# Сферическая поверхность. Шар

Геометрия 11 класс

**Р.О.Калошина,**
**ГОУ лицей №533**

**Санкт-Петербург**

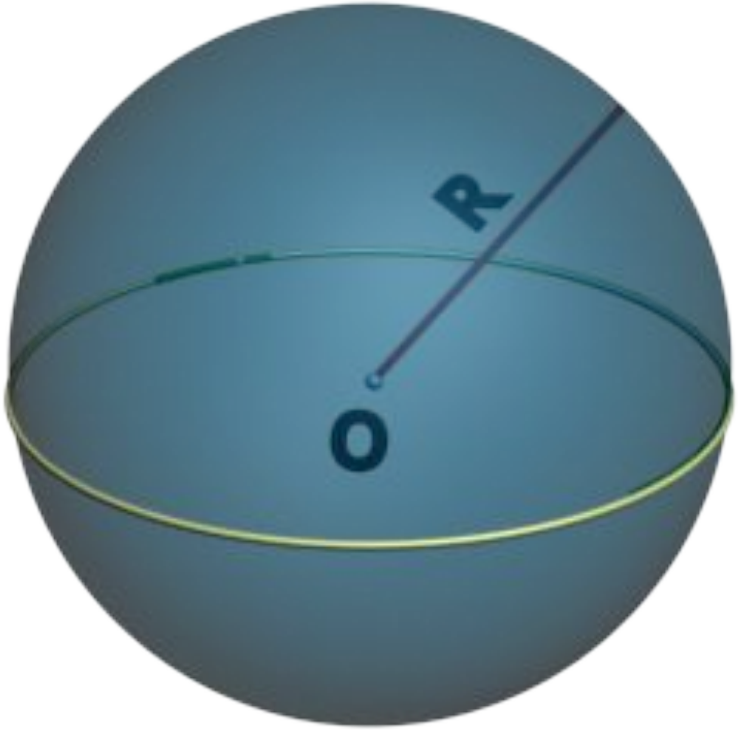
# Содержание

# Сферическая поверхность

- ***Сферической поверхностью*** называется геометрическое место точек пространства, равноудаленных от одной точки – *центра*.
- Тело, ограниченное сферической поверхностью, называется ***шаром.***

# Сферическая поверхность
*(продолжение)*

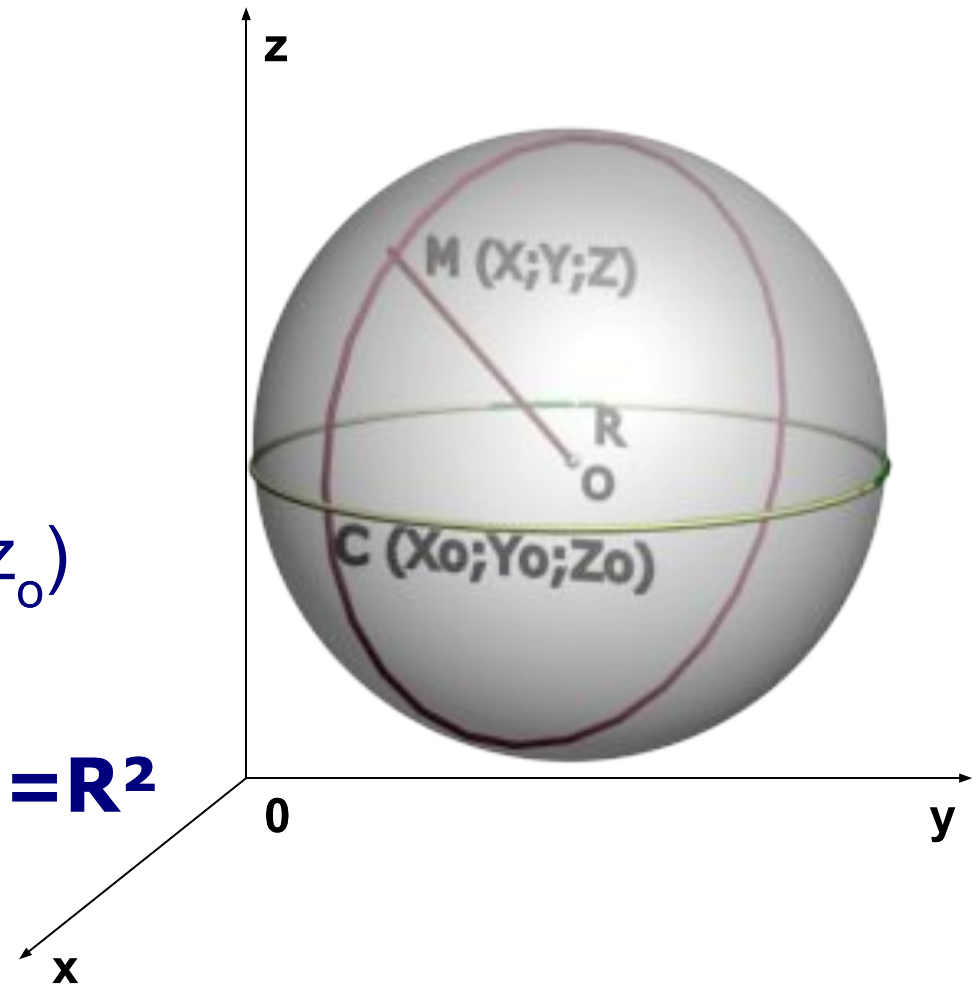
- O – центр сферы
- R – радиус сферы
- Ось – любая прямая, проходящая через центр сферы



