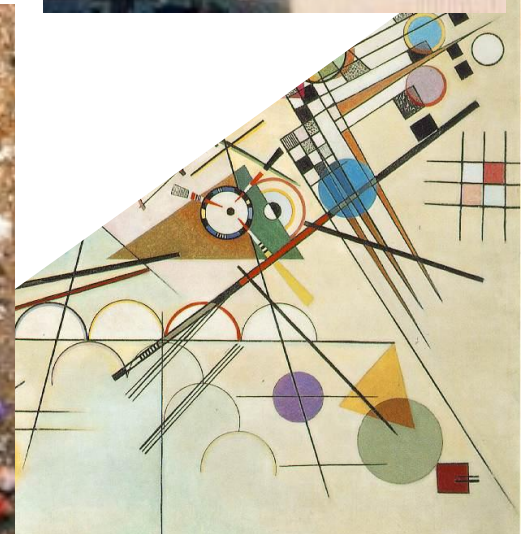


Что общего





С М М етрия

И

Симметрия ([др.-греч.](#) соразмерность), в широком смысле — соответствие, неизменность ([инвариантность](#)), проявляемые при каких-либо изменениях



Виды симметрии

- ✓ Симметрия относительно точки (центральная симметрия).
- ✓ Симметрия относительно прямой (осевая симметрия).
- ✓ Симметрия относительно плоскости (зеркальная симметрия).
- ✓ Переносная симметрия.
- ✓ Поворотная симметрия.
- ✓ Винтовая симметрия.

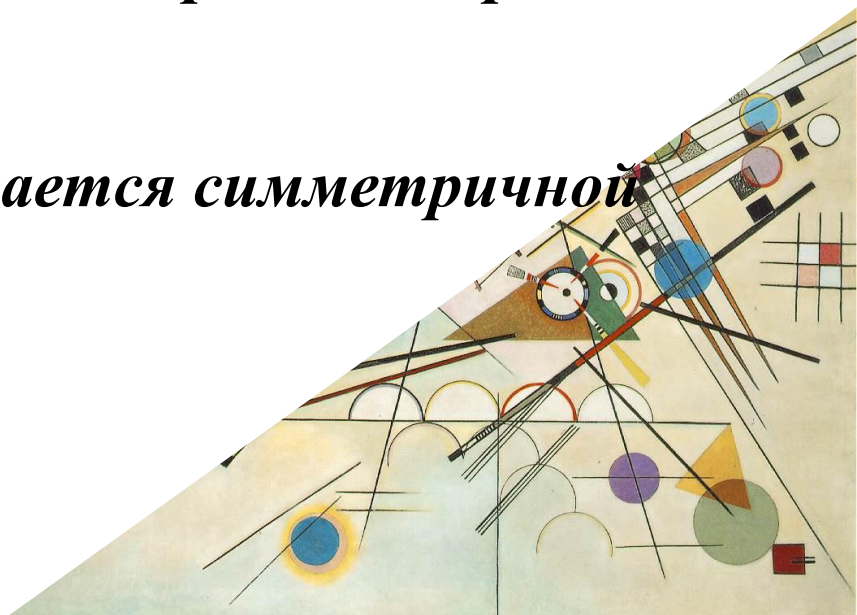
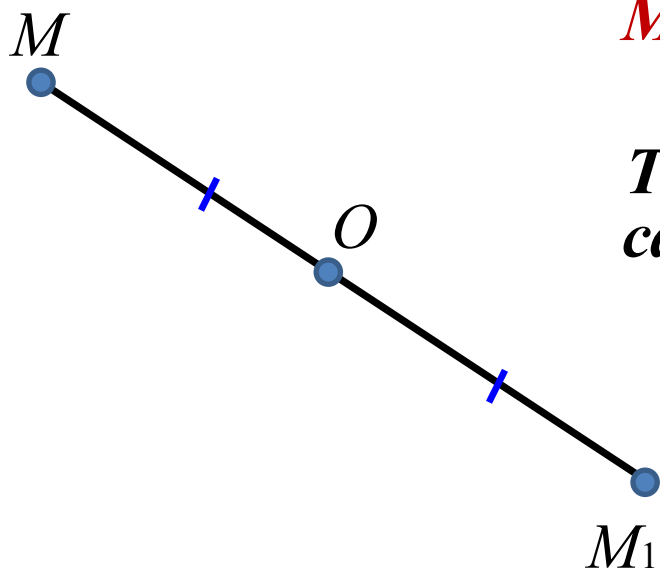


Центральная симметрия

Центральная симметрия - это вид симметрии, когда объект без каких-либо иных преобразований отражают относительно **центра симметрии, который является точкой**.

Две точки M и M_1 называются симметричными относительно точки O , если O - середина отрезка MM_1 .

Точка O считается симметричной самой себе.



