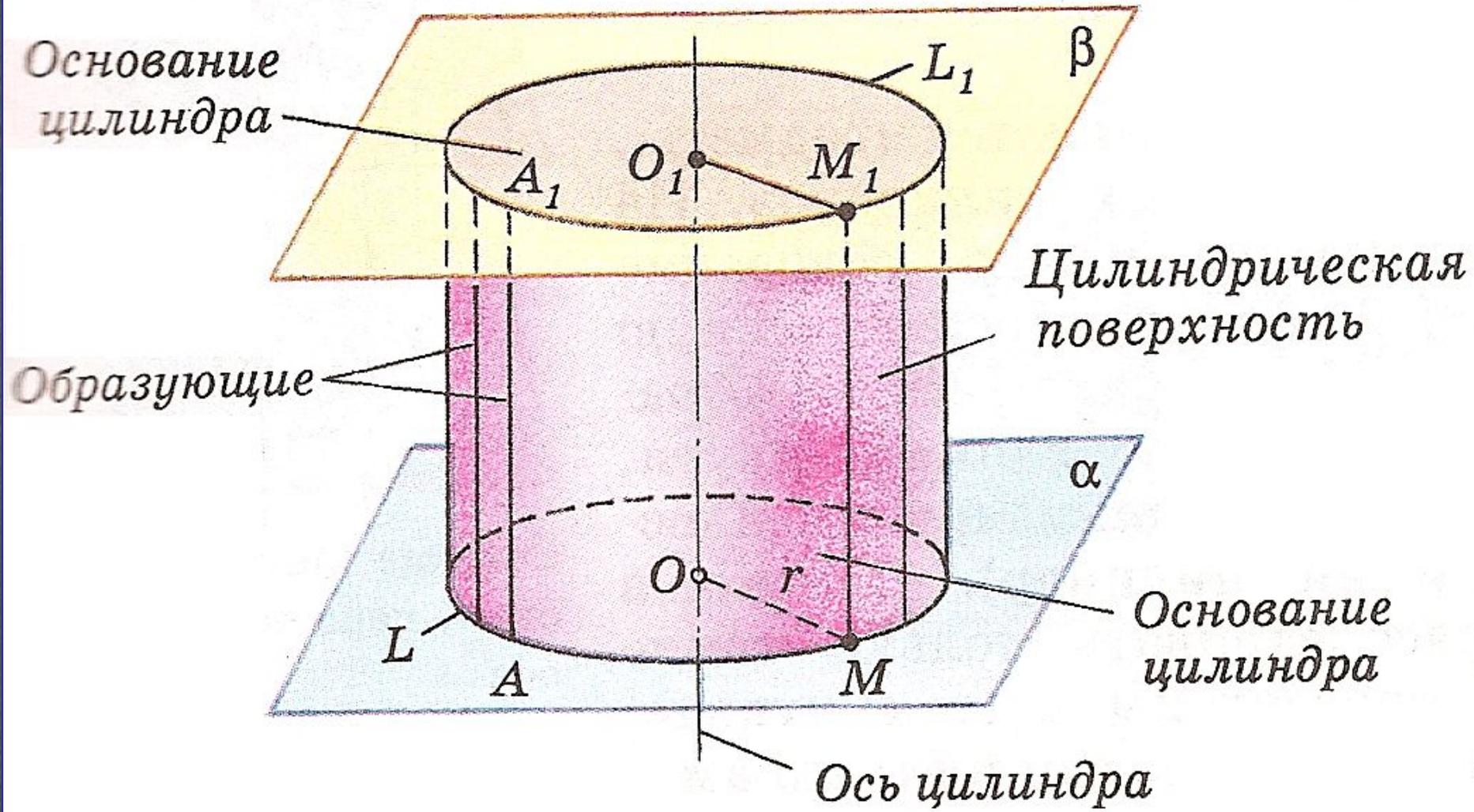
Много сделала для геометрии школа Платона (428–348 гг. до н.э.). Платон был учеником Сократа (470–399 гг. до н.э.). Он в 387 г. до н.э. основал в Африке Академию, в которой работал 20 лет. Каждый, входящий в Академию, читал надпись: “Пусть сюда не входит никто, не знающий геометрии”. Школе Платона с частности принадлежит: а) исследование свойств призмы, пирамиды, цилиндра и конуса; б) изучение конических сечений.