# Уравнение сферы

- В прямоугольной системе координат уравнение сферы радиуса R с центром C $(x_o;y_o;z_o)$ имеет вид:

$$(x-x_o)^2+(y-y_o)^2+(z-z_o)^2=R^2$$

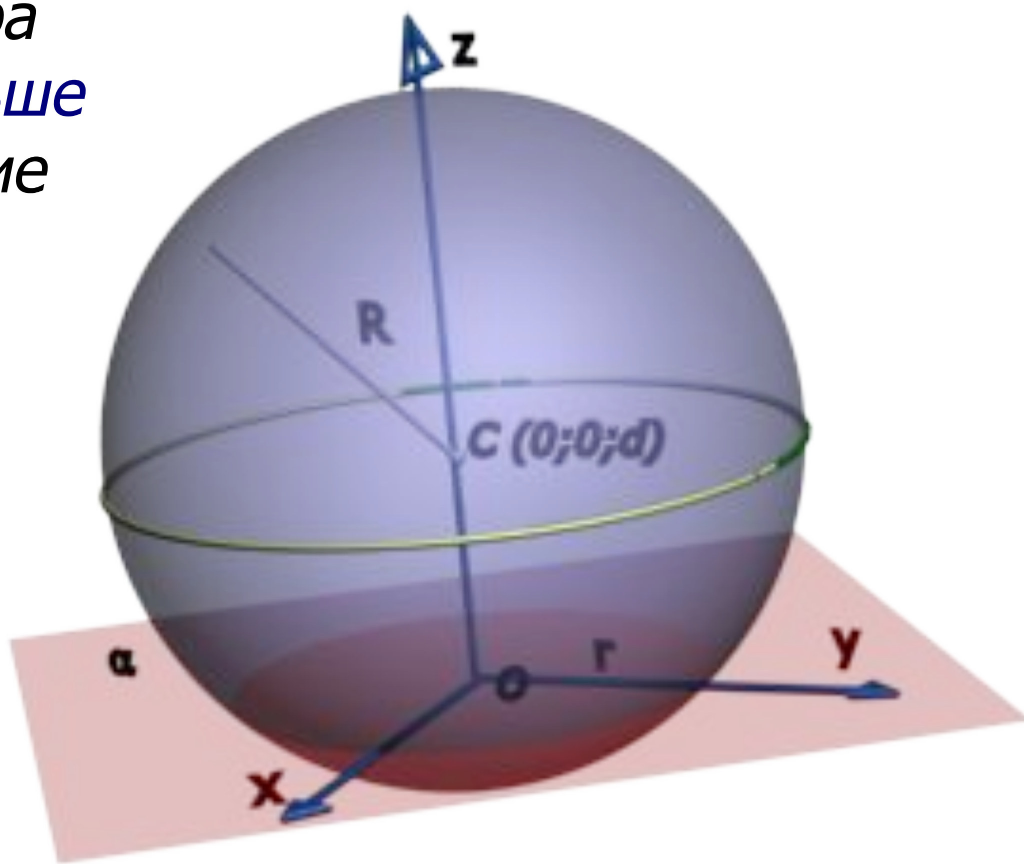


# Взаимное расположение сферы и плоскости

- *Если расстояние от центра сферы до плоскости меньше радиуса сферы, то сечение сферы плоскостью есть* **окружность**:

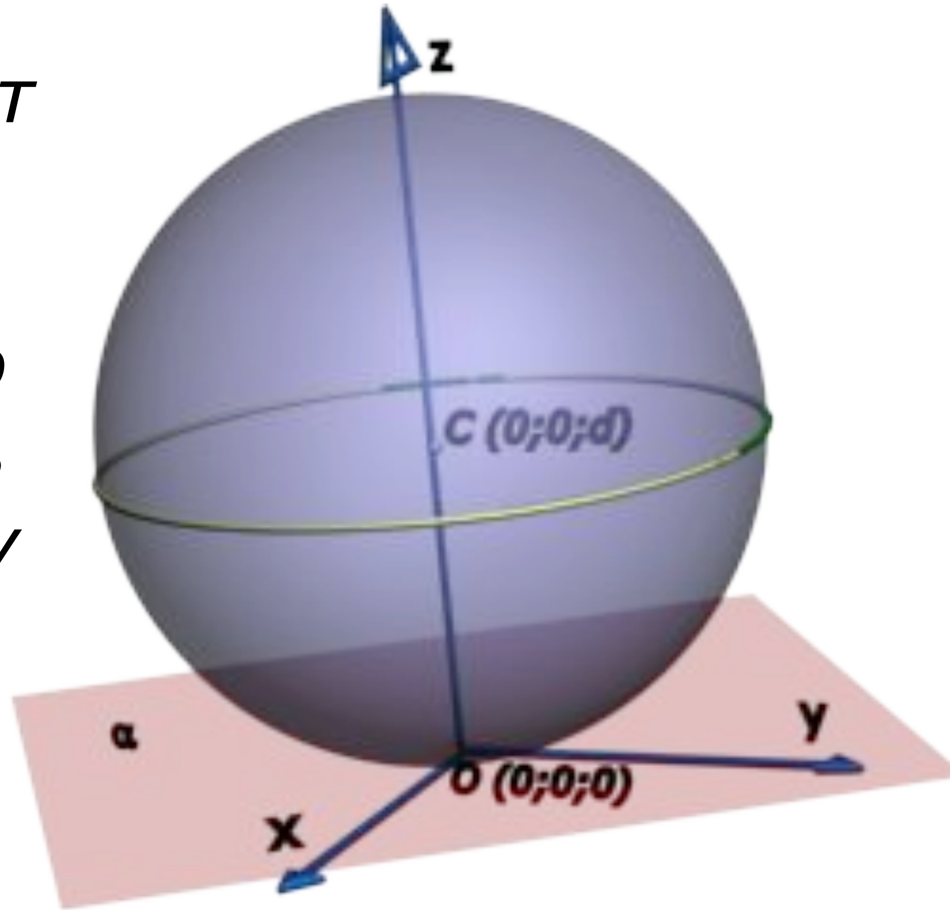
**$d<R$, $r^2=(R^2-d^2)$**

d – расстояние от C до плоскости α
R – радиус сферы
r – радиус сечения



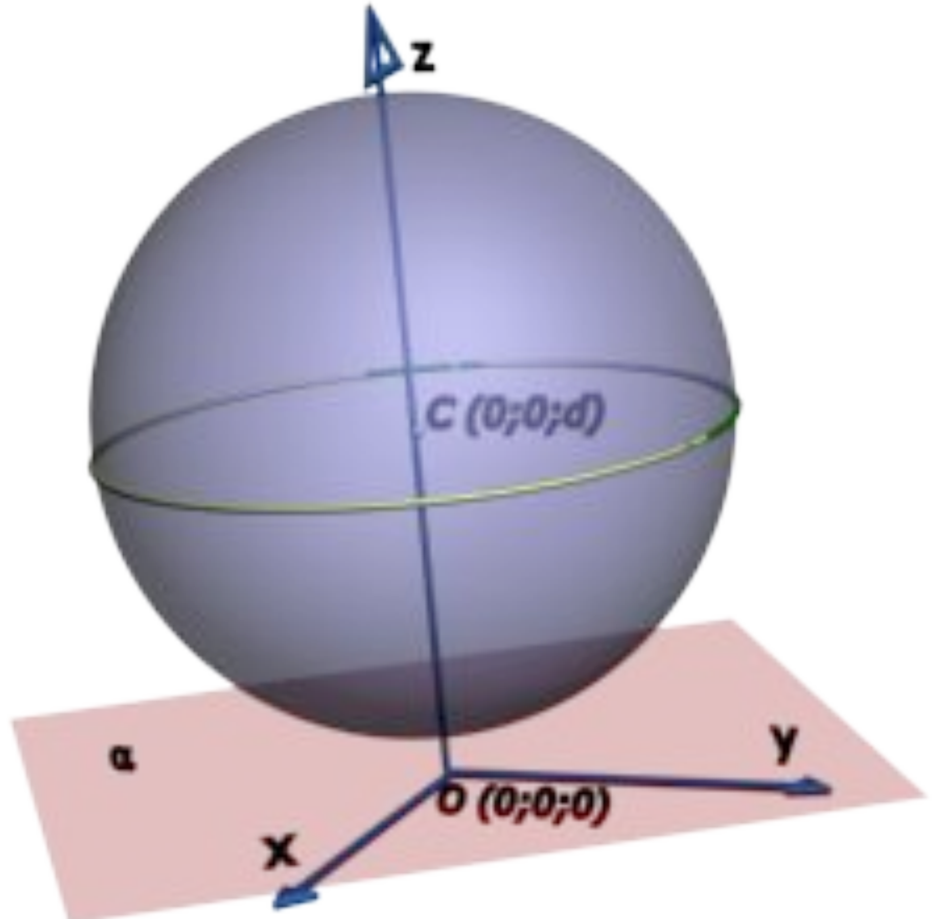
# Взаимное расположение сферы и плоскости *(продолжение)*