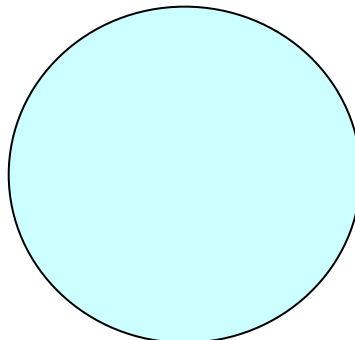
Центральная симметрия



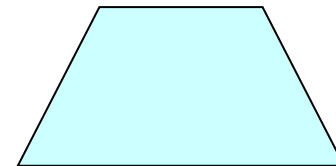
прямоугольник



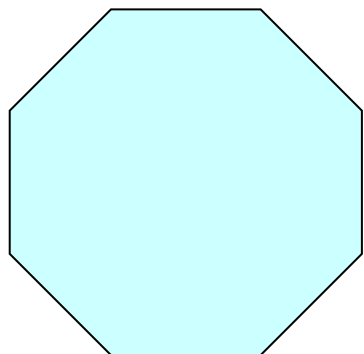
угол



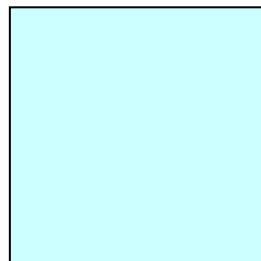
круг



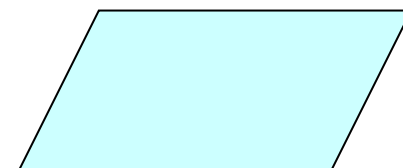
трапеция



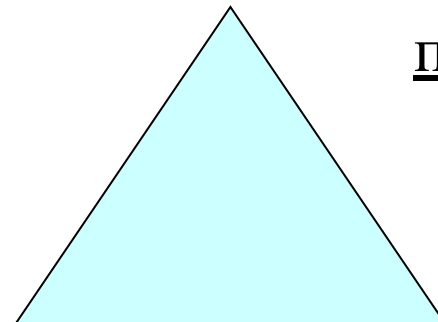
правильный
восьмиугольник



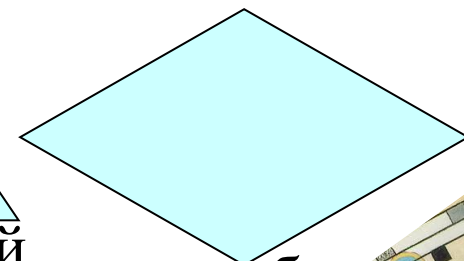
квадрат



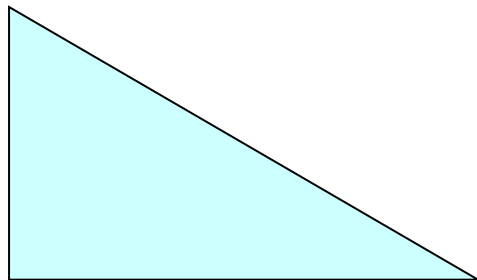
параллелограмм



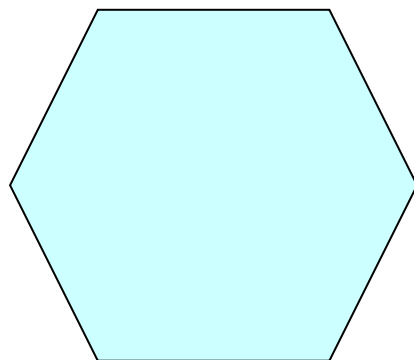
равносторонний
треугольник



ромб



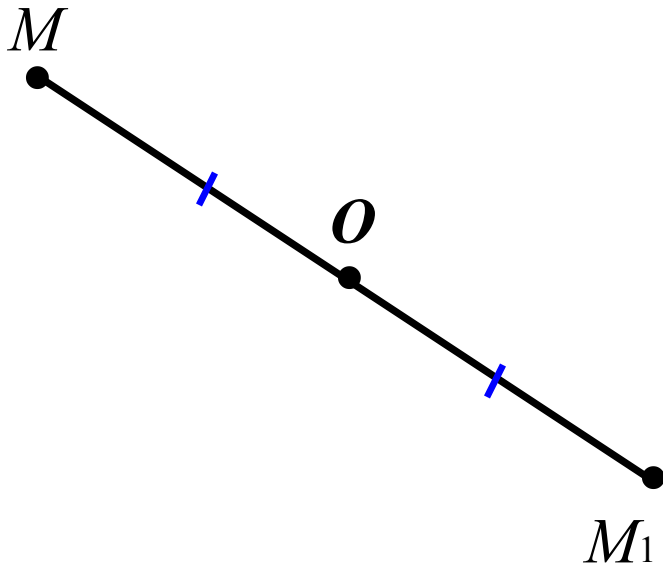
произвольный
треугольник



правильный
шестиугольник



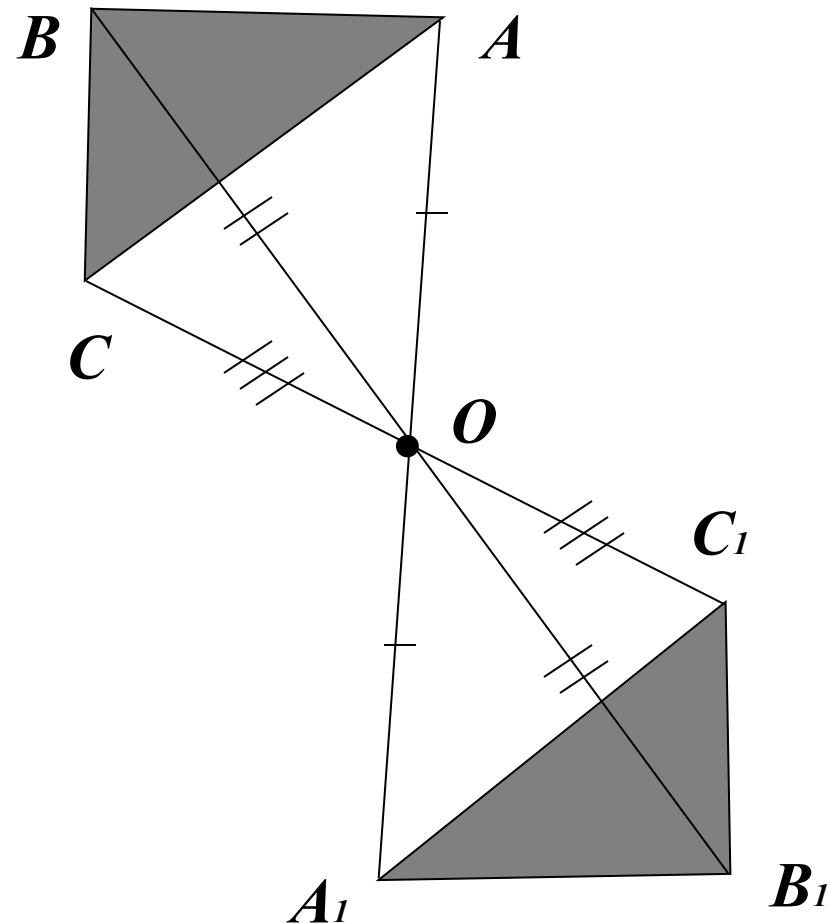
Построение точки, симметричной данной



1. $OM = OM_1$
2. M_1 – искомая точка



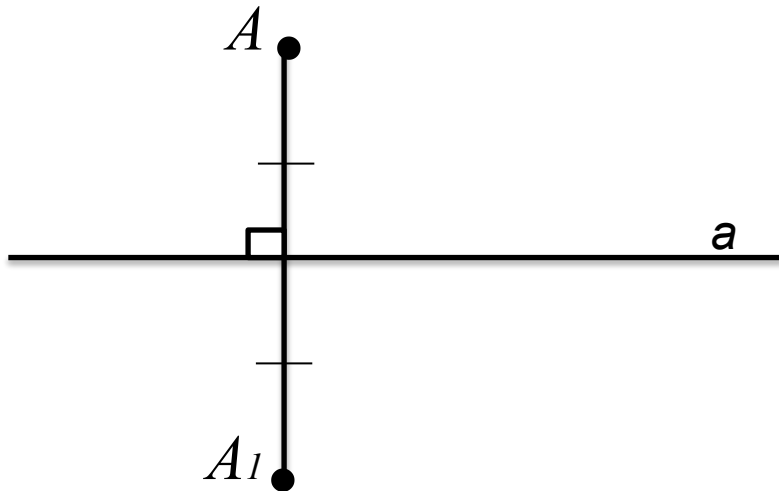
Построение треугольника, симметричного данному



1. $AO = A_1O$
2. $BO = B_1O$
3. $CO = C_1O$
4. $\triangle A_1B_1C_1$ –
Искомый
треугольник

Осевая симметрия

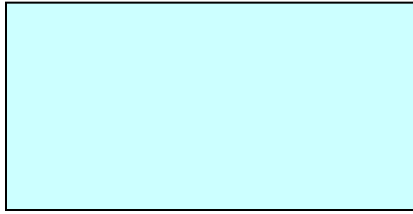
Осевая симметрия – это вид симметрии, когда объект отражают без каких-либо иных преобразований относительно **оси симметрии**, которая является **прямой линией**.



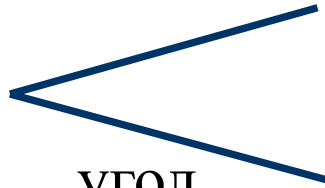
Две точки A и A_1 называются симметричными относительно прямой a , если эта прямая проходит через середину отрезка AA_1 и перпендикулярна к нему.



