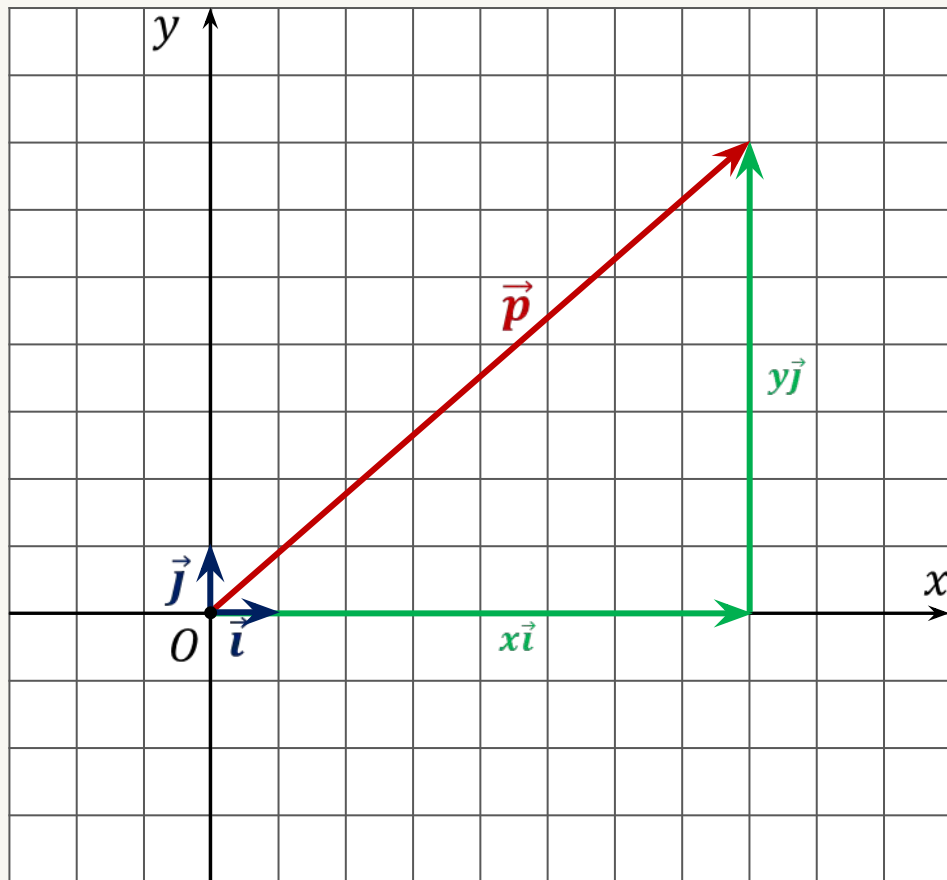


Координаты вектора

Урок 8



$|\vec{i}| = 1, |\vec{j}| = 1$
единичные векторы

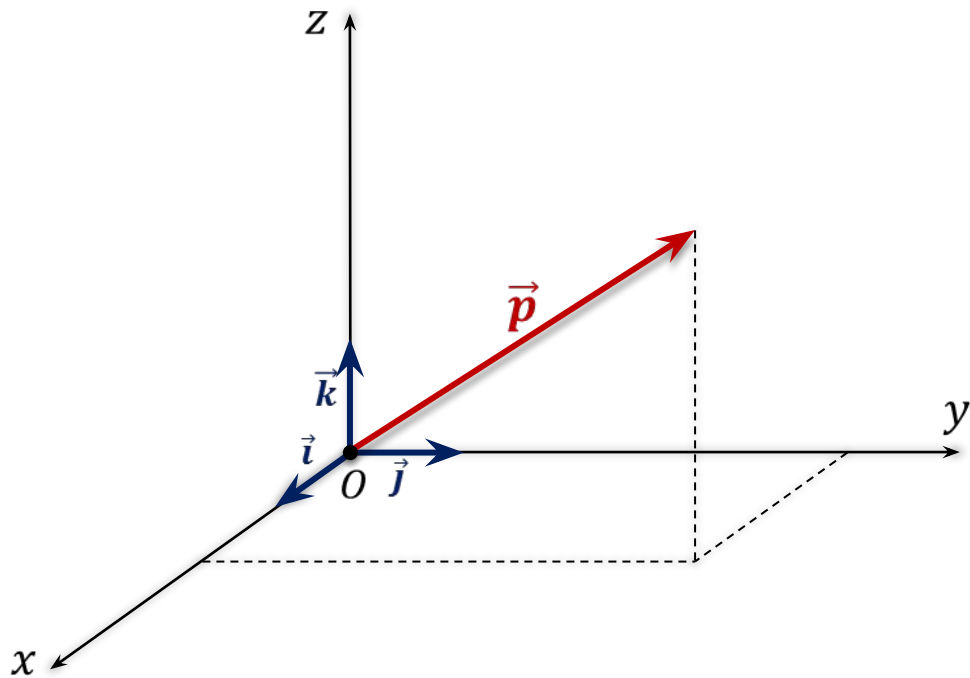
\vec{i}, \vec{j} – координатные векторы

$$\vec{p} = x\vec{i} + y\vec{j}$$

x, y – координаты вектора \vec{p}

$$\vec{p} \{x; y\}$$

Теорема. Любой вектор можно разложить по трём некопланарным векторам, причём коэффициенты разложения определяются единственным образом.



