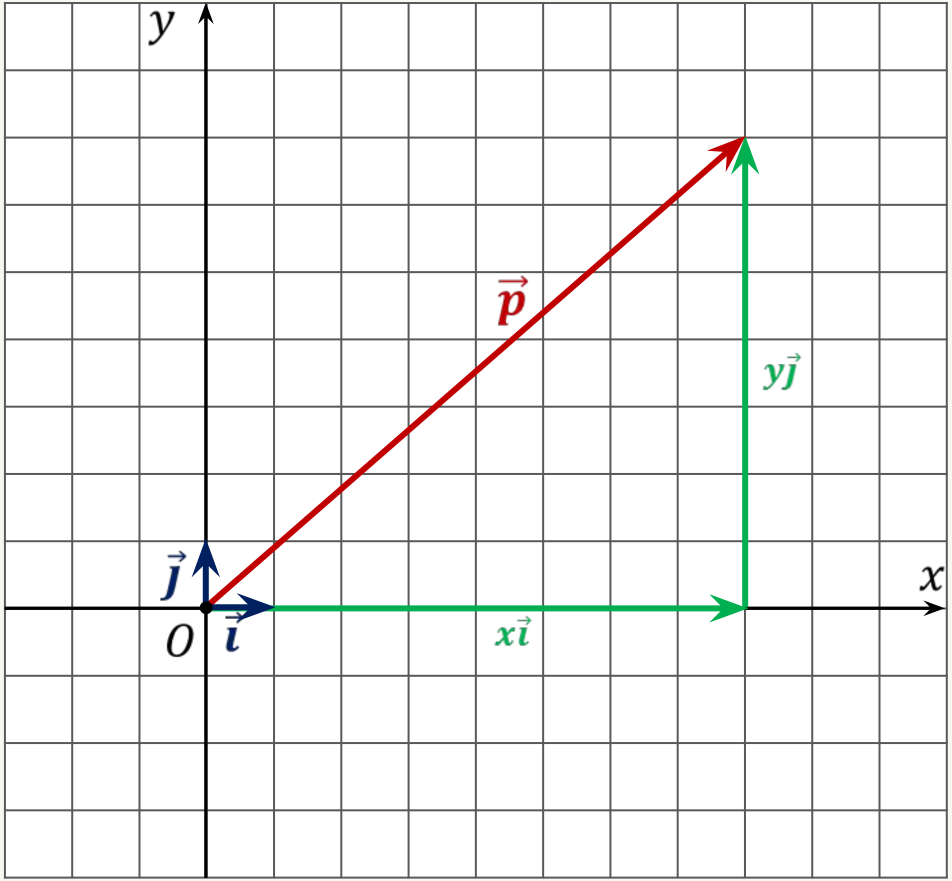
Координаты вектора



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

единичные векторы

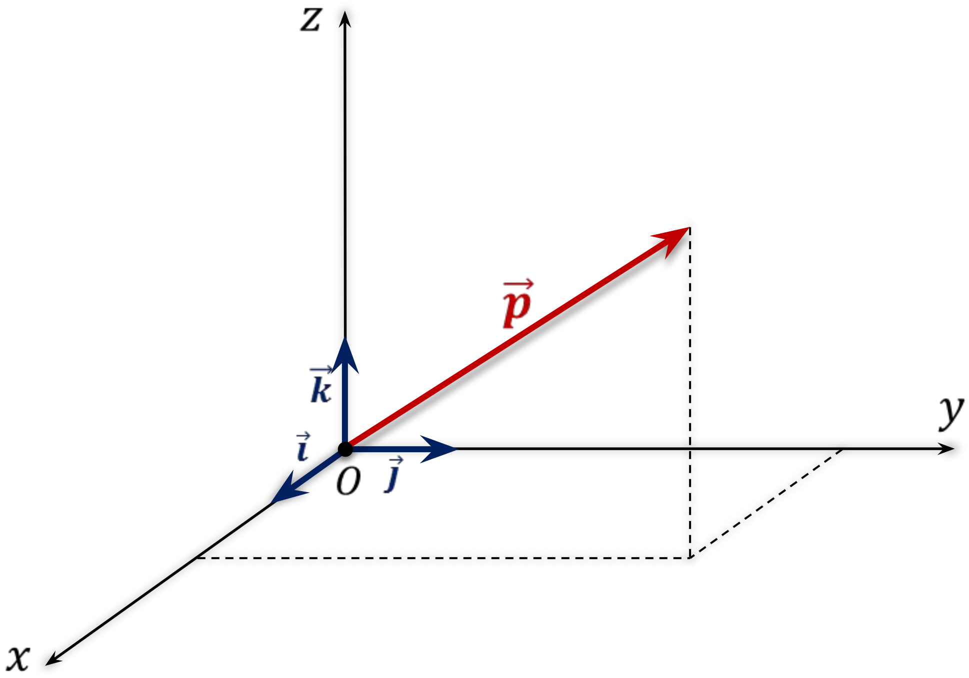
$\vec{i}, \vec{j}$ – координатные векторы

