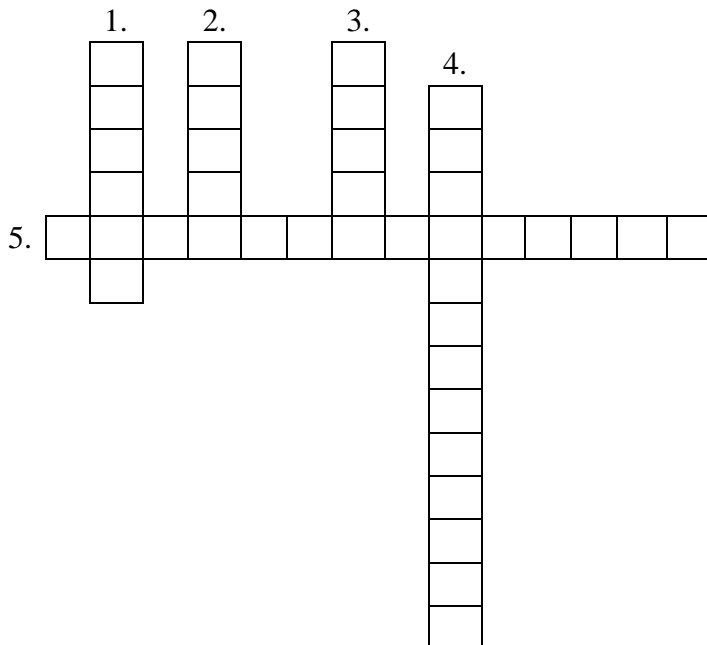


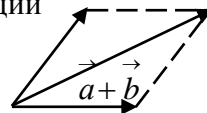
**1 ТУР**  
**Кроссворд**



1. Отрезок, у которого указаны граничные точки, одна из которых начало, а другая конец.

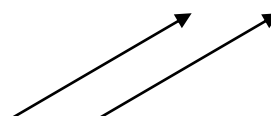
2. Другое название модуля вектора.

3. Результат выполненной операции изображенной на чертеже.

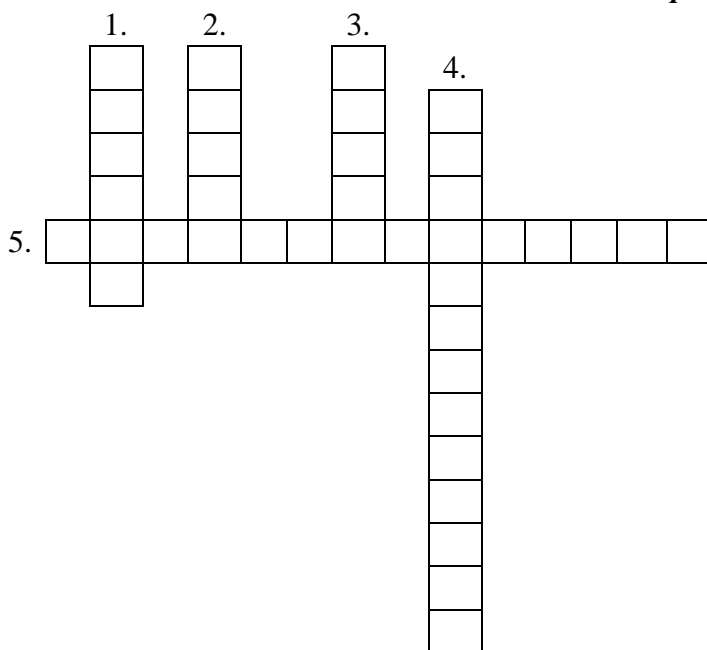


4. Ненулевые векторы, лежащие на одной прямой, или на двух параллельных прямых называются.

5. Вид векторов изображенных на чертеже.



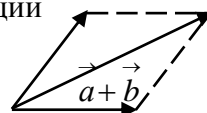
**1 ТУР**  
**Кроссворд**



1. Отрезок, у которого указаны граничные точки, одна из которых начало, а другая конец.

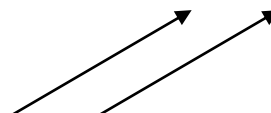
2. Другое название модуля вектора.

3. Результат выполненной операции изображенной на чертеже.

