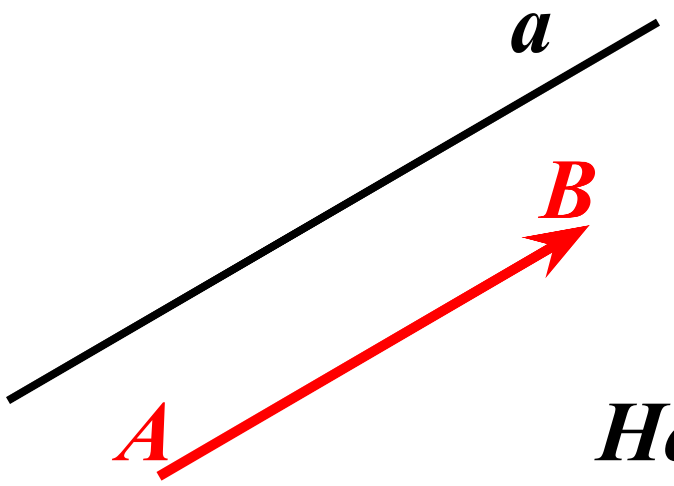
§ 52. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.

Направляющий вектор прямой.



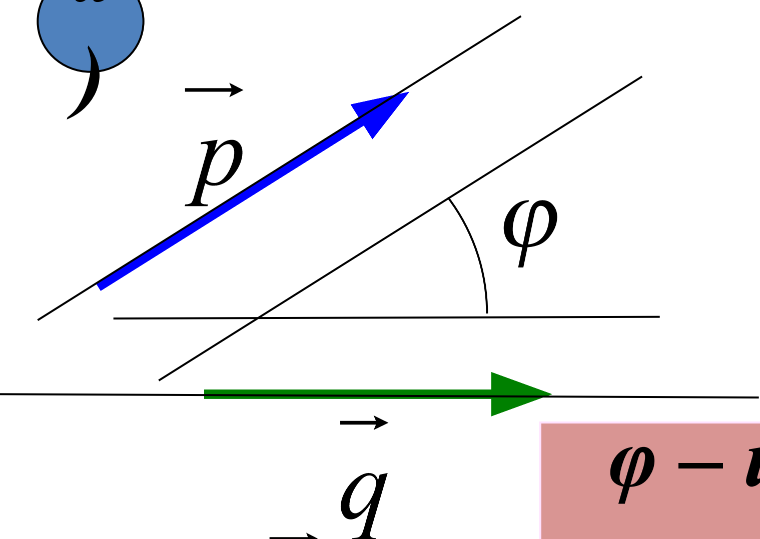
Ненулевой вектор называется направляющим вектором прямой, если он лежит на самой прямой, либо на прямой, параллельной ей.

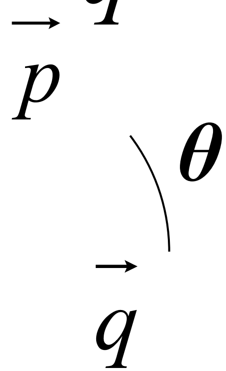
Разбор задач из учебника (п.52, стр. 114).

№1. Найти угол между двумя прямыми (пересекающимися или скрещивающимися), если известны координаты направляющих векторов этих прямых.