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

x, y – *координаты* вектора $\vec{p}$

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

Теорема. Любой вектор можно разложить по трём некомпланарным 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.

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

$\vec{b} = -5\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ $\quad\quad$ $\vec{b}\,\{-5; 3; -1\}$

$\vec{c} = \vec{i} - \vec{j}$ $\quad\quad$ $\vec{c}\,\{1; -1; 0\}$

$\vec{d} = \vec{j} + \vec{k}$ $\quad\quad$ $\vec{d}\,\{0; 1; 1\}$

$\vec{m} = -\vec{i} + \vec{k}$ $\quad\quad$ $\vec{m}\,\{-1; 0; 1\}$

$\vec{n} = 7\vec{k}$ $\quad\quad$ $\vec{n}\,\{0; 0; 7\}$

Пользуясь координатами векторов, запишем их разложения по координатным векторам.

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

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

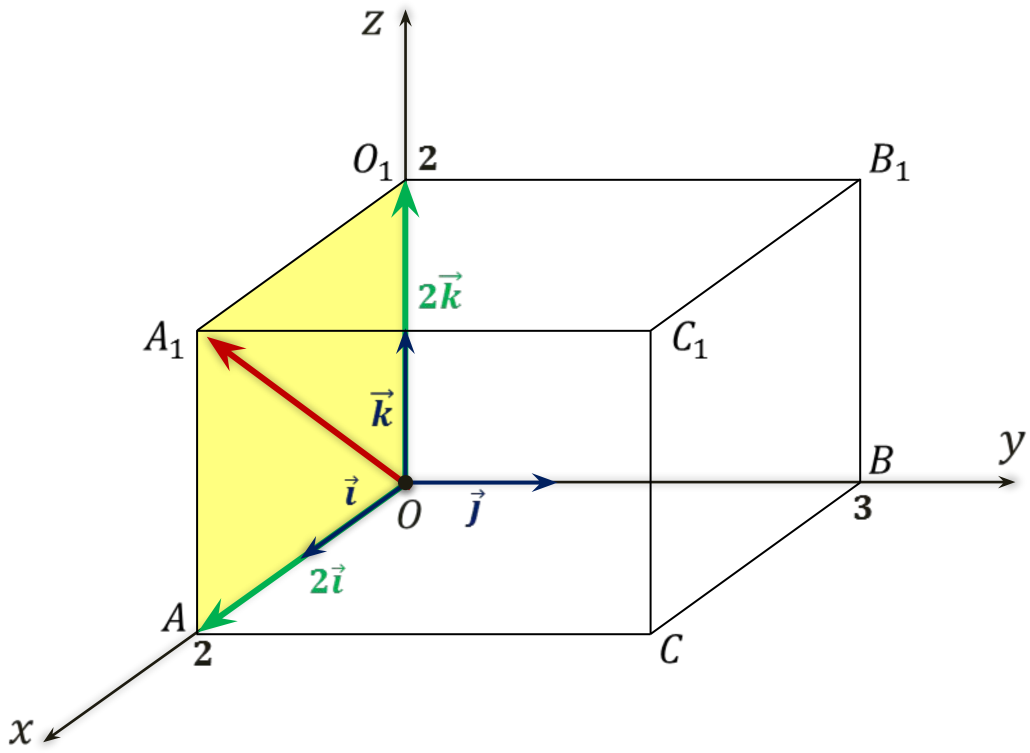
$\vec{c}\,\{0; 1; 0\}$ $\quad\quad$ $\vec{c} = 0\vec{i} + 1\vec{j} + 0\vec{k}$

