

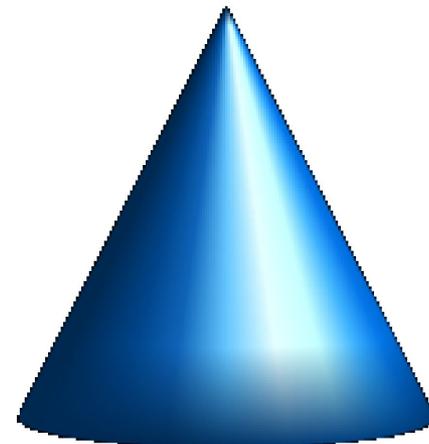
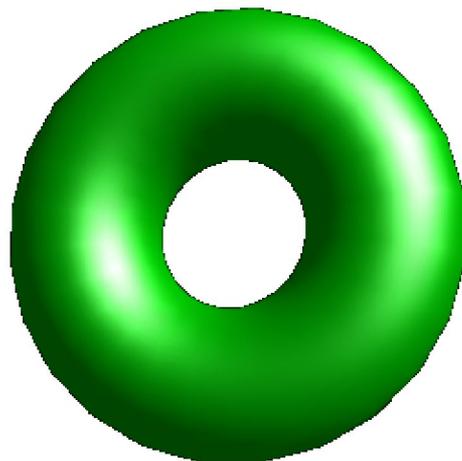
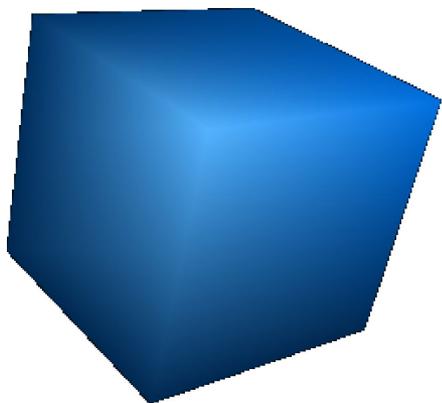
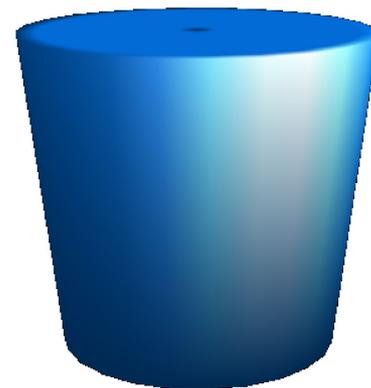
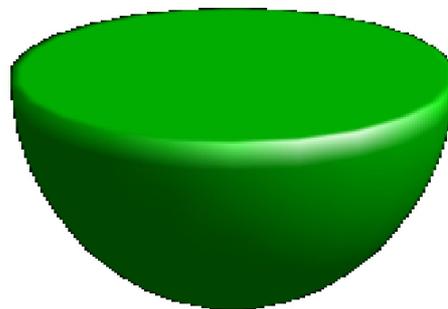
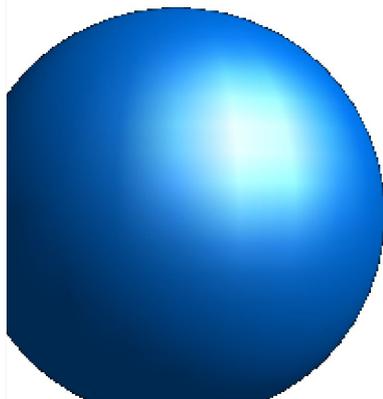
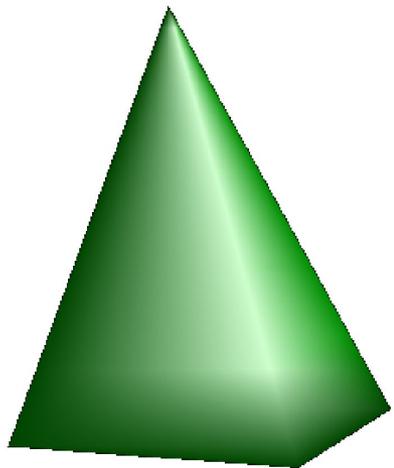
# Геометрические фигуры в пространстве