$\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ – координатные векторы

$$\vec{p} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$$

$x; y; z$
координаты вектора \vec{p}

Пользуясь разложениями векторов по координатным векторам, записать их координаты.

$$\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}$$

$$\vec{a} \{3; 2; -5\}$$

$$\vec{b} = -5\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$$

$$\vec{b} \{-5; 3; -1\}$$

$$\vec{c} = \vec{i} - \vec{j}$$

$$\vec{c} \{1; -1; 0\}$$

$$\vec{d} = \vec{j} + \vec{k}$$

$$\vec{d} \{0; 1; 1\}$$

$$\vec{m} = -\vec{i} + \vec{k}$$

$$\vec{m} \{-1; 0; 1\}$$

$$\vec{n} = 7\vec{k}$$

$$\vec{n} \{0; 0; 7\}$$

Пользуясь координатами векторов, запишем их разложения по координатным векторам.

$$\vec{a} \{5; -1; 2\}$$

$$\vec{a} = 5\vec{i} + (-1)\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$\vec{b} \{-3; -1; 0\}$$

$$\vec{b} = -3\vec{i} + (-1)\vec{j} + 0\vec{k}$$

$$\vec{c} \{0; 1; 0\}$$

$$\vec{c} = 0\vec{i} + 1\vec{j} + 0\vec{k}$$

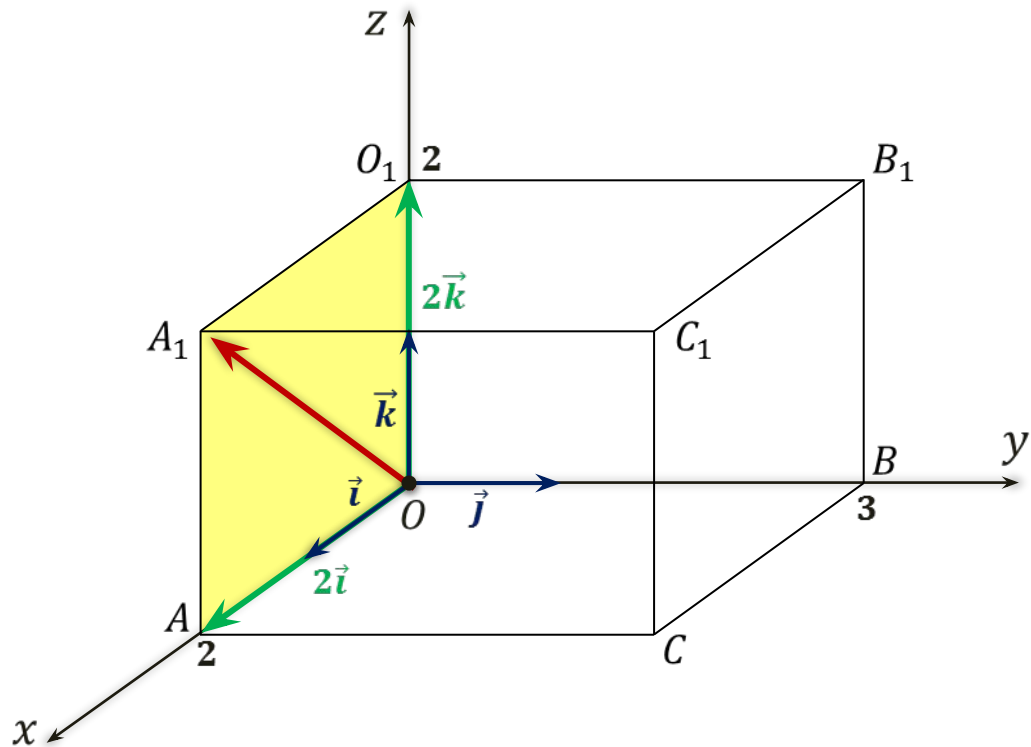
$$\vec{d} \{0; 0; 0\}$$

$$\vec{d} = 0\vec{i} + 0\vec{j} + 0\vec{k}$$

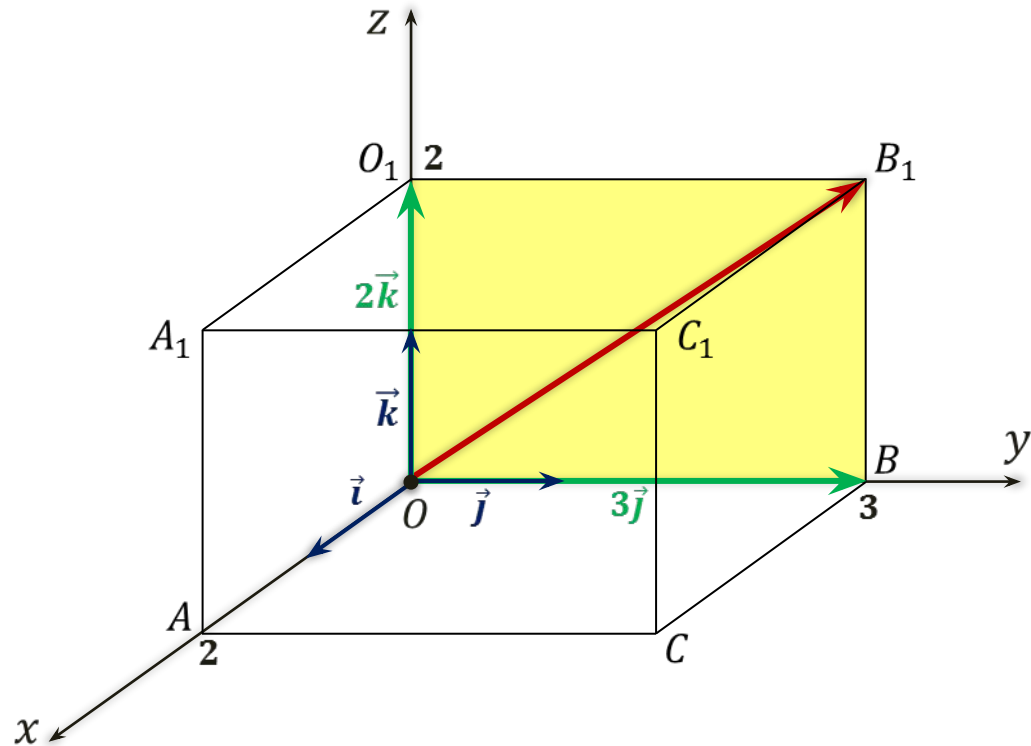
Задача. В прямоугольном параллелепипеде $OA = 2$, $OB = 3$, а $OO_1 = 2$.
