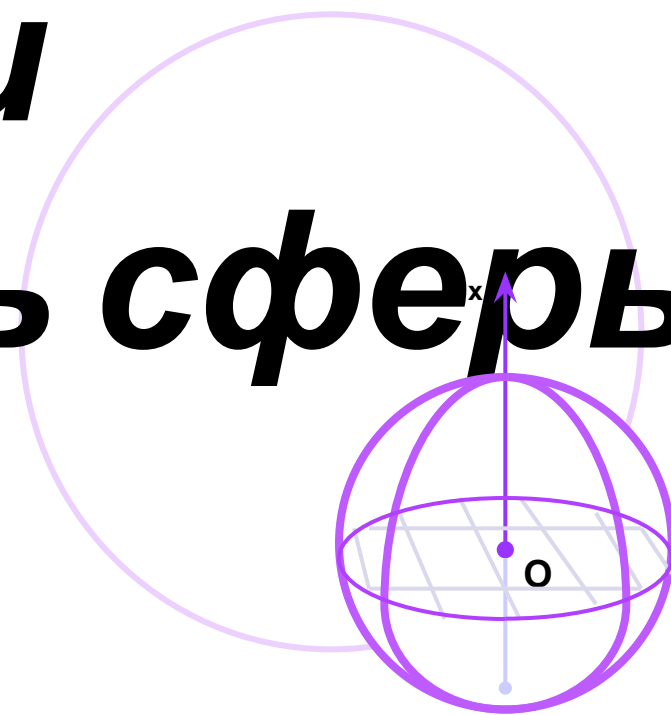


**Объем шара**  
**и**  
**площадь сферы**



# План:

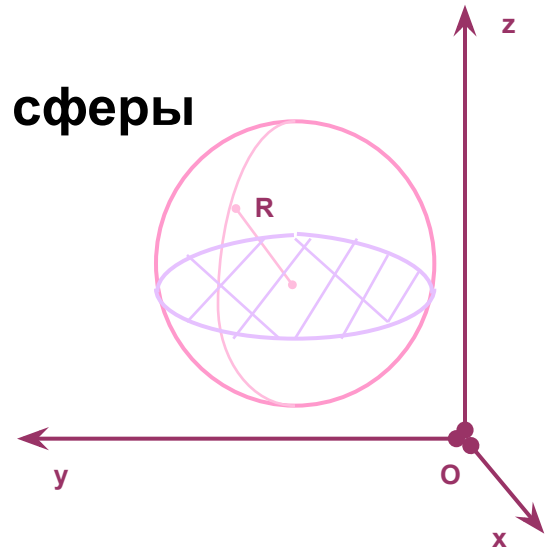
## 1. Понятия:

- Сфера
- Круговой сектор
- Шар
- Шаровой сегмент
- Шаровой слой
- Шаровой сектор

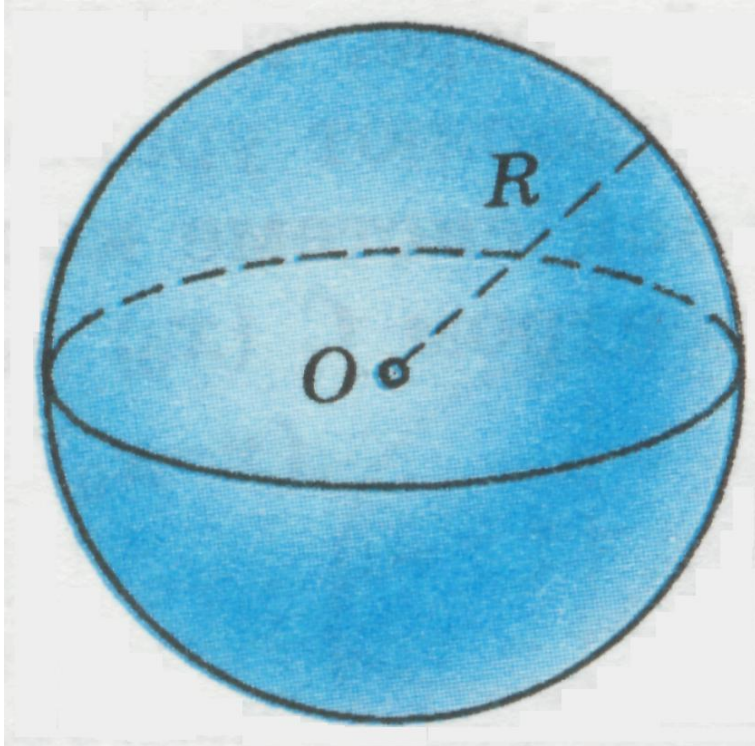
## 2. Формула для вычисления площади сферы

