

Презентация по геометрии

Тема «Объем тела. Принцип Кавальери»

Выполнил:
Ученик 9в класса
Новиков Владимир

История изучения объемов тел

- Начало геометрии было положено в древности при решении чисто практических задач. Со временем, когда накопилось большое количество геометрических фактов, у людей появилось потребность обобщения, уяснения зависимости одних элементов от других, установления логических связей и доказательств. Постепенно создавалась геометрическая наука. Примерно в VI - V вв. до н. э. в Древней Греции в геометрии начался новый этап развития, что объясняется высоким уровнем, которого достигла общественно-политическая и культурная жизнь в греческих государствах.
- В древнеегипетских папирусах, в вавилонских клинописных табличках встречаются правила для определения объема усеченной пирамиды, но не сообщаются правила для вычисления объема полной пирамиды. Определять объем призмы, пирамиды, цилиндра и конуса умели древние греки и до Архимеда. И только он нашел общий метод, позволяющий определить любую площадь или объем. Идеи Архимеда легли в основу интегрального исчисления. Сам Архимед определил с помощью своего метода площади и объемы почти всех тел, которые рассматривались в античной математике. Он вывел, что объем шара, составляет две трети от объема описанного около него цилиндра. Он считал это открытие самым большим своим достижением. Среди замечательных греческих ученых V - IV вв. до н.э., которые разрабатывали теорию объемов, были Демокрит и Евдокс Книдский.

Объем тела.

- **Объем** — это вместимость геометрического тела, т. е. части пространства, ограниченной одной или несколькими замкнутыми поверхностями. Вместимость или емкость выражается числом заключающихся в объеме кубических единиц. Процедура измерения объемов аналогична процедуре измерения площадей.
- Каждое тело имеет объем, который можно измерить с помощью выбранной единицы измерения отрезков.
- За единицу измерения объемов примем куб, ребро которого равно единице измерения отрезков. Куб с ребром 1 см называется **кубическим сантиметром** и обозначается так: 1 см^3 . Аналогично определяются **кубический метр** (м^3), **кубический миллиметр** (мм^3) и т. д.
- Например:

Если в качестве единицы измерения объемов взят 1 см^3 , и при этом объем V некоторого тела оказался равным 2, то пишут: $V=2 \text{ см}^3$
- Если два тела равны, то каждое из них содержит столько же единиц измерения объемов и ее частей, сколько и другое тело.

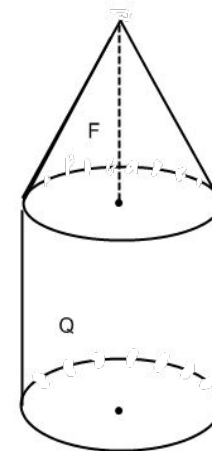
Основные свойства объемов

1. Равные тела имеют равные объемы.

Рассмотрим тело, составленное из нескольких тел так, что внутренние области этих тел не имеют общих точек. След., объем всего тела складывается из объемов составляющих его тел.

2. Если тело составлено из нескольких тел, то его объем равен сумме объемов этих тел.

- Для нахождения объемов тел в ряде случаев удобно пользоваться теоремой получившей название **принцип Кавальери**.



$$V = V_F + V_Q$$

Принцип Кавальери

Бонавентура Кавальери

1598 - 8.04.1647. Бонавентура Кавальери -потомок старинного миланского рода. Он получил блестящее разностороннее образование и с молодых лет заинтересовался математикой. Без сомнения, Кавальери был одним из самых выдающихся математиков своего времени. Работы Кавальери оказали заметное влияние на развитие математического анализа. Наибольшую известность ему принес так называемый "метод неделимых", в основе которого лежит утверждение, часто называемое «принципом Кавальери». "Неделимыми" Кавальери называл параллельные хорды, проведенные внутри плоской фигуры, а также на параллельные плоскости, заключенные внутри объемного тела. Для сравнения между собой площадей плоских фигур и объемов пространственных тел он ввел понятие о "сумме всех неделимых", заполняющей данную плоскую или пространственную фигуру. Отношение этих "сумм" и служило для Кавальери отношением площадей и объемов.



Плоские фигуры он рассматривал расположенными между двумя параллельными прямыми. Аналогично Кавальери представлял и вопрос о телах, заключенных между параллельными плоскостями. В этом случае для сравнения объемов этих тел строились секущие плоскости и находилось отношение сумм площадей, полученных в сечении. В частном случае принцип Кавальери формулируется так: "два тела, основания которых лежат в одной плоскости и высоты которых равны, равновелики, если равновелики их сечения, параллельные плоскости основания, взятые на одинаковой высоте". На основании этого принципа Кавальери доказывал многие теоремы. Учение о неделимых стало прообразом интегрального исчисления, оно было изложено в главном труде Кавальери - книге "Геометрия, изложенная новым способом при помощи неделимых непрерывных".

Объемы простейших тел

Фигура	Формула	Обозначение
Куб	c^3	c – ребро куба
Призма	Sa	S - площадь перпендикулярного сечения, a - ребро призмы
Цилиндр	$\Pi r^2 h$	r - радиус, h — высота цилиндра
Шар	$\frac{4}{3}\Pi r^3$	r — радиус
Эллипсоид	$\frac{4}{3}\Pi abc$	a, b, c - главные оси
Пирамида	$\frac{1}{3}Ah$	A — площадь основания, h — высота пирамиды
Конус	$\frac{1}{3}\Pi r^2 h$	r — радиус основания, h — высота конуса