 Найти координаты векторов $\overrightarrow{OA_1}$, $\overrightarrow{OB_1}$, $\overrightarrow{OO_1}$, \overrightarrow{OC} , $\overrightarrow{OC_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{AC_1}$ и $\overrightarrow{O_1C}$.

$$\overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OA_1} \{2; 0; 2\}$$



Задача. В прямоугольном параллелепипеде $OA = 2$, $OB = 3$, а $OO_1 = 2$.
 Найти координаты векторов $\overrightarrow{OA_1}$, $\overrightarrow{OB_1}$, $\overrightarrow{OO_1}$, \overrightarrow{OC} , $\overrightarrow{OC_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{AC_1}$ и $\overrightarrow{O_1C}$.



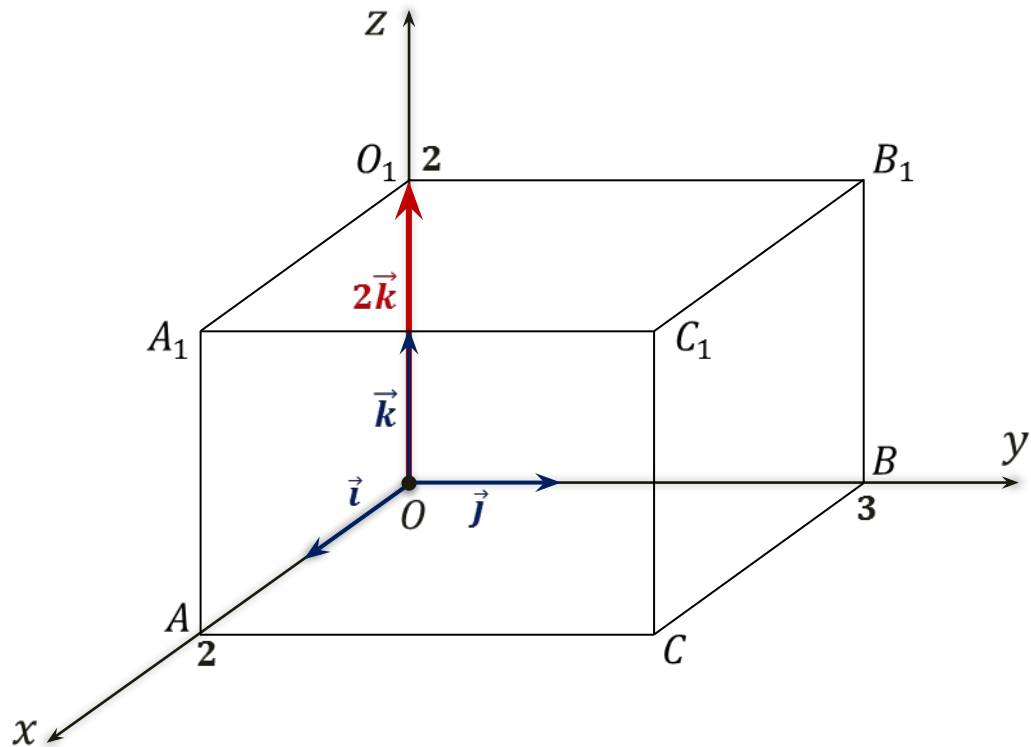
$$\overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OA_1} \{2; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OB_1} = 3\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OB_1} \{0; 3; 2\}$$

Задача. В прямоугольном параллелепипеде $OA = 2$, $OB = 3$, а $OO_1 = 2$.
 Найти координаты векторов $\overrightarrow{OA_1}$, $\overrightarrow{OB_1}$, $\overrightarrow{OO_1}$, \overrightarrow{OC} , $\overrightarrow{OC_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{AC_1}$ и $\overrightarrow{O_1C}$.



