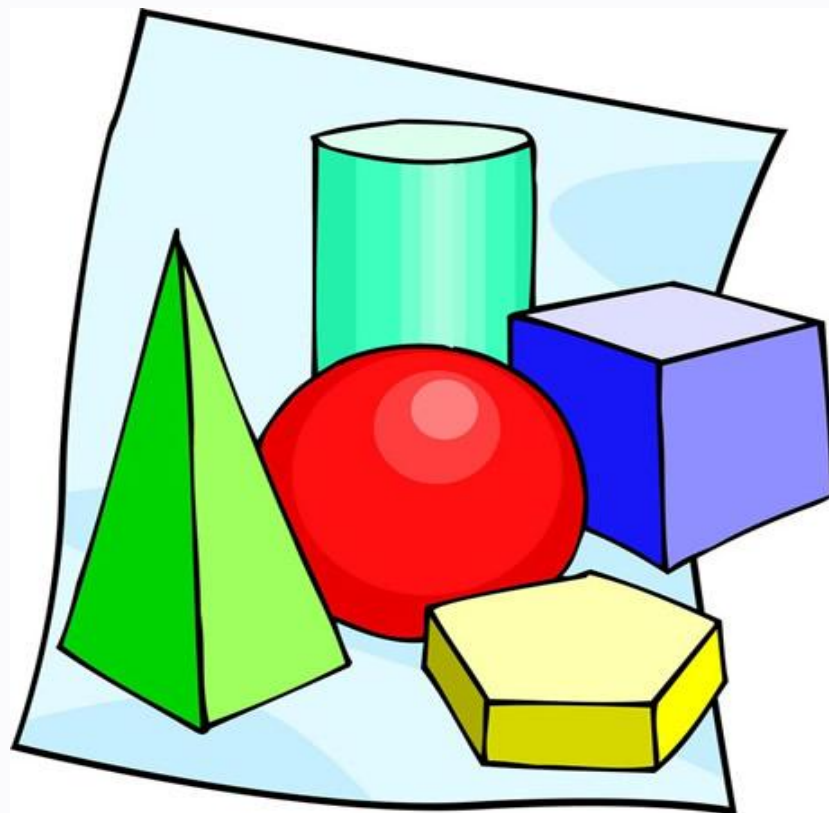


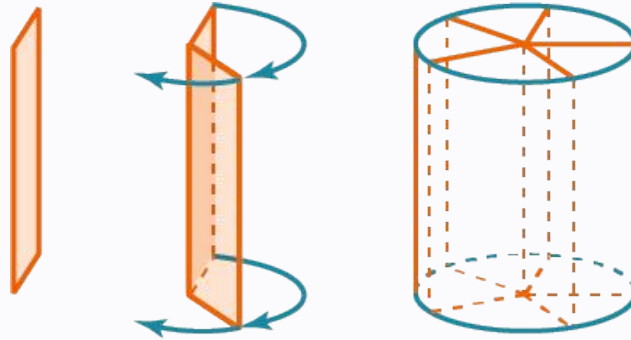
ЦИЛИНДР.  
КОНУС.  
ШАР.

Геометрия.11 класс.

