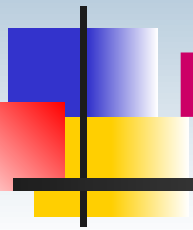
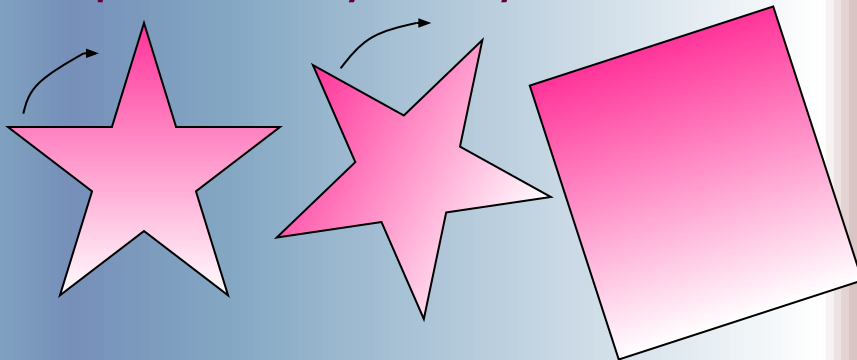


# Правильные многогранники

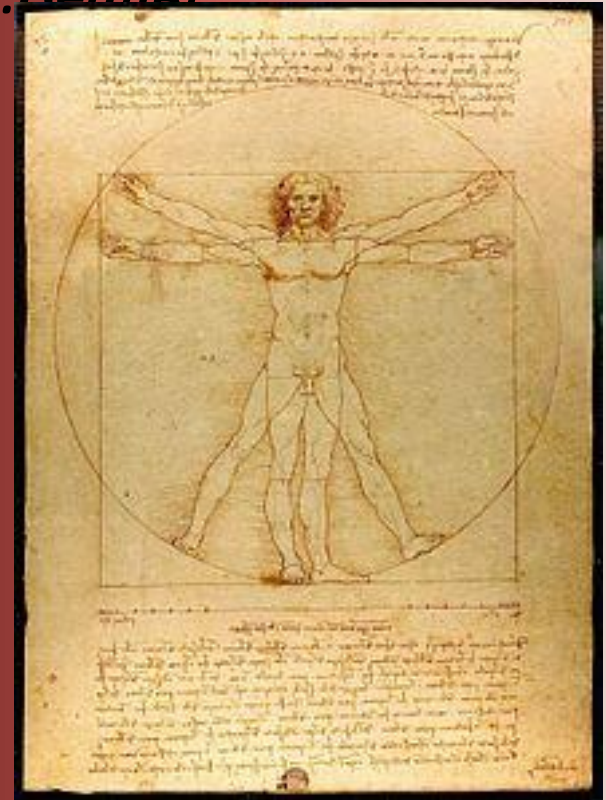


# СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

**Симметрия** («соразмерность») — соответствие, неизменность (инвариантность), проявляемая при каких-либо преобразованиях. Так, например, сферическая симметрия тела означает, что вид тела не изменится, если его вращать в пространстве на произвольные углы, сохраняя одну точку на месте.



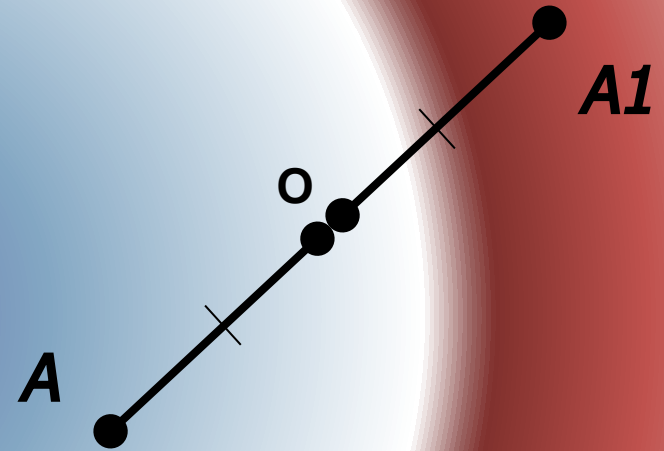
*“Симметрия является той идеей, посредством которой человек пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство”*  
(Г. Вейль)