$$\overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OA_1} \{2; 0; 2\}$$

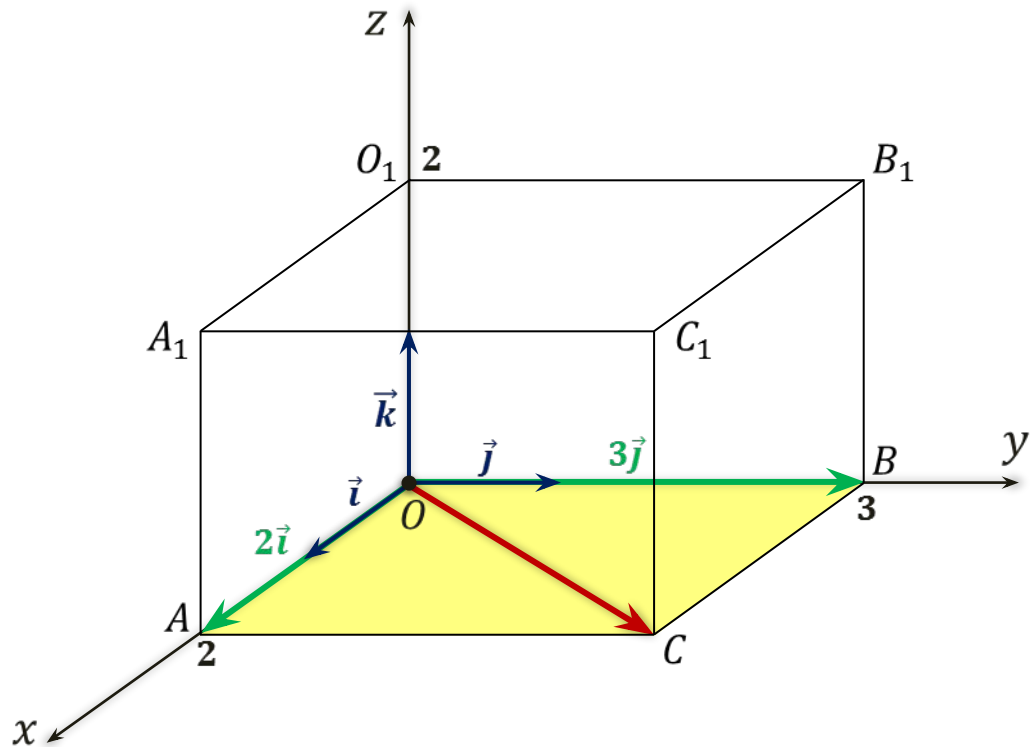
$$\overrightarrow{OB_1} = 3\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OB_1} \{0; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{OO_1} = 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OO_1} \{0; 0; 2\}$$

Задача. В прямоугольном параллелепипеде $OA = 2$, $OB = 3$, а $OO_1 = 2$.
 Найти координаты векторов $\overrightarrow{OA_1}$, $\overrightarrow{OB_1}$, $\overrightarrow{OO_1}$, \overrightarrow{OC} , $\overrightarrow{OC_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{AC_1}$ и $\overrightarrow{O_1C}$.



$$\overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OA_1} \{2; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OB_1} = 3\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OB_1} \{0; 3; 2\}$$

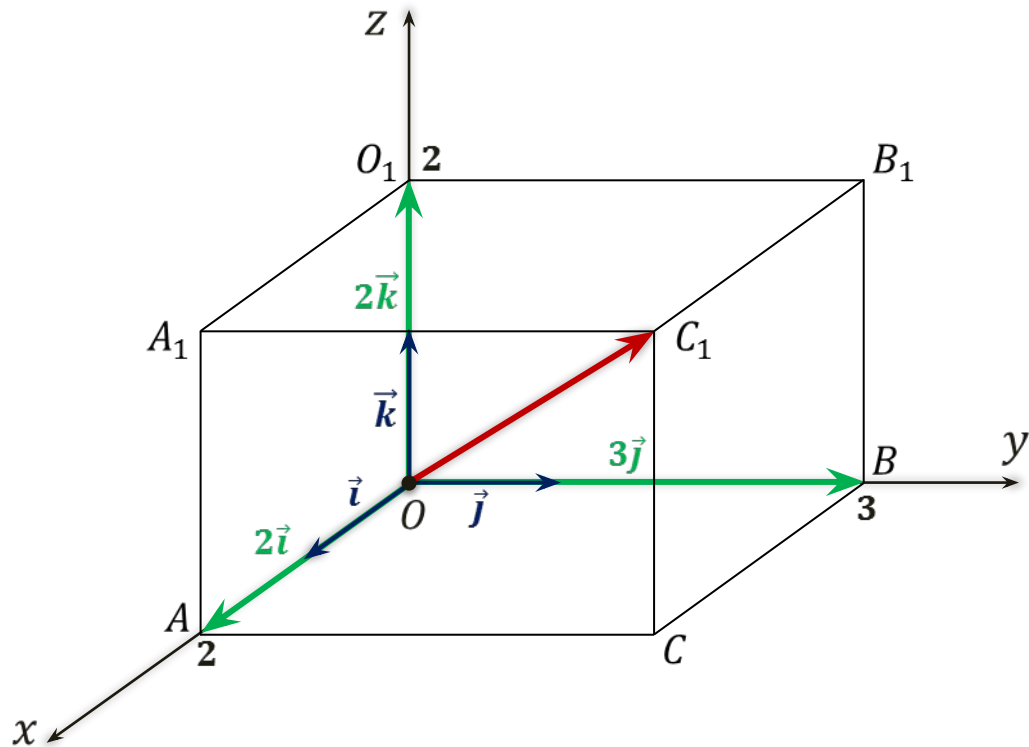
$$\overrightarrow{OO_1} = 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OO_1} \{0; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OC} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$$