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

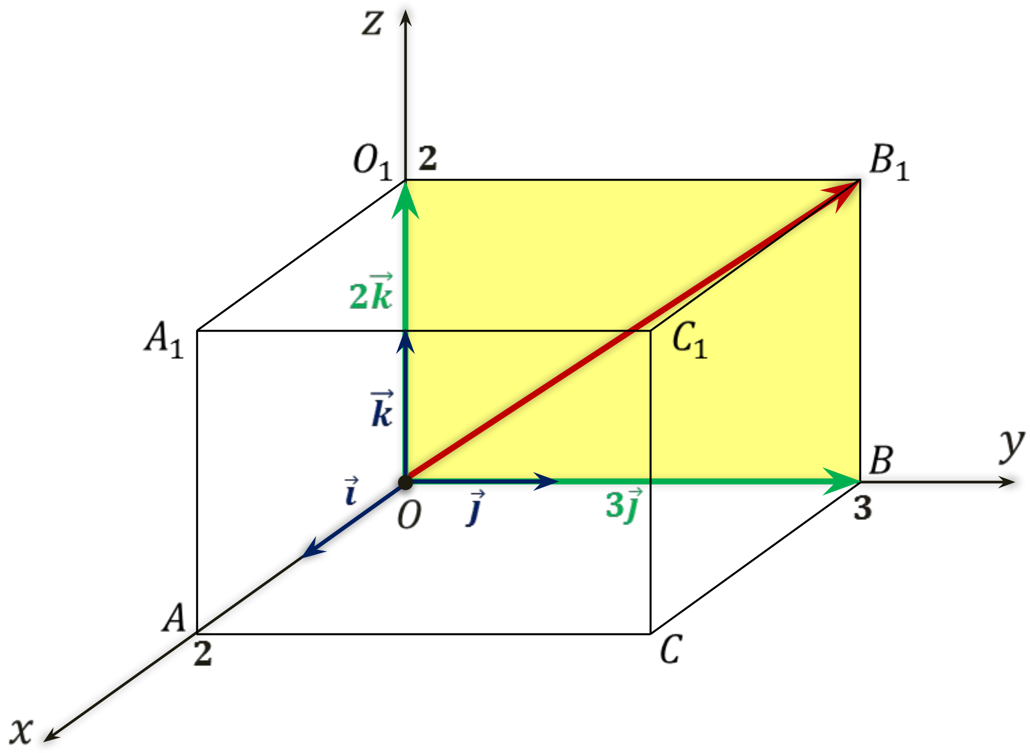
Задача. В прямоугольном параллелепипеде $OA = 2$, $OB = 3$, а $OO_1 = 2$. Найти координаты векторов $\overrightarrow{OA_1}$, $\overrightarrow{OB_1}$, $\overrightarrow{OO_1}$, $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OC_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{AC_1}$ и $\overrightarrow{O_1C}$.