*Обиринна Людмила Ивановна  
Преподаватель КГБОУ СПО «НПК»*

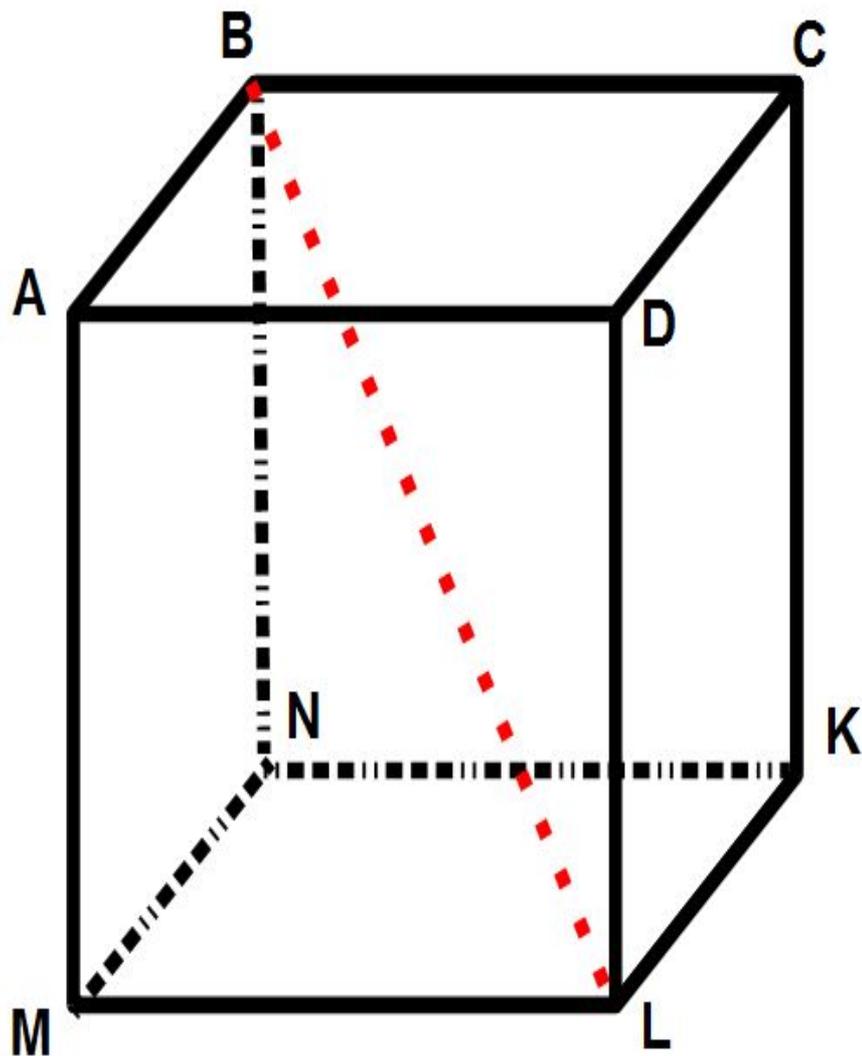
*Норильск, 2015*

В стереометрии изучают

фигуры в пространстве, называемые  
**телами.**



**Многогранником** называется тело, ограниченное конечным числом плоскостей.



Поверхность многогранника состоит из конечного числа многоугольников, которые называются **гранями многогранника**.

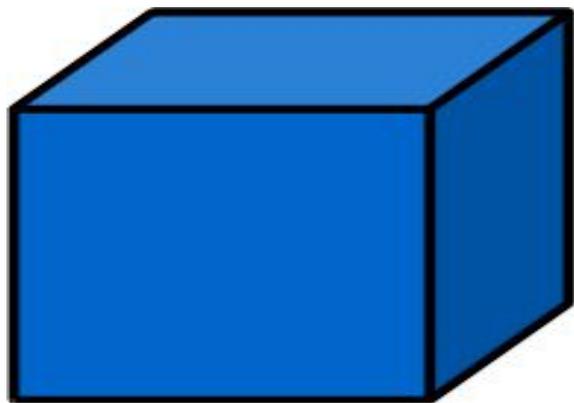
Стороны граней называются **ребрами**, а вершины - **вершинами многогранника**.

Отрезок, соединяющий две вершины, не лежащие в одной грани многогранника, называется его **диагональю**.

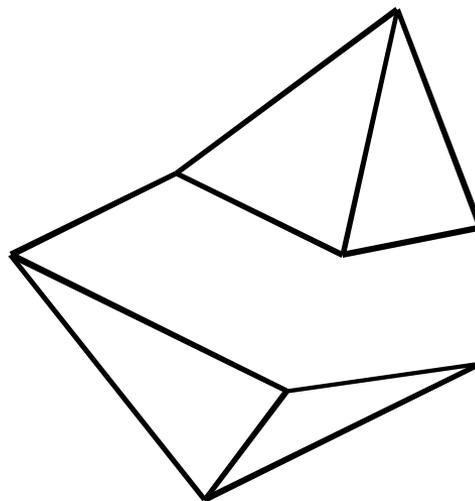
# Многогранник



**выпуклый**

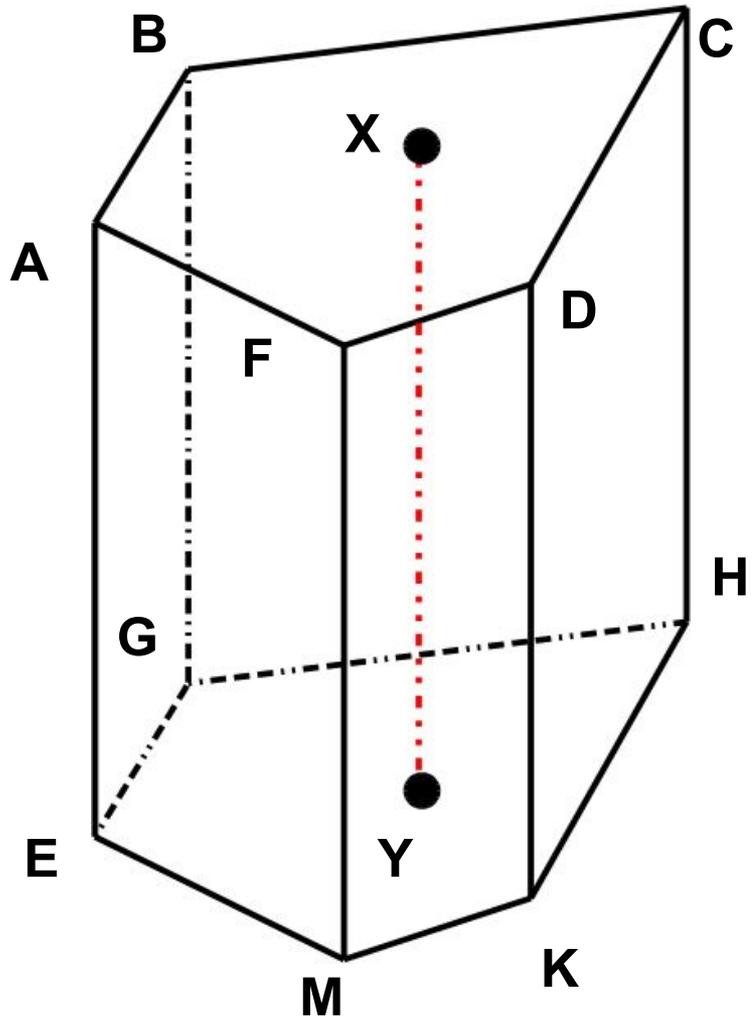


**невыпуклый**



Многогранник называется **выпуклым**, если он лежит по одну сторону от каждой из плоскостей, его ограничивающих.

**Призма** – это многогранник, у которого две грани (**основания**) лежат в параллельных плоскостях, а все ребра вне этих граней параллельны между собой.



Грани, отличные от оснований, называются **боковыми гранями**, а их ребра называются **боковыми ребрами**.

Все боковые ребра равны и параллельны.

Все боковые грани призмы являются параллелограммами.