## 3. Формулы для вычисления объема:

- Шара
- Шарового сегмента
- Шарового слоя
- Шарового сектора

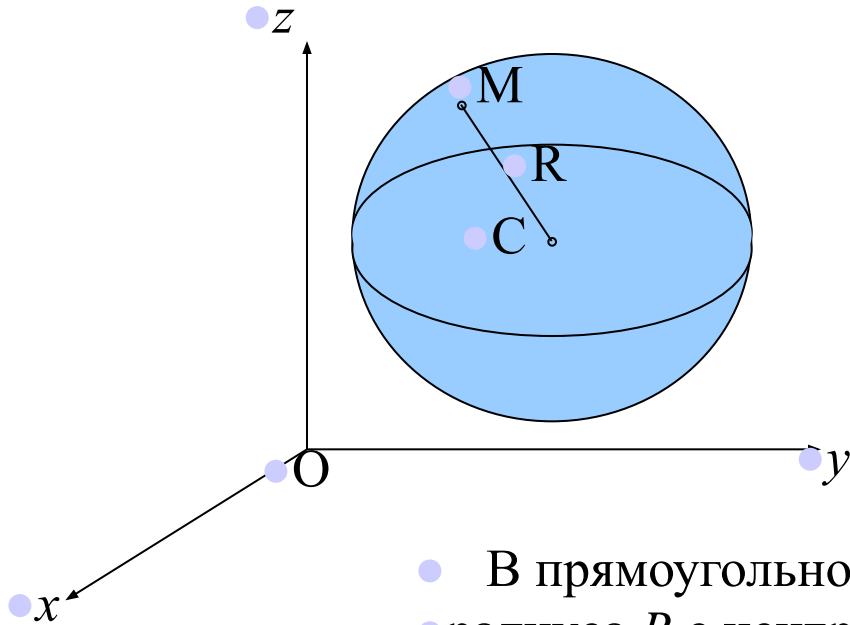


# Сфера



- **Сферой** называется поверхность, состоящая из всех точек пространства, расположенных на данном расстоянии от данной точки
- **Центром сферы** является данная точка, в данном случае точка  $O$ .
- **Радиусом сферы** является любой отрезок, соединяющий центр и какую-нибудь точку сферы.

## • Уравнение сферы



•  $C(x_0, y_0, z_0)$  •  $M(x, y, z)$

$$MC = R \quad MC^2 = R^2$$

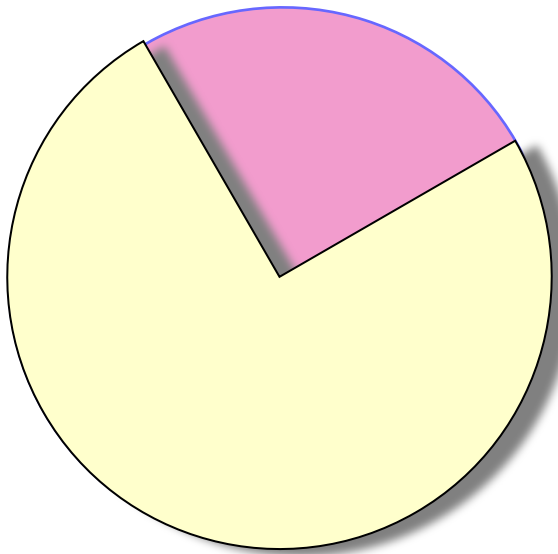
$$MC = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2}$$

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = R^2$$

- В прямоугольной системе координат уравнение сферы
- радиуса  $R$  с центром  $C(x_0, y_0, z_0)$  имеет вид