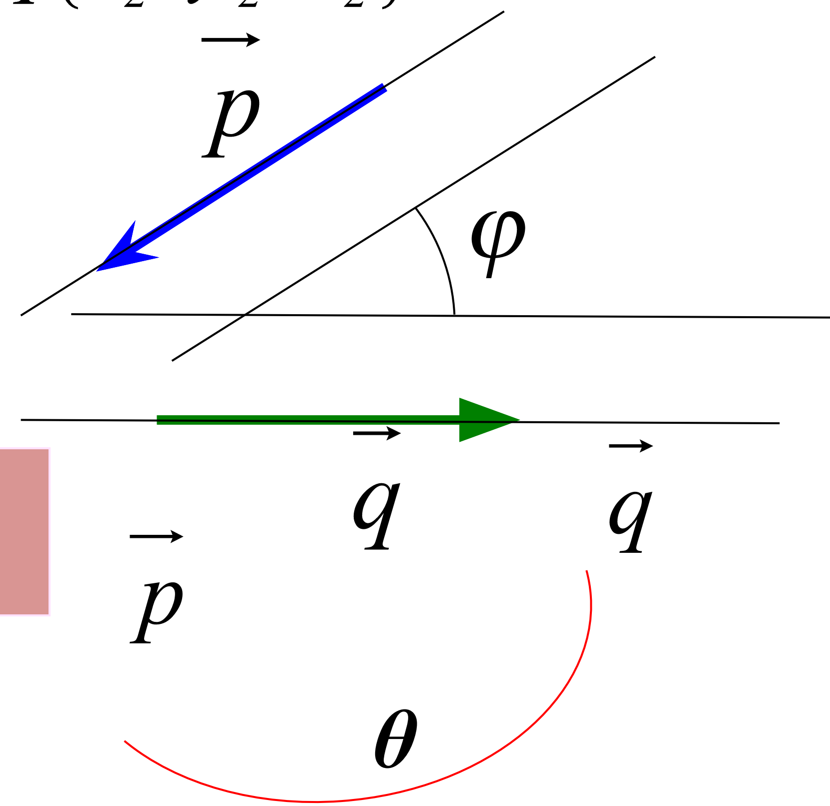
$\vec{p}\{x_1; y_1; z_1\}$ $\quad$ $\vec{q}\{x_2; y_2; z_2\}$

а)





б)



φ – искомый угол

$\alpha = \widehat{\vec{p}\vec{q}}$

$\varphi = \alpha$

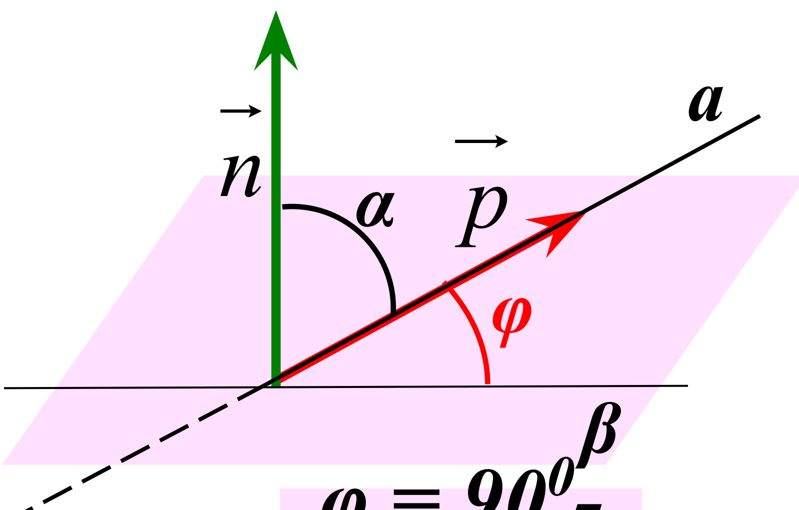
$\varphi = 180^0 - \alpha$

Разбор задач из учебника (п.52 , стр. 114).