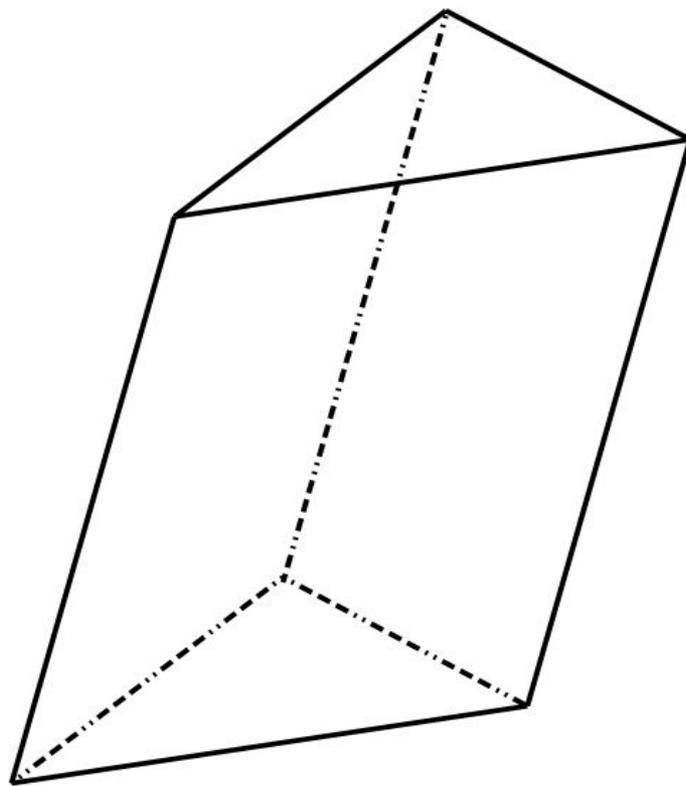
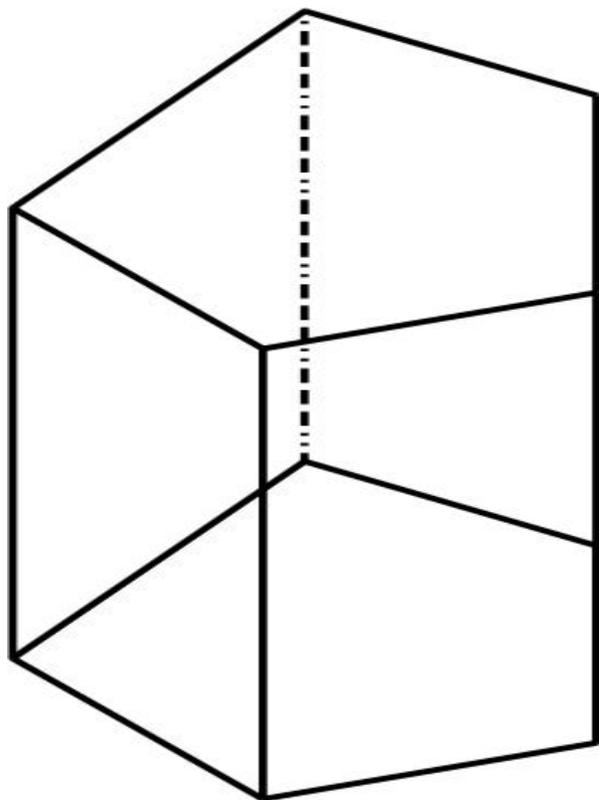
В основаниях призмы лежат равные многоугольники.