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = R^2$$

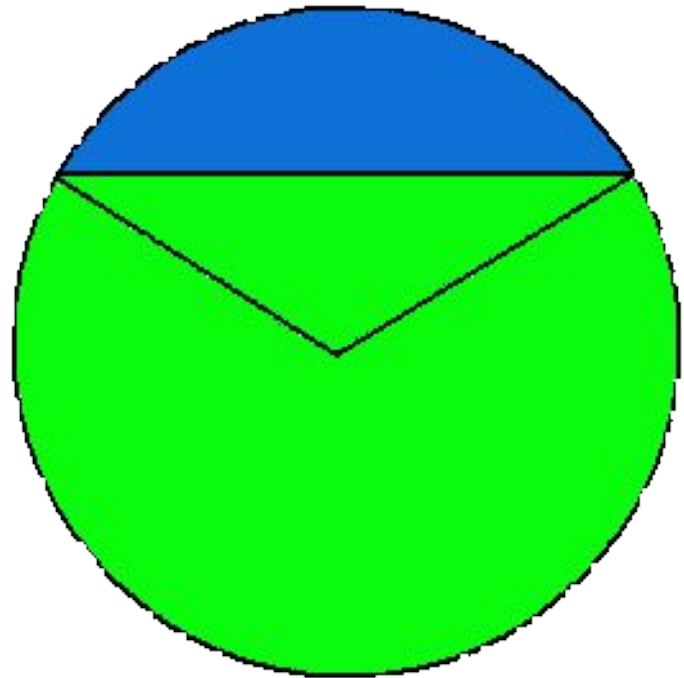
# Круговой сектор



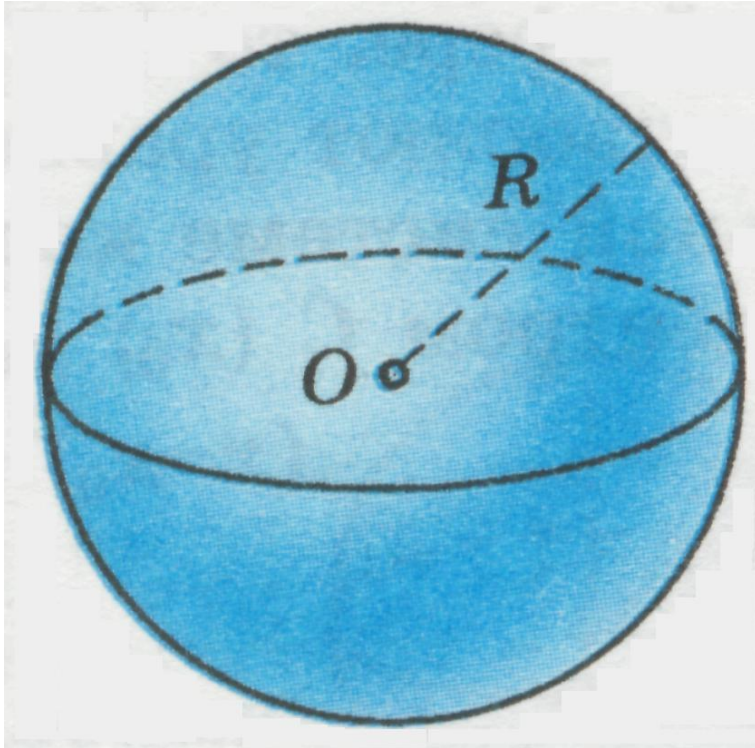
Круговым сектором или просто сектором называется часть круга, ограниченная дугой и двумя радиусами, соединяющими концы дуги с центром круга. Дуга, которая ограничивает сектор, называется дугой сектора.