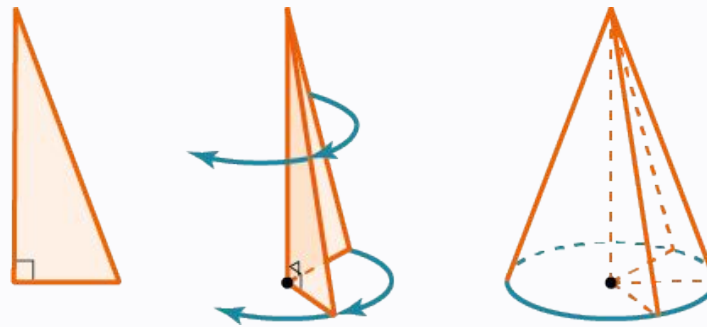


# ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ

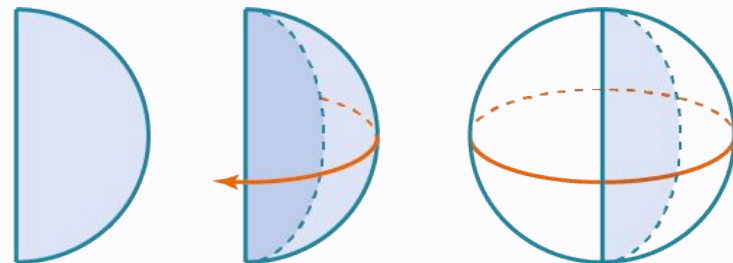
Цилиндр



Конус



Шар



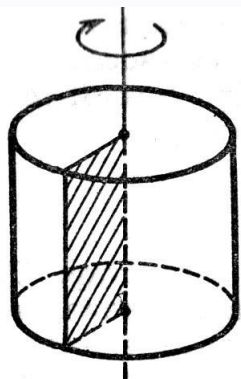


# ЦИЛИНДР

Разгадать ребус

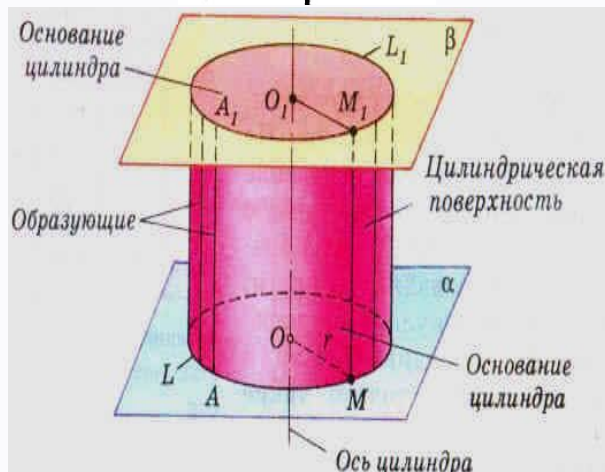


Урок 1

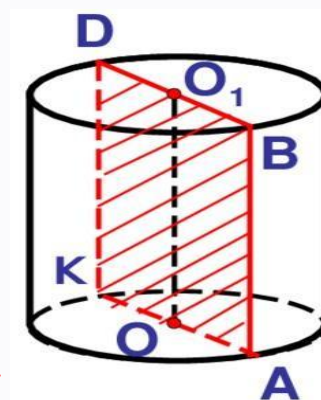


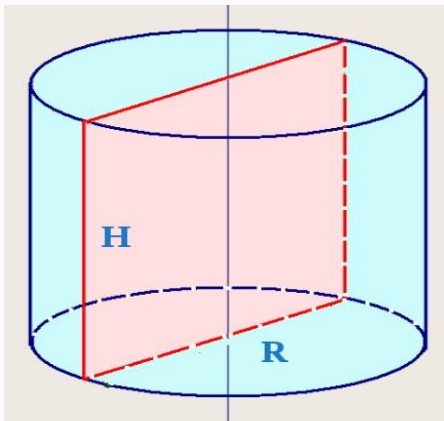
**Опр.** **Прямой круговой цилиндр** называется тело, образованное вращением прямоугольника вокруг его стороны.

### ЭЛЕМЕНТЫ:



$O_1B$  и  $OA$  - радиусы  
 $AB$  - образующая  
 $AB=OO_1$  - высота ( $H$ )  
 $OO_1$  - ось цилиндра  
**Осевое сечение цилиндра -**  
 прямоугольник  $ABDK$



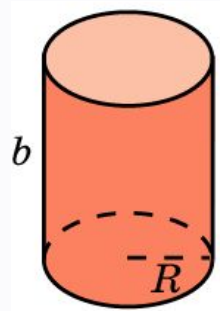
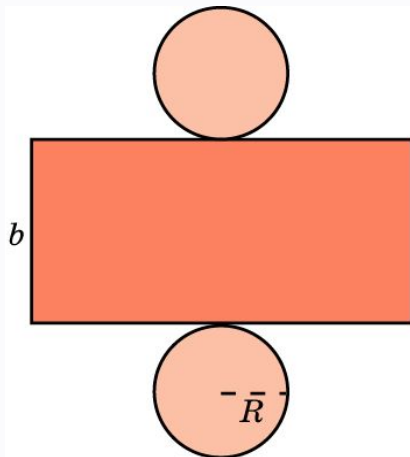


Опр. **Равносторонним** называется цилиндр, у которого осевое сечение - **квадрат**  
 $H = 2R$

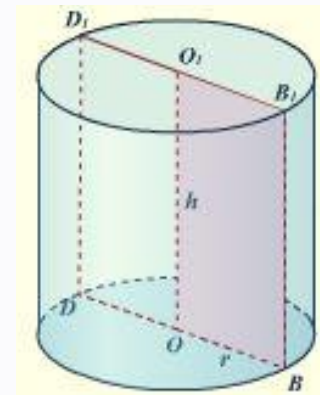
### СВОЙСТВА ЦИЛИНДРА

1. Все образующие цилиндра равны.
2. Основания - равные круги.
3. Все радиусы равны.