$$\overrightarrow{OC} \{2; 3; 0\}$$

Задача. В прямоугольном параллелепипеде $OA = 2$, $OB = 3$, а $OO_1 = 2$.
 Найти координаты векторов $\overrightarrow{OA_1}$, $\overrightarrow{OB_1}$, $\overrightarrow{OO_1}$, \overrightarrow{OC} , $\overrightarrow{OC_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{AC_1}$ и $\overrightarrow{O_1C}$.



$$\overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OA_1} \{2; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OB_1} = 3\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OB_1} \{0; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{OO_1} = 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OO_1} \{0; 0; 2\}$$

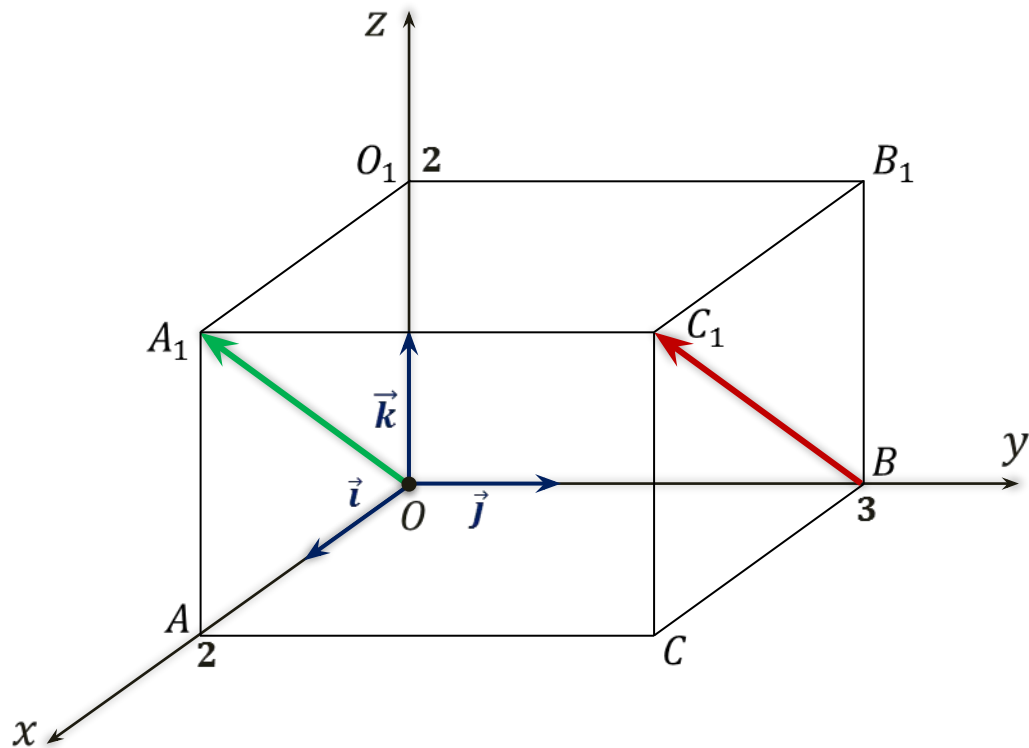
$$\overrightarrow{OC} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$$

$$\overrightarrow{OC} \{2; 3; 0\}$$

$$\overrightarrow{OC_1} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$\overrightarrow{OC_1} \{2; 3; 2\}$$

Задача. В прямоугольном параллелепипеде $OA = 2$, $OB = 3$, а $OO_1 = 2$.
 Найти координаты векторов $\overrightarrow{OA_1}$, $\overrightarrow{OB_1}$, $\overrightarrow{OO_1}$, \overrightarrow{OC} , $\overrightarrow{OC_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{AC_1}$ и $\overrightarrow{O_1C}$.



$$\overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OA_1} \{2; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OB_1} = 3\vec{j} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OB_1} \{0; 3; 2\}$$