# Круговой сегмент

*Круговым сегментом* называется общая часть круга и полуплоскости

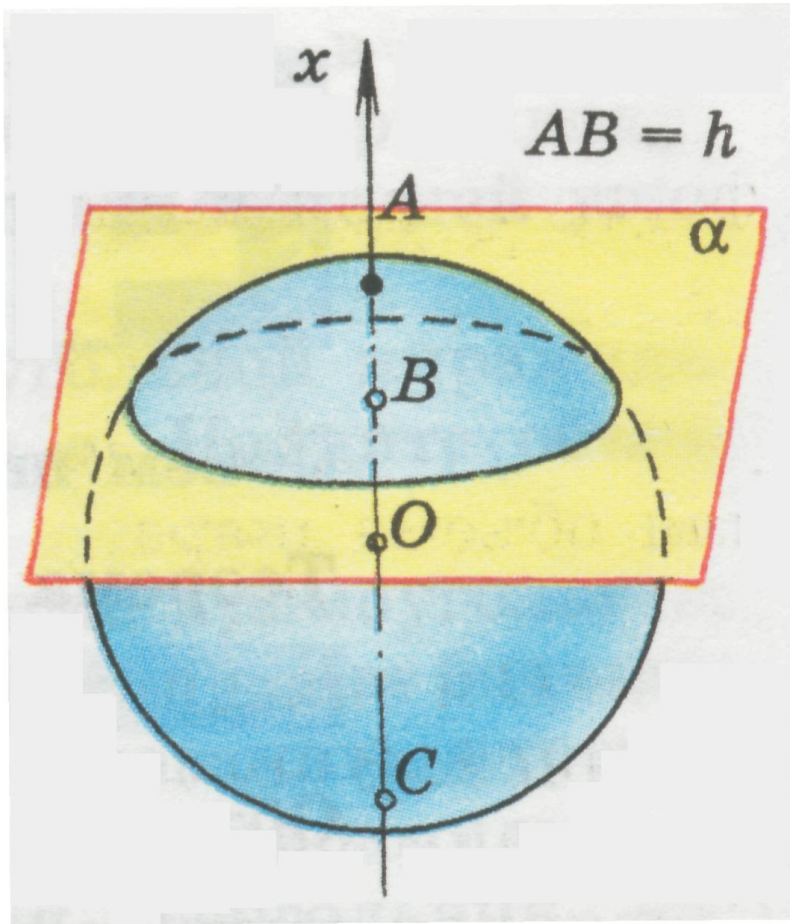


# Шар



- Шаром называется тело, ограниченное сферой.
- Центр, радиус и диаметр сферы являются так же центром, радиусом и диаметром шара, где  $O$  – центр шара,  $AO$  и  $OB$  – радиусы шара и  $AB$  – диаметр шара.
- Сечение шара плоскостью, перпендикулярной к оси  $OX$  и проходящей через точку  $M$  этой оси, является кругом, где  $M$  – это центр данного круга,  $MC(r)$  – это радиус этого круга и  $X$  – абсцисса точки  $M$ .

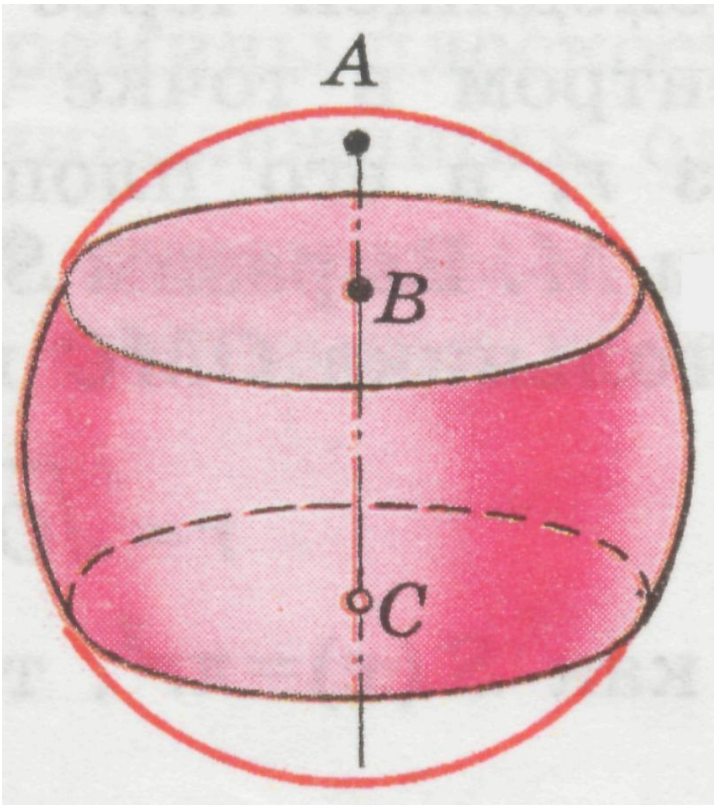
# Шаровой сегмент



- **Шаровым сегментом** называется часть шара, отсекаемая от него какой-нибудь плоскостью.
- **Основанием сегментов** является круг, получившийся в сечении.
- **Высотами сегментов** являются длины отрезков диаметра, перпендикулярного к секущей плоскости, где  $AC$  – диаметр, а  $AB$  и  $BC$  – длины отрезков диаметра.