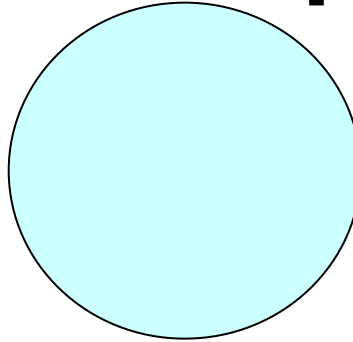
Осевая симметрия



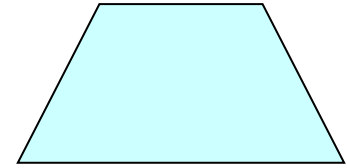
прямоугольник



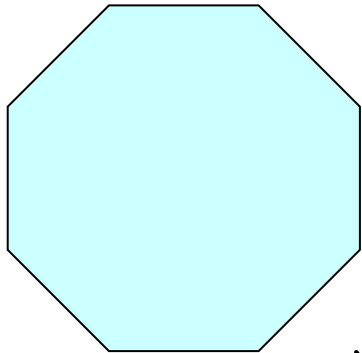
угол



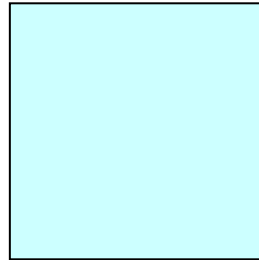
круг



трапеция



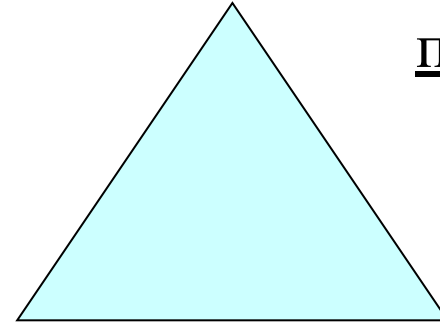
правильный
восьмиугольник



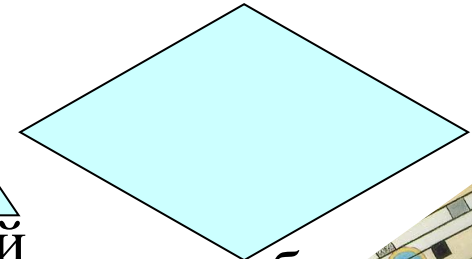
квадрат



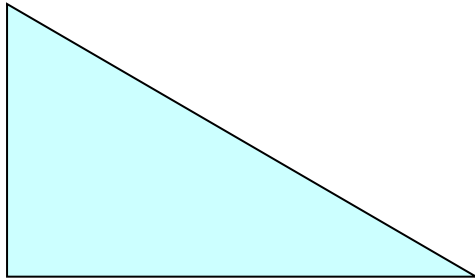
параллелограмм



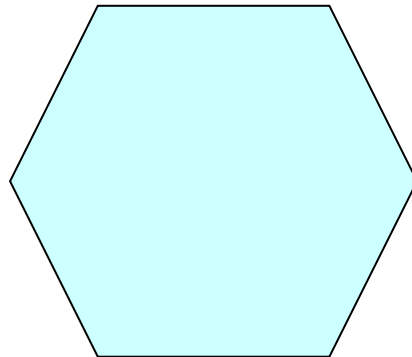
равносторонний
треугольник



ромб



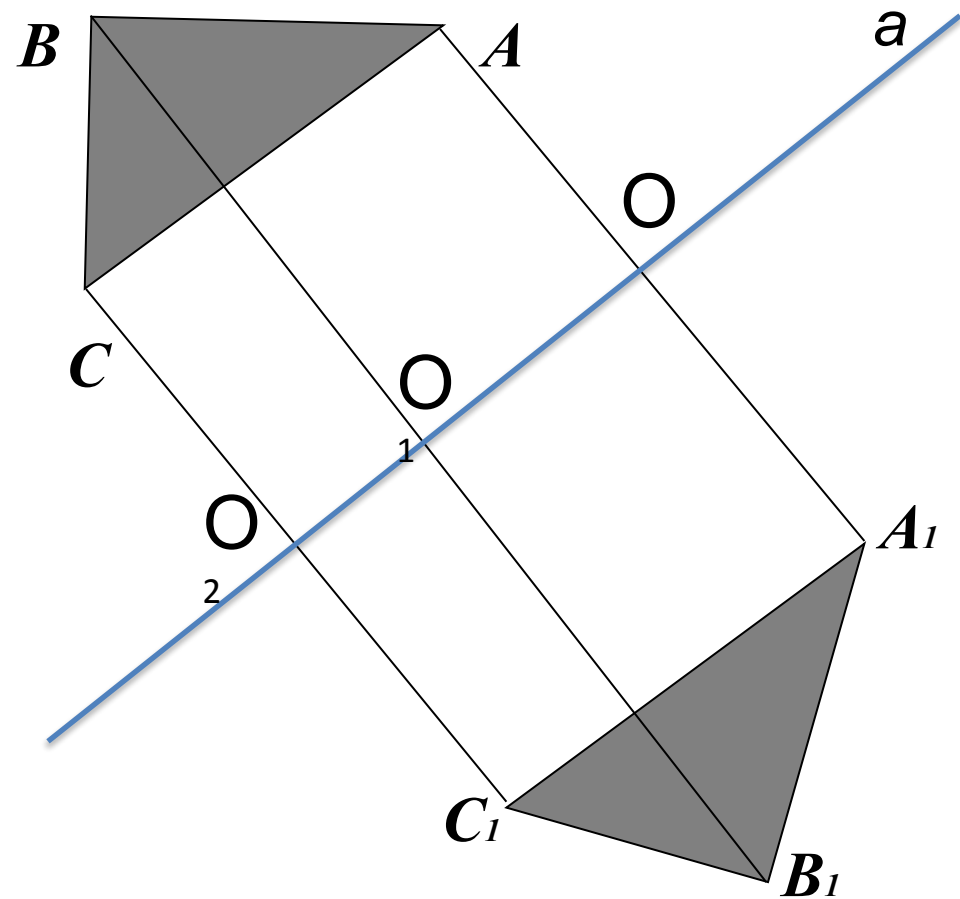
произвольный
треугольник



правильный
шестиугольник



симметричного данному относительно оси



1. $AO = A_1O,$

$$AO \perp A_1O,$$

2. $BO_1 = B_1O_1$