# Призма

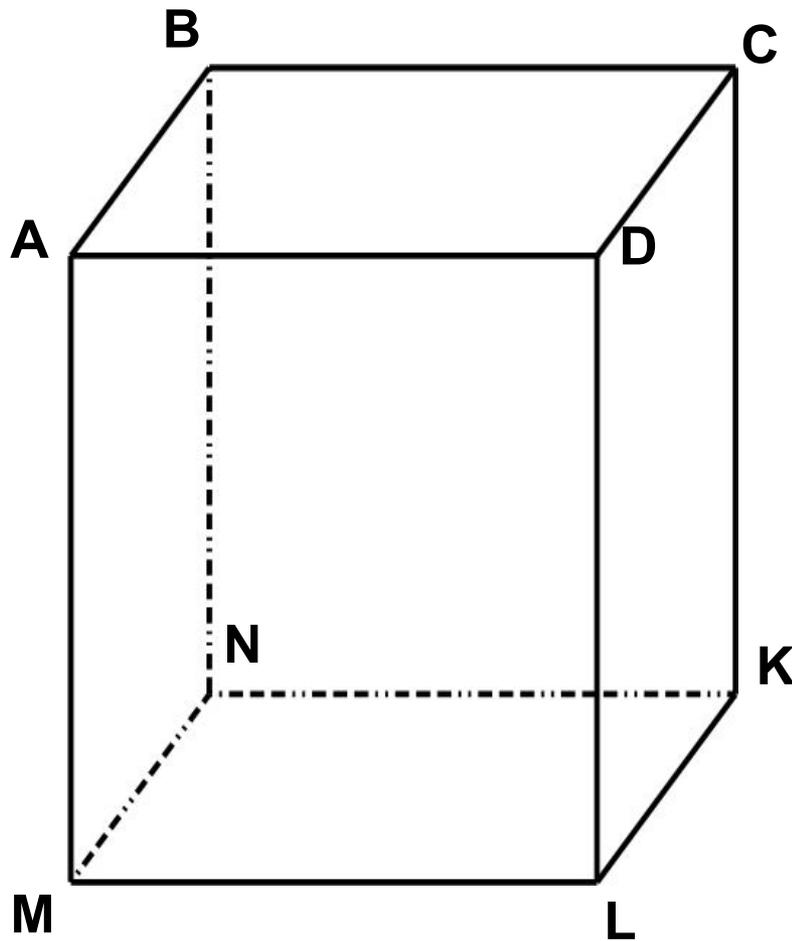


**прямая**

**наклонная**



**Параллелепипед** – призма, у которой основания параллелограмма.

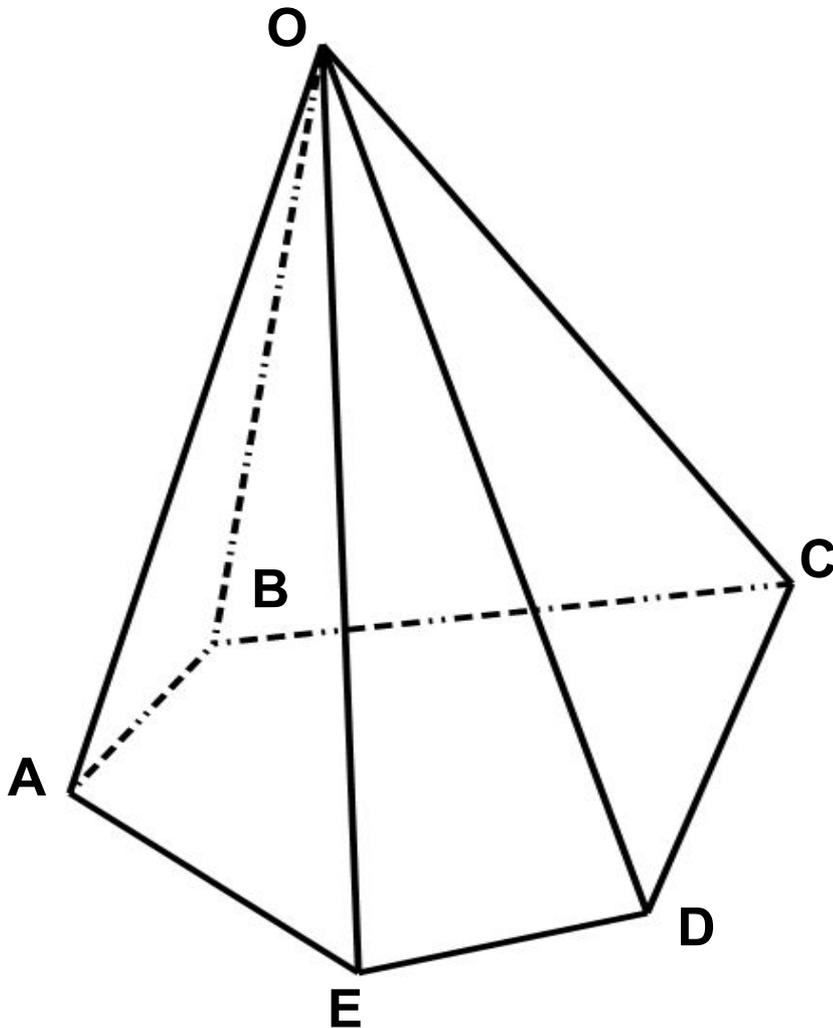


У параллелепипеда все грани – **параллелограммы.**

У параллелепипеда противоположащие грани **параллельны и равны.**

Все диагонали параллелепипеда пересекаются в одной точке.

**Пирамида** - это многогранник, одна грань которого многоугольник, а остальные грани - треугольники с общей вершиной.

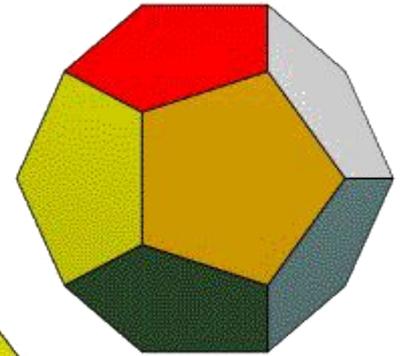
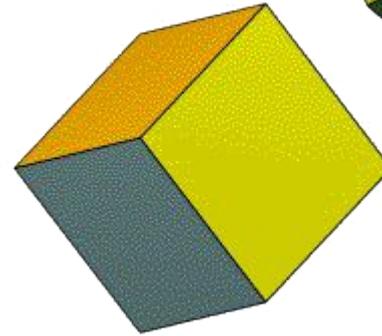
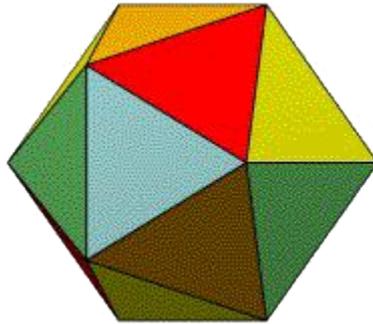
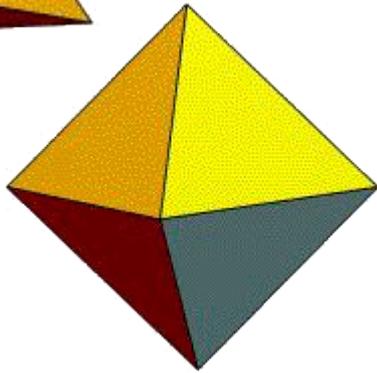
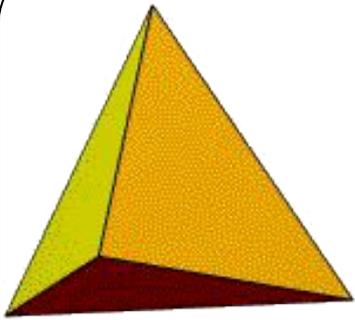


Грани, отличные от основания, называются **боковыми**.

Общая вершина боковых граней называется **вершиной пирамиды**.

Ребра, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания называются **боковыми**.

