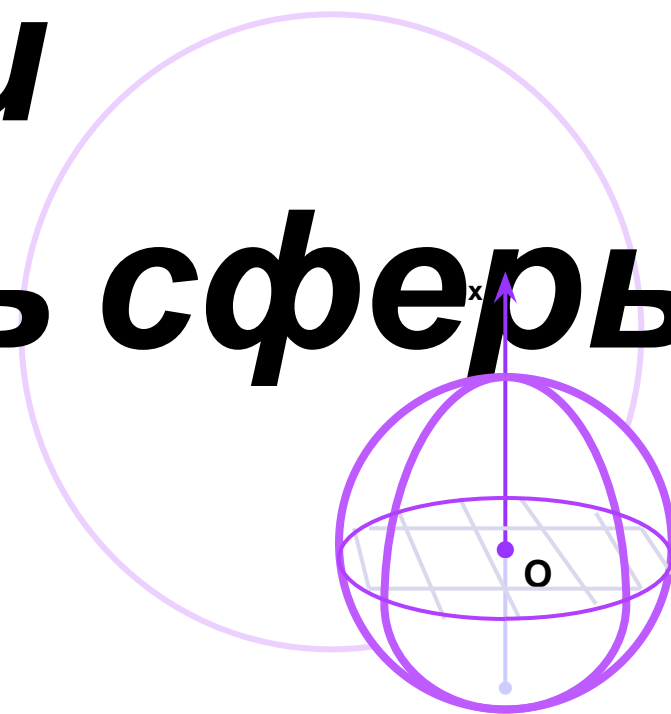


Объем шара и площадь сферы



План:

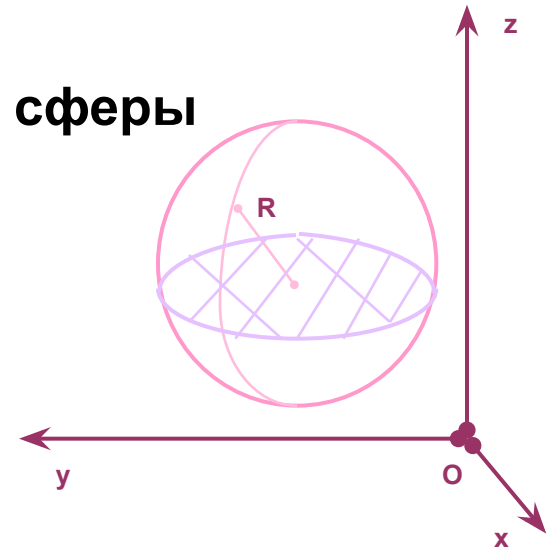
1. Понятия:

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

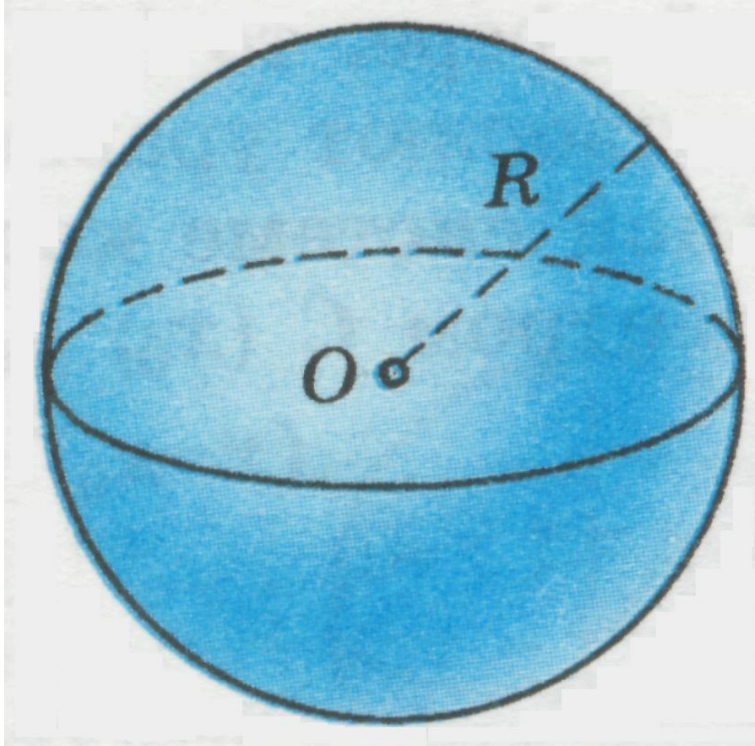
2. Формула для вычисления площади сферы

3. Формулы для вычисления объема:

- Шара
- Шарового сегмента
- Шарового слоя
- Шарового сектора

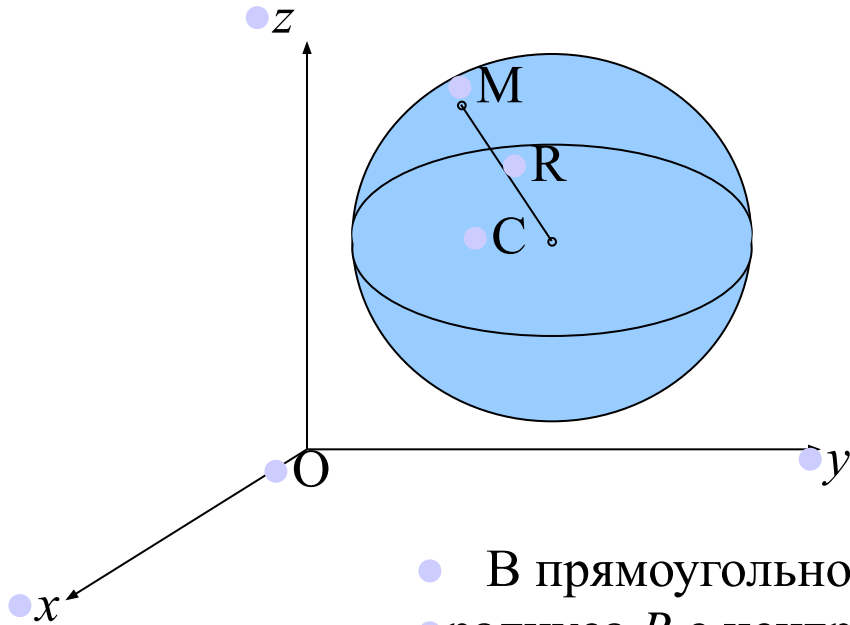


Сфера



- **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



$$\bullet C (x_0, y_0, z_0) \quad \bullet M (x, y, z)$$

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

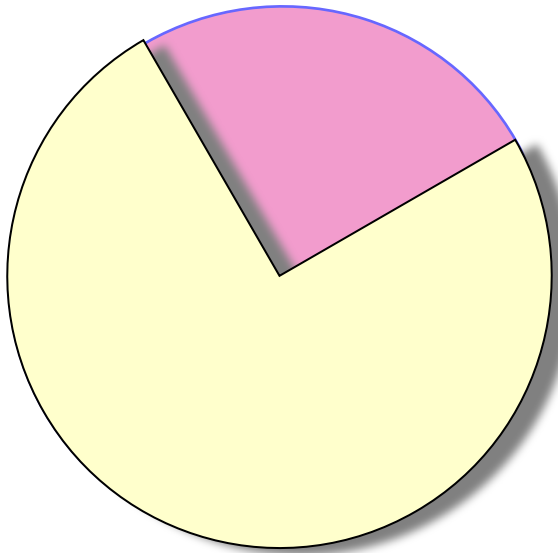
$$MC = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2}$$