«Витрувианский человек»  
Ленардо Да Винчи (1490, Венеция)

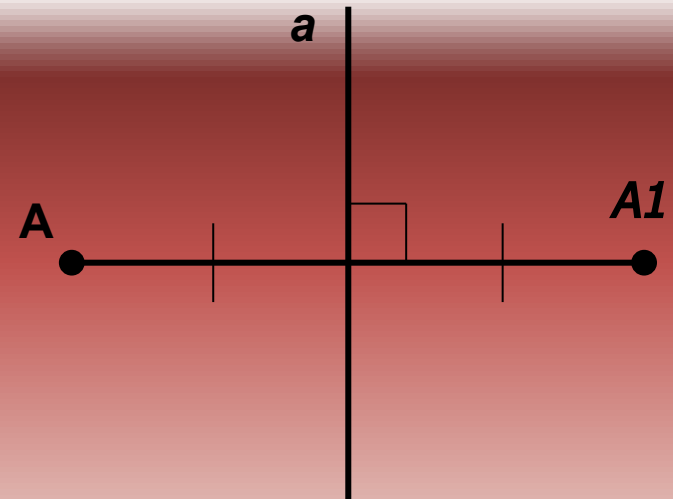
# СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

Точки  $A$  и  $A_1$  называются **симметричными относительно точки  $O$**  (центр симметрии), если  $O$  – середина отрезка  $AA_1$ . Точка  $O$  считается симметричной самой себе.



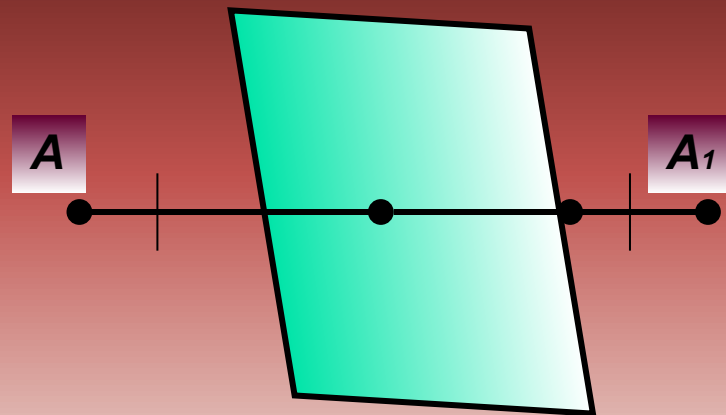
# СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

Точки  $A$  и  $A_1$  называются *симметричными относительно прямой* (*ось симметрии*), если прямая проходит через середину отрезка  $AA_1$  и перпендикулярна этому отрезку. Каждая точка прямой  $a$  считается симметричной самой себе.



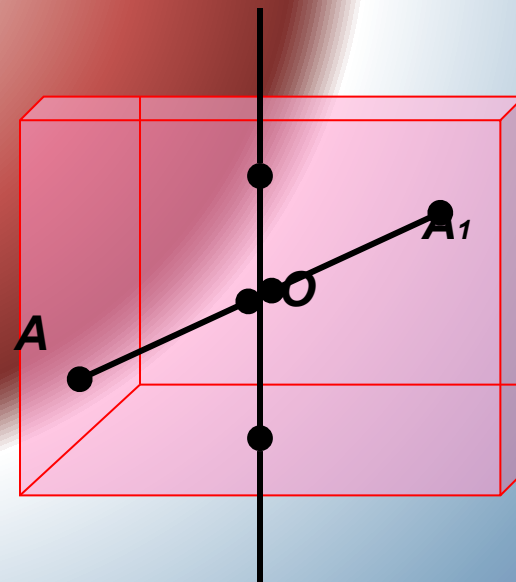
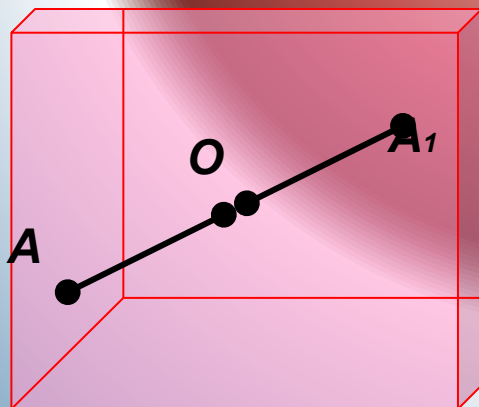
# СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