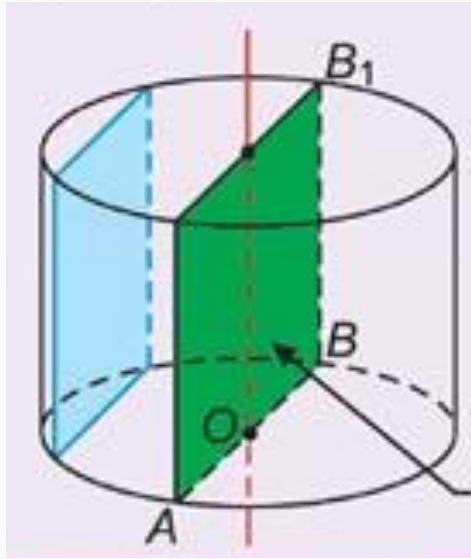
### Развёртка цилиндра



1. Как правильно изобразить цилиндр, ось, радиус, образующую?

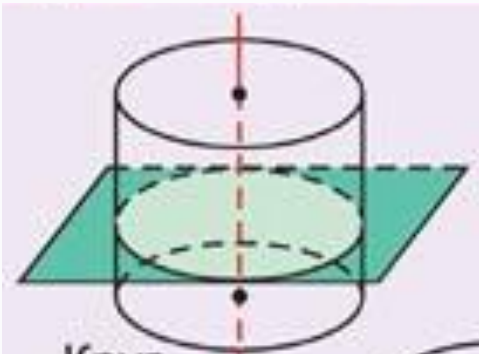


# СЕЧЕНИЯ ЦИЛИНДРА



1. Сечение цилиндра плоскостью, параллельной оси, - прямоугольник

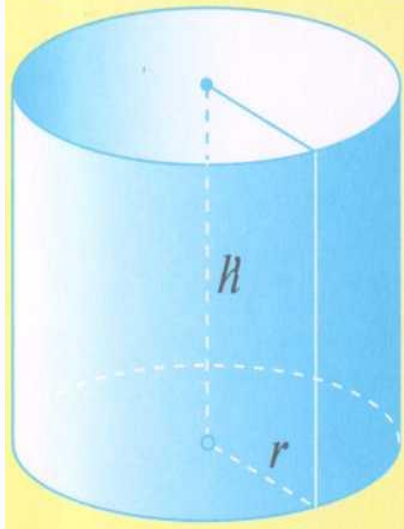
2. Осевое сечение - сечение плоскостью, проходящей через ось, - прямоугольник



3. Сечение плоскостью, параллельной основаниям, - круг

# ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ И ОБЪЁМ ЦИЛИНДРА

## Площадь поверхности цилиндра



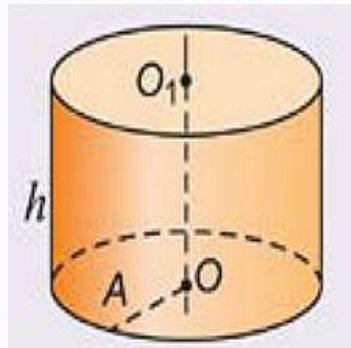
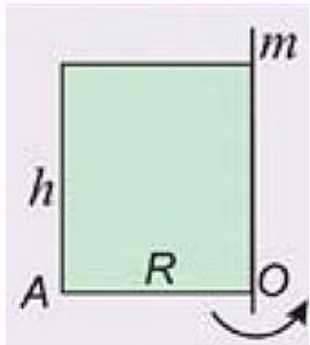
$$S_{\text{бок.}} = 2\pi r h, \quad S_{\text{осн.}} = \pi r^2$$

