

## Тема урока: «Пирамида. Объем и поверхность»

*Цель урока:* ознакомление с геометрическим телом - пирамидой, с ее основными частями и видами, с формулами для вычисления площадей полной поверхности и боковой поверхности, объема, введя некоторые исторические сведения.

### Изучение нового материала

"**Пирамида**" - слово греческого происхождения, означает "костер", "огонь".

Где вы встречались с пирамидой?

*Ответы:* На уроках истории (пирамида Хеопса). В архитектуре (крыши домов, музей современного искусства в Париже). Также можно встретить пирамиду в виде сувениров, свечей, упаковки.

Одним из интересных фактов является то, что продукты, находящиеся в упаковке в виде пирамиды, лучше и дольше сохраняются.

Важным и интересным семейством многогранников являются **пирамиды**.

**Пирамидой** называется многогранник, который состоит из плоского многоугольника (основания пирамиды), точки, не лежащей в плоскости основания (вершины пирамиды) и всех отрезков (ребер), соединяющих вершину пирамиды с точками основания.

*Обозначая пирамиду, сначала называют ее вершину, а затем вершины оснований.*

Боковые грани - треугольники. Общие стороны боковых граней - ребра.

**Высотой пирамиды** -H (SO) - называется перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания.

В зависимости от числа сторон основания пирамида называется **треугольной, четырехугольной, пятиугольной** и т.д. (показ)

Сечение пирамиды плоскостью, проходящей через 2 боковых ребра, не лежащих на одной грани, называется **диагональным сечением пирамиды** (SBD).

Пирамида называется **правильной**, если ее основание - правильный многоугольник, а высота проходит через центр основания.

Высота боковой грани правильной пирамиды, опущенная из вершины пирамиды, называется **апофемой** (SK - l).

Основные свойства правильной пирамиды:

- I. Боковые ребра, боковые грани и апофемы соответственно равны.
- II. Двугранные углы при основании равны.
- III. Двугранные углы при боковых ребрах равны.
- IV. Каждая точка высоты равноудалена от всех вершин основания.
- V. Каждая точка высоты равноудалена от всех боковых граней.

Формулы площади полной и боковой поверхности произвольной пирамиды, правильной пирамиды и ее объем.

- I.  $S_{\text{полн.}} = S_{\text{осн.}} + S_{\text{бок}}$
- II. Площадь боковой поверхности пирамиды равна сумме площадей ее боковых граней.  
 $S_{\text{бок.}} = S_1 + S_2 + \dots + S_n$ , где  $S_1, S_2, \dots, S_n$ - площади боковых граней.
- III.  $S_{\text{бок.}} = \frac{1}{2} \cdot P_{\text{осн.}} \cdot l$ . - площадь боковой поверхности правильной пирамиды равна половине произведения периметра основания на высоту боковой грани (апофему - l).

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} * H$$

IV. , где  $H$ - высота пирамиды

Закрепление изученного материала : Решение задач по теме

**1) В основании пирамиды Хеопса - квадрат со стороной 230м, тангенс угла наклона боковой грани к основанию равен 1,2782.... Найдите высоту самой высокой египетской пирамиды, если основание ее лежит в центре квадрата.**

P  
B

*Решение:* Рассмотрим пирамиду SABCD, SH- высота, т.к. основание - квадрат, то AM=MN=230/2=115,

Чему равен тангенс острого угла в прямоугольном треугольнике?

t  
A

$Dg_B = SH:HM$ , то  $SH = 1,2782 * MN = 1,2782 * 115 = 146,993 = 147\text{м}$ .

ОТВЕТ: 147м.

**2) Основание пирамиды - прямоугольник со сторонами 9м и 12м, все боковые ребра равны 12,5м. Высота проецируется в точку пересечения диагоналей прямоугольника. Найдите объем пирамиды.**

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} * H$$

Решение:

Т.к. все боковые ребра равны и высота SO пирамиды проецируется в точку пересечения диагоналей.  $AO = 1/2 AC$ ,  $\triangle ACD$  - прямоугольный, по т.

Пифагора:  $AC = \sqrt{AD^2 + DC^2} = \sqrt{12^2 + 9^2} = 15$  (м),  $AO = AC/2 = 7,5$  (м)

Рассмотрим  $\triangle AOS$ - прямоугольный, SO-высота, по т.

Пифагора:  $SO = \sqrt{AS^2 - AO^2} = \sqrt{12,5^2 - 7,5^2} = 10$  (м) - высота - H,

$S_{\text{осн}} = AD * DC = 9 * 12 = 108$  (м<sup>2</sup>), тогда

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} * H$$

$$= 1/3 * 108 * 10 = 360 \text{ (м}^3\text{)}. \text{ ОТВЕТ: } 360 \text{ м}^3.$$

*Резерв*

**3) Сторона правильной четырехугольной пирамиды равна 10см, а боковое ребро - 12см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.**

*Решение:*  $S_{\text{полн.}} = S_{\text{осн.}} + S_{\text{бок}}$

Т.к. пирамида правильная, то основание - квадрат, значит  $S_{\text{осн.}} = a^2 = 100 \text{ см}^2$ ,

$S_{\text{бок}} = 4S_{\triangle}$ ,  $a = b = 10 \text{ см}$ ,  $c = 12 \text{ см}$ , то по формуле

*Герона*  $S_{\triangle} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{16 * (16-10)(16-10)(16-12)} = 48$  (см<sup>2</sup>).

$S_{\text{полн.}} = S_{\text{осн.}} + S_{\text{бок}} = 100 + 48 = 148$  (см<sup>2</sup>). Ответ: 148см<sup>2</sup>.

**4) Высота правильной четырехугольной пирамиды = 5см, а сторона**

**основания - 6см. Найдите боковое ребро. ( $\sqrt{43}$  см)**

**Домашнее задание:** 1. Записать в тетрадь конспект.  
2. Решить задачу.

**Задача .**

Основание пирамиды - прямоугольник со сторонами 6 и 8 см. Каждое боковое ребро - 13 см. Вычислите высоту пирамиды и найдите объем (отв. 12 см,  $576\text{см}^3$ ).

**Выполненные задания отправить на электронную почту**

**[Lelya.Stepanova.66@inbox.ru](mailto:Lelya.Stepanova.66@inbox.ru)**