- *Если расстояние от центра сферы до плоскости* ***равно*** *радиусу сферы, то сфера и плоскость имеют только одну общую точку (****точку касания****)*



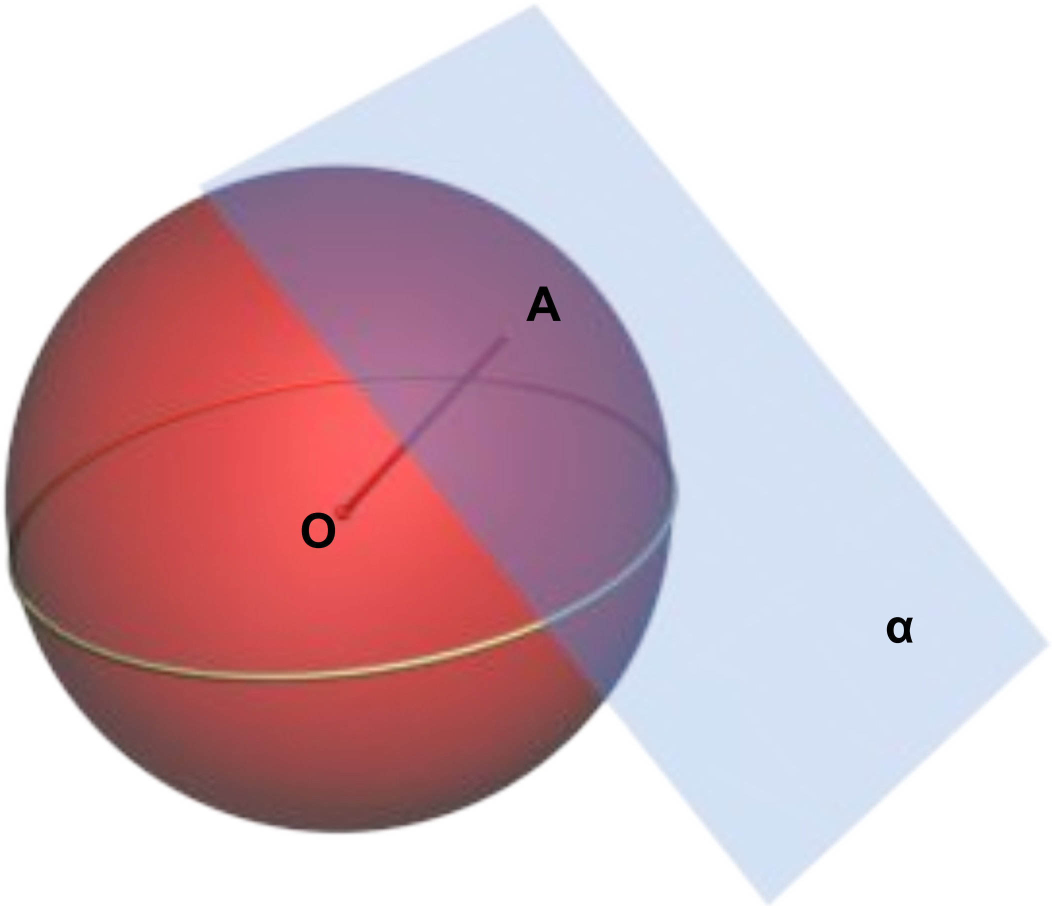
# **Взаимное расположение сферы и плоскости** *(окончание)*

- *Если расстояние от центра сферы до плоскости* ***больше*** *радиуса сферы, то сфера и плоскость* ***не имеют общих точек***



# Касательная плоскость к сфере

- Плоскость, имеющая только одну общую точку со сферой называется ***касательной плоскостью***.