Точки  $A$  и  $A_1$  называются *симметричными относительно плоскости (плоскость симметрии)*, если эта плоскость проходит через середину отрезка  $AA_1$  и перпендикулярна этому отрезку. Каждая точка плоскости считается симметричной самой себе



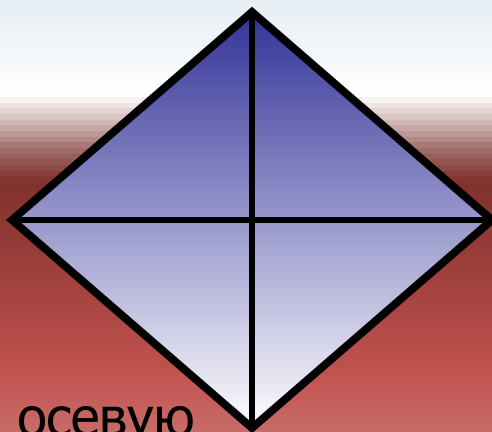
# СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

- Точка (прямая, плоскость) называется **центром (осью, плоскостью) симметрии фигуры**, если каждая точка фигуры симметрична относительно нее некоторой точке той же фигуры. Если фигура имеет центр (ось, плоскость) симметрии, то говорят, что она обладает **центральной (осевой, зеркальной) симметрией**

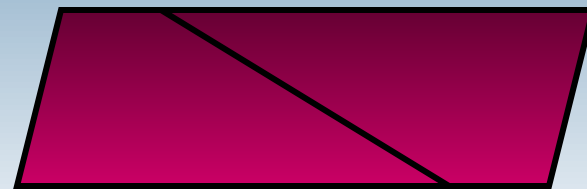


# ПРИМЕРЫ СИММЕТРИИ ПЛОСКИХ ФИГУР

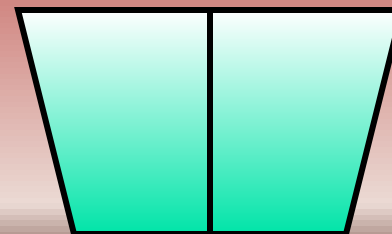
**Параллелограмм** имеет только центральную симметрию. Его центр симметрии – точка пересечения диагоналей



**Ромб** имеет и центральную, и осевую симметрию. Его ось симметрии – любая из его диагоналей; центр симметрии – точка их пересечения



**Равнобокая трапеция** имеет только осевую симметрию. Её ось симметрии – перпендикуляр, проведенный через середины оснований трапеции



# ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ - 5 ПЛАТОНОВЫХ ТЕЛ

Выпуклый многогранник называется правильным, если все его грани – равные правильные многоугольники и в каждой его вершине сходится одно и то же число ребер.

Также все ребра правильного многоугольника равны, как и все двугранные углы, содержащие две грани с общим ребром.

Правильного многогранника, гранями которого являются  $n$ -угольники при  $n >$  или  $= 6$ , не существует!

*Обитатели даже самой отдаленной галактики не могут играть в кости, имеющие форму неизвестного нам правильного выпуклого многогранника.*

*М. Гарднер*

OCTAHEDRON

TETRAHEDRON

DODECAHEDRON



# ПРАВИЛЬНЫЙ ТЕТРАЭДР

Составлен из четырех равносторонних треугольников. Каждая его вершина является вершиной трех треугольников.