Большой трактат о конических сечениях был написан Аполлонием Пергским (260–170 гг. до н.э.) – учеником Евклида (III в. до н.э.), который создал великий труд из 15 книг под названием “Начала”. Эти книги издаются и по сей день, а в школах Англии по ним учатся до сих пор.

# Понятия цилиндра.

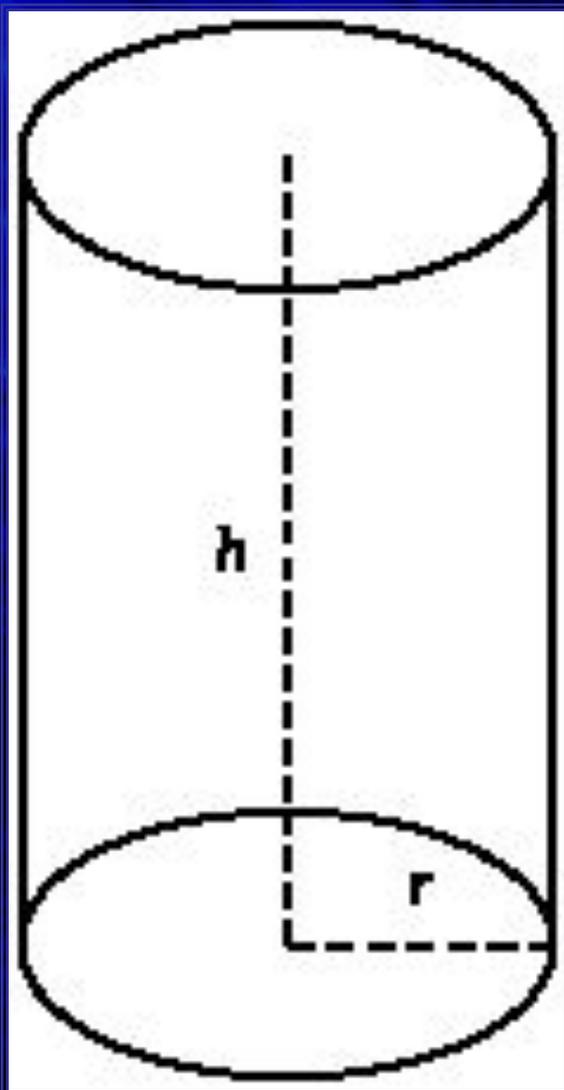
Бесконечное тело, ограниченное замкнутой бесконечной цилиндрической поверхностью, называется бесконечным цилиндром, ограниченное замкнутым цилиндрическим лучом и его основанием, называется открытым цилиндром. Основание и образующие цилиндрического луча называют соответственно основанием и образующими открытого цилиндра.

Конечное тело, ограниченное замкнутой конечной цилиндрической поверхностью и двумя выделившими её сечениями, называется конечным цилиндром, или собственно цилиндром. Сечения называются основаниями цилиндра. По определению конечной цилиндрической поверхности, основания цилиндра равны. Очевидно, образующие боковой поверхности цилиндра — равные по длине (называемой высотой цилиндра) отрезки, лежащие на параллельных прямых, а концами лежащие на основаниях цилиндра.

