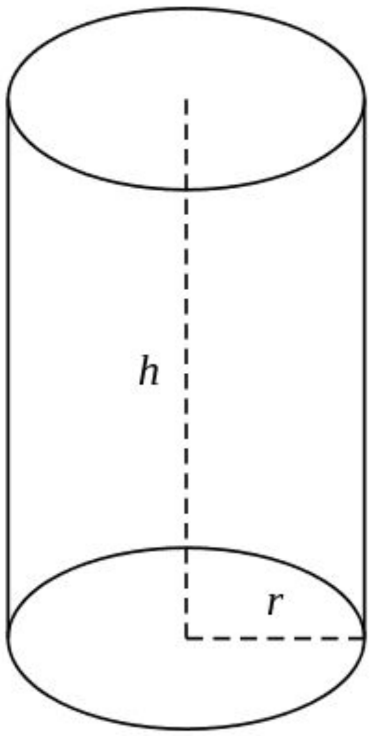
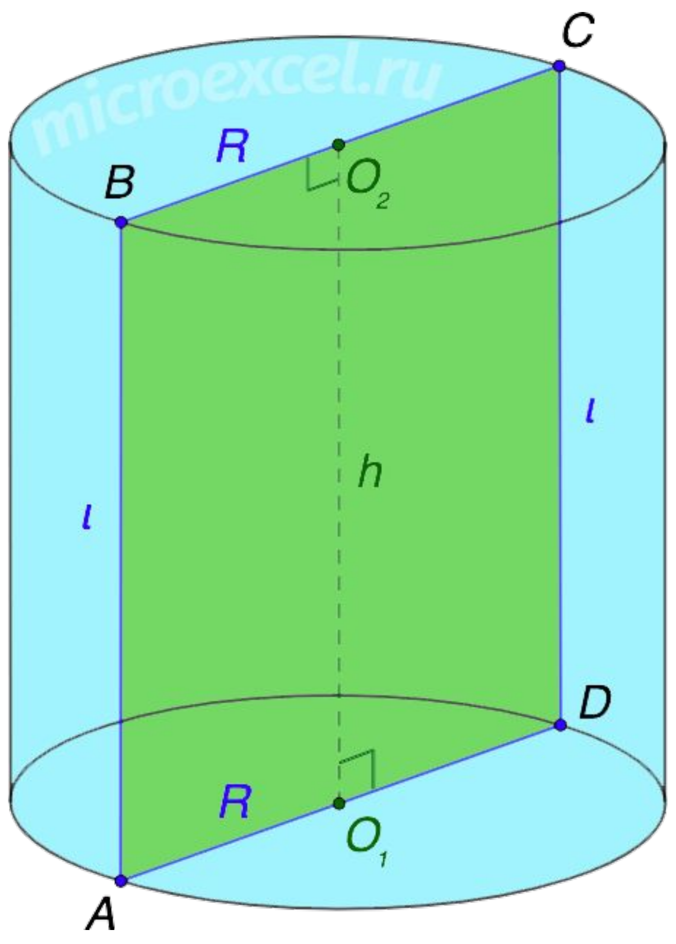
Презентация на тему «Цилиндр, его элементы и свойства»



Выполнили: Колесников Андрей и Лузгин Александр
Обучающиеся 1 курса, группы 20ИТ17 по специальности: 09.02.07 «Информационные системы и программирование»
Преподаватель Матвеева Ольга Юрьевна

Определение цилиндра



Опр. Цилиндр - геометрическое тело, ограниченное цилиндрической поверхностью и двумя параллельными плоскостями, пересекающими её.