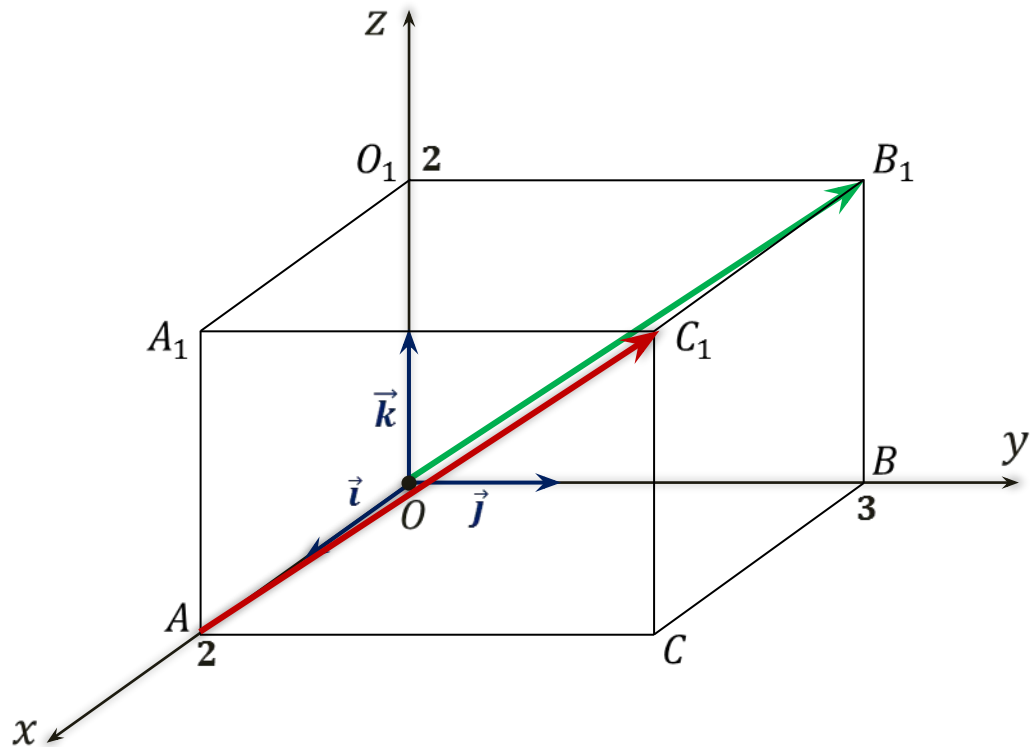
$$\overrightarrow{OO_1} = 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OO_1} \{0; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OC} = 2\vec{i} + 3\vec{j} \quad \overrightarrow{OC} \{2; 3; 0\}$$

$$\overrightarrow{OC_1} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OC_1} \{2; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{BC_1} = \overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{BC_1} \{2; 0; 2\}$$

Задача. В прямоугольном параллелепипеде $OA = 2$, $OB = 3$, а $OO_1 = 2$.
 Найти координаты векторов $\overrightarrow{OA_1}$, $\overrightarrow{OB_1}$, $\overrightarrow{OO_1}$, \overrightarrow{OC} , $\overrightarrow{OC_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{AC_1}$ и $\overrightarrow{O_1C}$.



$$\overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OA_1} \{2; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OB_1} = 3\vec{j} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OB_1} \{0; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{OO_1} = 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OO_1} \{0; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OC} = 2\vec{i} + 3\vec{j} \quad \overrightarrow{OC} \{2; 3; 0\}$$

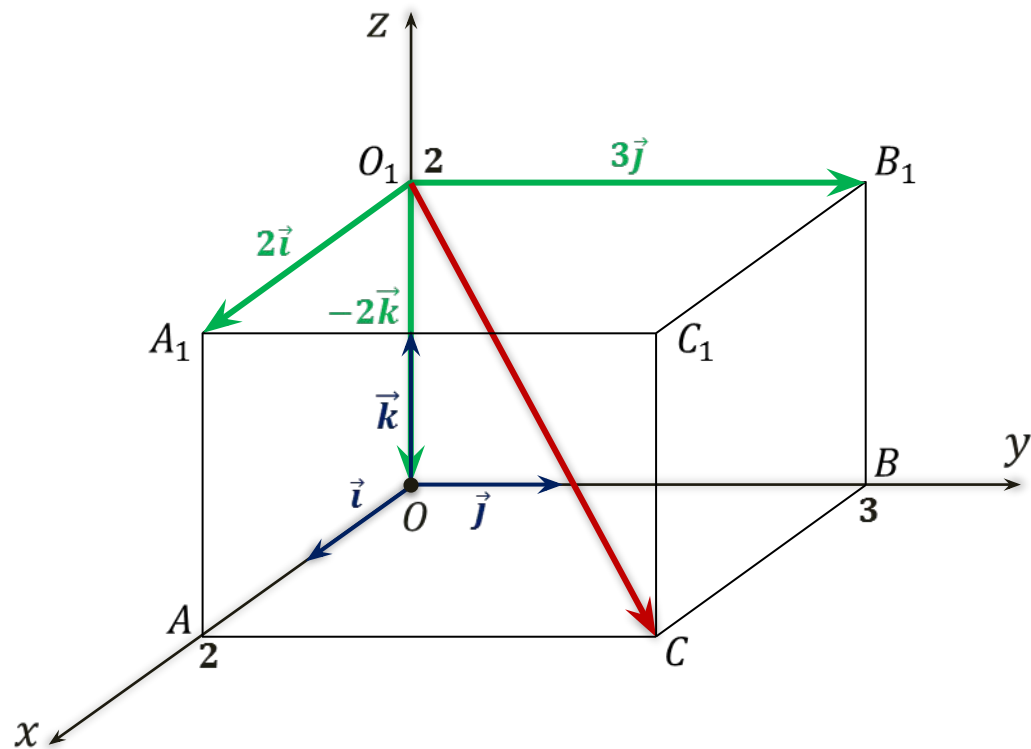
$$\overrightarrow{OC_1} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OC_1} \{2; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{BC_1} = \overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{BC_1} \{2; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{AC_1} = \overrightarrow{OB_1} = 3\vec{j} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{AC_1} \{0; 3; 2\}$$

Задача. В прямоугольном параллелепипеде $OA = 2$, $OB = 3$, а $OO_1 = 2$.