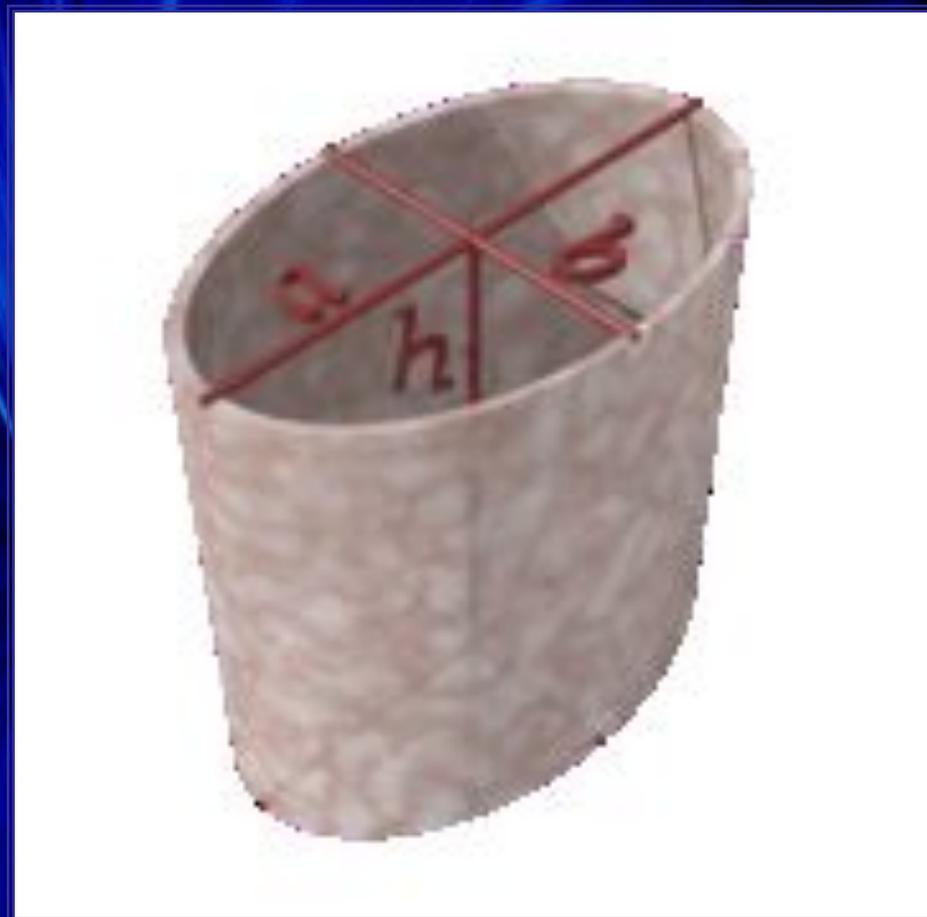


**Цилиндром** называется тело, которое состоит из 2 кругов, совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соотв. точки этих кругов. Круги называются основанием цилиндра, а отрезки образующими цилиндра. Также, как и для призмы доказывается, что основания цилиндра равны и лежат в параллельных плоскостях, образующие параллельны и равны.

**Цилиндр** называется **прямым**, если его образующие перпендикулярны плоскостям оснований. Радиусом  $r$  называется радиус его основания. Высота — расстояние между плоскостями оснований. Ось — прямая, проходящая через центры основан.



Правильный круглый цилиндр.