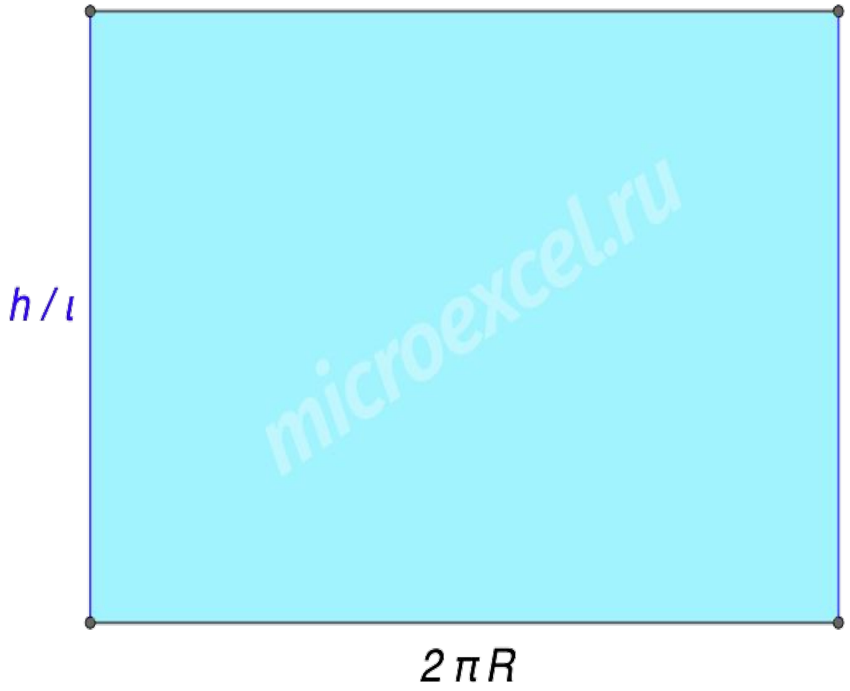
Опр. Цилиндрическая поверхность — поверхность, образуемая параллельными прямыми (называемых образующими).

Опр. Плоские фигуры, образованные пересечением цилиндрической поверхности с двумя параллельными плоскостями, называются **основаниями** этого цилиндра.

Опр. Часть цилиндрической поверхности, находящаяся между плоскостями оснований, называется **боковой поверхностью цилиндра.**

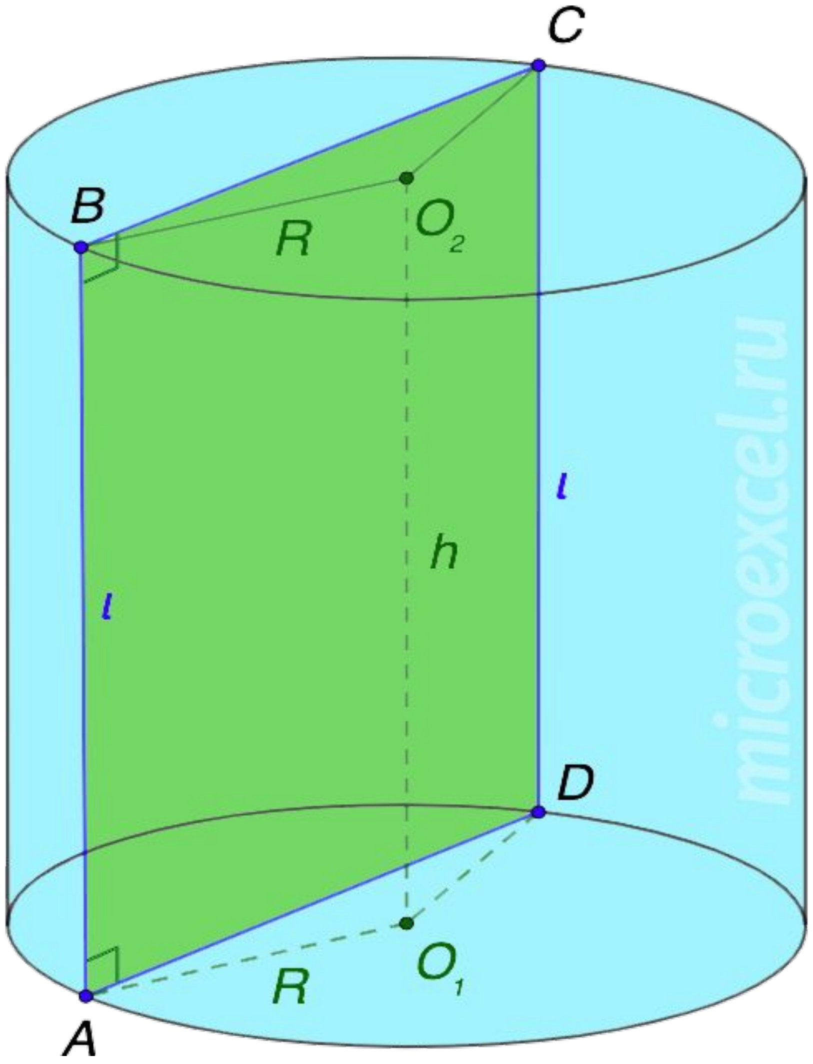
Цилиндр на рисунке слева получен в результате вращения прямоугольника ABCD вокруг оси O1O2 на 180°