$$S_{\text{пол.}} = S_{\text{бок.}} + 2S_{\text{осн.}},$$

или

$$S_{\text{пол.}} = 2\pi r h + 2\pi r^2 = 2\pi r(h+r)$$

## Объём цилиндра

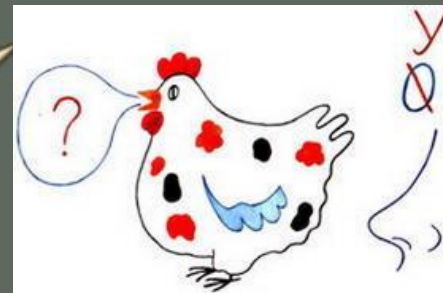


$$V = S_{\text{осн.}} \cdot h$$

$$V = \pi R^2 \cdot h$$

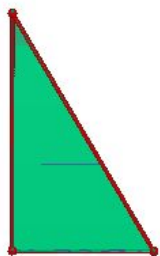
# КОНУС

Разгадать ребус



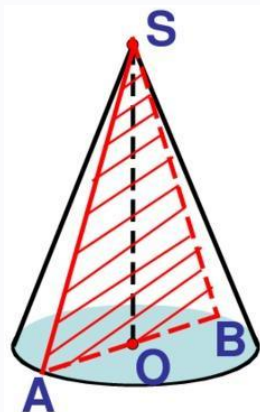
Урок 2





Опр. **Прямой круговой конусом** называется тело, образованное вращением плоского прямоугольного  $\Delta$  около его катета.

### ЭЛЕМЕНТЫ:



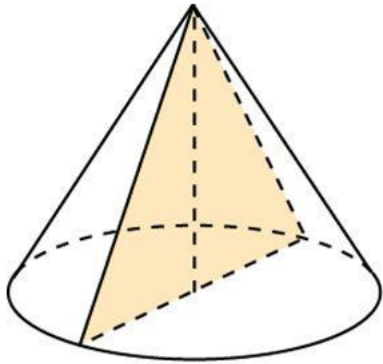
**SO** - ось, **SO** - высота ( $H$ ),

**SA** - образующая ( $l$ )

**AO** - радиус ( $R$ )

**Осевое сечение конуса** - равнобедренный  $\Delta ASB$



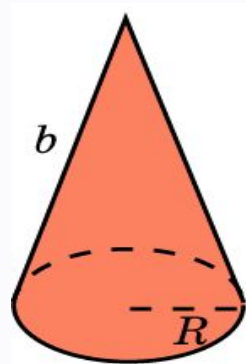
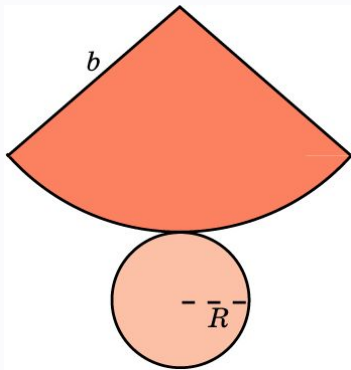


Опр. **Равносторонним** называется конус, у которого осевое сечение - **правильный  $\Delta$**   
 $H = 2R$

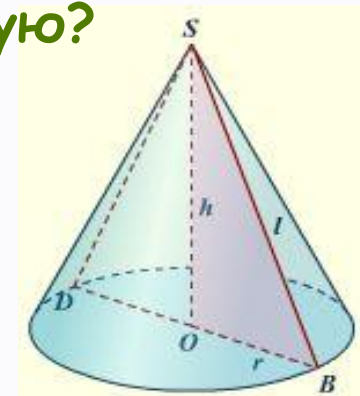
### СВОЙСТВА КОНУСА

1. Все образующие конуса равны.
2. Все осевые сечения - равные равнобедренные  $\Delta$ .
3. Все радиусы равны.
4. Все образующие наклонены к основанию под одним углом (угол уклона)

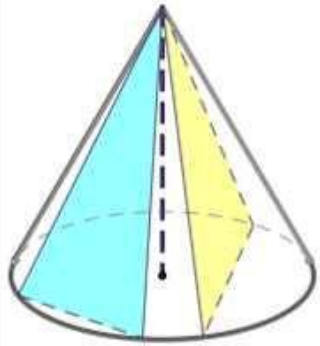
### Развёртка конуса



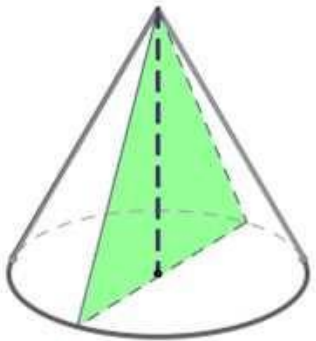
1. Как правильно изобразить конус, ось, радиус, образующую?