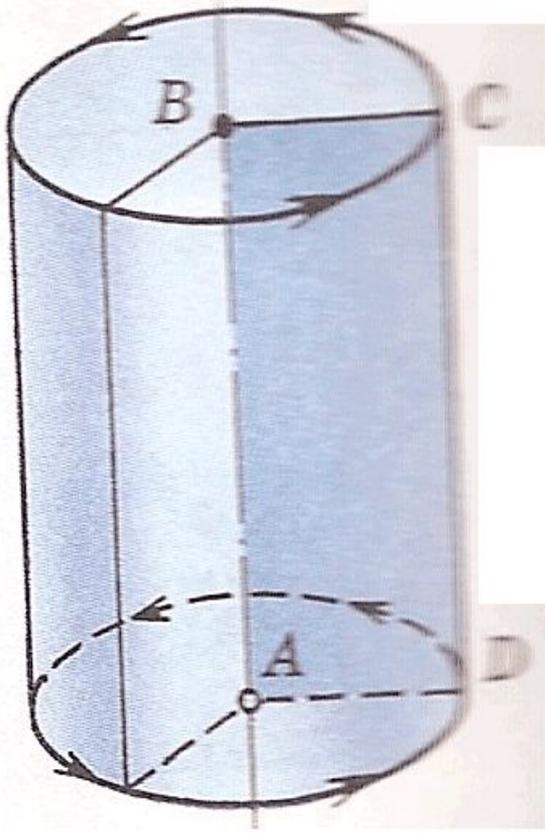


Эллиптический цилиндр.

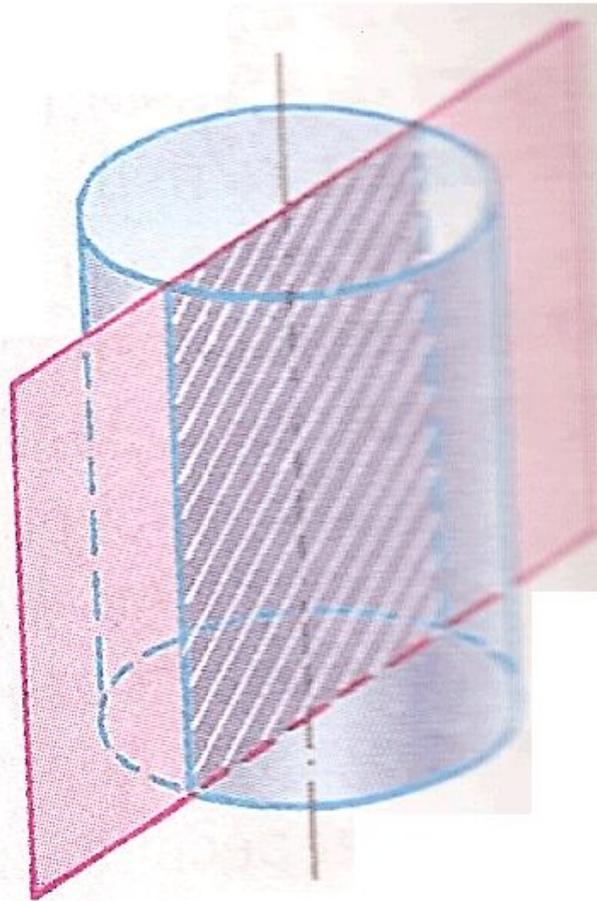
Тело, ограниченное замкнутой бесконечной цилиндрической поверхностью, называют бесконечным цилиндром.

Рассекая некоторой трёхмерной поверхностью без самопересечений цилиндрическую поверхность так, что секущая поверхность каждую образующую цилиндрической поверхности пересекает ровно один раз, получаем две бесконечные поверхности, каждая из которых равна другой и называется цилиндрическим лучом. Сечение называется основанием цилиндрического луча. Прямые лучи, образующие поверхность, наследуют название образующих. Тело, ограниченное замкнутым цилиндрическим лучом и его основанием, называется открытым цилиндром.