Основные элементы цилиндра



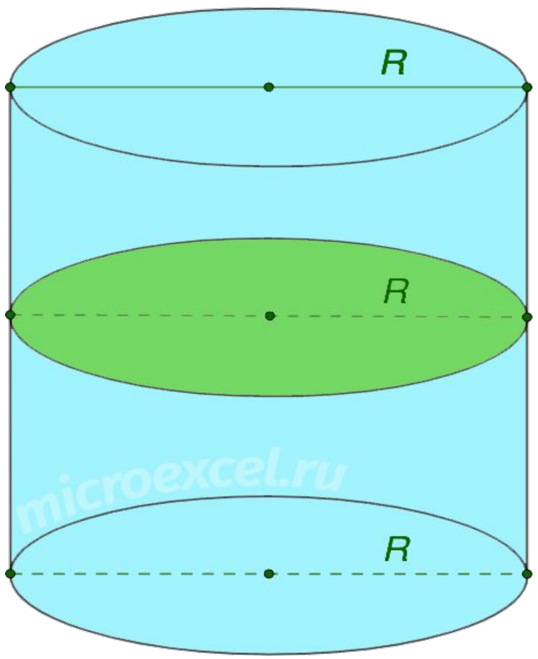
- ***Основания цилиндра*** – два одинаковых по размеру/площади круга с центрами в точках O_1 и O_2.
- ***R*** – радиус оснований цилиндра, отрезки *AD* и *BC* – диаметры ***(d)***.
- ***O_1O_2*** – ось симметрии цилиндра, одновременно является его ***высотой (h).***
- ***l (AB, CD)*** – образующие цилиндра и одновременно с этим стороны прямоугольника *ABCD*. Равны высоте фигуры.
- ***Развёртка цилиндра*** – боковая (цилиндрическая) поверхность фигуры, развернутая в плоскость; является прямоугольником.
- длина данного прямоугольника равна длине окружности основания цилиндра ($2\pi R$);
- ширина равна высоте/образующей цилиндра.
- **Примечание:** формулы для нахождения площади поверхности и объема цилиндра представлены в отдельных публикациях.

