

Б.Кавальери и его «метод неделимых»

Б.Кавальери

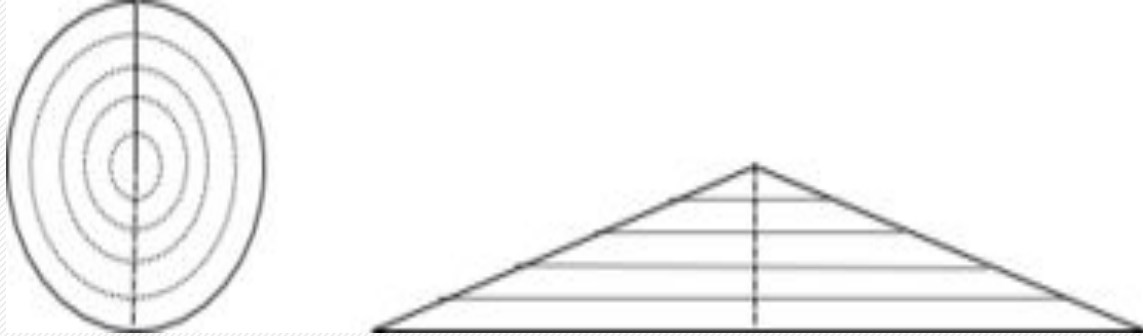
Бонавентура Франческо Кавальери (1598 — 30 ноября 1647) — итальянский математик, наиболее яркий и влиятельный представитель «геометрии неделимых». Выдвинутые им принципы и методы позволили ещё до открытия математического анализа успешно решить множество задач аналитического характера.

Главным трудом его жизни была книга «Геометрия, развитая новым способом при помощи неделимых непрерывного», в которой он предложил способ вычисления площадей плоских фигур и объемов пространственных тел, основанный на сравнении их сечений.

Метод вычисления объемов пространственных тел, предложенный им, называется **методом Кавальери**.



Принцип Кавальери – Если любая плоскость, параллельная данной, пересекает два тела по фигурам равной площади, то объемы этих тел равны.



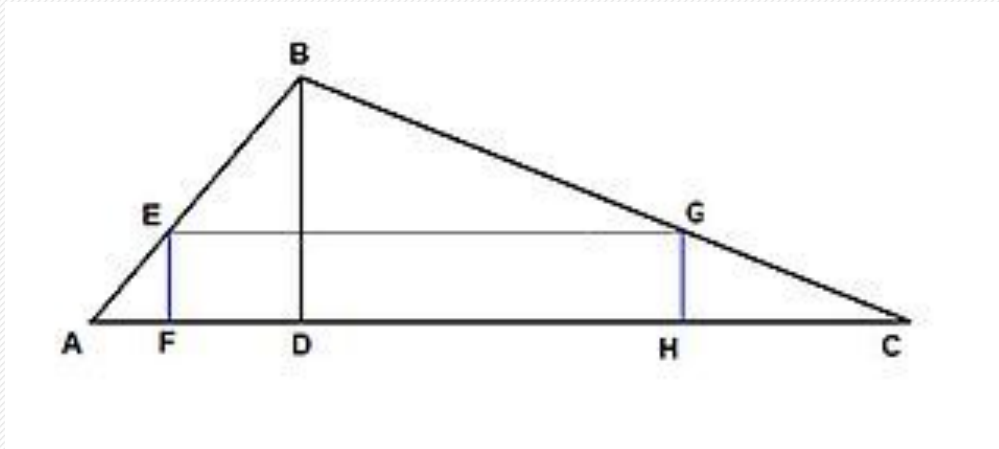
Сам по себе метод неделимых – это набор приёмов без чёткого описания. Поэтому лучше начать со следующего примера, известного уже Архимеду.

Вычислим площадь круга радиуса R . Формула для длины окружности $L=2\pi R$ считается известной.

Разобьём круг на бесконечно малые кольца. Рассмотрим также треугольник с длиной основания L и высотой R , который тоже разобьём сечениями параллельно основанию. Каждому кольцу радиуса R и длины $L=2\pi R$ можно сопоставить одно из сечений треугольника той же длины L . Тогда, по принципу Кавальери, площади круга и треугольника равны. Площадь треугольника находится как произведение длины его основания на половину высоты:

$$2\pi R \cdot \frac{R}{2} = \pi R^2$$

Парадокс Кавальери



Математики сразу указали на возможность ошибочного применения принципа неделимых; один из таких примеров привёл сам Кавальери в письме к Торричелли. Треугольники ABD и BCD состоят из вертикальных неделимых, причём каждой неделимой левого треугольника (EF) можно взаимно-однозначно сопоставить неделимую той же длины (GH) правого треугольника. Отсюда, согласно основному принципу, можно сделать ошибочный вывод, что площади треугольников равны. Тем не менее ясного правила для избежания ошибок Кавальери не дал.

Спасибо за внимание!