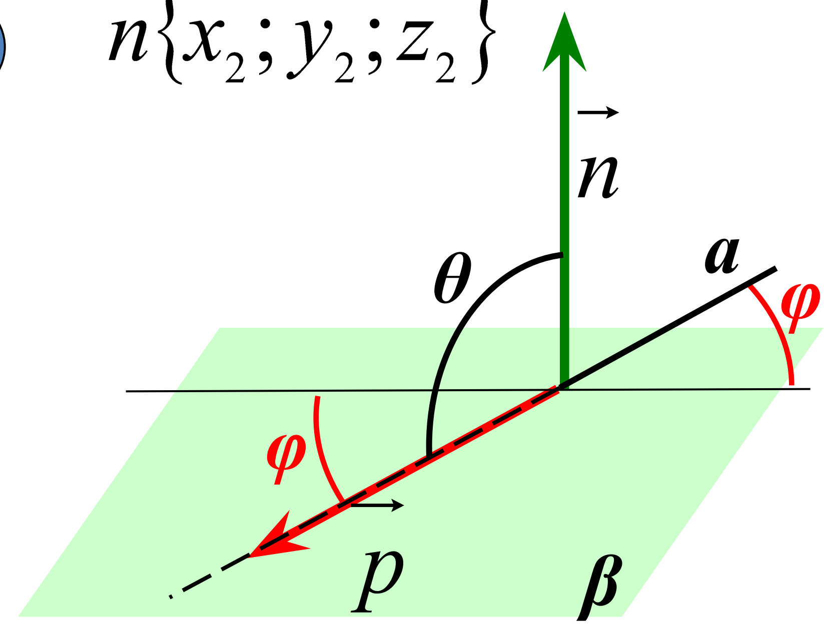
№2. Найти угол между прямой и плоскостью, если известны координаты направляющего вектора прямой и координаты ненулевого вектора, перпендикулярного к плоскости..

а) $\vec{p}\{x_1; y_1; z_1\}$

б) $\vec{n}\{x_2; y_2; z_2\}$



$\varphi = 90^0 - \alpha$



$\varphi = \alpha - 90^0$

№ 464 (а)

Дано: $A(3;-2;4)$ $B(4;-1;2)$ $C(6;-3;2)$ $D(7;-3;1)$

Найти: угол между прямыми АВ и CD.

1. Найдем координаты векторов

$$\overrightarrow{AB}\{1;1;-2\} \qquad \overrightarrow{CD}\{1;0;-1\}$$

2. Воспользуемся формулой:

$$\cos\varphi = \frac{(x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2)}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$$

$\varphi = 30^0$

§3. Движение. Виды движения.

Движение пространства *– это отображение пространства на себя, сохраняющее расстояния между точками.*

Виды движения:

1. *Симметрия:*

— центральная,

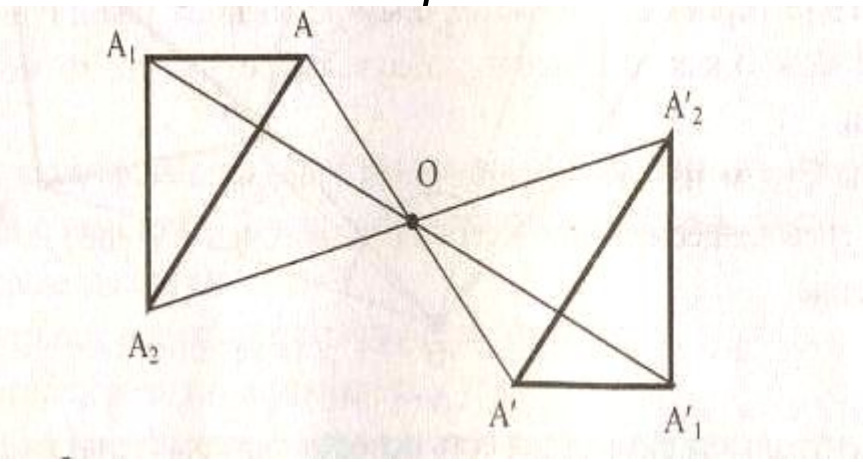
— осевая,

— зеркальная.