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

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

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

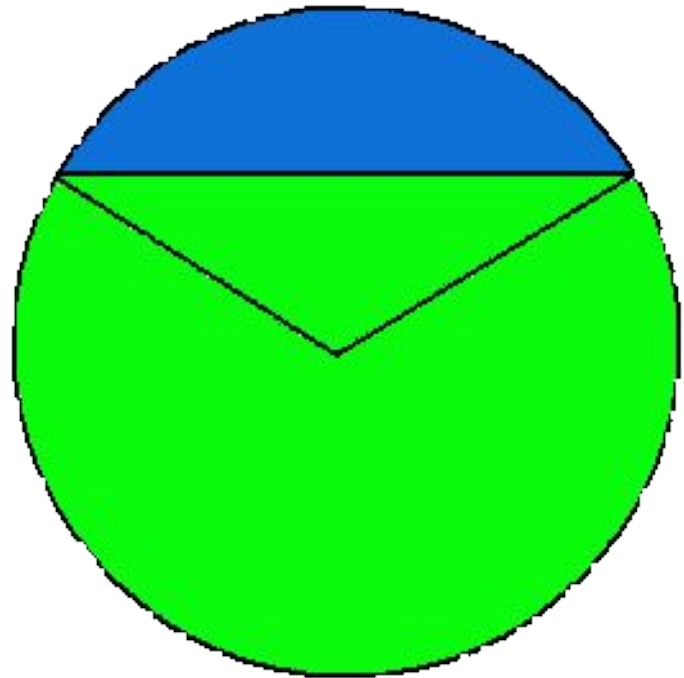
Круговой сектор



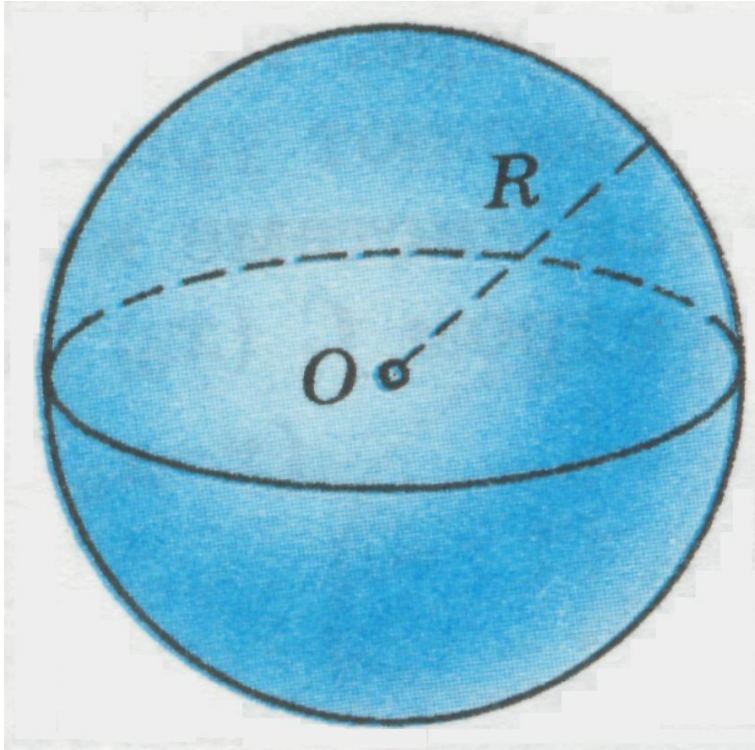
Круговым сектором или просто сектором называется часть круга, ограниченная дугой и двумя радиусами, соединяющими концы дуги с центром круга. Дуга, которая ограничивает сектор, называется дугой сектора.