$$BO_1 \perp B_1O_1$$

3. $CO_2 = C_1O_2$

$$CO_2 \perp C_1O_2$$

4. $\Delta A_1B_1C_1$ –
ИСКОМЫЙ

треугольник

Симметрия в русском языке

Буквы имеют вертикальную ось симметрии

А, М, Т, Ш,

Буквы имеют горизонтальную ось симметрии

В, З, К, С, Э,

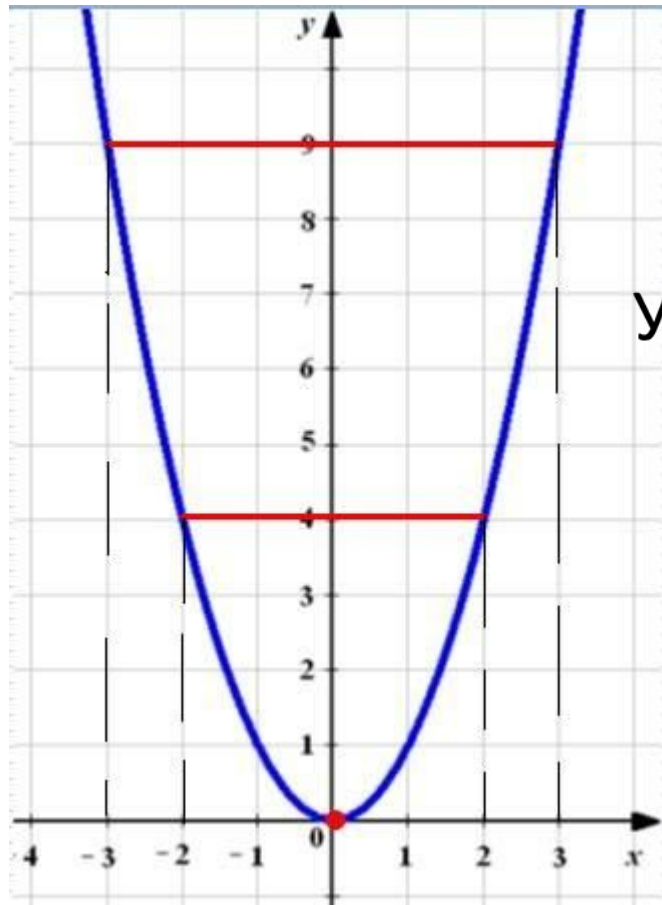
Е
Буквы имеют по две оси симметрии

Ж, Н, О, Ф,

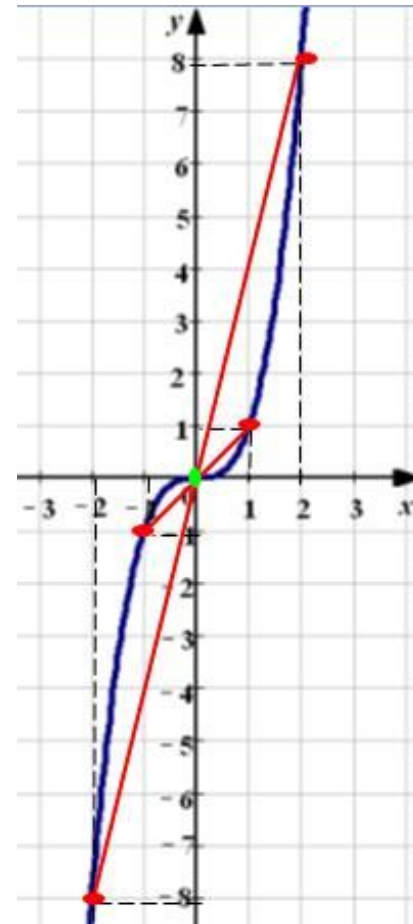
Х



Четная, нечетная функции



$$y = x^2$$



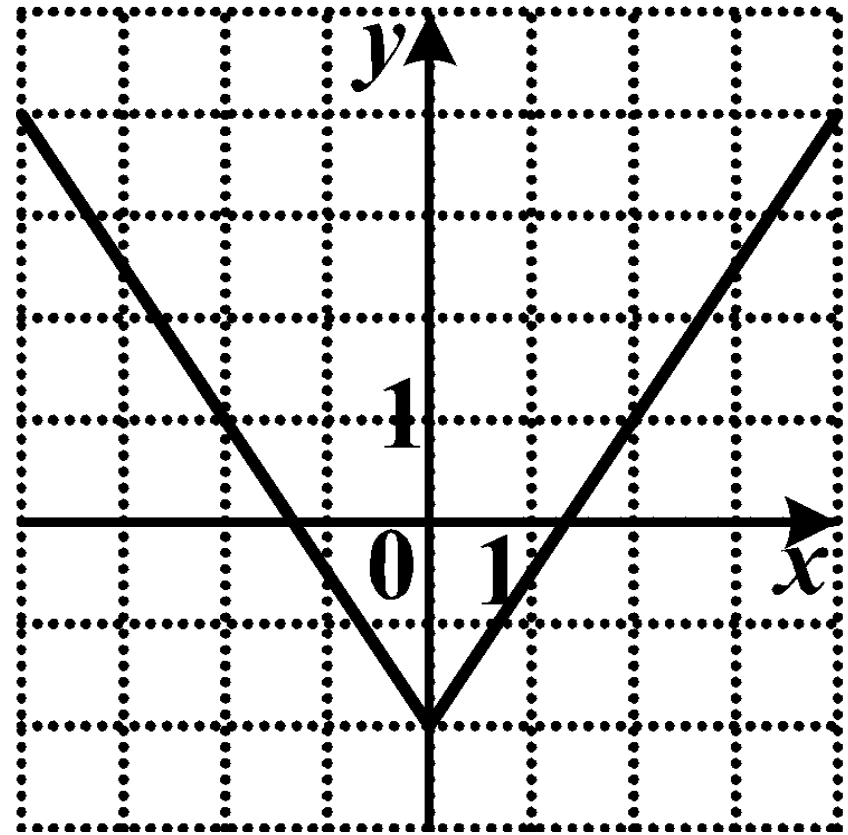
$$y = x^3$$



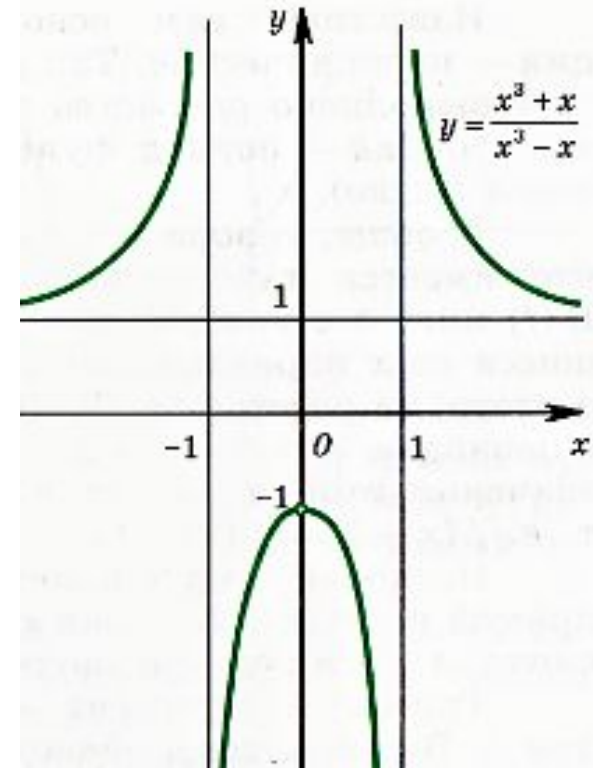
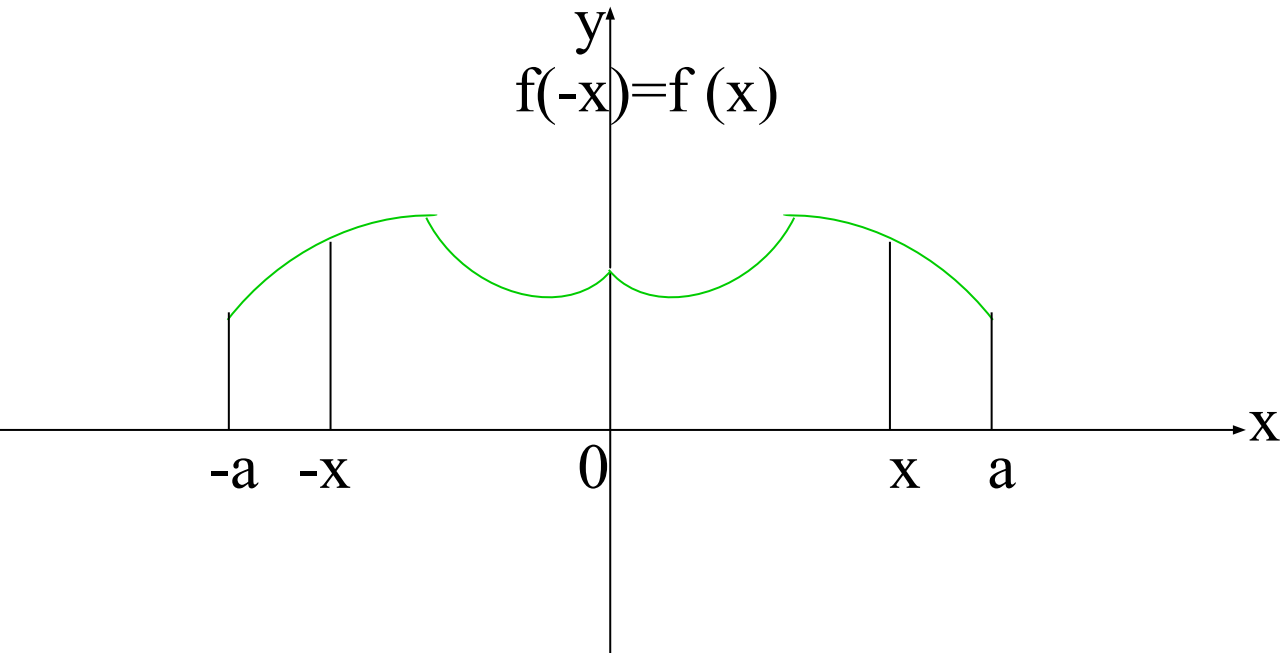
Четная функция

График четной функции симметричен относительно *оси ординат*.

Четная функция имеет ось симметрии.