Виды сечений цилиндра

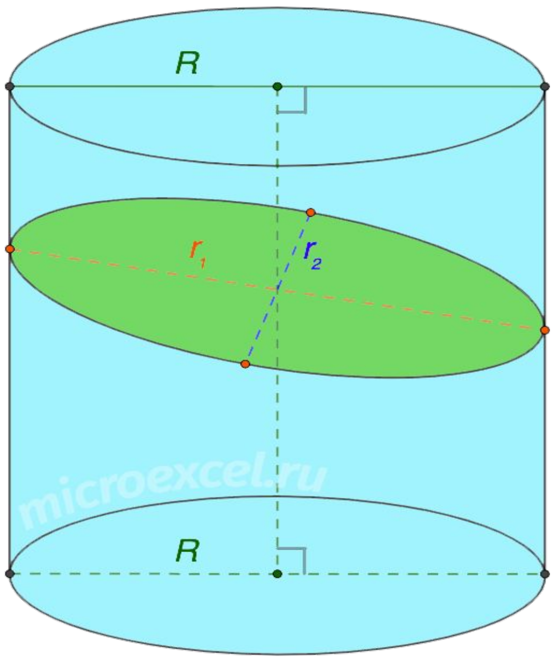


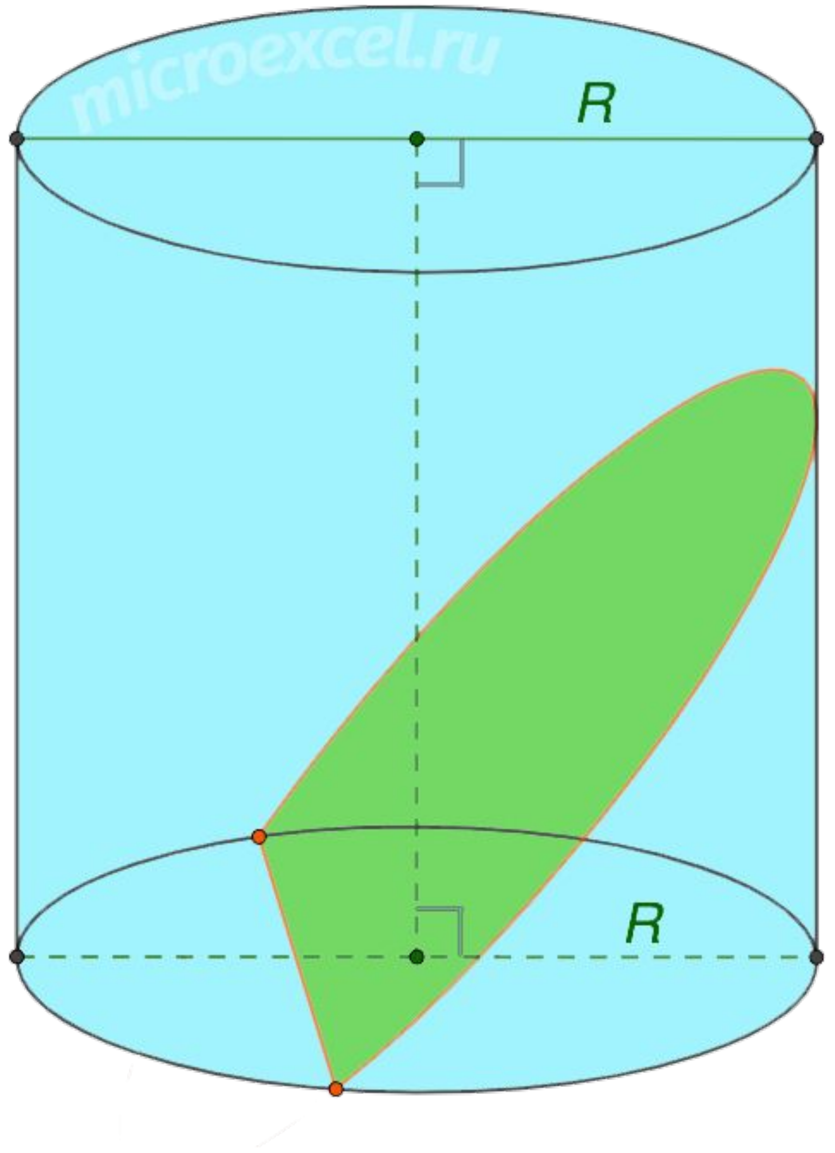
- **Осевое сечение цилиндра** – прямоугольник, образованный в результате пересечения фигуры плоскостью, проходящей через ее ось. В нашем случае – это *ABCD* (см. первый рисунок публикации). Площадь такого сечения равна произведению высоты цилиндра на диаметр его основания.
- 1. Если секущая плоскость проходит не по оси цилиндра, но при этом перпендикулярна его основаниям, то сечением, также, является **прямоугольник**

- 2. Если секущая плоскость параллельна основаниям фигуры, то сечение – это **идентичный основаниям круг.**