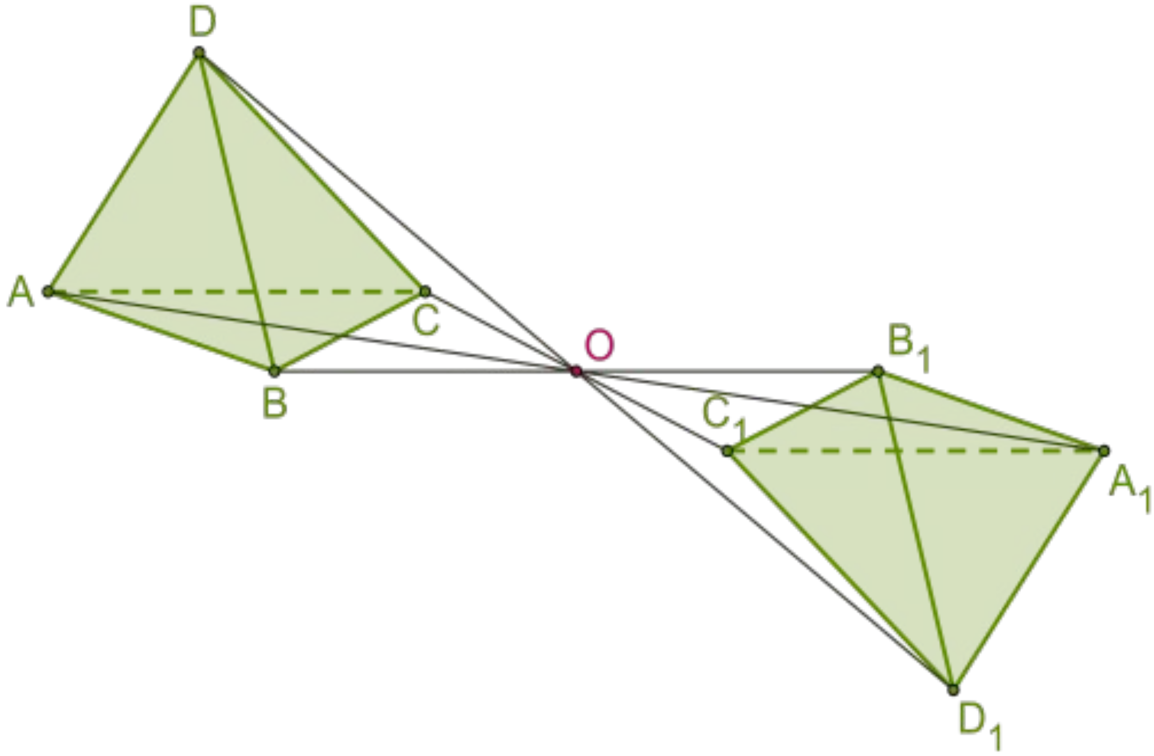
2. *Параллельный перенос.*
3. *Поворот.*

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ

Центральной симметрией *называется такое отображение пространства на себя, при котором любая точка М переходит в симметричную ей точку $М_1$ относительно данного О.*