# СЕЧЕНИЯ КОНУСА

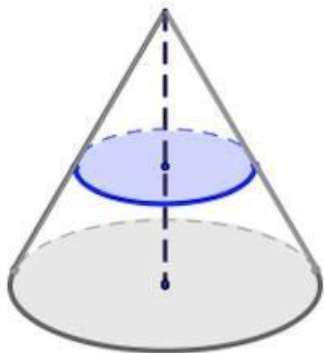


Сечение конуса плоскостью, проходящей через вершину, - равнобедренный  $\Delta$

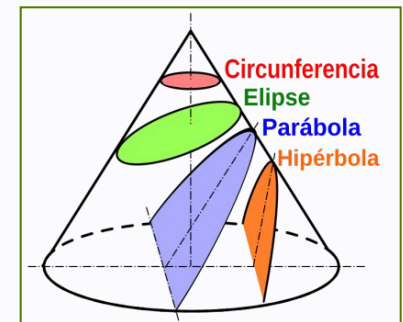


Осевое сечение конуса - равнобедренный  $\Delta$

Все осевые сечения конуса - равные  $\Delta$

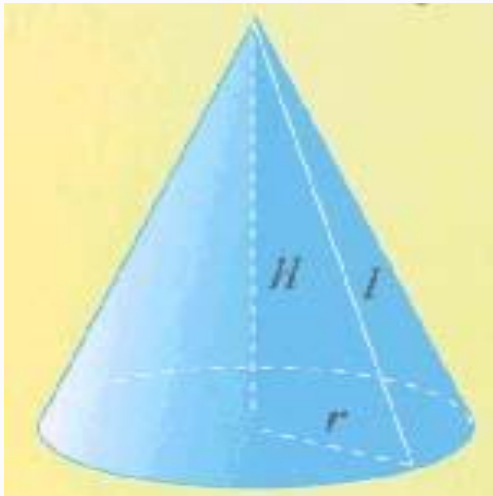


Сечение конуса плоскостью, параллельной основанию, - круг



# ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ И ОБЪЁМ КОНУСА

## Площадь поверхности конуса

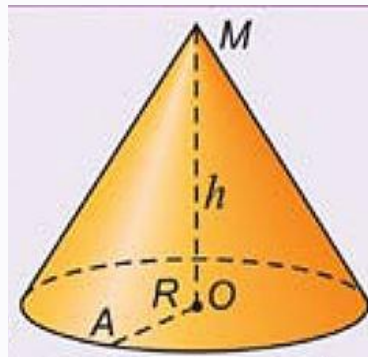
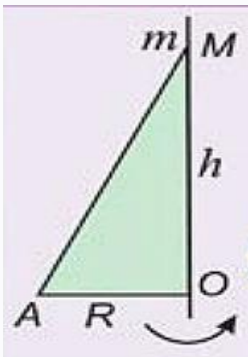


$$S_{\text{бок.}} = \pi r l, \quad S_{\text{осн.}} = \pi r^2$$

$$S_{\text{пол.}} = S_{\text{бок.}} + S_{\text{осн.}},$$

$$S_{\text{пол.}} = \pi r l + \pi r^2 = \pi r (l + r)$$

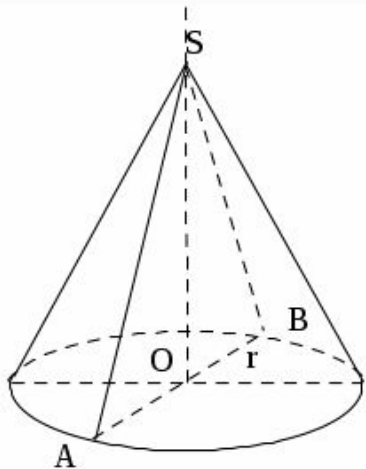
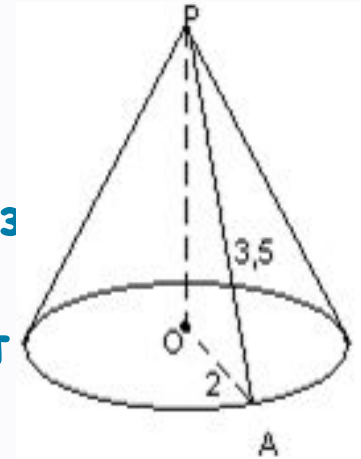
## Объём конуса



$$V = \frac{1}{3} Sh \quad \text{или} \quad V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

## Решить задачи практического содержания

4. Куча щебня имеет коническую форму, радиус основания которой равен 2 м, а образующая – 3,5 м. Сколько потребуется везов, чтобы перевез щебень, уложенный таким образом?  
1 м<sup>3</sup> щебня весит 3 т. На один вез грузят 0,5 т



5. Сколько квадратных метров ткани потребуется для изготовления палатки в форме конуса, если диаметр основания палатки равен 7 м, боковые швы имеют длину 3 м 50 см, а на швы и обрезки следует добавить около 1,5 м<sup>2</sup> ткани?