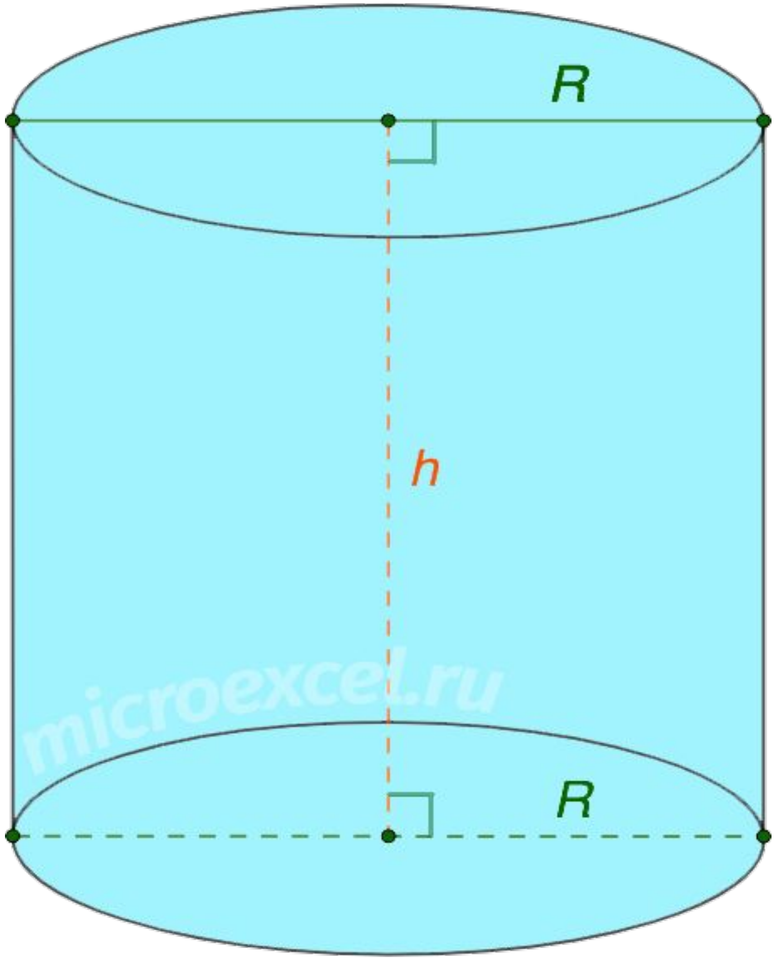
3.Если цилиндр пересекается плоскостью, не параллельной его основаниям и, при этом, не касающейся ни одной из них, то сечением является **эллипс**.



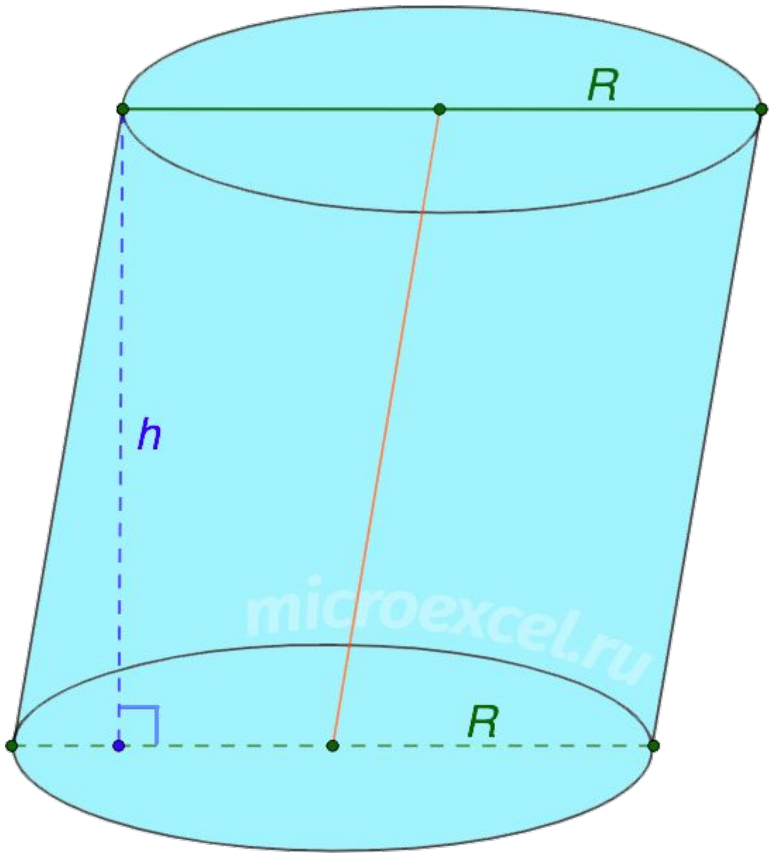


- 4. Если секущая плоскость пересекает одно из оснований цилиндра, сечением будет **парабола/гипербола.**