Круговой сегмент

*Круговым
сегментом*
называется
общая часть
круга и
полуплоскос
ти

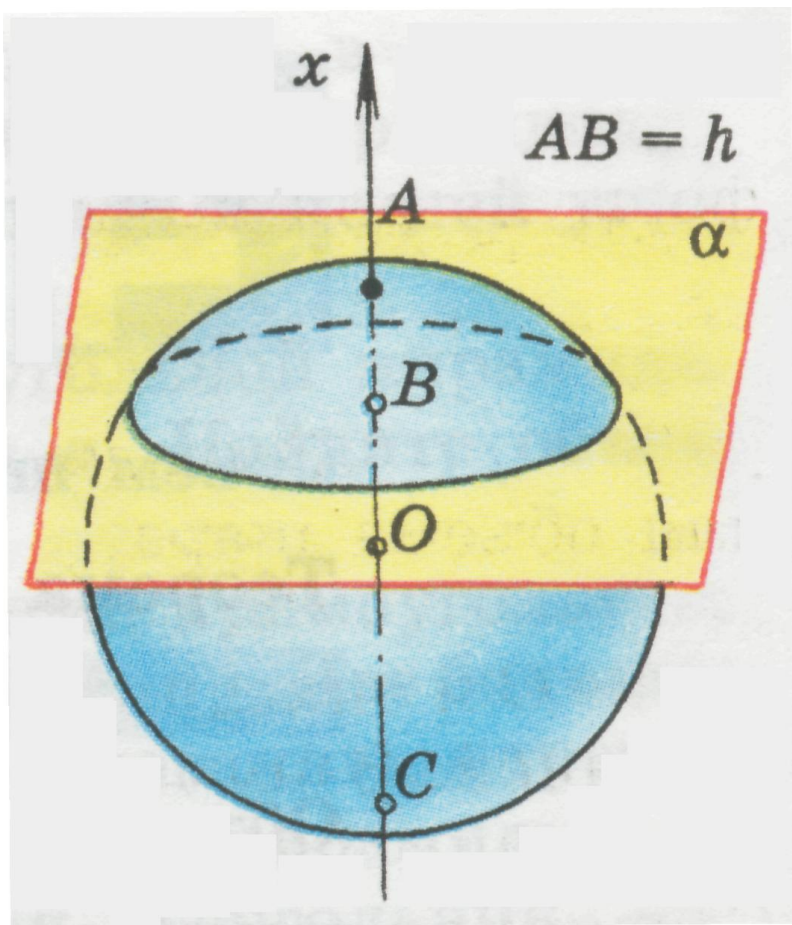


Шар



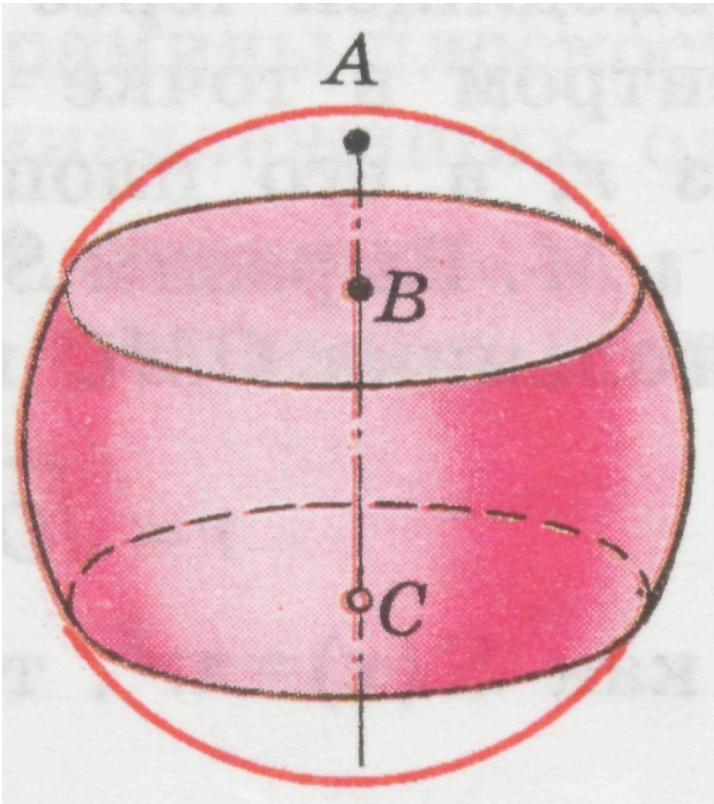
- Шаром называется тело, ограниченное сферой.
- Центр, радиус и диаметр сферы являются так же центром, радиусом и диаметром шара, где O – центр шара, AO и OB – радиусы шара и AB – диаметр шара.
- Сечение шара плоскостью, перпендикулярной к оси OX и проходящей через точку M этой оси, является кругом,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

Шаровой сегмент



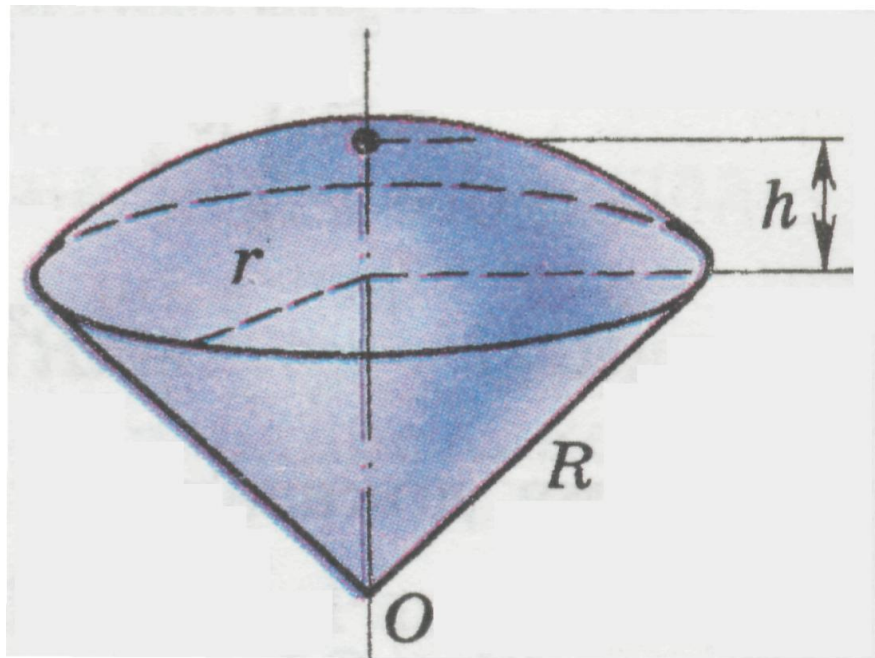
- **Шаровым сегментом** называется часть шара, отсекаемая от него какой-нибудь плоскостью.
- **Основанием сегментов** является круг, получившийся в сечении.
- **Высотами сегментов** являются длины отрезков диаметра, перпендикулярного к секущей плоскости, где AC – диаметр, а AB и BC – длины отрезков диаметра.

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° , 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:

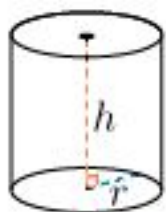
$$V = V_1 - V_2,$$

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

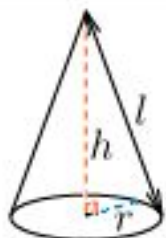


Цилиндр

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

r - радиус основания
 h - высота

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



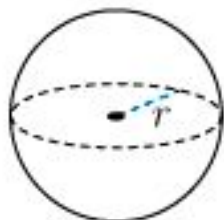
Конус

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

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

l - образующая

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



Шар

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

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