Найти координаты векторов $\overrightarrow{OA_1}$, $\overrightarrow{OB_1}$, $\overrightarrow{OO_1}$, \overrightarrow{OC} , $\overrightarrow{OC_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{AC_1}$ и $\overrightarrow{O_1C}$.



$$\overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OA_1} \{2; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OB_1} = 3\vec{j} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OB_1} \{0; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{OO_1} = 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OO_1} \{0; 0; 2\}$$

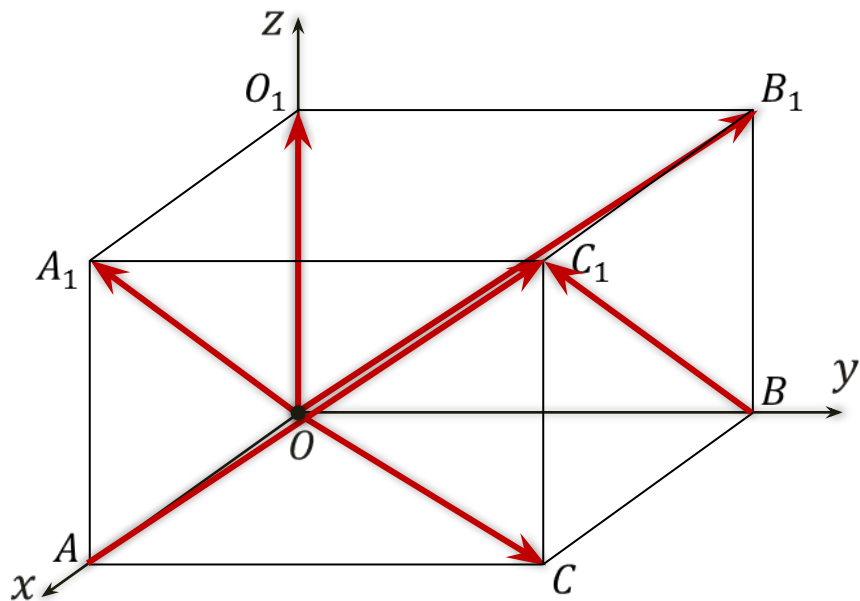
$$\overrightarrow{OC} = 2\vec{i} + 3\vec{j} \quad \overrightarrow{OC} \{2; 3; 0\}$$

$$\overrightarrow{OC_1} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{OC_1} \{2; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{BC_1} = \overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{BC_1} \{2; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{AC_1} = \overrightarrow{OB_1} = 3\vec{j} + 2\vec{k} \quad \overrightarrow{AC_1} \{0; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{O_1C} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k} \quad \overrightarrow{O_1C} \{2; 3; -2\}$$



Если вектор лежит в некоторой из координатных плоскостей или параллелен ей, а так же лежит или параллелен некоторой из координатных осей, то его соответствующие координаты равны нулю.

$$\overrightarrow{OA_1} \{2; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OB_1} \{0; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{OO_1} \{0; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{OC} \{2; 3; 0\}$$

$$\overrightarrow{OC_1} \{2; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{BC_1} \{2; 0; 2\}$$

$$\overrightarrow{AC_1} \{0; 3; 2\}$$

$$\overrightarrow{O_1C} \{2; 3; -2\}$$

$$Oxy: z = 0$$

$$Oxz: y = 0$$

$$Oyz: x = 0$$

$$Ox: y = 0, z = 0$$

$$Oy: x = 0, z = 0$$

$$Oz: x = 0, y = 0$$

Соответствующие координаты противоположных векторов противоположны.

$$\vec{i} \qquad -\vec{i} \{-1; 0; 0\}$$

$$\vec{j} \qquad -\vec{j} \{0; -1; 0\}$$

$$\vec{k} \qquad -\vec{k} \{0; 0; -1\}$$

$$\vec{a} \{2; 0; 0\} \qquad -\vec{a}$$

$$\vec{b} \{-3; 5; -7\} \qquad -\vec{b}$$

$$\vec{c} \{-0,3; 0; 1,75\} \qquad -\vec{c}$$

- Равные векторы имеют равные координаты

- $\vec{a}\{x_1; y_1; z_1\}$

- $\vec{b}\{x_2; y_2; z_2\}$

- $\vec{a}=\vec{b}$

- $x_1=x_2, y_1=y_2, z_1=z_2$

Правила нахождения координат

Каждая координата суммы
двух и более векторов равна сумме
соответствующих координат данных
векторов.