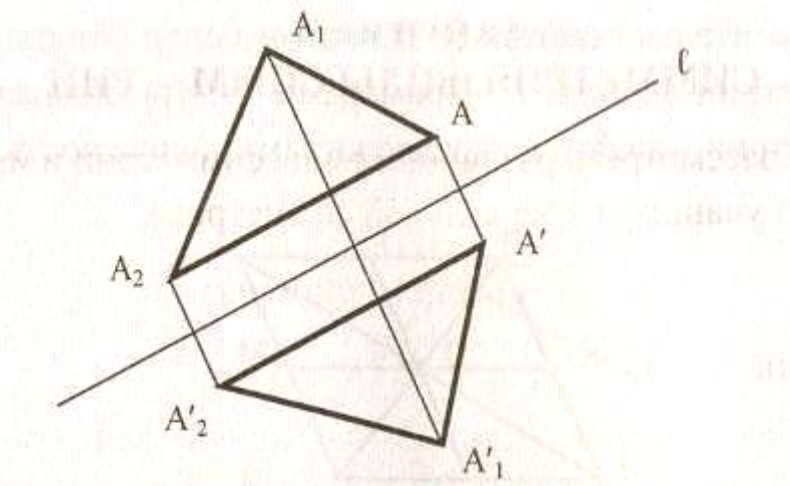
на плоскости



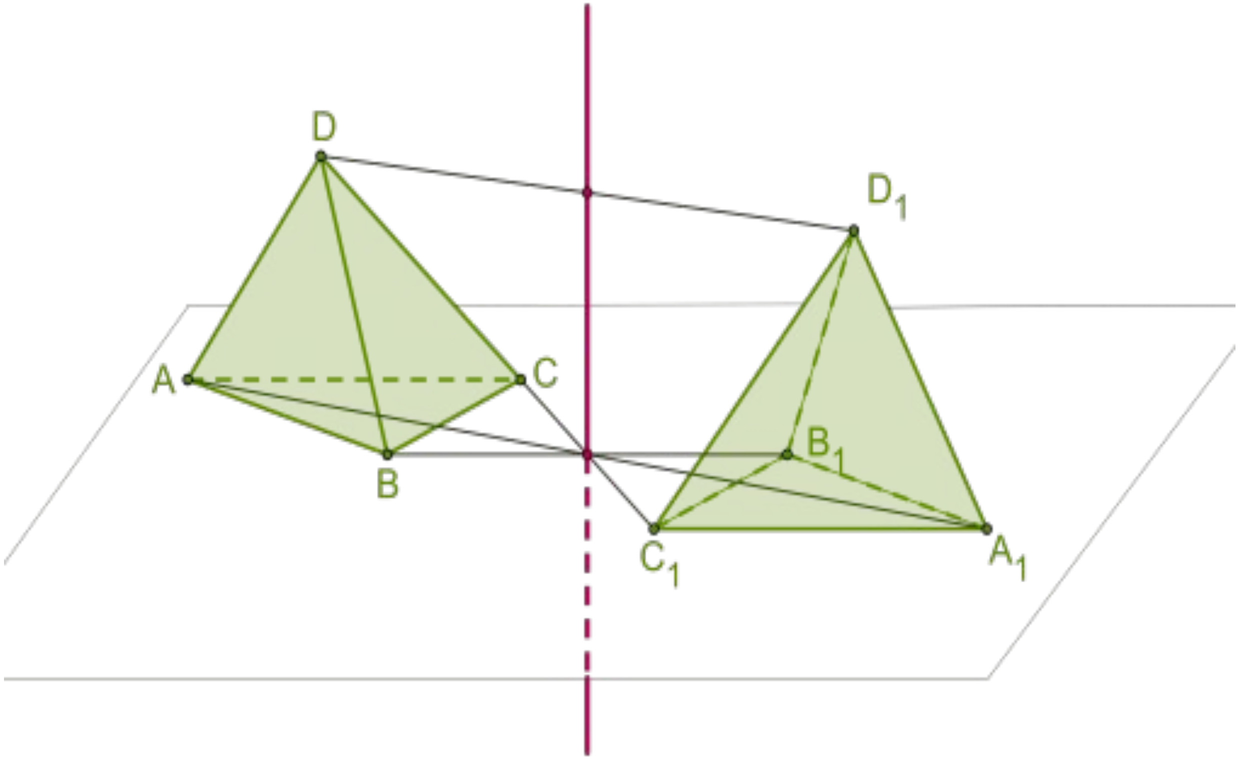
Центральная симметрия (симметрия относительно точки)

ОСЕВАЯ СИММЕТРИЯ

Осевой симметрией с осью а называется такое отображение пространства на себя, при котором любая точка М переходит в симметричную ей М… …тельно оси а.