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

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



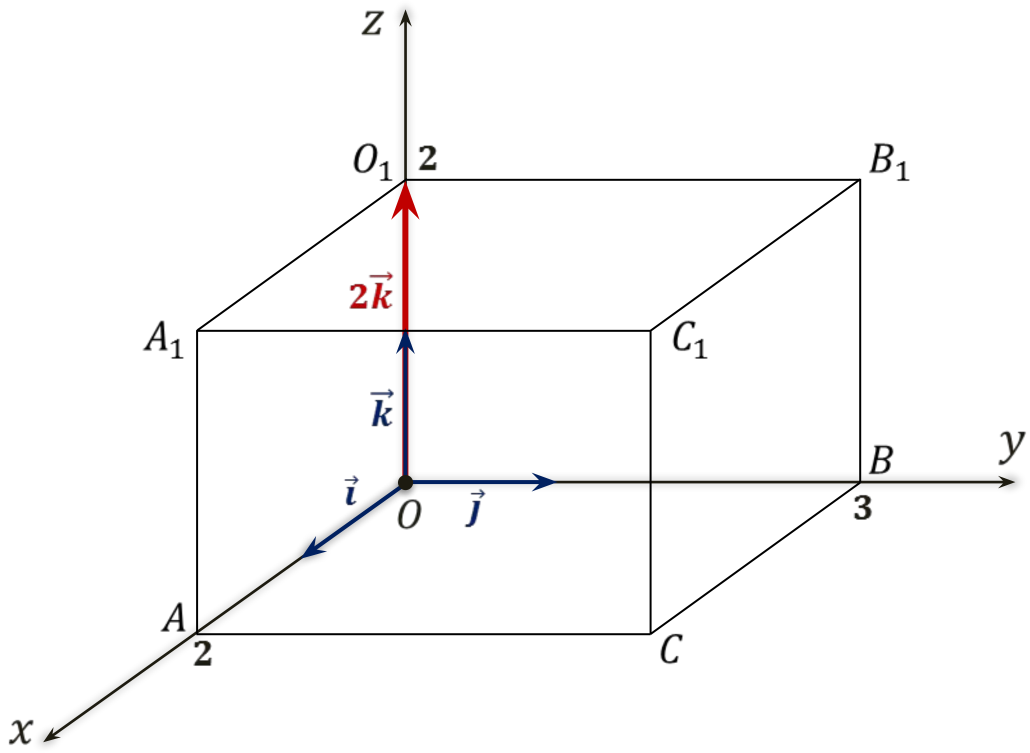
Задача. В прямоугольном параллелепипеде $OA = 2$, $OB = 3$, а $OO_1 = 2$. Найти координаты векторов $\overrightarrow{OA_1}$, $\overrightarrow{OB_1}$, $\overrightarrow{OO_1}$, $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OC_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{AC_1}$ и $\overrightarrow{O_1C}$.



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

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

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 $\overrightarrow{O_1C}$.

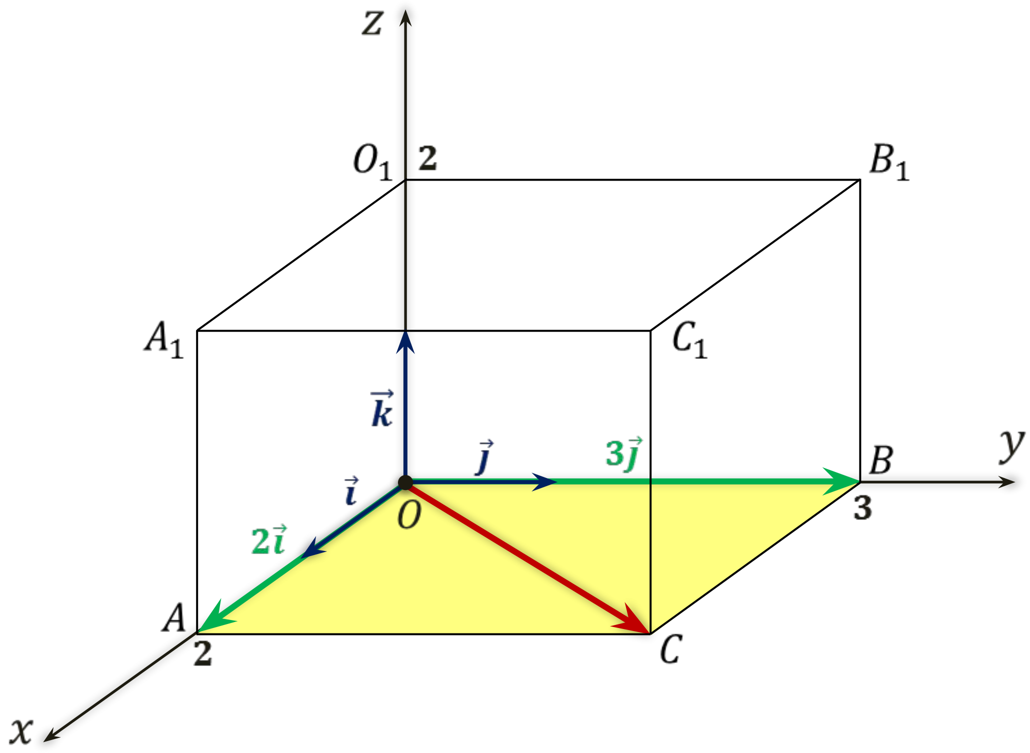


$\overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k}$ $\qquad$ $\overrightarrow{OA_1}\,\{2; 0; 2\}$

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

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

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 $\overrightarrow{O_1C}$.



