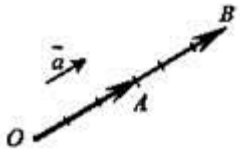
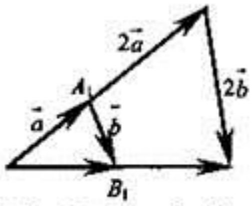
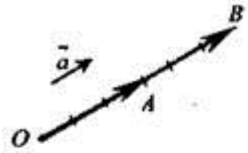
Тема урока: **Умножение вектора на число. Координаты вектора.**

Умножение вектора на число

Сформулировать правило умножения вектора на число: $k\cdot\vec{a}=\vec{b}$; если $\vec{a}\neq\vec{0}$, то $|\vec{b}|=|k|\cdot|\vec{a}|$, $\vec{a}\uparrow\uparrow\vec{b}$ при $k\geq 0$; $\vec{a}\uparrow\downarrow\vec{b}$ при k < 0. Если $\vec{a}=\vec{0}$, то $\vec{b}=\vec{0}$.

Сочетательный закон	Первый распределительный закон	Второй распределительный закон
$(kl)\vec{a}=k(l\vec{a})$  $\overrightarrow{OA}=3\vec{a}$; $\overrightarrow{OB}=6\vec{a}$ $\overrightarrow{OB}=2\overrightarrow{OA}=2\cdot(3\vec{a})$ $(2\cdot 3)\vec{a}=2\cdot(3\vec{a})$	$k(\vec{a}+\vec{b})=k\vec{a}+k\vec{b}$  $\overrightarrow{OB}=2\overrightarrow{OB_1}=2(\vec{a}+\vec{b})$ $\overrightarrow{OB}=\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{AB}$ $\overrightarrow{OB}=2\vec{a}+2\vec{b}$ $2(\vec{a}+\vec{b})=2\vec{a}+2\vec{b}$	$(k+l)\vec{a}=k\vec{a}+l\vec{a}$  $\overrightarrow{OB}=5\vec{a}$ $\overrightarrow{OB}=\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{AB}$ $\overrightarrow{OB}=3\vec{a}+2\vec{a}$ $(3+2)\vec{a}=3\vec{a}+2\vec{a}$

Если векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ коллинеарные и $\vec{a}\neq\vec{0}$, то существует число k, такое, что $\vec{b}=k\vec{a}$.

Закрепление изученного материала

Задача №1

а) Упростите выражение $2(\vec{m}+\vec{n})-3(4\vec{m}-\vec{n})+\vec{m}$.

Решение: $2(\vec{m}+\vec{n})-3(4\vec{m}-\vec{n})+\vec{m}=2\vec{m}+2\vec{n}-12\vec{m}+3\vec{n}+\vec{m}=-9\vec{m}+5\vec{n}$.

Задача № 2

Дан параллелепипед ABCDA1B1C1D1. (рис. 5).

Докажите, что $\overrightarrow{AC_1}+\overrightarrow{B_1D}=2\overrightarrow{BC}$.

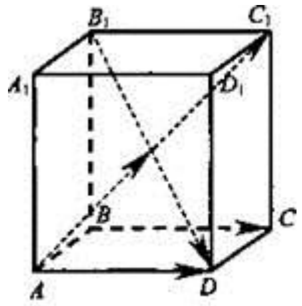
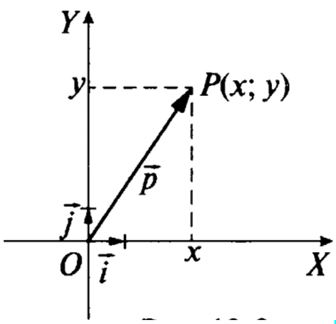


Рис. 5

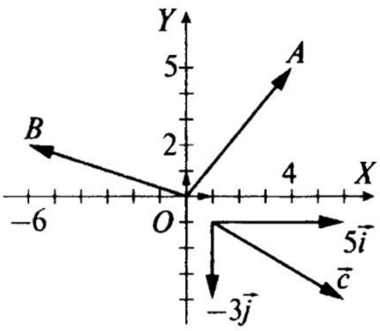
Решение: Из рисунка видно, что $\overrightarrow{AC_1}+\overrightarrow{B_1D}= 2\overrightarrow{AO}+2\overrightarrow{OD}=2(\overrightarrow{AO}+\overrightarrow{OD})=2)=2\overrightarrow{AD}=2\overrightarrow{BC}.$

Координаты вектора.

1. Повторим прямоугольную систему координат: оси координат, начало координат, единичный отрезок.