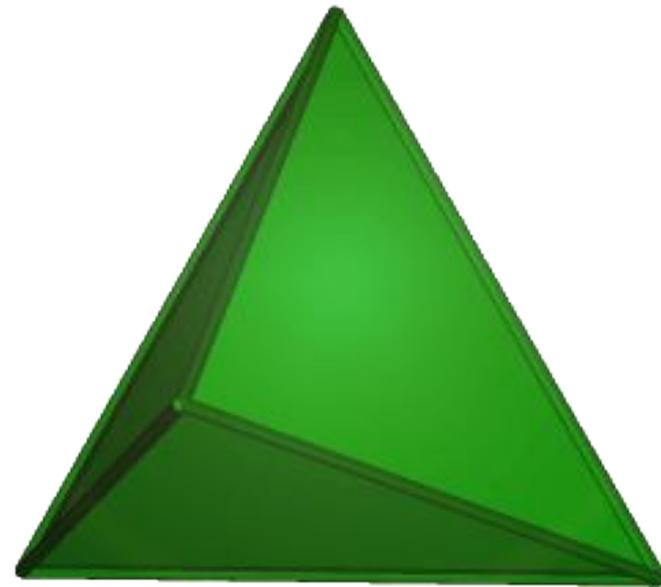
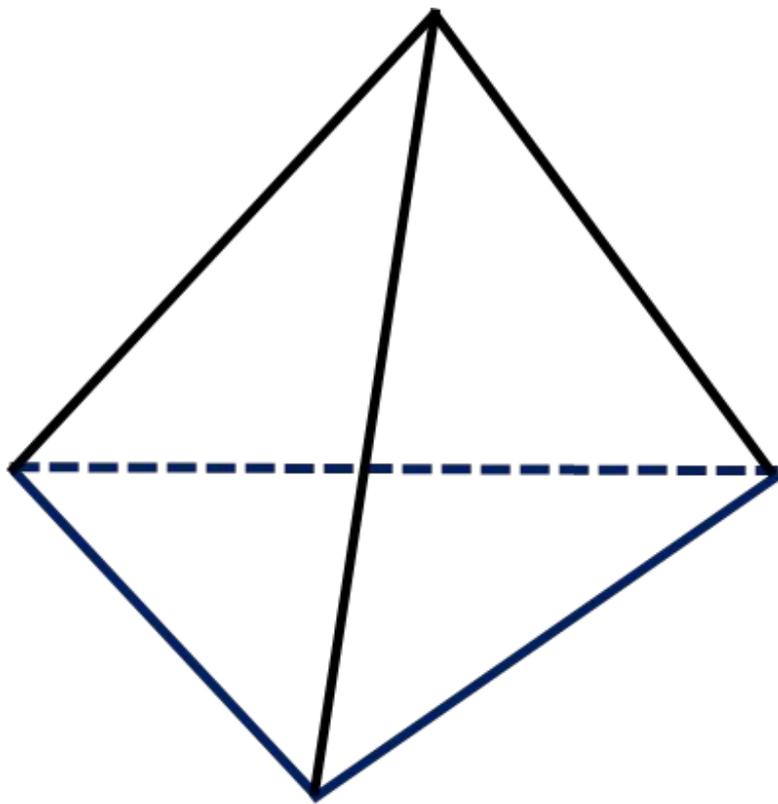
# Тела Платона



**Многогранник**, все грани которого правильные и равные многоугольники, называется **правильным**. Углы при вершинах правильного многогранника равны.

Существует **пять** типов правильных многогранников. Впервые их описал древнегреческий философ Платон (IV в до н.э).

**Тетраэдр** - правильный  
четырёхгранник. Он ограничен  
четырьмя равносторонними  
треугольниками.



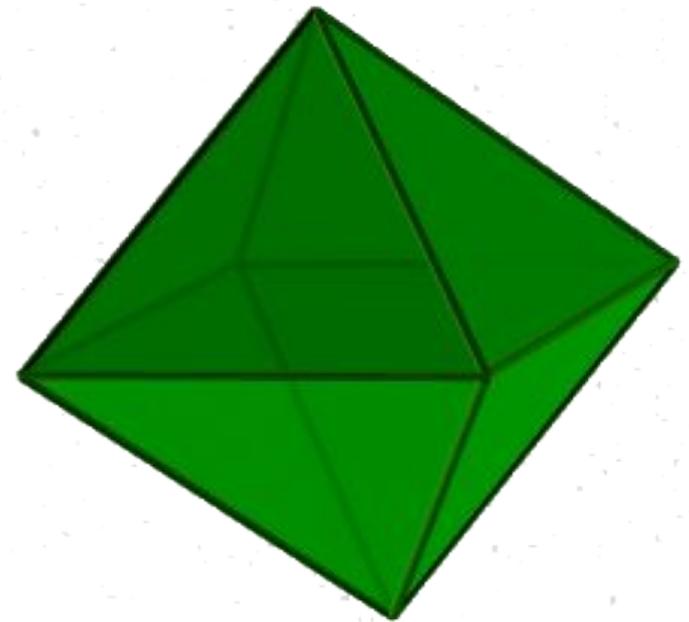
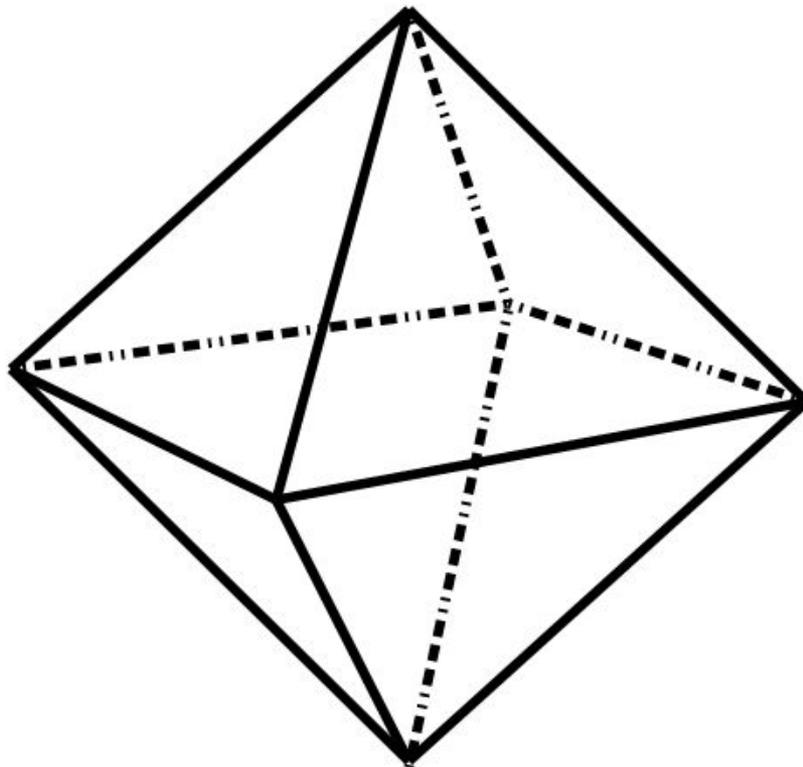
число **ГРАНЕЙ** – 4

число **РЁБЕР** – 6

число **ВЕРШИН** – 4

сумма плоских углов при  
каждой вершине **180°**

**Октаэдр** - правильный восьмигранник. Он состоит из восьми равносторонних и равных между собой треугольников, соединенных по четыре у каждой вершины.