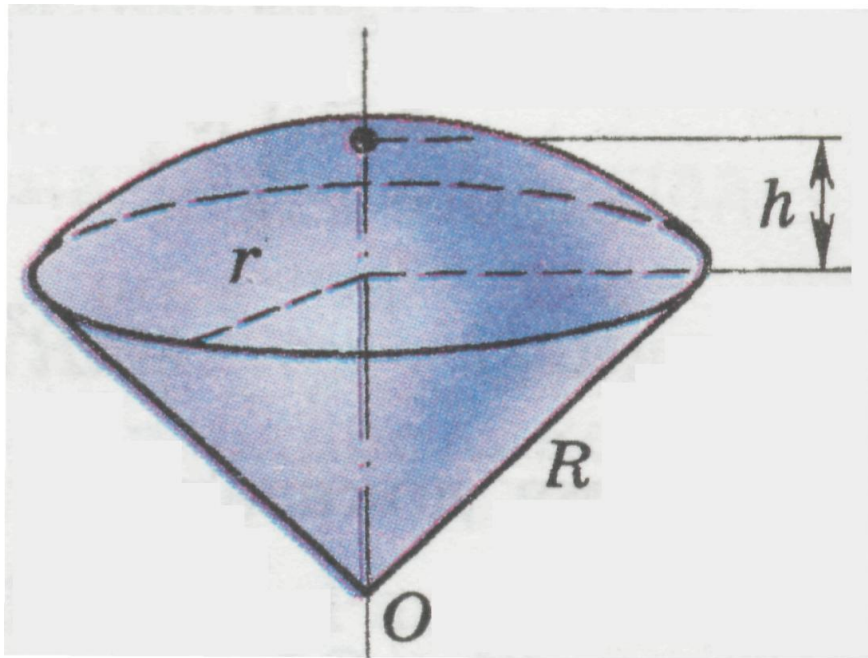


# Шаровой слой



- **Шаровым слоем** называется часть шара, заключенная между двумя параллельными секущими плоскостями.
- **Основаниями шарового слоя** являются круги, получившиеся в сечении шара этими плоскостями.
- **Высотой шарового слоя** является расстояние между плоскостями.

# Шаровой сектор



- **Шаровым сектором** называется тело, полученное вращением кругового сектора с углом, меньшим  $90^\circ$ , вокруг прямой, содержащей один из ограничивающих круговой сектор радиусов.
- **Шаровой сектор состоит** из шарового сегмента и конуса, где  $R$  – это радиус шара.
- **Высотой шарового сектора** является высота шарового сегмента и она равна  $h$ .

# Формулы для вычисления объема: шара, шарового сектора, шарового слоя, шарового сектора и площади сферы

- Площадь сферы равна:

$$S = 4\pi R^2,$$

где  $R$  – это радиус сферы

- Объем шара равен:

$$V = 1\frac{1}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi R^3$$

где  $R$  – это радиус шара

- Объем шарового сегмента равен:

$$V = \pi h^2 \left( R - \frac{1}{3}h \right),$$

где  $R$  – это радиус шара, а  $h$  – это высота сегмента

- Объем шарового слоя равен:

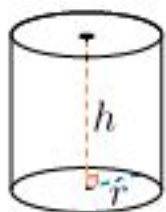
$$V = V_1 - V_2,$$

где  $V_1$  – это объем одного шарового сегмента, а  $V_2$  – это объем второго шарового сегмента

- Объем шарового сектора равен:

$$V = \frac{2}{3}\pi R^2 h,$$

где  $R$  – это радиус шара, а  $h$  – это высота шарового сегмента

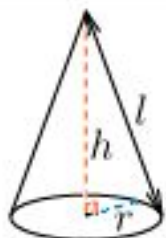


Цилиндр

$$V = \pi r^2 h$$

$r$  - радиус основания  
 $h$  - высота

$$S = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}} = \\ = 2\pi r^2 + 2\pi r h$$



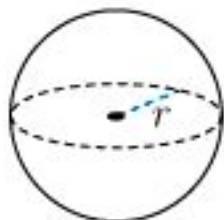
Конус

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$S = S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}} = \\ = \pi r^2 + \pi r l$$

$l$  - образующая

$$l = \sqrt{r^2 + h^2}$$



Шар

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

$$S = 4\pi r^2$$