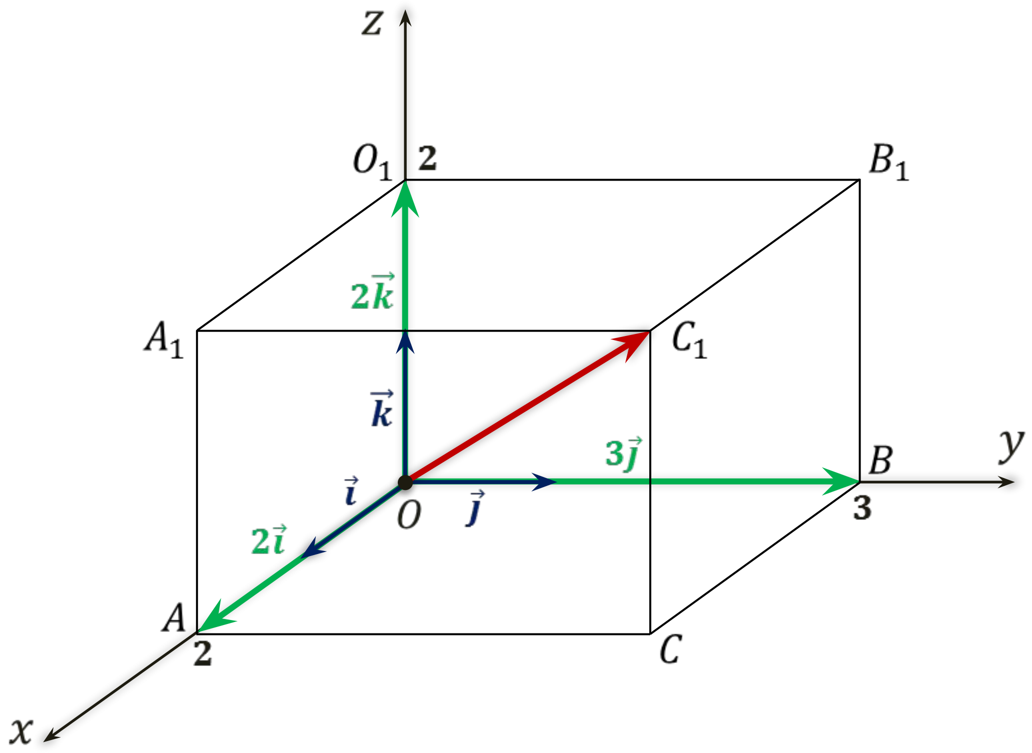
$\overrightarrow{OA_1} = 2\vec{i} + 2\vec{k}$ $\quad$ $\overrightarrow{OA_1}\ \{2; 0; 2\}$

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

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

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

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 $\overrightarrow{O_1C}$.