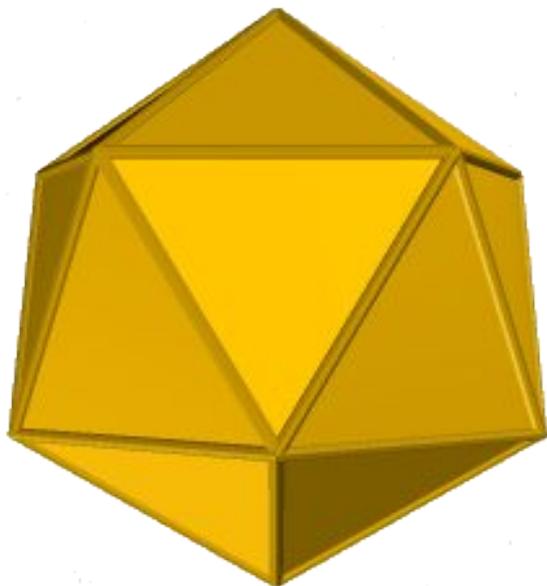


число **граней** – 8

число **рёбер** – 12

число **вершин** – 6

сумма плоских углов  
при каждой вершине  
**240°**



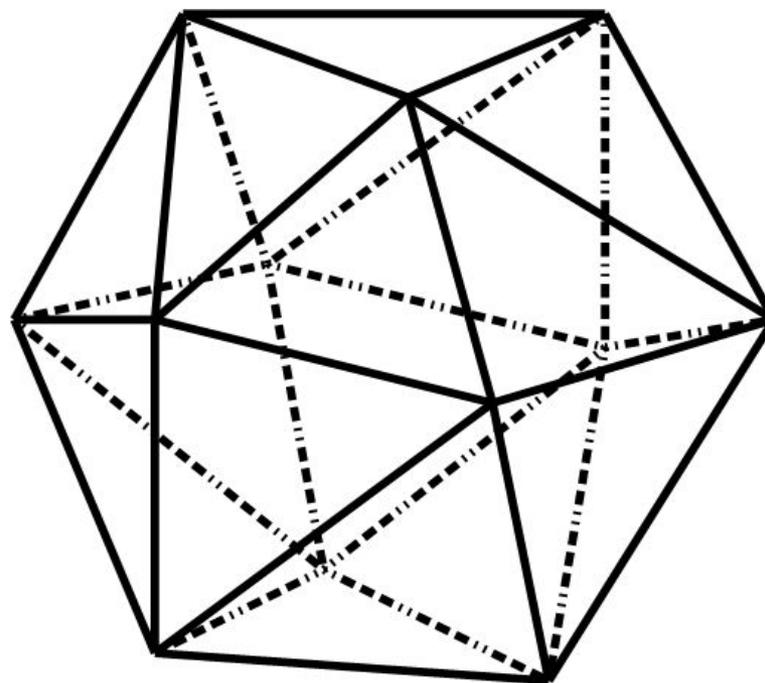
**Икосаэдр** - состоит из 20 равносторонних и равных треугольников, соединенных по пять около каждой вершины.

число **граней** – 20

число **рёбер** – 30

число **вершин** – 12

сумма плоских углов  
при каждой вершине  
**300°**





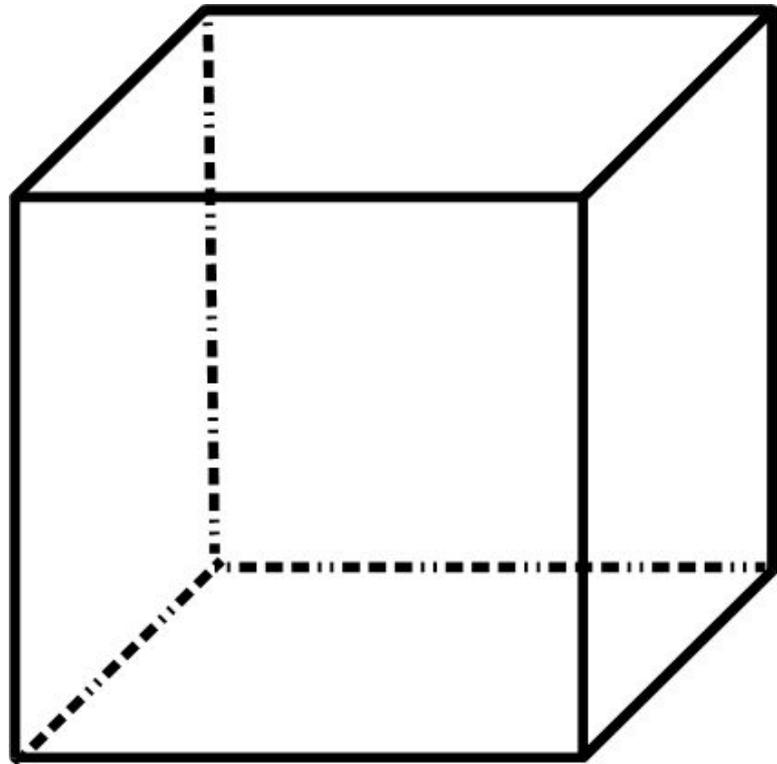
**Гексаэдр** - правильный шестигранник. Это куб состоящий из шести равных квадратов, соединенных по три около каждой вершины.