# СФЕРА.ШАР



Разгадать ребус

Урок 3



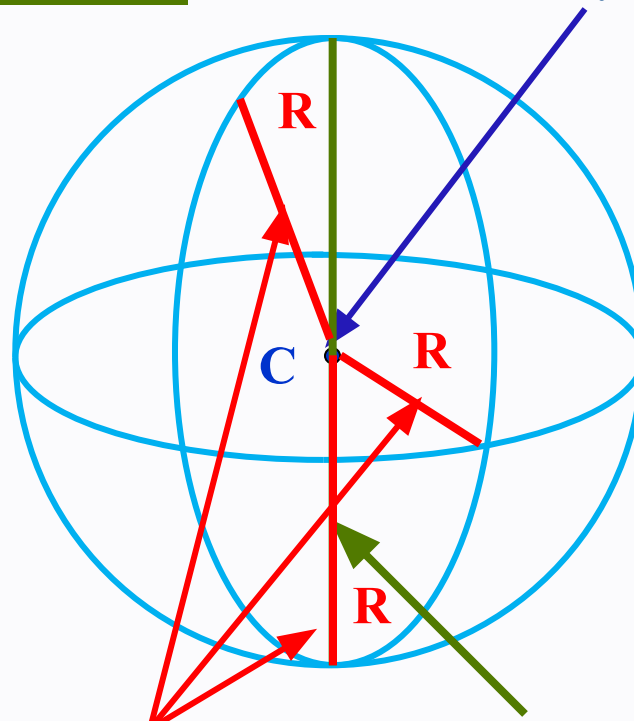
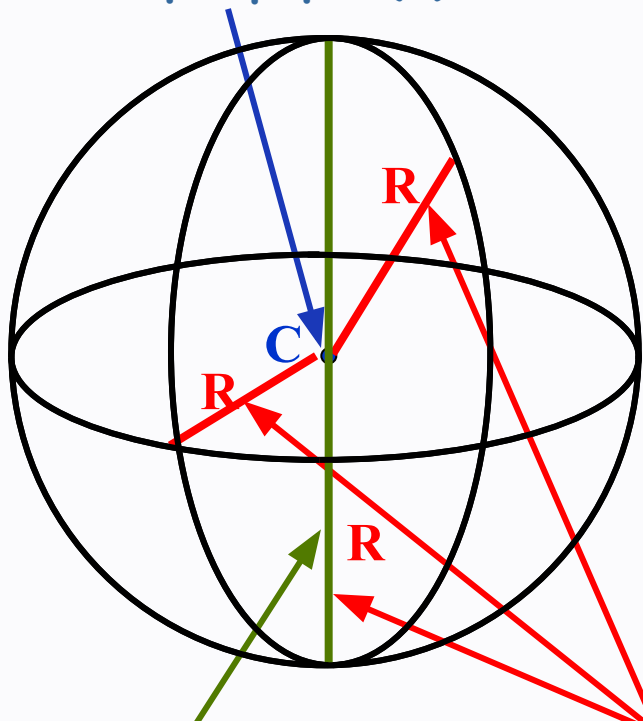
Опр. **Сфера** - это поверхность, образованная всеми точками пространства, расположенными на данном расстоянии ( $R$ ) от данной точки  $C$  (центр)

Опр. **Шар** - это тело, ограниченное сферой

Центр сферы ( $C$ )

ЭЛЕМЕНТЫ:

Центр шара ( $C$ )

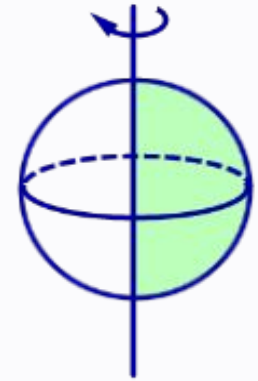


Диаметр сферы ( $d=2R$ )