на плоскости

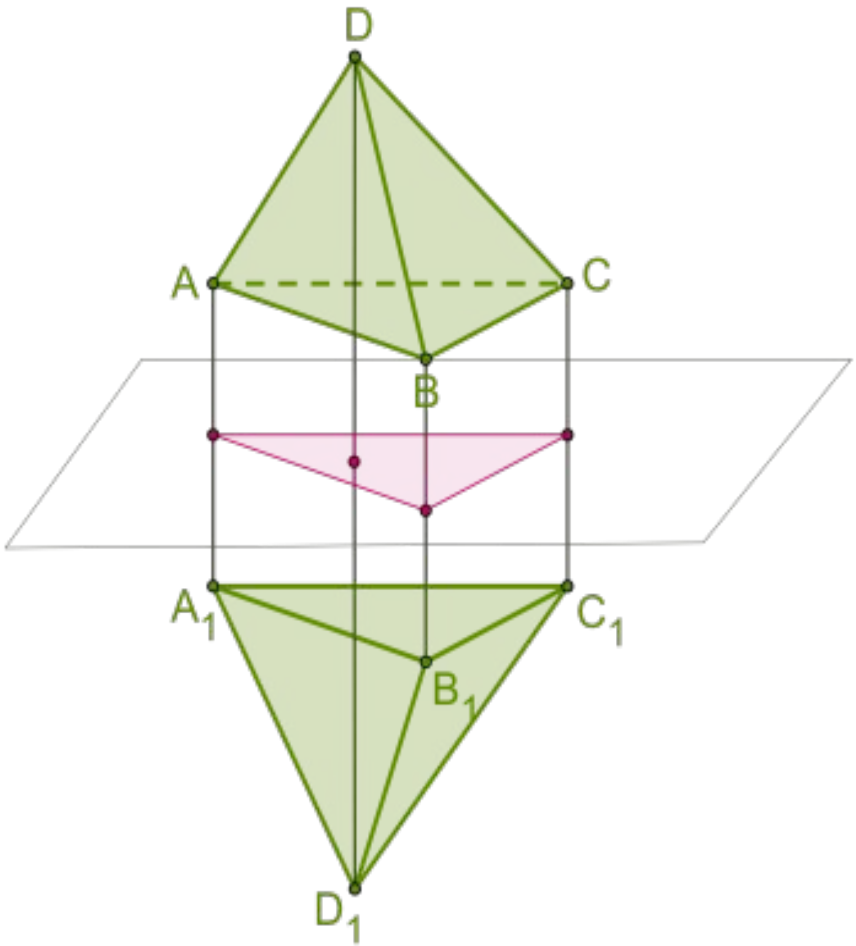


Осевая симметрия (симметрия относительно прямой)

ЗЕРКАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ

ЗЕРКАЛЬНОЙ СИММЕТРИЕЙ *- называется такое отображение пространства на себя, при котором любая точка М переходит в симметричную ей относительно плоскости* α *точку* M_1

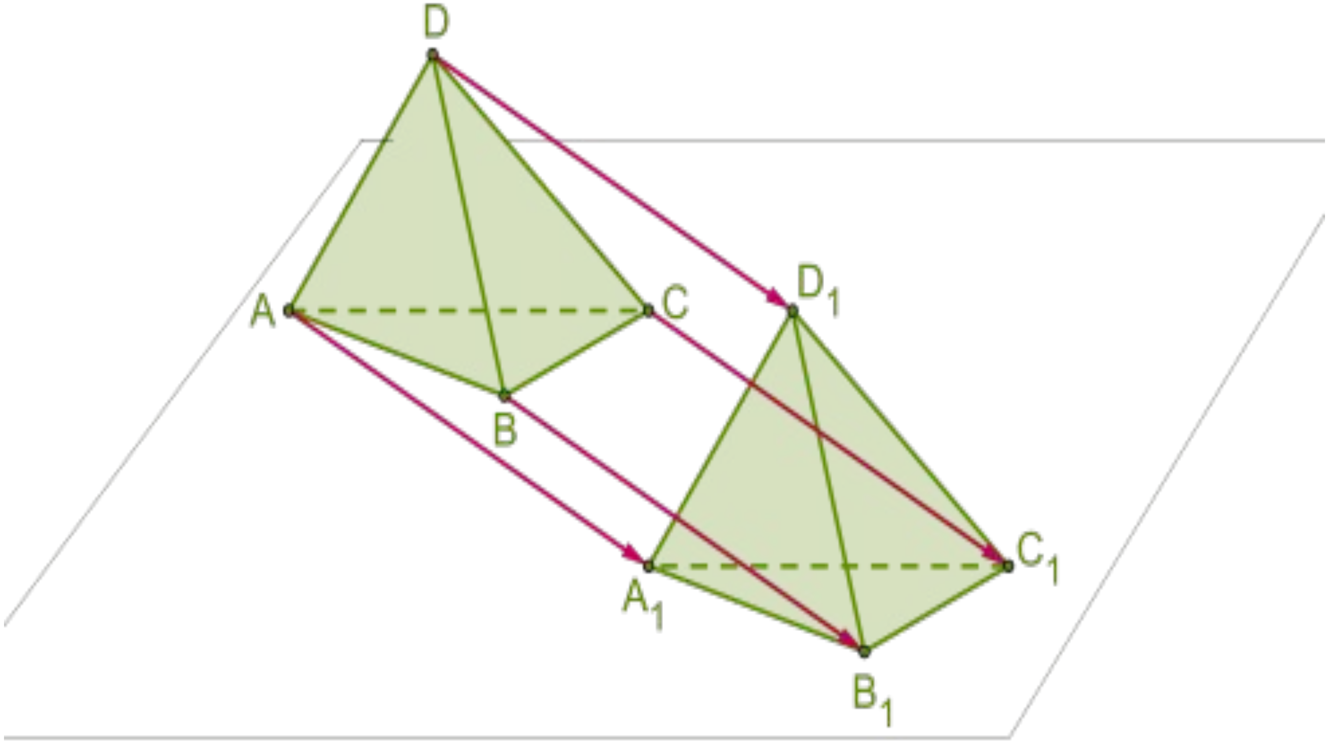
Если преобразование симметрии относительно плоскости переводит фигуру (тело) в себя, то фигура называется симметричной относительно плоскости, а данная



