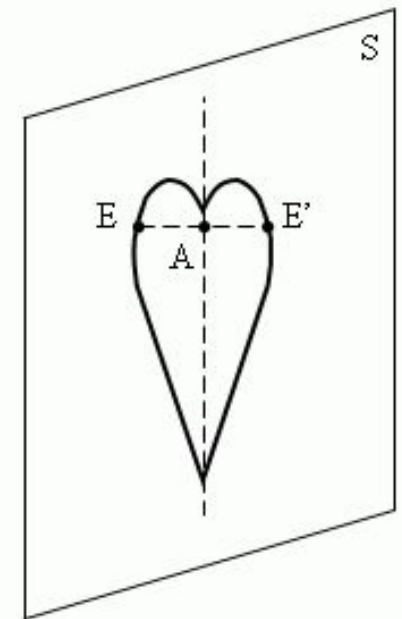
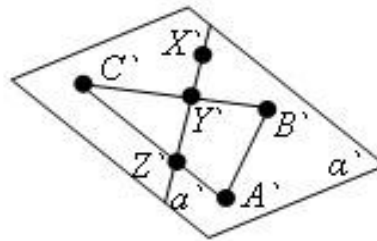
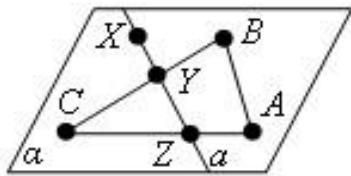


# Центральная и осевая симметрии

Движение пространства

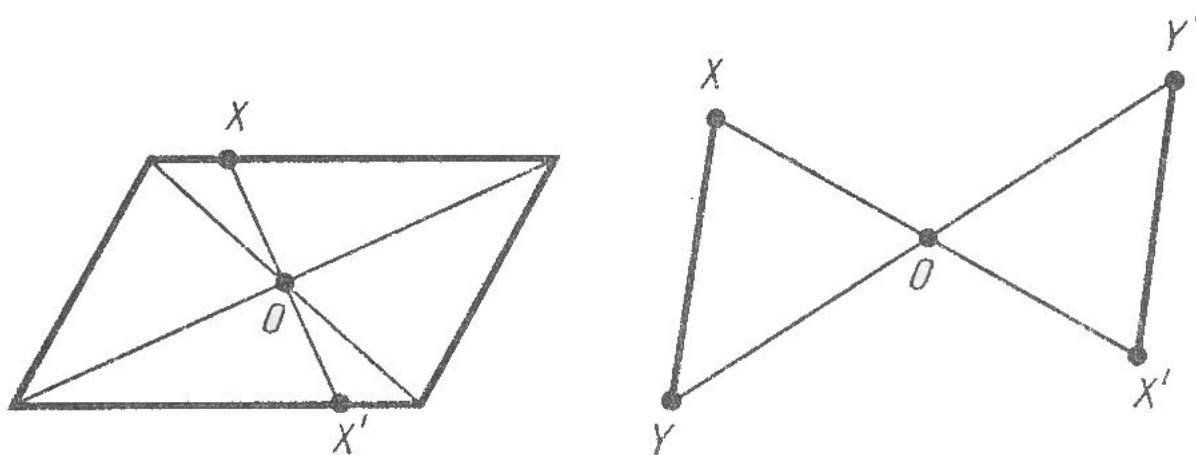
# Движение пространства

**Движение пространства** – это отображение пространства на себя, сохраняющее расстояния между точками (любые две точки  $A$  и  $B$  переходят (отображаются) в какие-то точки  $A_1$  и  $B_1$  так, что  $A_1B_1=AB$  ).



# Центральная симметрия

Центральной симметрией относительно точки  $O$  называют преобразование пространства, переводящее точку  $X$  в такую точку  $X_1$ , что  $O$  — середина отрезка  $XX_1$ . Центральная симметрия с центром в точке  $O$  обычно обозначается через  $Z_A$



# Центральная симметрия

## Общие свойства

- Центральная симметрия является движением (изометрией);
- В  $n$ -мерном пространстве центральную симметрию можно представить как композицию  $n$  последовательных отражений относительно  $n$  взаимно перпендикулярных гиперплоскостей, проходящих через центр симметрии;
- В чётномерных пространствах центральная симметрия сохраняет ориентацию, а в нечётномерных — не сохраняет;
- Центральную симметрию можно представить также как гомотетию с центром  $A$  и коэффициентом  $-1$  ( $H_A^{-1}$ );
- Композиция двух центральных симметрий — параллельный перенос на удвоенный вектор из первого центра во второй:

$$Z_A \circ Z_B = T_{2\vec{AB}}$$

# Центральная симметрия

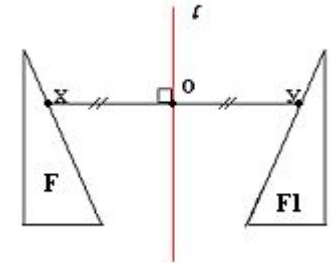
В одномерном пространстве (на прямой) центральная симметрия является *зеркальной симметрией*.

На плоскости (в 2-мерном пространстве) симметрия с центром  $A$  представляет собой поворот на  $180^\circ$  с центром  $A$  ( ). Центральная симметрия на плоскости, как и поворот, сохраняет ориентацию.  $R_A^{180}$

Центральную симметрию в трёхмерном пространстве называют также *сферической симметрией*.

В 4-мерном пространстве центральную симметрию можно представить как композицию двух поворотов на  $180^\circ$  вокруг двух взаимно перпендикулярных плоскостей.

# Осевая симметрия



**Осевая симметрия** — тип симметрии, имеющий два несколько от определения:

*Отражательная симметрия.* В математике (точнее, евклидовой геометрии) осевая симметрия — вид движения (зеркального отражения), при котором множеством неподвижных точек является прямая, называемая осью симметрии. Например, плоская фигура прямоугольник в пространстве осесимметрична и имеет 3 оси симметрии (две — в плоскости фигуры), если это не квадрат.

*Вращательная симметрия.* В естественных науках под осевой симметрией понимают вращательную симметрию (другие термины — радиальная, аксиальная, лучевая симметрии) относительно поворотов вокруг прямой. При этом тело (фигуру, задачу, организм) называют осесимметричными, если они переходят в себя при любом (например, малом) повороте вокруг этой прямой. В этом случае, прямоугольник не будет осесимметричным телом, но конус будет.

# Симметрия в архитектуре