2. Рассмотрим прямоугольную систему координат. Отложим от начала координат О единичные векторы (т.е. векторы, длины которых равны единице) $\vec{i}$ *и* $\vec{j}$ так, чтобы направление вектора $\vec{i}$ совпало с направлением оси О*x*, а направление вектора $\vec{j}$ – с направлением оси О*y*. Векторы $\vec{i}$ *и* $\vec{j}$ назовем *координатными векторами.*



К оординатные векторы неколлинеарны, поэтому любой вектор р можно разложить по координатным векторам , т.е. представить в виде $\vec{p} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j}$, причём коэффициенты разложения (числа *x* и *y*) определяются единственным образом. Коэффициенты разложения вектора $\vec{p}$ по координатным векторам называются *координатами вектора* $\vec{p}$ в данной системе координат. Координатные векторы будем записывать в фигурных скобках после обозначения вектора: $\vec{p}$ {x;y}.

$\overrightarrow{OA} = 4\,\vec{i} + 5\,\vec{j}$, $\overrightarrow{OA}\{4;5\}$

$\overline{OB} = -6\,\vec{i} + 2\,\vec{j}$, $\overline{OB}\{-6;2\}$

$\vec{c} = 5\,\vec{i} - 3\,\vec{j}$, $\vec{c}\ \{5;-3\}$

1. Нулевой вектор можно представить в виде

$\vec{0} = 0 \cdot \vec{i} + 0 \cdot \vec{j}$; его координаты равны нулю: $\vec{0}$ (0; 0).

1. Координаты равных векторов соответственно равны.

Если $\vec{a} = \vec{b}$ и $\vec{a} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j}$, $\vec{b} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j}$, то $x_1 = x_2$, $y_1 = y_2$

1. Рассмотрим правила, позволяющие по координатам векторов находить координаты их суммы, разности и произведения вектора на число (доказательства указанных правил учащиеся могут рассмотреть самостоятельно).

$\vec{a}$ $(x_1;y_1)$ и $\vec{b}$ $(x_2;y_2)$ – данные векторы

1. $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$; $\vec{c}\ \{x_1 + x_2; y_1 + y_2\}$
2. $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$; $\vec{d}\{x_1 - x_2; y_1 - y_2\}$
3. $\vec{e} = k\,\vec{a}$, k – произвольное число $\vec{e} = \{kx_1; ky_1\}$

Задача №1.

Дано: векторы $\vec{a}\ \{2;-3\}$ и $\vec{b}\ \{-1;5\}$.

Найдите координаты векторов: а) $\vec{m} = \vec{a} + \vec{b}$; б) $\vec{n} = 4\,\vec{a}$; в) $\vec{k} = -\,\vec{b}$;

г) $\vec{p} = 4\,\vec{a} - 3\,\vec{b}$.

Решение.

Используя утверждения о координатах суммы векторов и произведения вектора на число, получаем:

а) $\vec{m}\ \{2 + (-1); -3 + 5\}$, тогда $\vec{m}\ \{1; 2\}$

б) $\vec{n}\ \{4 * 2; 4 * (-3)\}$, тогда $\vec{n}\{8; -12\}$

в) $\vec{k}\ \{-(-1); -5\}$, тогда $\vec{k}\{1; 5\}$

г) обозначим через x_1 и y_1 абсциссу и ординату вектора $\vec{a}$, через x_2 и y_2 - абсциссу и ординату вектора $\vec{b}$, буквами x и y - абсциссу и ординату вектора $\vec{p}$. Тогда $x = 4x_1 - 3\,x_2 = 4 \cdot 2 - 3 \cdot (-1) = 11$; $y = 4\,y_1 - 3\,y_2 = 4 \cdot (-3) - 3 \cdot 5 = -27$, тогда $\vec{p}\{11; -27\}$.

Ответ: а) $\vec{m}\ \{1; 2\}$; б) $\vec{n}\{8; -12\}$; в) $\vec{k}\{1; 5\}$; г) $\vec{p}\ \{11; -27\}$.

Домашнее задание.

1. Справедливо ли утверждение:

а) любые два противоположно направленных вектора коллинеарные;

б) любые два коллинеарных вектора сонаправлены;

в) любые два равных вектора коллинеарные;

г) любые два сонаправленных вектора равны;

д) если $\vec{a} \uparrow\downarrow \vec{b},\ \vec{b} \uparrow\downarrow \vec{c}, \vec{a} \uparrow\downarrow \vec{c}.$

2. Какие векторы называются координатными?

3. Чему равны координаты вектора, если вектор можно разложить по координатным векторам?

4. Что вы можете сказать о координатах равных векторов?

5. Как найти координаты суммы двух векторов?

6. Как найти координаты разности векторов?

7. Как найти координаты произведения вектора на число?

Задача №1.

Выпишите координаты векторов

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

$\vec{b} = -\frac{1}{2}\vec{i} + 2\vec{j}$

$\vec{c} = 8\vec{i} + 0\vec{j}$

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

$\vec{e} = -2\vec{j} = 0\vec{i} - 2\vec{j}$