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

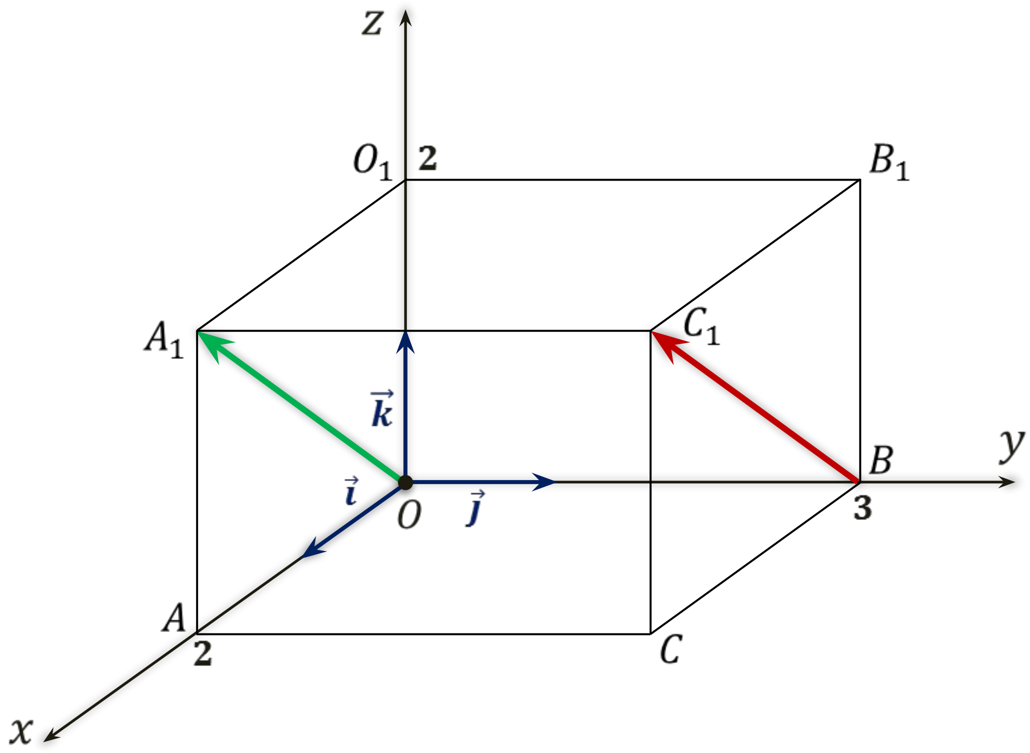
$\overrightarrow{OB_1} = 3\vec{j} + 2\vec{k}$ $\quad\overrightarrow{OB_1}\{0; 3; 2\}$

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

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

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

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 $\overrightarrow{O_1C}$.



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

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

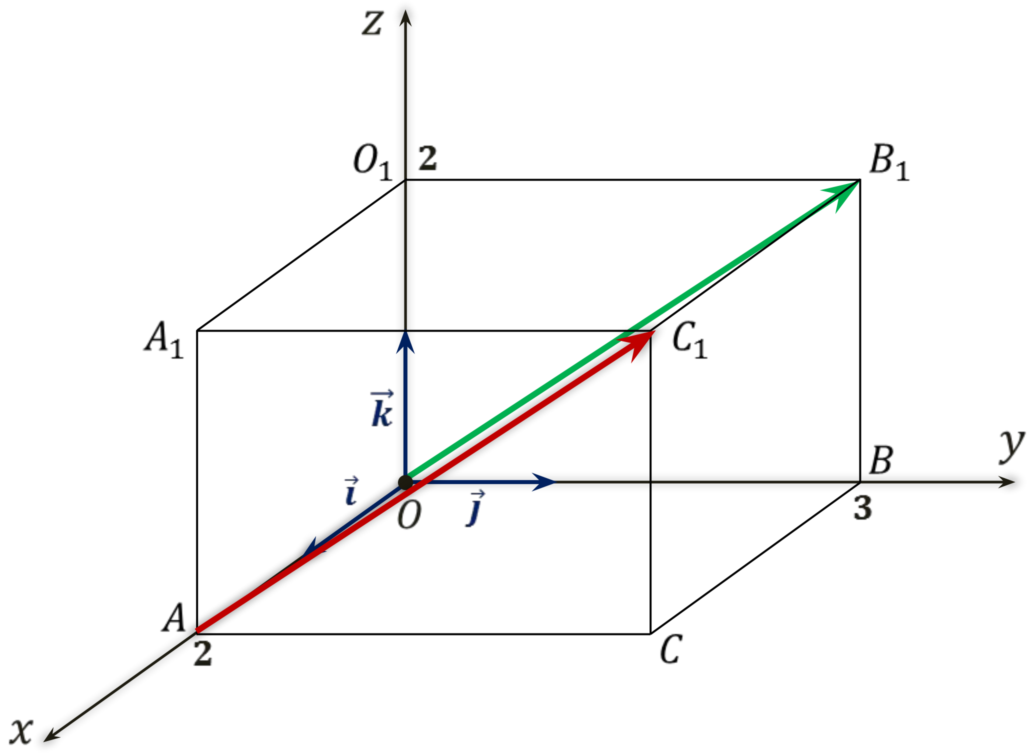
$\overrightarrow{OO_1} = 2\vec{k}$ — $\overrightarrow{OO_1}\{0; 0; 2\}$

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

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

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

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 $\overrightarrow{O_1C}$.