число **граней** – 6

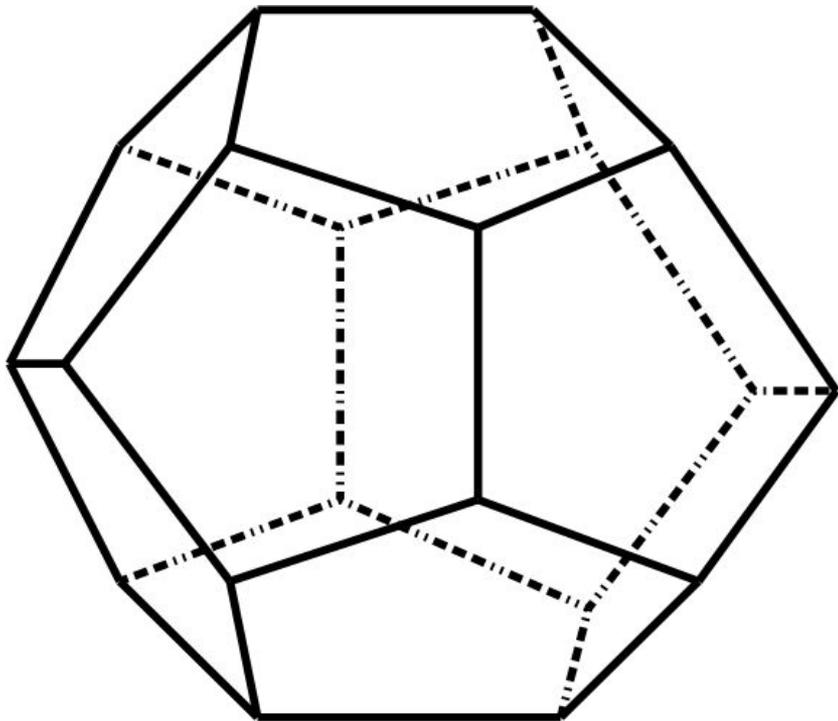
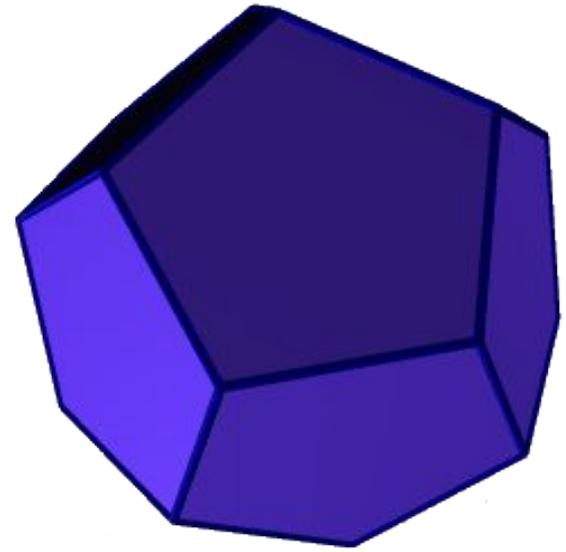
число **рёбер** – 12

число **вершин** – 8

сумма плоских углов  
при каждой вершине  
**270°**



**Додекаэдр** - правильный двенадцатигранник, состоит из двенадцати правильных и равных пятиугольников, соединенных по три около каждой вершины.



число **граней** – 12

число **рёбер** – 30

число **вершин** – 20

сумма плоских углов при  
каждой вершине равна  
**324°**

## *Закон взаимности*

Если соединить отрезками центры соседних граней правильного многоугольника, то эти отрезки станут ребрами другого правильного многогранника:

у куба - октаэдр, у октаэдра - куб;

у икосаэдра - додекаэдр, у додекаэдра - икосаэдр;

у тетраэдра - снова тетраэдр.

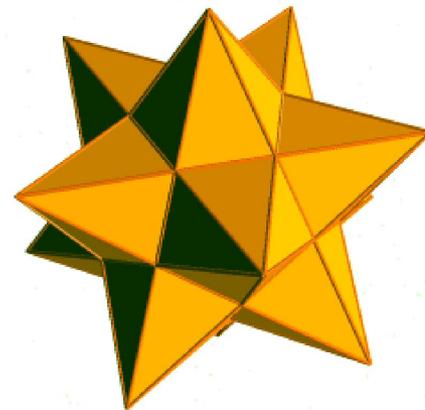
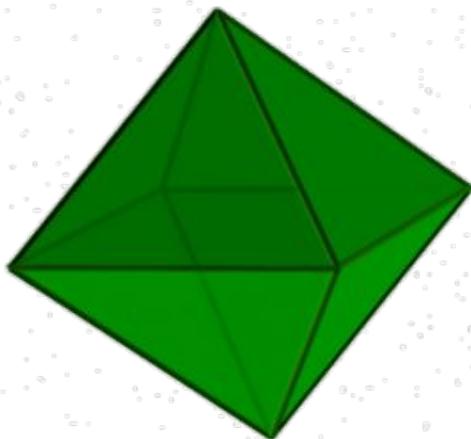
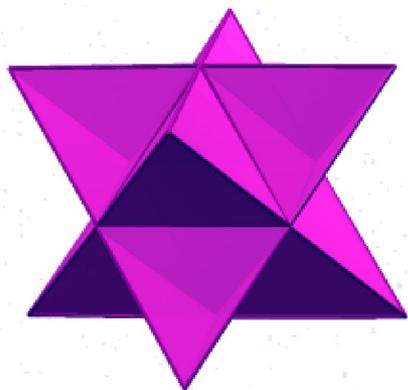
Т.е. каждому правильному многограннику соответствует другой правильный многогранник с числом граней, равным числу вершин данного многогранника. Число ребер у обоих многогранников одинаково.

**Знаменитый математик Леонард Эйлер  
получил формулу:**

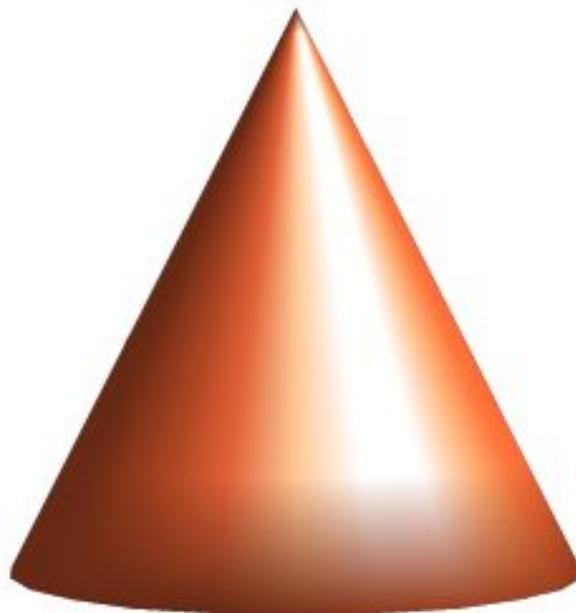
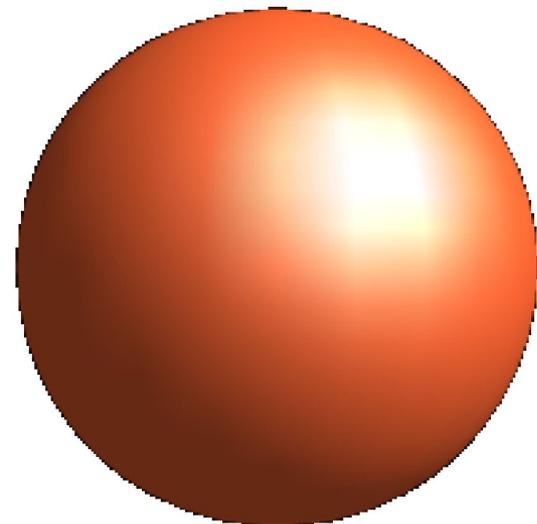
$$**V + \Gamma - P = 2,**$$

которая связывает  
**число вершин /V/, граней /Г/ и рёбер /P/**  
любого многогранника.