Зеркальная симметрия (симметрия относительно плоскости)

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ Перенос

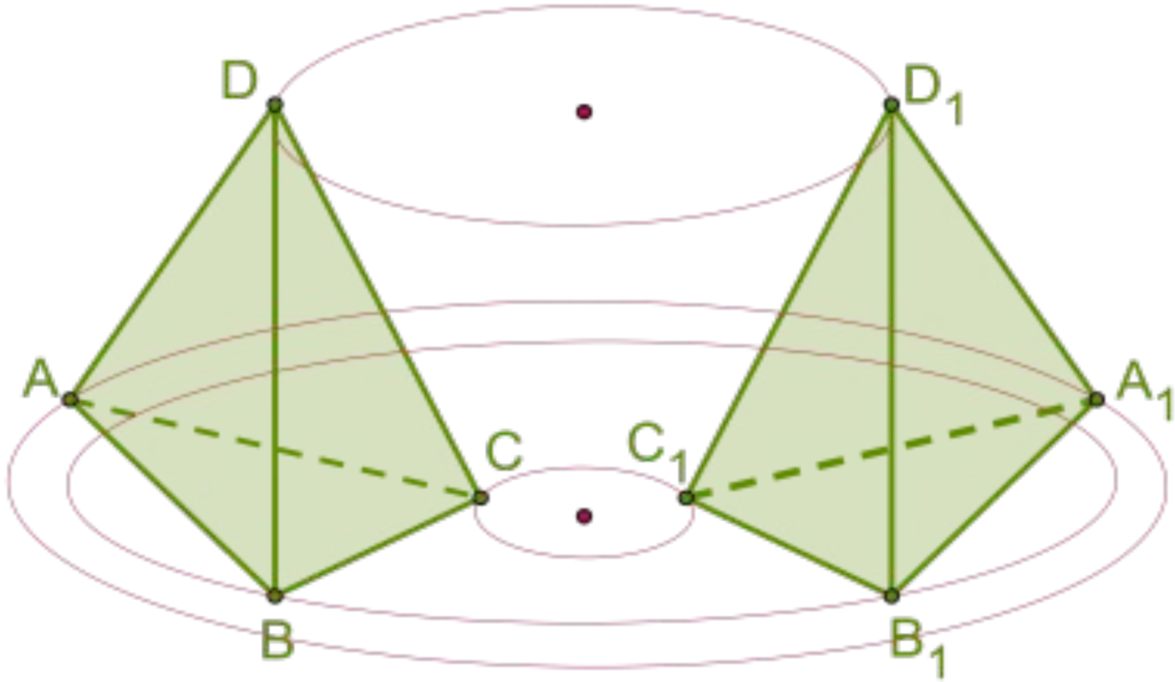
Параллельным переносом *на $\vec{p}$ вектор называется отображение пространства на себя, при котором любая точка М переходит в такую точку M_1, что $\overrightarrow{MM_1} = \vec{p}$*