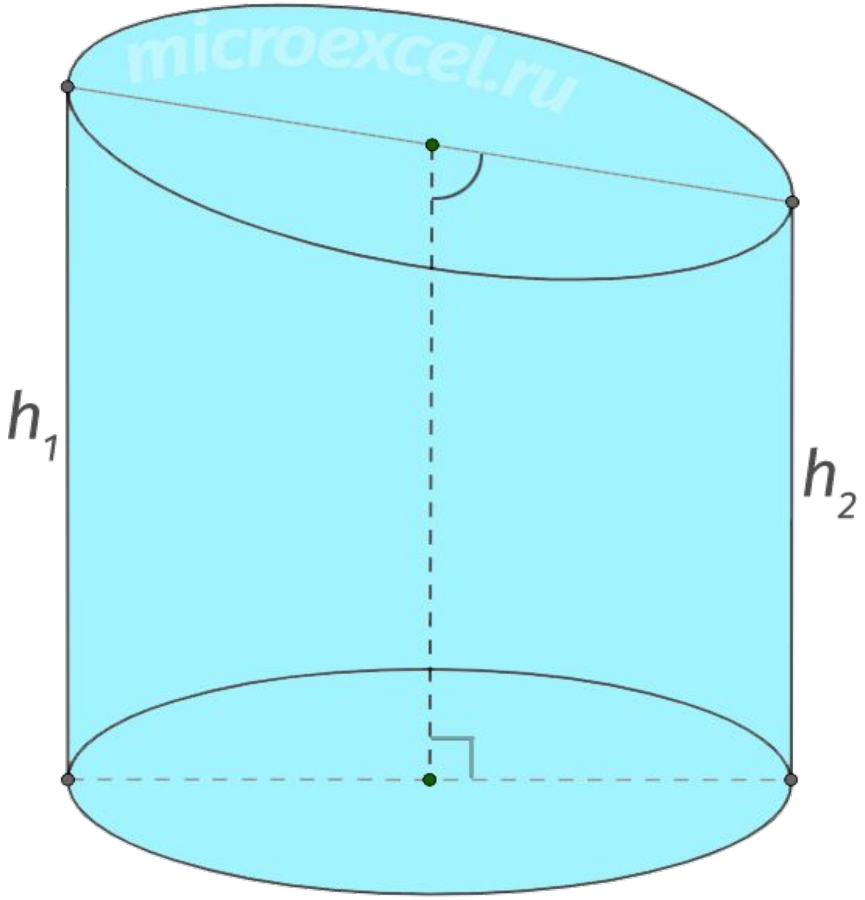
Виды цилиндров



- **Прямой цилиндр** – имеет одинаковые симметричные основания (круг или эллипс), параллельные друг другу. Отрезок между точками симметрии оснований перпендикулярен им, является осью симметрии и высотой фигуры

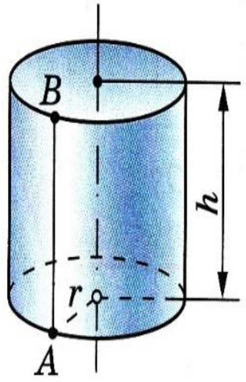


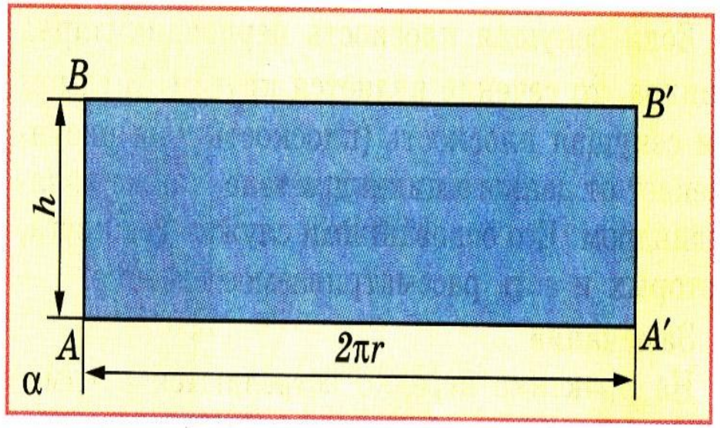
Косой (скошенный) цилиндр – основания фигуры не взаимно параллельны.



- **Наклонный цилиндр** – имеет одинаковые симметричные и параллельные друг другу основания. Но отрезок между точками симметрии не перпендикулярен этим основаниям.