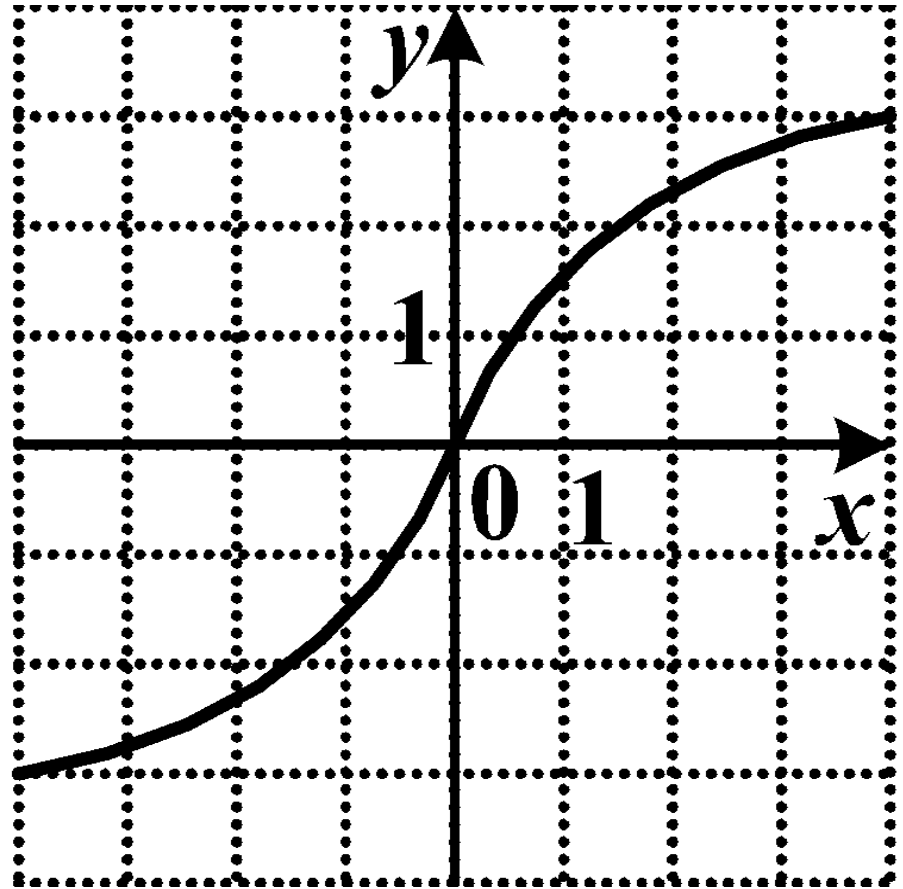


Четная функция

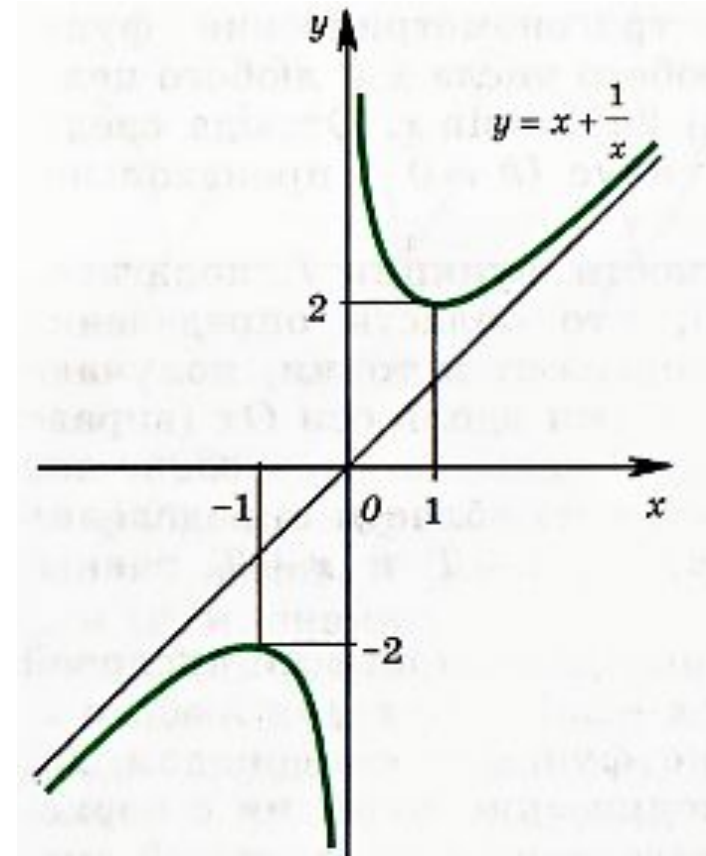
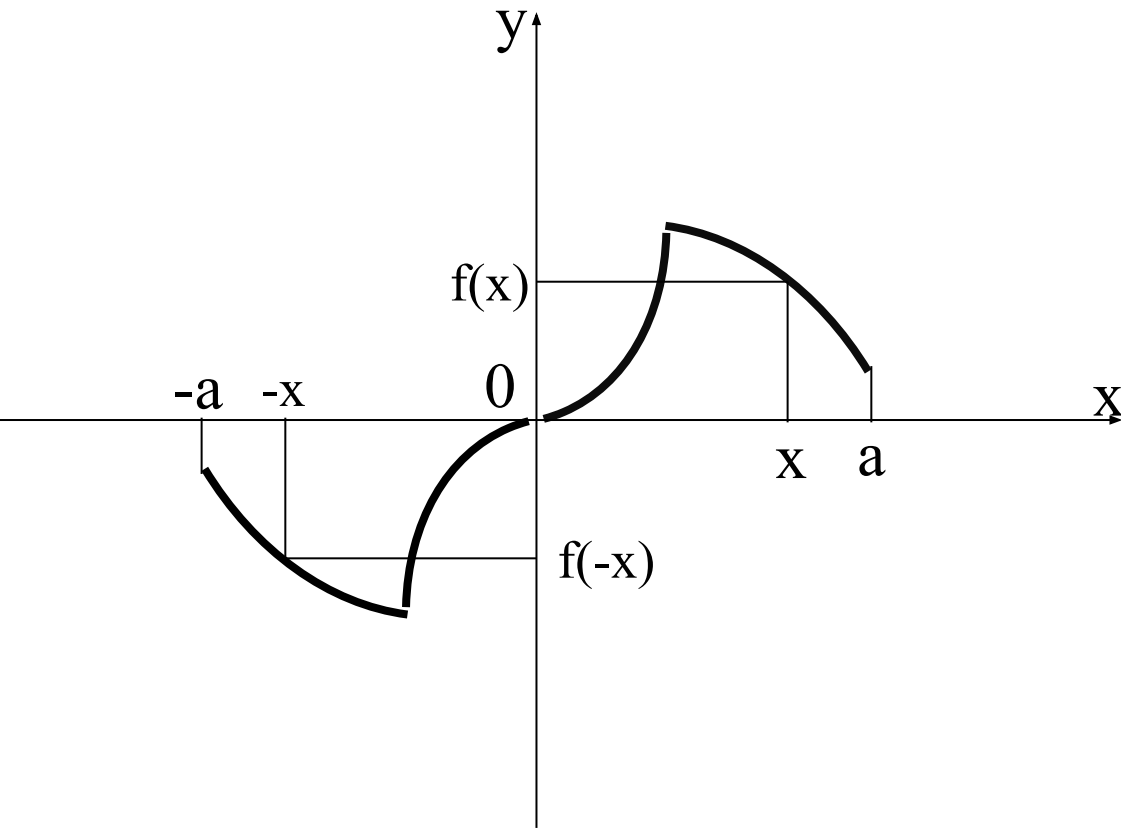


Нечетная функция

График нечетной функции симметричен относительно *начала координат*.
(центральная симметрия)



Нечетная функция





Графики функций			чётные	нечётные	не являются чётными и нечётными
1	Ф 	К 			
2	А 	Р 			
3	А 	Н 			
4	У 	К 			
5	Б 	Ц 			
6	Л 	А 			
	Я 				

График четной функции симметричен относительно *оси ординат*.

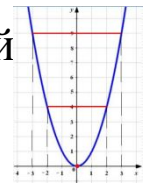
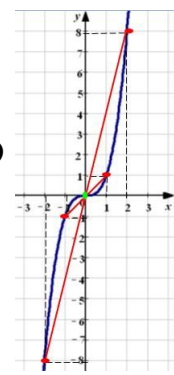


График нечетной функции симметричен относительно *начала координат*.



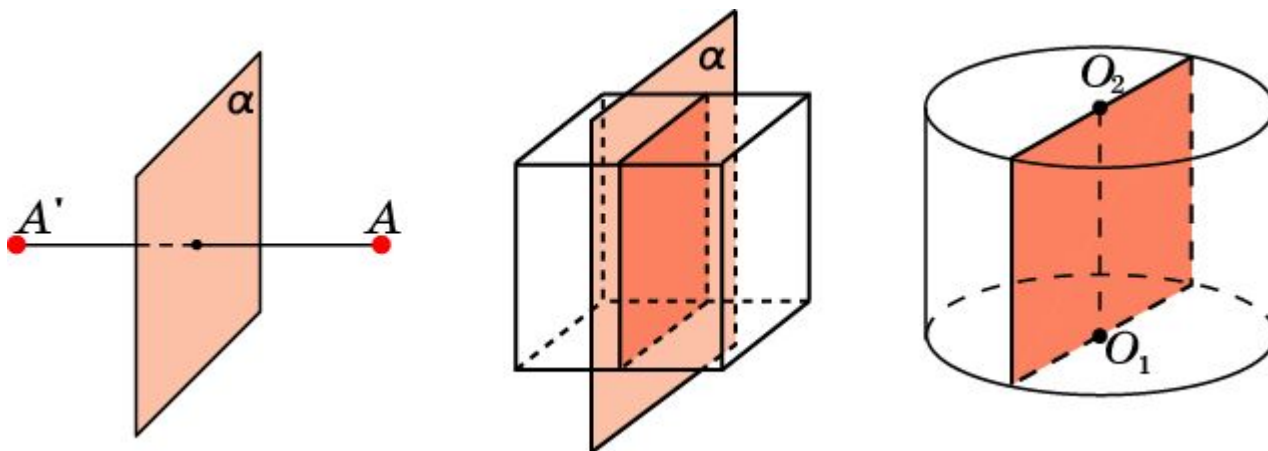


Графики функций			чётные	нечётные	не являются чётными и нечётными	
1				П	К	Ф
2				А Р		У
3				А Б		Н
4				О	У	К
5					Б	Ц И
6				Л А		Я

Зеркальная симметрия

Зеркальная симметрия – это отображение пространства на себя, при котором любая точка переходит в симметричную ей точку, **относительно плоскости**.