# ***Касательная плоскость к сфере*** *(продолжение)*

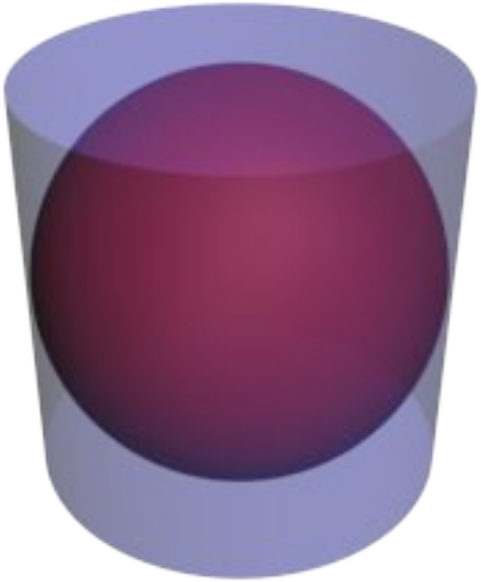
***Теорема*: Радиус сферы, проведенный в точку касания сферы и плоскости, перпендикулярен к касательной плоскости.

***Обратная теорема*: Если радиус сферы перпендикулярен к плоскости, проходящей через его конец, лежащий на сфере, то эта плоскость является касательной к сфере.

# Площадь сферы, объем шара (продолжение)

- **Теорема Архимеда**

***Объем шара в полтора раза меньше объема описанного вокруг него цилиндра, а площадь поверхности шара в полтора раза меньше площади полной поверхности того же цилиндра***:



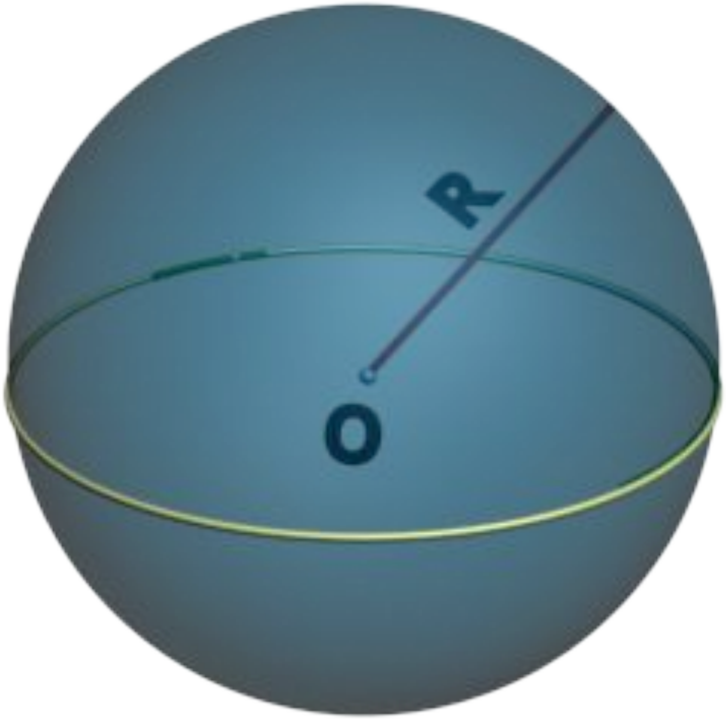
$$V = (2/3)V_1 \qquad S = (2/3)S_1$$

*где*
*$V_1$ – объем описанного цилиндра,*
*$S_1$ – площадь полной поверхности этого цилиндра*

# Площадь сферы, объем шара

- *Площадь поверхности шара радиуса R равна учетверенной площади большого круга:*
  **$S=4\pi R^2$**

- *Объем шара радиуса R равен*
  **$V = (4/3)\pi R^3$**



# Вопросы для закрепления

1. Дайте определение сферы, шара.
2. Можно ли рассматривать сферу как поверхность вращения, а шар – как тело вращения?
3. Что называется: а) центром сферы; б) радиусом сферы?
4. Сколько центров симметрии имеет сфера?
5. Сколько осей симметрии имеет сфера?
6. Какая плоскость наз. касательной к сфере?
7. Какой вид имеет уравнение сферы?