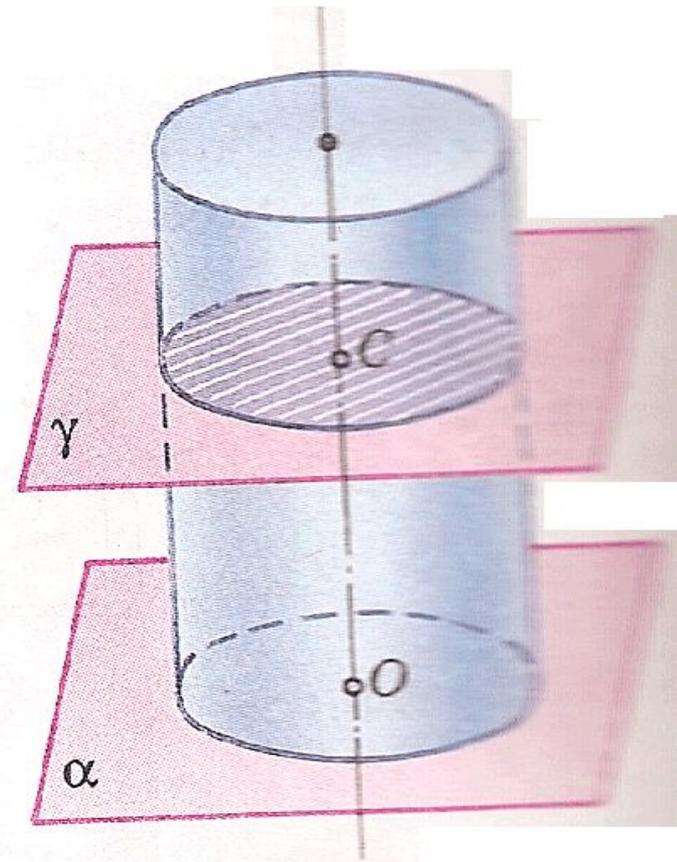
Параллельно перенеся секущую поверхность по образующей цилиндрического луча и произведя новое сечение, получим две поверхности: цилиндрический луч, равный исходному (в силу бесконечности), и новую, конечную, поверхность, называемую конечной цилиндрической поверхностью. Тело, ограниченное замкнутой конечной цилиндрической поверхностью и двумя сечениями, благодаря которым она была получена, называется цилиндром.



Цилиндр получен  
вращением  
прямоугольника  $ABCD$   
вокруг стороны  $AB$ .



Осевое сечение цилиндра



Сечение цилиндра  
плоскостью,  
перпендикулярной к  
оси.

# Цилиндрическая поверхность.

**Цилиндрическая поверхность** — поверхность, образуемая движением прямой (в каждом своём положении называемой образующей) вдоль кривой (называемой направляющей) так, что прямая постоянно остаётся параллельной своему начальному положению. Цилиндрические поверхности являются частным случаем линейчатых поверхностей.

У цилиндрической поверхности бесконечно много разнообразных направляющих (изоморфных друг другу). Характеристикой направляющей кривой, качественно влияющей на цилиндрическую поверхность, является замкнутость: если направляющая кривая замкнута, цилиндрическая поверхность называется замкнутой, и разомкнутой в противоположном случае.

Частным видом цилиндрической поверхности является призматическая.

# О цилиндре.

К математическим курьёзам относят определение любой конечной трёхмерной поверхности без самопересечений как цилиндра нулевой высоты (данную поверхность считают одновременно обоими основаниями конечного цилиндра). Основания цилиндра качественно влияют на цилиндр.

Если основания цилиндра плоские (и, следовательно, содержащие их плоскости параллельны), то цилиндр называют стоящим на плоскости. Если основания стоящего на плоскости цилиндра перпендикулярны образующей, то цилиндр называется прямым.

В частности, если основание стоящего на плоскости цилиндра — круг, то говорят о круговом (круглом) цилиндре; если эллипс — то эллиптическом.

Объём прямого цилиндра равен интегралу площади основания по образующей. В частности, объём прямого кругового цилиндра равен  $V = \pi r^2 h$  (где  $r$  — радиус основания,  $h$  — высота). Площадь боковой поверхности цилиндра считается по следующей формуле:  $S = 2\pi r h$ . Площадь полной поверхности цилиндра складывается из площади боковой поверхности и площади оснований. Для прямого кругового цилиндра:  $S = 2\pi r h + 2\pi r^2$

*Прогресс науки определяется трудами ее ученых  
и ценностью их открытий*

*Л. Пастер*

# Конец!