Зеркально симметричным считается объект, состоящий из двух половинок, которые являются зеркальными двойниками по отношению друг к другу.



Зеркальная симметрия



Зеркальная симметрия



Зеркальная симметрия



Переносная симметрия

Переносная (скользящая, поступательная) симметрия – это вид симметрии, когда объект без каких-либо иных преобразований перемещают куда-либо вдоль прямой.



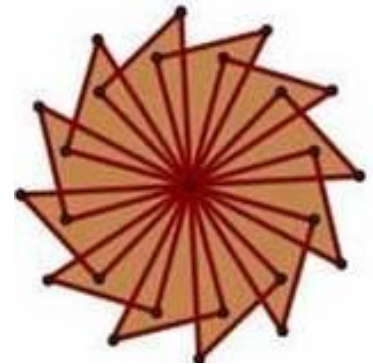
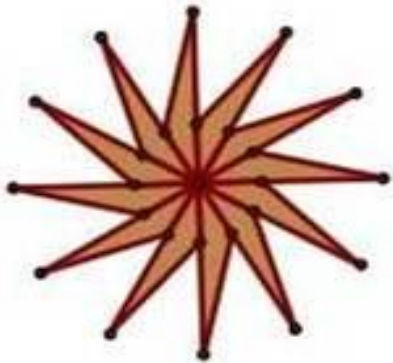
Примером является орнамент
– бордюр.



Поворотная симметрия

Объект обладает **поворотной симметрией**, если он совмещается сам с собой при повороте вокруг некоторой оси на угол, равный $360/n$, где $n=2,3,4,\dots$, а указанную ось называют осью поворота n -ого порядка.

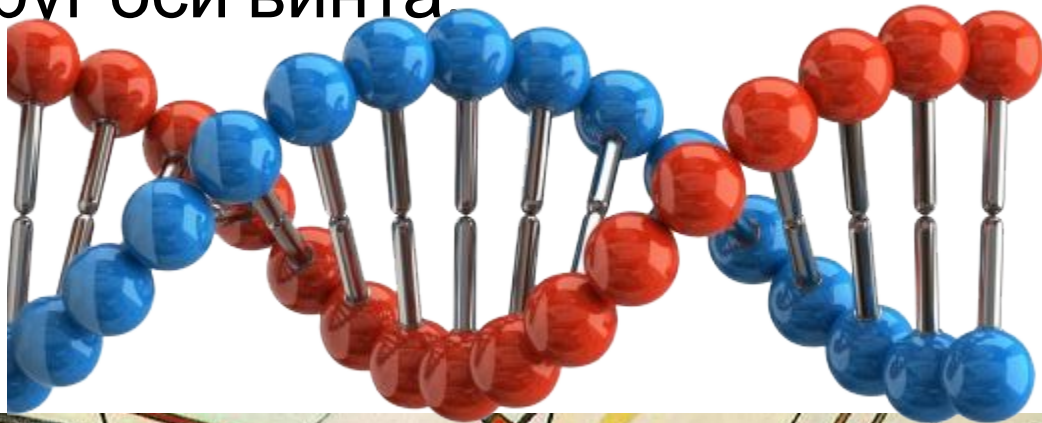
Поворотную симметрию иначе могут называть **радиальной или лучевой симметрией**.



Винтовая или спиральная

Винтовая симметрия

симметрия относительно комбинации двух преобразований - поворота и переноса вдоль оси поворота, т.е. идёт перемещение вдоль оси винта и вокруг оси винта



Винтовая или спиральная



Встречаются *левые и правые*
винты .

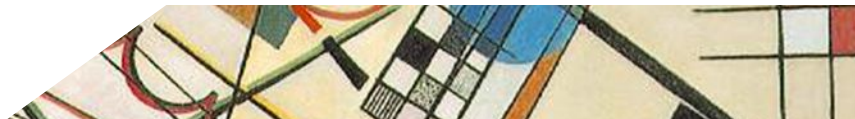


Симметрия в архитектуре города



Симметрия в архитектуре города

К



Симметрия в архитектуре города

К



Симметрия в архитектуре города Кемерово



Симметрия в архитектуре города

К



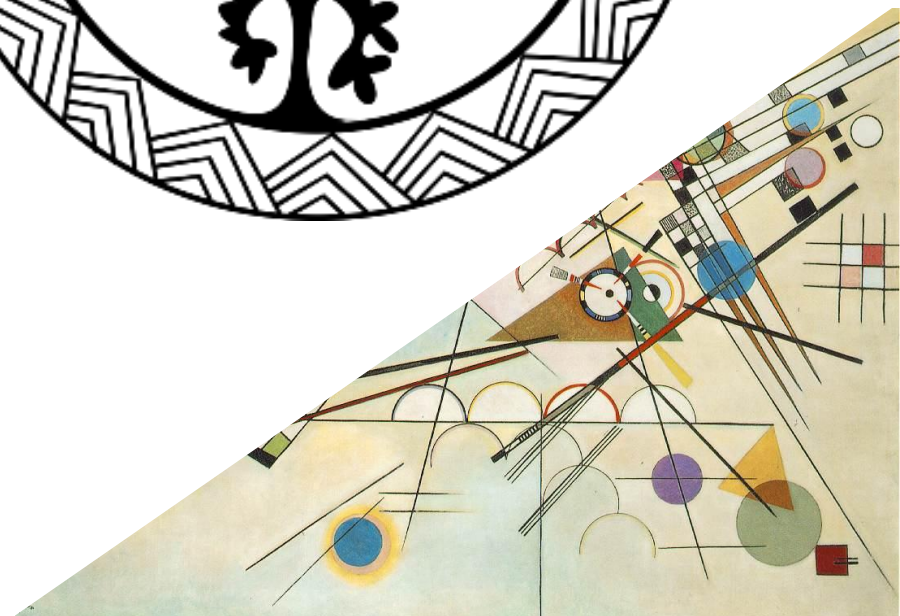
Симметрия в шорских и телеутских орнаментах



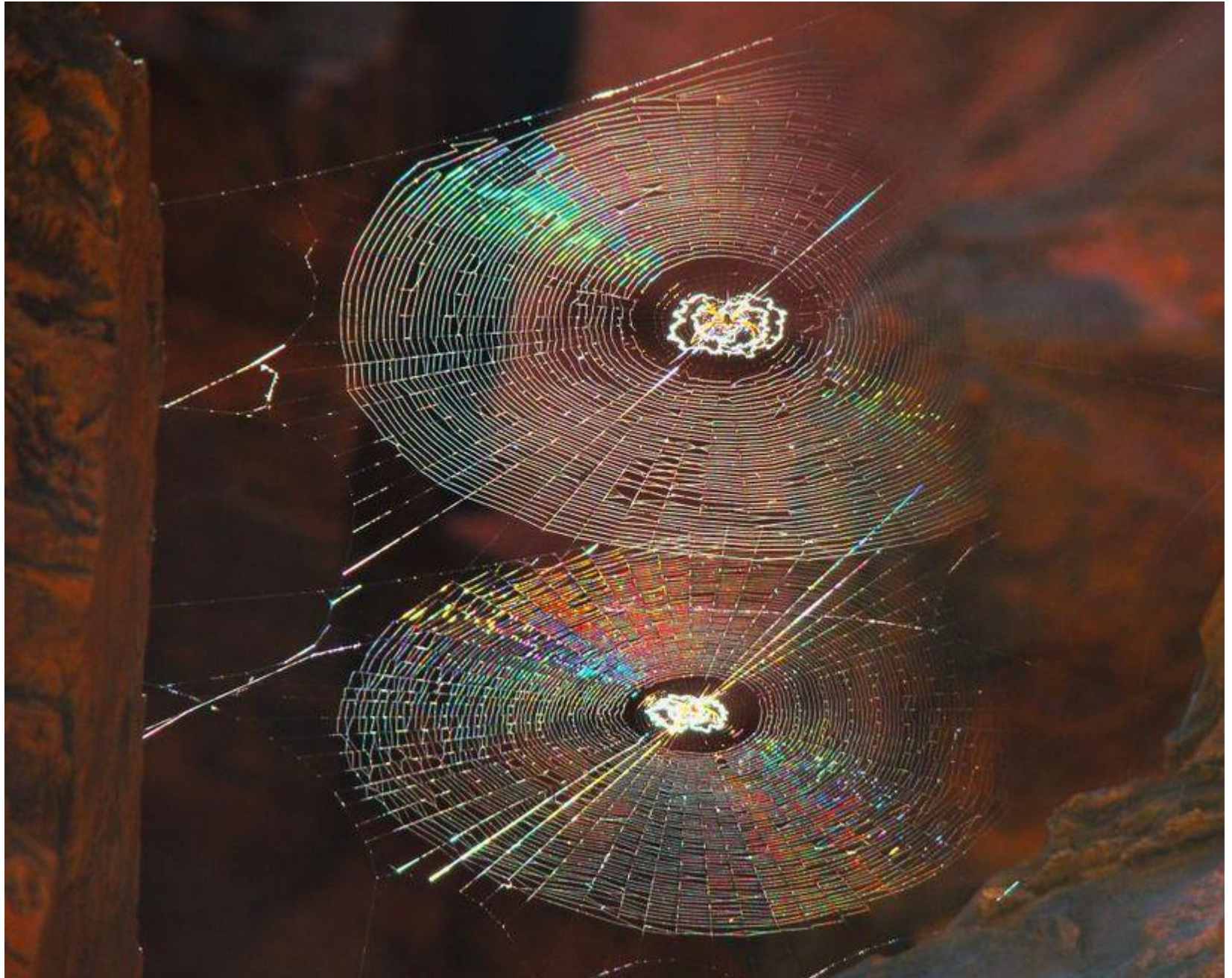
Симметрия в шорских и телеутских орнаментах