Параллельный перенос (точки переносятся на данный вектор)

ПОВОРОТ

Преобразование, при котором каждая точка пространства поворачивается на один и тот же угол ***α*** *вокруг заданного центра , называется* ***вращением или поворотом.***



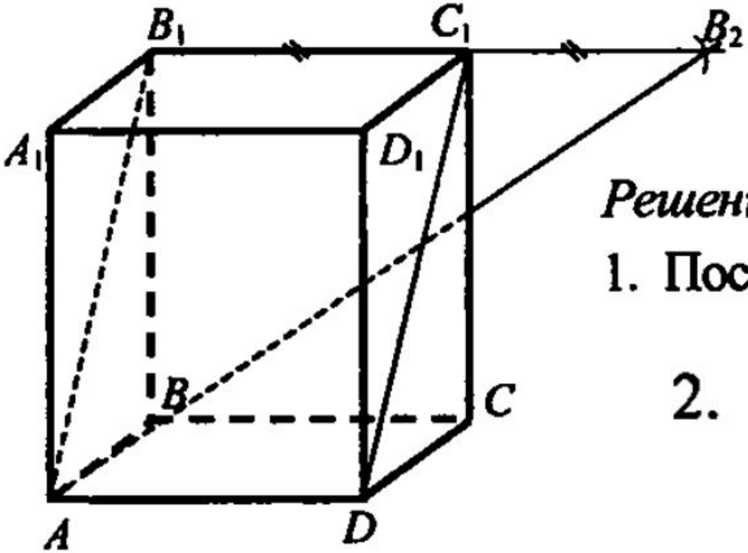
Поворот на данный угол вокруг данной точки

ДОМА

§ 3, № 478(б, в)

Дано: $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – куб, $AB = a$, $B_1 \to B_2$ при симметрии относительно плоскости CC_1D_1

Найдите: AB_2.



Решение:

1. Построим точку $B_2 : B_1 \to B_2$; $B_1C_1 \perp C_1D$; $C_1B_1 = C_1B_2$.

2. Рассмотрим ΔAB_1B_2: $\angle AB_1B_2 = 90°$ (так как $B_1B_2 \perp A_1B_1C_1$ $B_1B_2 \perp AB_1$).

$$AB_1 = a\sqrt{2}\,; \qquad B_1B_2 = 2a.$$

$$AB_2 = \sqrt{AB_1^2 + B_1B_2^2};$$

$$AB_2 = \sqrt{(a\sqrt{2})^2 + (2a)^2} = \sqrt{2a^2 + 4a^2} = a\sqrt{6}.$$

СИММЕТРИЯ В РАСТЕНИЯХ

- Внимательное наблюдение показывает, что основу красоты многих форм, созданных природой, составляет симметрия.
- *Ярко выраженной симметрией обладают листья, ветви, цветы, плоды.*
- *Зеркальная симметрия характерна для листьев, но встречается и у цветов.*
- *Для цветов характерна*

СИММЕТРИЯ В ЖИВОТНОМ МИРЕ

Симметрия встречается и в животном мире. Однако в отличие от мира растений симметрия в животном мире наблюдается не так часто.

Рассмотрим, например, бабочку.

СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

- Нагляднее всего видна симметрия в архитектуре.
- Особенно блистательно использовали симметрию в архитектурных сооружениях древние зодчие.
- В сознании древнегреческих архитекторов симметрия стала олицетворением закономерности, целесообразности, красоты.