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

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

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

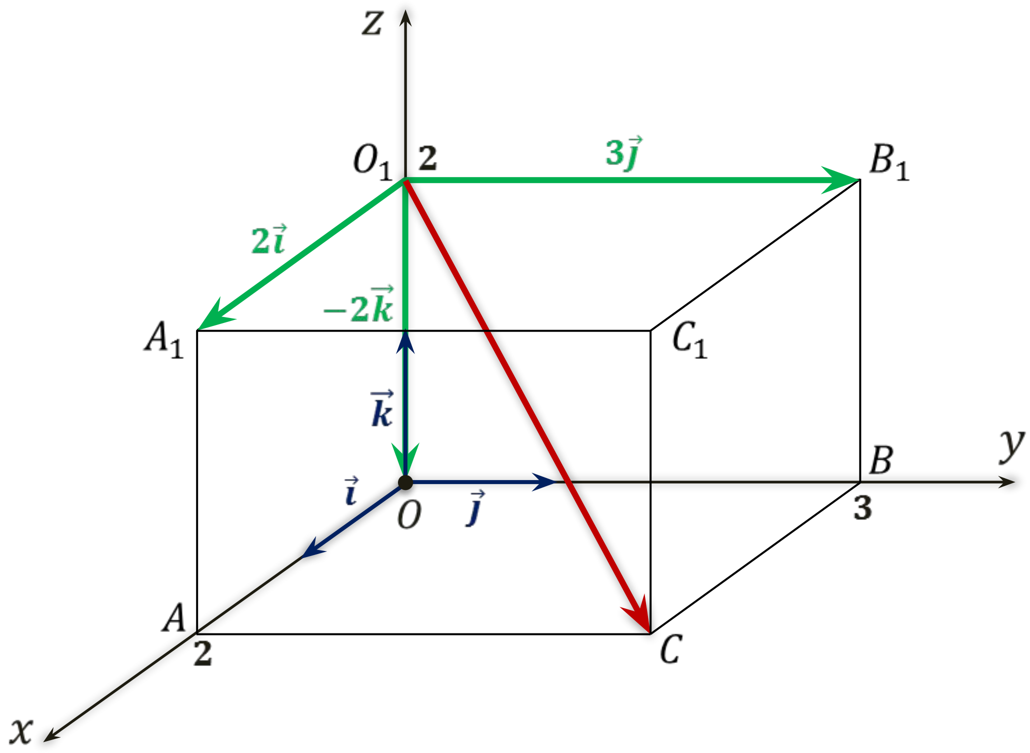
$\overrightarrow{OC} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ $\overrightarrow{OC}\{2; 3; 0\}$

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

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

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

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 $\overrightarrow{O_1C}$.



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

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

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

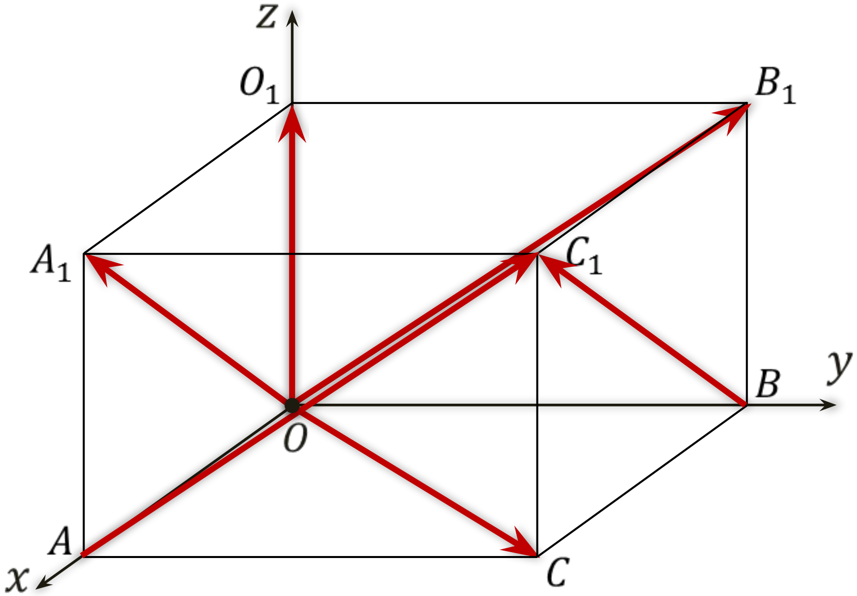
$\overrightarrow{OC} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ — $\overrightarrow{OC}\,\{2; 3; 0\}$

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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.