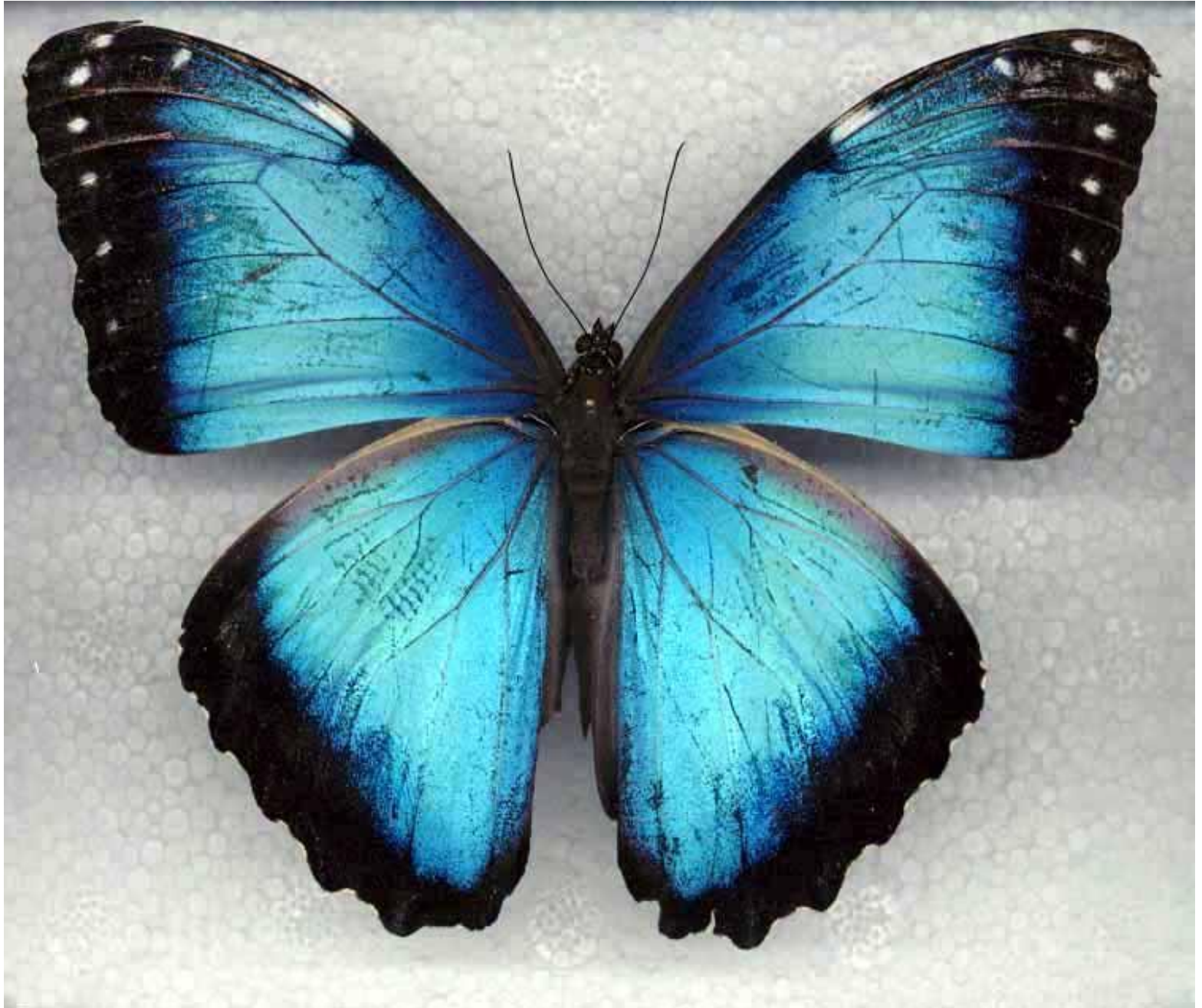
Симметрия в шорских и телеутских орнаментах