Площадь цилиндра





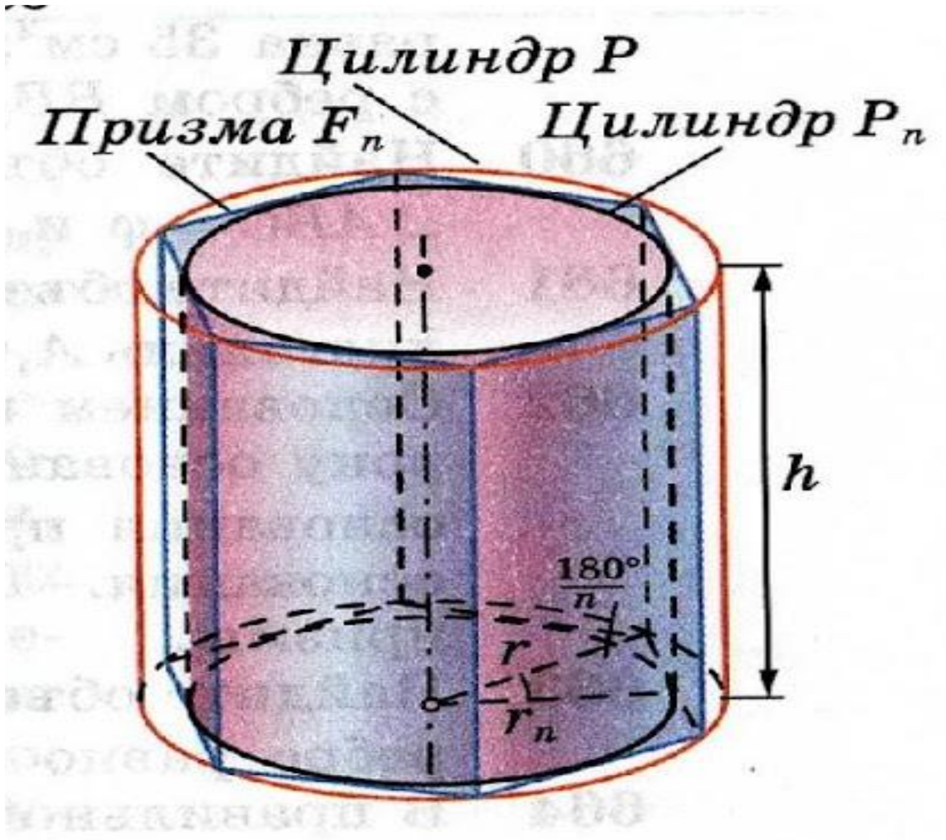
- Представим, что цилиндр разрезали по образующей AB. В результате получится прямоугольник ABB′A′. Этот прямоугольник называется **развёрткой боковой поверхности цилиндра**.

Основание AA′ прямоугольника является разверткой окружности цилиндра => AA′=2πR; высота AB – образующая цилиндра => AB=h.

И так, а площадь боковой поверхности цилиндра принимают площадь её развёртки. Т. к. $S_{ABB'A'}=AA'\cdot AB=2\pi rh$, то для вычисления площади $S_{бок.}$ боковой поверхности цилиндра получается формула $\mathbf{S_{бок.}=2\pi rh}$

Площадь полной поверхности цилиндра - это сумма площадей боковой поверхности и двух оснований. $\mathbf{S_{полн.}=2\pi R(R+h).}$

Объем цилиндра



- **Теорема:** Объём цилиндра равен произведению площади основания на высоту.

Доказательство:

Впишем в данный цилиндр P радиуса r и высоты h правильную n-угольную призму F_n, а в эту призму впишем цилиндр P_n. Обозначим через V и V_n объёмы цилиндров P и P_n, через r_n радиус цилиндра P_n. Так как объем призмы F_n равен $S_n \cdot h$, где S_n – площадь основания призмы, а цилиндр Pсодержит призму F_n, которая, в свою очередь, содержит цилиндр P_n, то $V_n < S_n \cdot h < V$ (1).

Будем неограниченно увеличивать число n. При этом радиус r_n цилиндра P_n стремится к радиусу r цилиндра P

$$\left(r_n = r \cos \frac{180^0}{n} \to r \; npu \; n \to \infty \right)$$

- Поэтому объем цилиндра P_n стремится к объему цилиндра P:

$$\lim_{n\to\infty} V_n = V$$

Из неравенств(1) следует, что и $\lim\limits_{n\to\infty} S_n \cdot h = V$

Но $\lim\limits_{n\to\infty} S_n = \pi r^2$

Таким образом, $V=\pi r^2 h$ (2). Обозначив площадь $\pi \cdot r^2$ основания цилиндра буквой $S_{осн.}$, из формулы (2) получим:

$$V=S_{осн.}\cdot h.$$


Внимание!!!
Спасибо за внимание