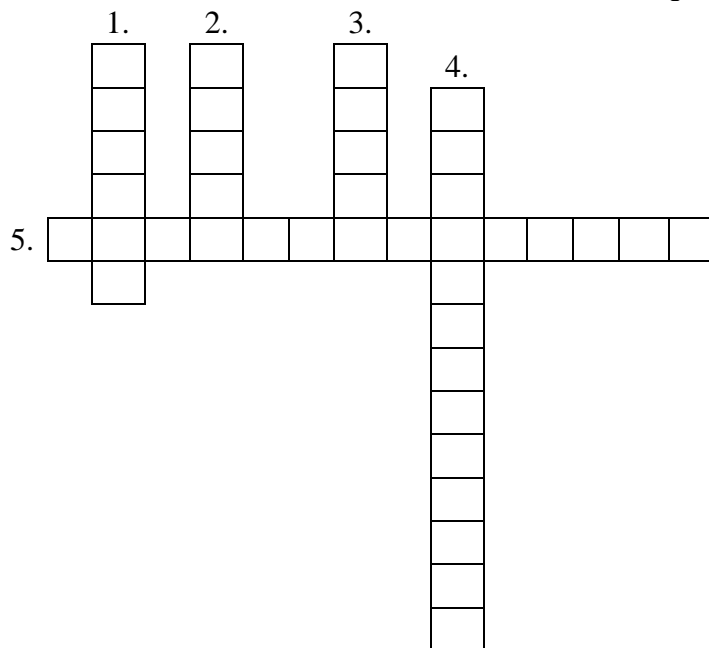


4. Ненулевые векторы, лежащие на одной прямой, или на двух параллельных прямых называются.

5. Вид векторов изображенных на чертеже.



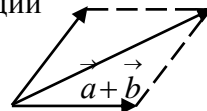
**1 ТУР**  
**Кроссворд**



1. Отрезок, у которого указаны граничные точки, одна из которых начало, а другая конец.

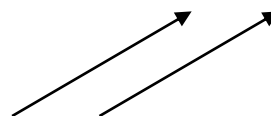
2. Другое название модуля вектора.

3. Результат выполненной операции изображенной на чертеже.

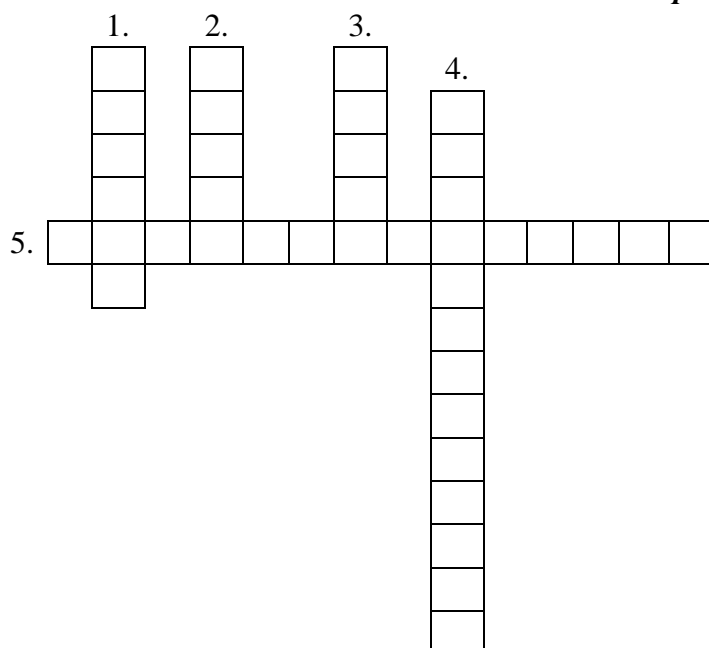


4. Ненулевые векторы, лежащие на одной прямой, или на двух параллельных прямых называются.

5. Вид векторов изображенных на чертеже.



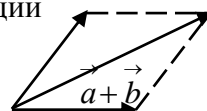
**1 ТУР**  
**Кроссворд**



1. Отрезок, у которого указаны граничные точки, одна из которых начало, а другая конец.

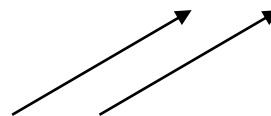
2. Другое название модуля вектора.

3. Результат выполненной операции изображенной на чертеже.