Симметрия в природе



Симметрия в природе



Симметрия в природе



Симметрия в технике



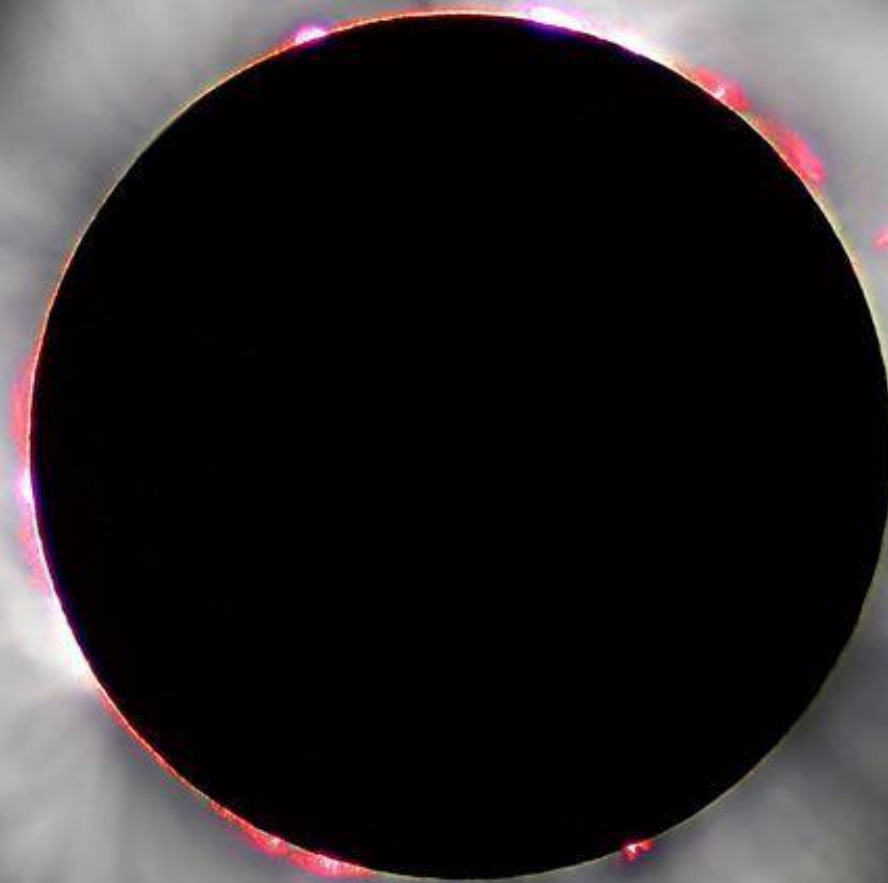
Симметрия в технике



Симметрия в техни



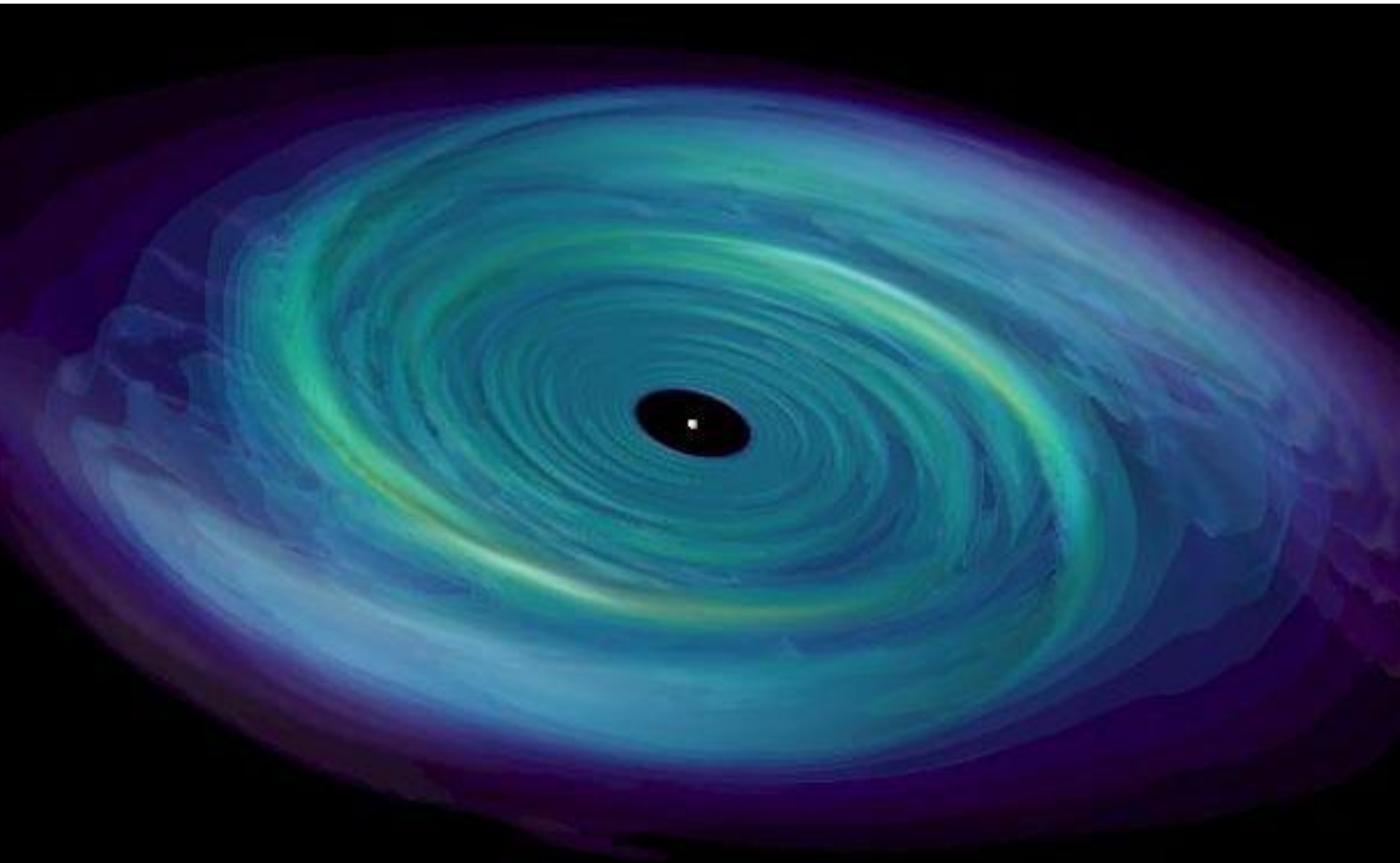
Симметрия в космосе



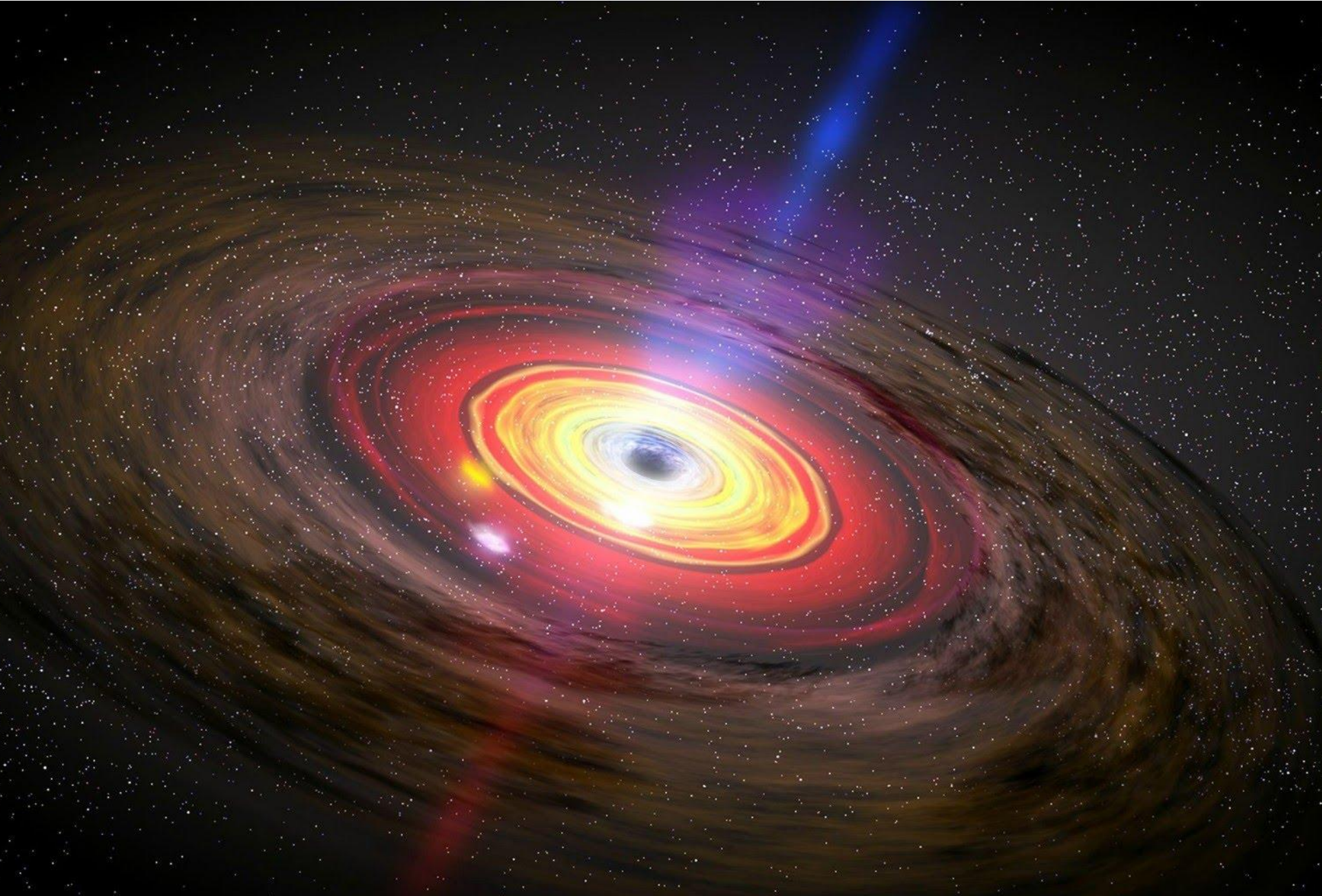
Симметрия в космосе



Симметрия в космосе



Симметрия в космосе



Виды симметрии

- ✓ Симметрия относительно точки (центральная симметрия).
- ✓ Симметрия относительно прямой (осевая симметрия).
- ✓ Симметрия относительно плоскости (зеркальная симметрия).
- ✓ Переносная симметрия.
- ✓ Поворотная симметрия.
- ✓ Винтовая симметрия.



Виды симметрии

1. Какие из следующих букв имеют ось симметрии: А, Б, Г, Е, О, Ф?
2. Какие из следующих букв имеют центр симметрии: А, Б, Е, О, Ф, Х, К, Ж?
3. Какие из следующих фигур имеют ось симметрии: отрезок, квадрат, трапеция?
4. Какие из следующих фигур имеют центр симметрии: отрезок, квадрат, трапеция?



Виды симметрии

1. Какие из следующих букв имеют ось симметрии: **А**, Б, Г, **Е**, **О**, Ф?
2. Какие из следующих букв имеют центр симметрии: А, Б, Е, **О**, Ф, **Х**, К, **Ж**?
3. Какие из следующих фигур имеют ось симметрии: **отрезок**, **квадрат**, трапеция?
4. Какие из следующих фигур имеют центр симметрии: **отрезок**, **квадрат**



Ура!