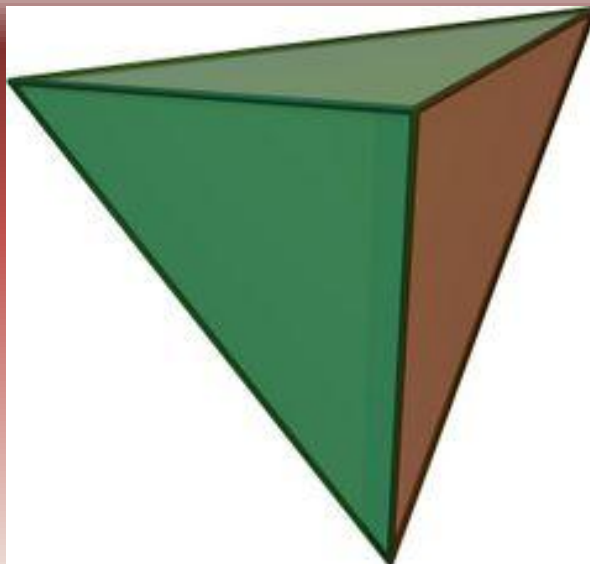
**Сумма плоских углов при каждой вершине равна  $180^\circ$ .**

■ Высота  $\sqrt{\frac{2}{3}}a$

■ Объем  $\frac{\sqrt{2}}{12}a^3$

■ S полн  $\sqrt{3}a^2$

Вершин – 4  
Граней – 6  
Ребер – 4



## Элементы симметрии:

Тетраэдр не имеет центра симметрии, но имеет 3 оси симметрии и 6 плоскостей симметрии.

# КУБ

- Составлен из шести квадратов. Каждая вершина куба является вершиной трех квадратов.
- **Сумма плоских углов при каждой вершине равна  $270^\circ$ .**

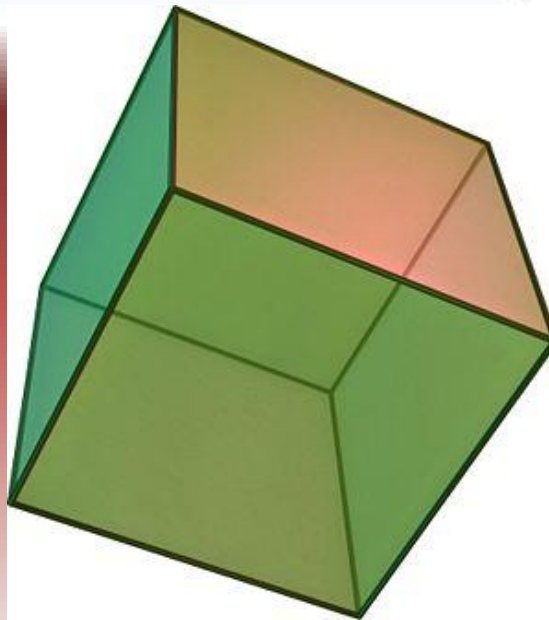
$r$  впис. окр  $\frac{1}{2}a$

$R$  опис. окр.