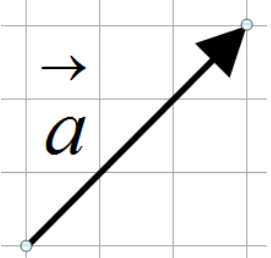
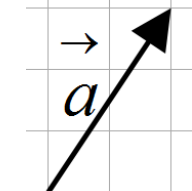
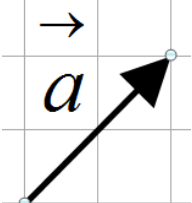
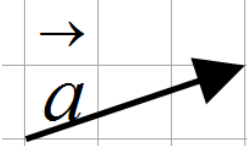
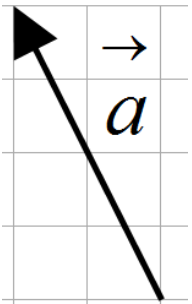
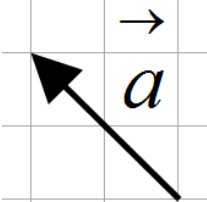
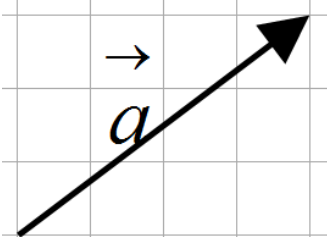
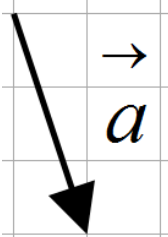


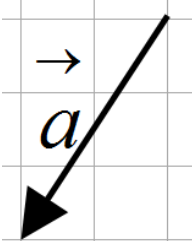
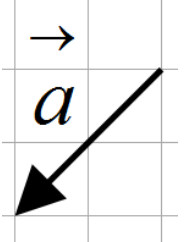
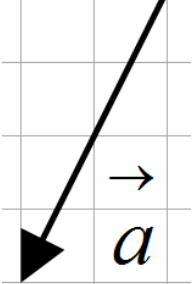
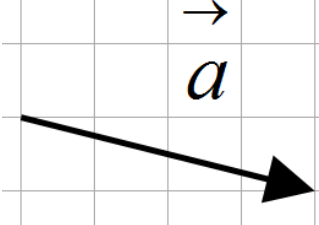
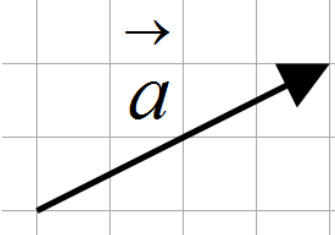
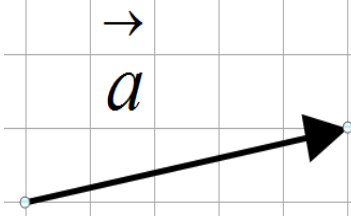
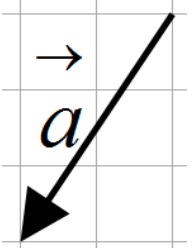
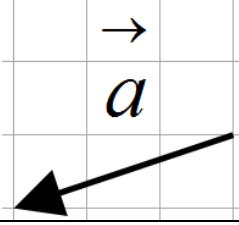
4. Ненулевые векторы, лежащие на одной прямой, или на двух параллельных прямых называются.

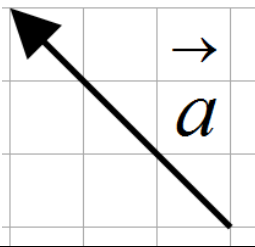
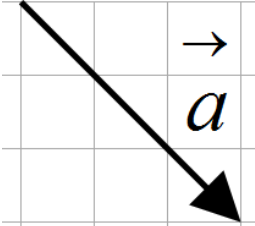
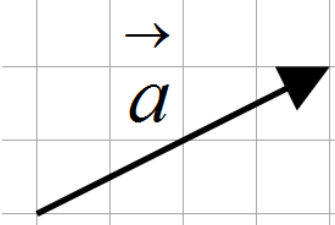
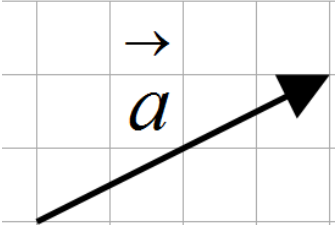
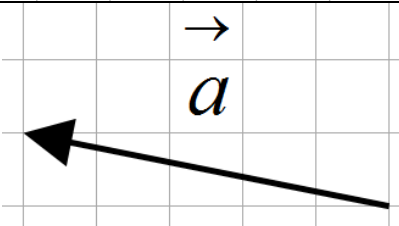
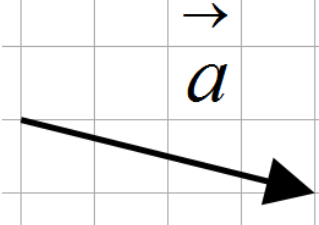
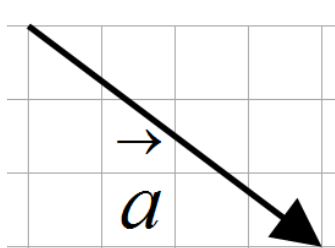
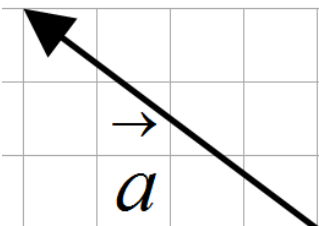
5. Вид векторов изображенных на чертеже.