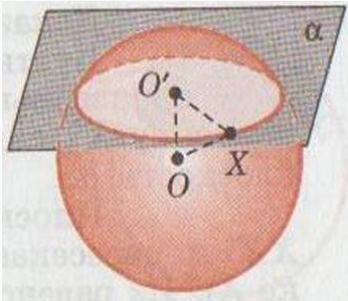
Радиус сферы, шара ( $R$ )

Диаметр шара ( $d=2R$ )

Опр. Шар - это тело, образованное вращением полукруга около его диаметра



### СВОЙСТВА ШАРА (СФЕРЫ)

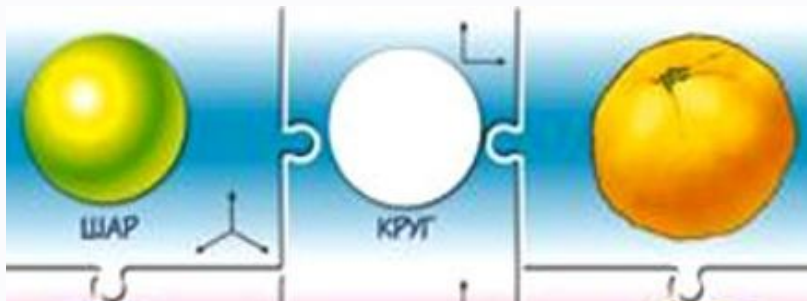


1. У шара (сферы) равны:

- все диаметры;
- все радиусы;
- все большие круги.

2. Любое сечение шара плоскостью - круг.

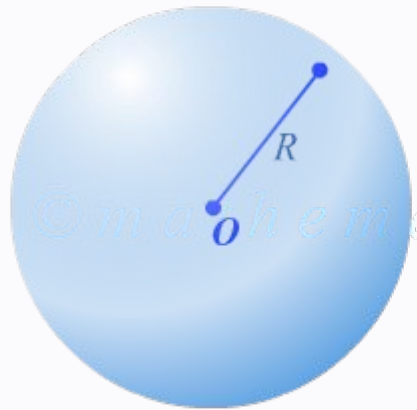
Центр круга-сечения - основание перпендикуляра, опущенного из центра шара на секущую плоскость.





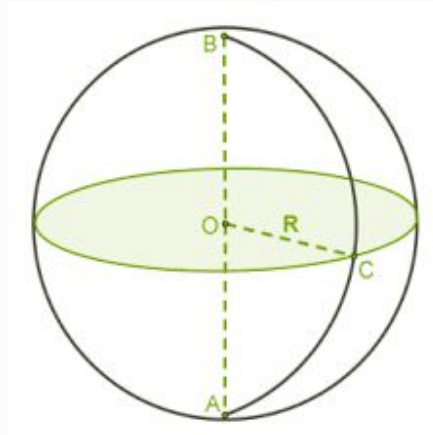
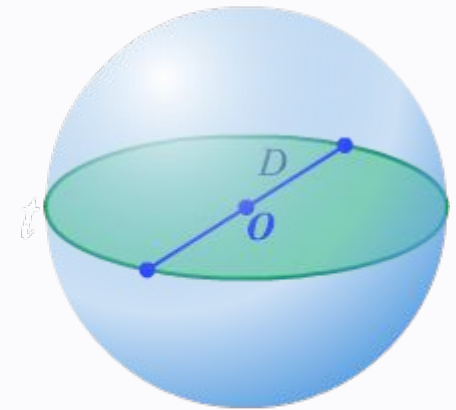
# ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ ШАРА (СФЕРЫ)

$$S_{\text{пов.шара}} = 4\pi R^2$$



## ОБЪЁМ ШАРА

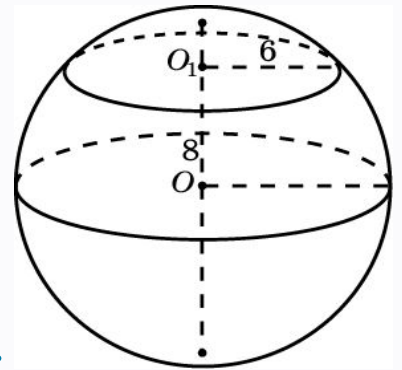
$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$



