

# СФЕРА

Автор:

Гудкова В.В.

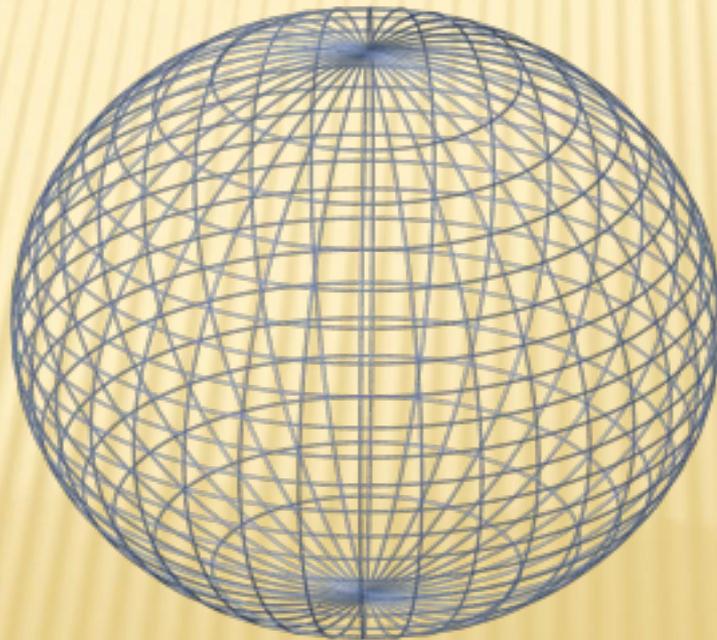
Учитель математики ГБОУ N°1623 г.

Москвы

---

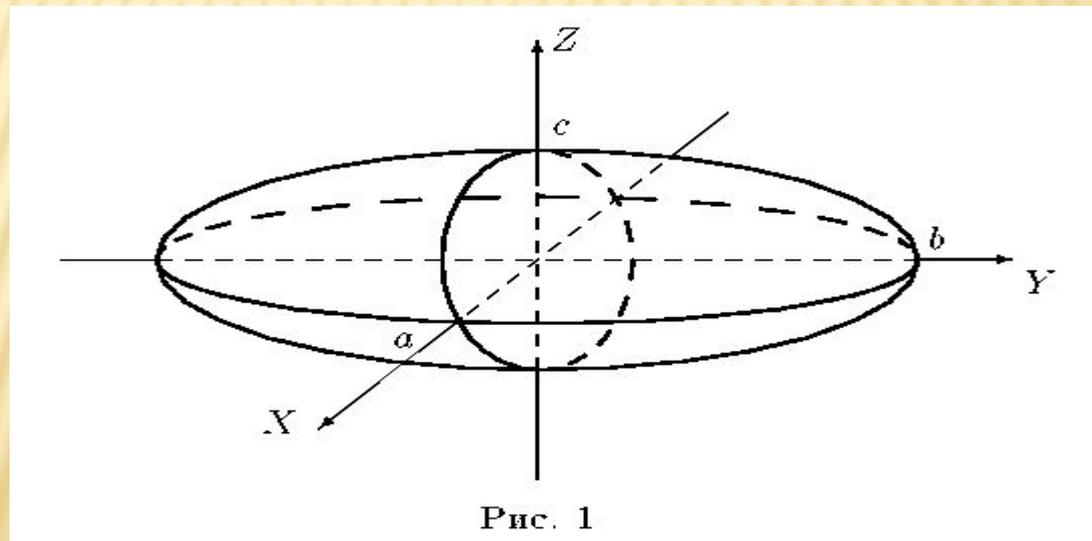
---

**СФÉРА** (ГРЕЧ. ΣΦΑΙΡΑ — МЯЧ) —  
ЗАМКНУТАЯ ПОВЕРХНОСТЬ, ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МЕСТО ТОЧЕК В  
ПРОСТРАНСТВЕ, РАВНОУДАЛЁННЫХ ОТ ДАННОЙ ТОЧКИ,  
НАЗЫВАЕМОЙ ЦЕНТРОМ СФЕРЫ. СФЕРА ТАКЖЕ ЯВЛЯЕТСЯ ТЕЛОМ  
ВРАЩЕНИЯ, ОБРАЗОВАННЫМ ПРИ ВРАЩЕНИИ ПОЛУОКРУЖНОСТИ  
ВОКРУГ СВОЕГО ДИАМЕТРА



СФЕРА ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТНЫМ СЛУЧАЕМ ЭЛЛИПСОИДА, У КОТОРОГО ВСЕ ТРИ ОСИ (ПОЛУОСИ, РАДИУСЫ) РАВНЫ. СФЕРА ЯВЛЯЕТСЯ ПОВЕРХНОСТЬЮ ШАРА

Эллипсоид, сфера



# ФОРМУЛЫ

---

Площадь сферы:

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

Объем шара, ограниченного сферой:

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

Площадь сегмента сферы:

$$s = 2\pi rH = 2\pi r^2(1 - \cos(\alpha))$$

где  $H$  — высота сегмента, а  $\alpha$  — зенитный угол

# СФЕЕРИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

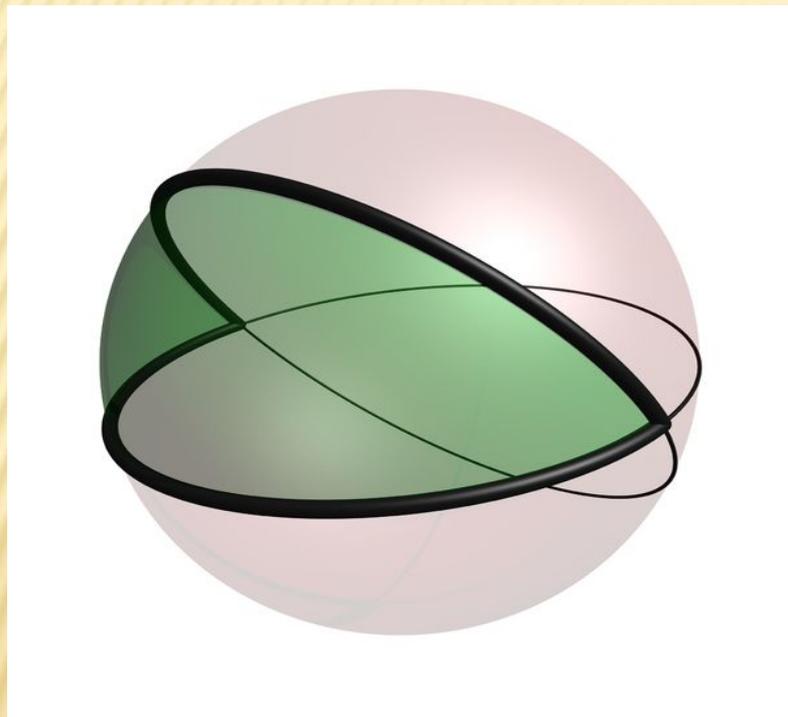
---

**Сферическая геометрия** — раздел геометрии, изучающий геометрические фигуры на поверхности сферы. Сферическая геометрия возникла в древности в связи с потребностями географии и астрономии.

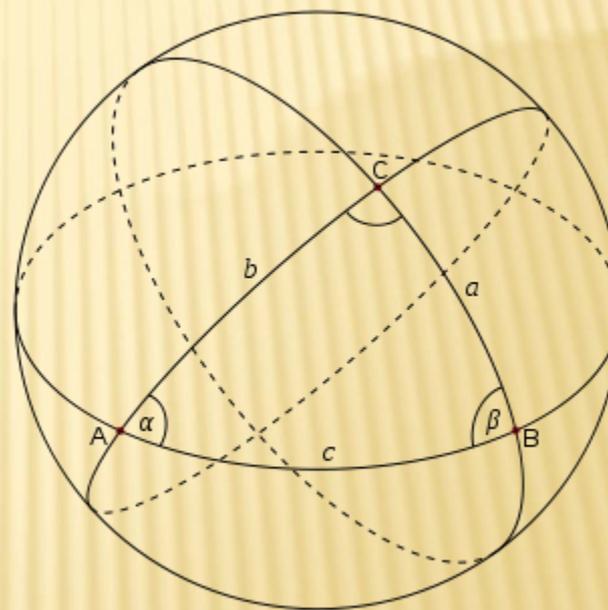
## **Основные понятия:**

- 1). Через любые две точки на поверхности сферы (кроме диаметрально противоположных) можно провести единственный большой круг. Этот круг дает окружность, образованную пересечением сферы и плоскости, проходящей через её центр.
- 2). При пересечении двух больших кругов образуются четыре сферических двуугольника. Площадь двуугольника определяется формулой  $S = 2R^2\alpha$ , где  $R$  — радиус сферы, а  $\alpha$  — угол двуугольника.
- 3). Три больших круга, не пересекающихся в одной точке, образуют восемь сферических треугольников. Сферический треугольник, все стороны которого меньше половины большого круга, называется эйлеровым. Помимо трёх признаков равенства плоских треугольников, для сферических треугольников имеет место ещё один: два сферических треугольника равны, если их соответствующие углы равны.

Сферический двуугольник



Сферический треугольник



# N-МЕРНАЯ СФЕРА(ГИПЕРСФЕРА)

---

В общем случае уравнение  $(n-1)$ -мерной сферы (в  $n$ -мерном евклидовом пространстве) имеет вид:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - a_i)^2 = r^2,$$

где  $(a_1, \dots, a_n)$  — центр сферы, а  $r$  — радиус.

Пересечением двух  $n$ -мерных сфер является  $n-1$ -мерная сфера, лежащая на радикальной гиперплоскости этих сфер.

# СФЕРА В АРХИТЕКТУРЕ



## 1. Сфера (Торонто, Канада)

Самый первый в мире кинотеатр IMAX построен на берегу озера Онтарио в виде белоснежной сферы в 1971 году.

2. Библиотека в Университете Дуйсбурга-Эссена.