$$\vec{a} \{x_1; y_1; z_1\} \quad \vec{b} \{x_2; y_2; z_2\}$$
$$\vec{a} + \vec{b} \{x_1 + x_2; y_1 + y_2; z_1 + z_2\}$$

Каждая координата разности
двух векторов равна разности
соответствующих координат данных
векторов

$$\vec{a} \{x_1; y_1; z_1\} \quad \vec{b} \{x_2; y_2; z_2\}$$
$$\vec{a} - \vec{b} \{x_1 - x_2; y_1 - y_2; z_1 - z_2\}$$

Каждая координата произведения вектора на число
равна произведению
соответствующей координаты вектора на это число.

$$\vec{a} \{x_1; y_1; z_1\} \quad k$$
$$k\vec{a} \{kx_1; ky_1; kz_1\}$$

Задача. $\vec{a}\{-1; 0; 3\}$, $\vec{b}\{5; -2; 1\}$ и $\vec{c}\{1; 7; -2\}$. Определить координаты векторов:

- 1) $\vec{a} + \vec{c}$; 2) $\vec{b} - \vec{a}$; 3) $2\vec{a} + \vec{b}$; 4) $\frac{1}{2}\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$.

Решение. $\vec{a}\{-1; 0; 3\}$ $\vec{b}\{5; -2; 1\}$ $\vec{c}\{1; 7; -2\}$

1) $\vec{a} + \vec{c}\{-1 + 1; 0 + 7; 3 + (-2)\}$

$\vec{a} + \vec{c}$

Задача. $\vec{a}\{-1; 0; 3\}$, $\vec{b}\{5; -2; 1\}$ и $\vec{c}\{1; 7; -2\}$. Определить координаты векторов:

- 1) $\vec{a} + \vec{c}$; 2) $\vec{b} - \vec{a}$; 3) $2\vec{a} + \vec{b}$; 4) $\frac{1}{2}\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$.

Решение. $\vec{a}\{-1; 0; 3\}$ $\vec{b}\{5; -2; 1\}$ $\vec{c}\{1; 7; -2\}$

1) $\vec{a} + \vec{c} \{-1 + 1; 0 + 7; 3 + (-2)\}$
 $\vec{a} + \vec{c} \{0; 7; 1\}$

2) $\vec{b} - \vec{a} \{5 - (-1); -2 - 0; 1 - 3\}$
 $\vec{b} - \vec{a}$

Задача. $\vec{a}\{-1; 0; 3\}$, $\vec{b}\{5; -2; 1\}$ и $\vec{c}\{1; 7; -2\}$. Определить координаты векторов:

1) $\vec{a} + \vec{c}$; 2) $\vec{b} - \vec{a}$; 3) $2\vec{a} + \vec{b}$; 4) $\frac{1}{2}\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$.

Решение. $\vec{a}\{-1; 0; 3\}$ $\vec{b}\{5; -2; 1\}$ $\vec{c}\{1; 7; -2\}$

1) $\vec{a} + \vec{c} \{-1 + 1; 0 + 7; 3 + (-2)\}$
 $\vec{a} + \vec{c} \{0; 7; 1\}$

2) $\vec{b} - \vec{a} \{5 - (-1); -2 - 0; 1 - 3\}$
 $\vec{b} - \vec{a} \{6; -2; -2\}$

3) $2\vec{a} + \vec{b} \{2 \cdot (-1) + 5; 2 \cdot 0 + (-2); 2 \cdot 3 + 1\}$ $2\vec{a} + \vec{b}$

Задача. $\vec{a}\{-1; 0; 3\}$, $\vec{b}\{5; -2; 1\}$ и $\vec{c}\{1; 7; -2\}$. Определить координаты векторов:

1) $\vec{a} + \vec{c}$; 2) $\vec{b} - \vec{a}$; 3) $2\vec{a} + \vec{b}$; 4) $\frac{1}{2}\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$.

Решение. $\vec{a}\{-1; 0; 3\}$ $\vec{b}\{5; -2; 1\}$ $\vec{c}\{1; 7; -2\}$

1) $\vec{a} + \vec{c} \{-1 + 1; 0 + 7; 3 + (-2)\}$ 2) $\vec{b} - \vec{a} \{5 - (-1); -2 - 0; 1 - 3\}$
 $\vec{a} + \vec{c} \{0; 7; 1\}$ $\vec{b} - \vec{a} \{6; -2; -2\}$

3) $2\vec{a} + \vec{b} \{2 \cdot (-1) + 5; 2 \cdot 0 + (-2); 2 \cdot 3 + 1\}$ $2\vec{a} + \vec{b} \{3; -2; 7\}$

4) $\frac{1}{2}\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c} \{\frac{1}{2} \cdot (-1) - 2 \cdot 5 + 1; \frac{1}{2} \cdot 0 - 2 \cdot (-2) + 7; \frac{1}{2} \cdot 3 - 2 \cdot 1 + (-2)\}$
 $\frac{1}{2}\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$

Решение упражнений

- № 403(вектора a и b)
- № 404 (вектора a и b)
 - № 407 (a, e)

Домашнее задание

- П.47
- № 403 (с,d,m,n)
 - № 404 (с,d)
 - № 407 (бгжз)