## Решить задачи

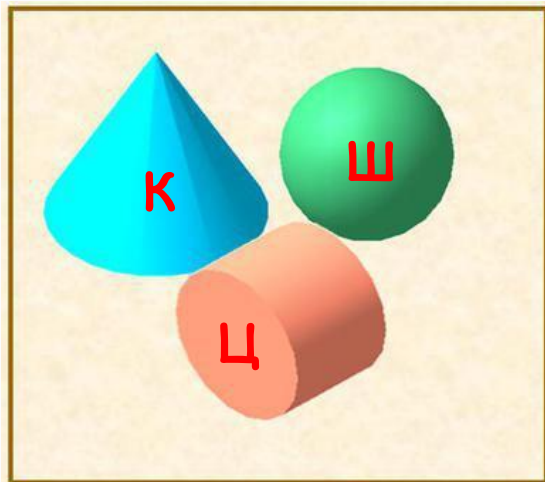
5. Площадь поверхности шара равна  $400\pi$  см<sup>2</sup>.  
Найти его объём.

6. Сечение шара плоскостью, удалённой от центра шара на расстоянии 8 см, имеет радиус 6 см. Найти  $S$  пов. и  $V$  шара.



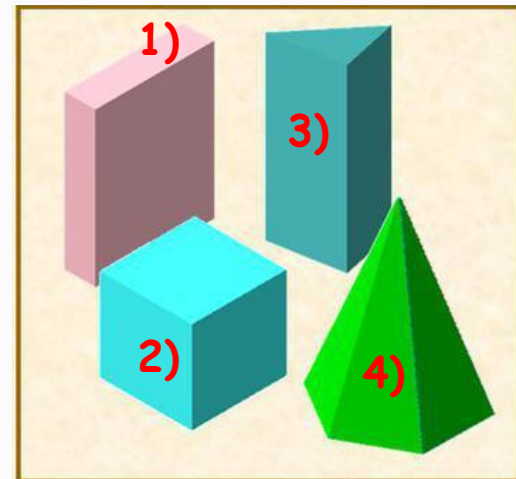
7. Установить логическое соответствие тел вращения и многогранников на рисунках.

Тела вращения

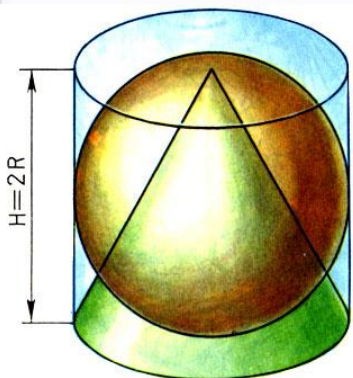


К - 4)  
Ц - 1), 3)  
Ш - 2)

Многогранники



## Из истории математики...



**Задача.** Объёмы цилиндра, шара и конуса при одинаковых радиусах и высотах относятся как 3: 2: 1. Доказать.

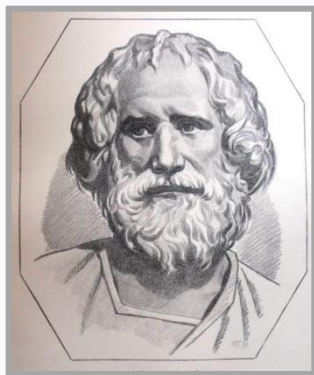
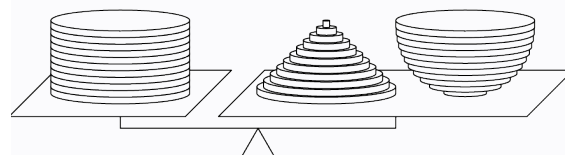
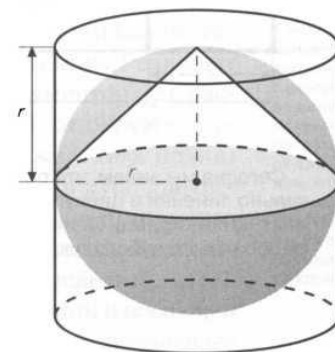
РЕШЕНИЕ:

$$V_{\text{ц}} = 2\pi R^3$$

$$V_{\text{ш}} = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$V_{\text{к}} = \frac{2}{3}\pi R^3$$

$$V_{\text{ц}} : V_{\text{ш}} : V_{\text{к}} = 3 : 2 : 1$$



**Архимед**  
287-212 до н.э.

Первую часть этой задачи решил великий **Архимед**. И считал это своим величайшим открытием. Поэтому завещал, чтобы на его могильной плите был изображен цилиндр с вписанным шаром, а эпитафия гласила о том, что объёмы этих тел относятся как **3:2**.