$\vec{i}$	$-\vec{i}\,\{-1; 0; 0\}$
$\vec{j}$	$-\vec{j}\,\{0; -1; 0\}$
$\vec{k}$	$-\vec{k}\,\{0; 0; -1\}$
$\vec{a}\,\{2; 0; 0\}$	$-\vec{a}$
$\vec{b}\,\{-3; 5; -7\}$	$-\vec{b}$
$\vec{c}\,\{-0{,}3; 0; 1{,}75\}$	$-\vec{c}$

Правила нахождения координат

суммы векторов

$\vec{a}\,\{x_1;\ y_1\}$ $\vec{b}\,\{x_2;\ y_2\}$

$\vec{a}+\vec{b}\,\{x_1+x_2;\ y_1+y_2\}$

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

разности векторов

$\vec{a}\,\{x_1;\ y_1\}$ $\vec{b}\,\{x_2;\ y_2\}$

$\vec{a}-\vec{b}\,\{x_1-x_2;\ y_1-y_2\}$

Каждая координата разности двух векторов равна разности соответствующих координат данных векторов.

произведения вектора на число

$\vec{a}\,\{x_1;\ y_1\}, k$

$k\vec{a}\,\{kx_1; ky_1\}$

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

Правила нахождения координат

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

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

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

Каждая координата разности
двух векторов равна разности
соответствующих координат данных векторов.

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

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

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

$\vec{a}\{x_1;\ y_1;\ z_1\}$ 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) $\vec{a}+\vec{c}\,\{-1+1; 0+7; 3+(-2)\}$

$\vec{a}+\vec{c}\,\{0; 7; 1\}$

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

$\vec{b}-\vec{a}\,\{6; -2; -2\}$

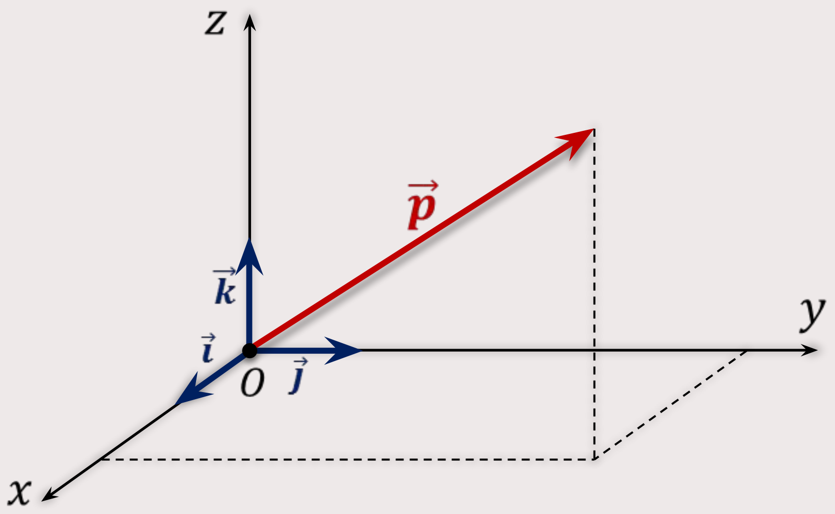
3) $2\vec{a}+\vec{b}\,\{2\cdot(-1)+5; 2\cdot 0+(-2); 2\cdot 3+1\}$

$2\vec{a}+\vec{b}\,\{3; -2; 7\}$

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

$\frac{1}{2}\vec{a}-2\vec{b}+\vec{c}$

Координаты вектора



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

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

$x; y; z$

координаты вектора $\vec{p}$

$\vec{0}\,\{0; 0; 0\}$

Координаты вектора

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

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

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

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

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

$k\vec{a}\{kx_1; ky_1; kz_1\}$

Позволяют определять координаты любого вектора, представленного в виде алгебраической суммы данных векторов с известными координатами.