$$\frac{\sqrt{3}}{2}a$$

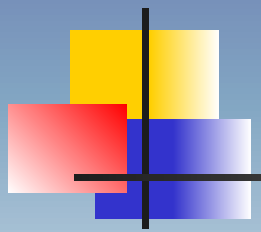
$S$  полн  $6a^2$

**6 граней,  
8 вершин  
и 12 ребер**



**Элементы симметрии:**  
Куб имеет центр симметрии - центр куба, 9 осей и плоскостей симметрии

# ПРАВИЛЬНЫЙ ОКТАЭДР

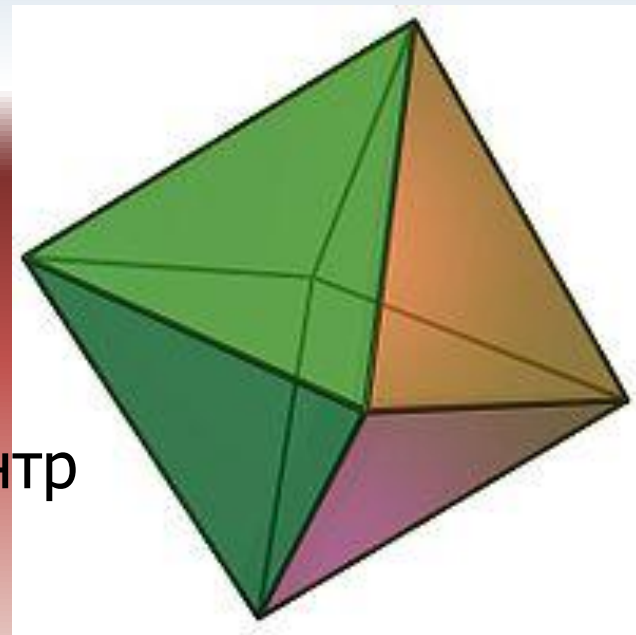


- Составлен из восьми равносторонних треугольников. Каждая вершина октаэдра является вершиной четырех треугольников.
- **Сумма плоских углов при каждой вершине равна  $240^\circ$ .**

8 граней 6 вершин 12 ребер

## **Элементы симметрии:**

Октаэдр имеет центр симметрии - центр октаэдра, 9 осей симметрии и 9 плоскостей симметрии

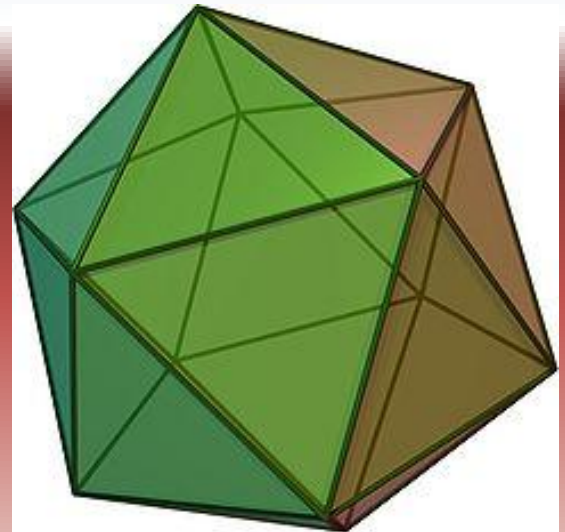


# ПРАВИЛЬНЫЙ ИКОСАЭДР

- Составлен из двадцати равносторонних треугольников. Каждая вершина икосаэдра является вершиной пяти треугольников
- **Сумма плоских углов при каждой вершине равна  $300^\circ$**
- 20 граней, 12 вершин и 30 ребер

## Элементы симметрии:

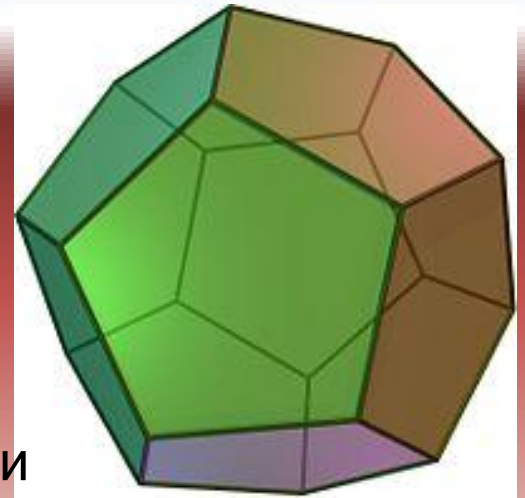
Икосаэдр имеет центр симметрии - центр икосаэдра, 15 осей симметрии и 15 плоскостей симметрии



# ПРАВИЛЬНЫЙ ДОДЕКАЭДР

- Составлен из двенадцати правильных пятиугольников. Каждая вершина додекаэдра является вершиной трех правильных пятиугольников.
- **Сумма плоских углов при каждой вершине равна  $324^\circ$**
- 12 граней, 20 вершин и 30 ребер

**Элементы симметрии:** Додекаэдр имеет центр симметрии - центр додекаэдра, 15 осей симметрии и 15 плоскостей симметрии.





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

---