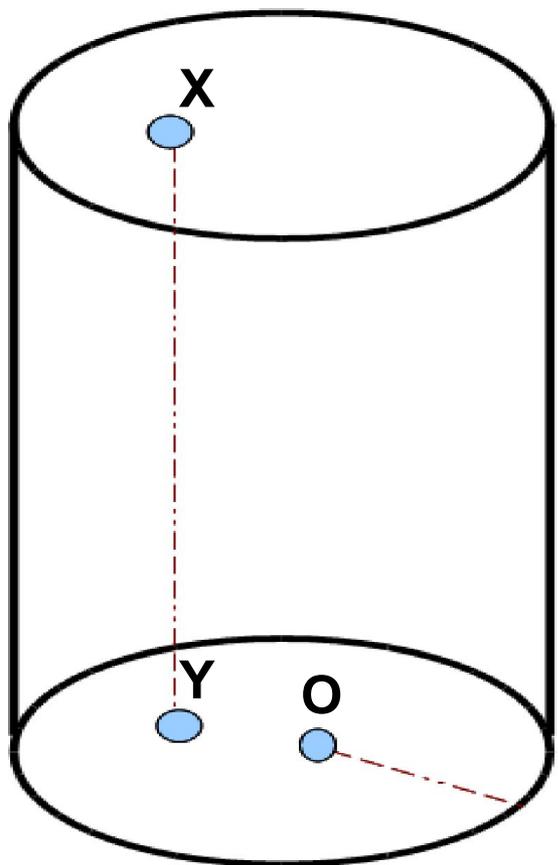
Переменные в формуле не связаны ни с расстоянием,



# Тела вращения

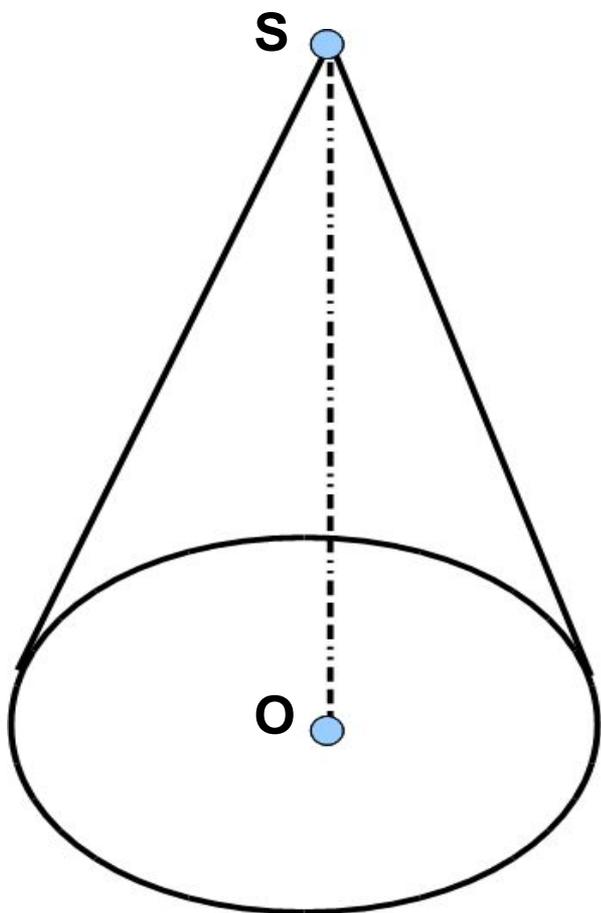


**Цилиндром** называется тело, которое состоит из двух кругов, не лежащих в одной плоскости, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих кругов.



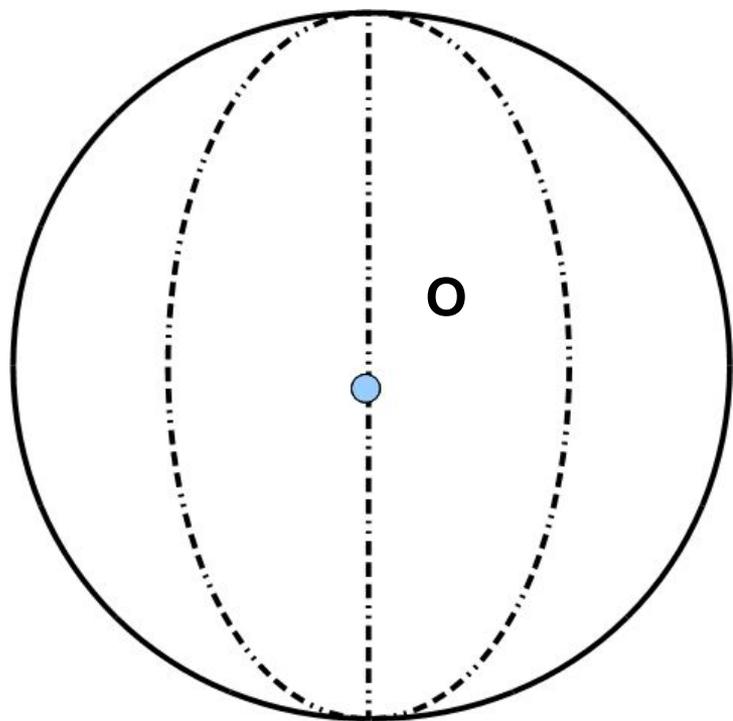
Круги называются **основаниями**, а отрезки – **образующими** цилиндра. Основания цилиндра равны. Образующие цилиндра параллельны и равны. Радиусом цилиндра называется радиус его основания.

**Конусом** называется тело, которое состоит из круга – **основания** конуса, точки, не лежащей в плоскости этого круга, - **вершины** конуса и всех отрезков, соединяющих вершину конуса с точками основания.



Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания, называются **образующими** конуса.

**Шаром** называется тело, которое состоит из всех точек пространства, находящихся на расстоянии, не большем данного, от данной точки.



Данная точка называется **центром** шара, а данное расстояние **радиусом** шара. Граница шара называется шаровой поверхностью, или **сферой**.