**Задание 2<sup>ого</sup> тура: Вычислить длину вектора:**

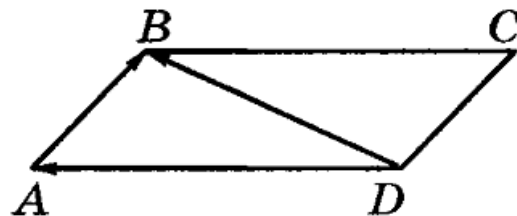
1.	Известны координаты точек: A(1;0), B(0,-2). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3. б) $3\sqrt{2}$ . в) $2\sqrt{2}$ . г) $2\sqrt{3}$ .	$\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ а) $\sqrt{13}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 5.
2.	Известны координаты точек: A(1;0), B(0,2). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3. б) $\sqrt{13}$ . в) 2. г) $2\sqrt{3}$ .	$\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j}$ а) $\sqrt{10}$ , б) $\sqrt{2}$ , в) 2, г) 4.
3.	Известны координаты точек: A(0;1), B(2,0). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 2. б) $2\sqrt{2}$ . в) $\sqrt{2}$ . г) 4.	$\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j}$ а) $\sqrt{5}$ , б) $\sqrt{3}$ , в) 1, г) 3.
4.	Известны координаты точек: A(-1;0), B(0,-2). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3. б) $\sqrt{10}$ . в) 4. г) 1,5.	$\vec{a} = -3\vec{i} - 2\vec{j}$ а) $\sqrt{13}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 5.
5.	Известны координаты точек: A(1;0), B(0,-3). а) $2\sqrt{2}$ , б) $\sqrt{10}$ , в) 3, г) 2.		а) 4. б) $2\sqrt{5}$ . в) $5\sqrt{2}$ . г) $2\sqrt{3}$ .	$\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j}$ а) $2\sqrt{5}$ , б) $2\sqrt{3}$ , в) 2, г) 6.
6.	Известны координаты точек: A(1;1), B(2,2). а) $3\sqrt{2}$ , б) $\sqrt{2}$ , в) 1, г) 2.		а) 2. б) $2\sqrt{2}$ . в) $\sqrt{2}$ . г) 4.	$\vec{a} = 4\vec{i} - \vec{j}$ а) $\sqrt{17}$ , б) $\sqrt{15}$ , в) 3, г) 5.
7.	Известны координаты точек: A(1;-1), B(2,-2). а) $3\sqrt{2}$ , б) $\sqrt{2}$ , в) 1, г) 0.		а) 8. б) 5. в) $2\sqrt{5}$ . г) $5\sqrt{2}$ .	$\vec{a} = 5\vec{i} - 1\vec{j}$ а) $\sqrt{26}$ , б) $2\sqrt{6}$ , в) 4, г) 3.
8.	Известны координаты точек: A(-1;-1), B(-2,-2). а) $3\sqrt{2}$ , б) $\sqrt{2}$ , в) 1, г) 2.		а) 1,5. б) $\sqrt{10}$ . в) $2\sqrt{5}$ . г) 3.	$\vec{a} = -2\vec{i} - 4\vec{j}$ а) $2\sqrt{5}$ , б) $2\sqrt{3}$ , в) 6, г) 2.

9.	Известны координаты точек: A(0;-1), B(-2,-2). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) $\sqrt{13}$ , г) $\sqrt{2}$ .		а) 3. б) $\sqrt{13}$ . в) 2. г) $2\sqrt{3}$ .	$\vec{a} = -\vec{i} - \vec{j}$ а) $\sqrt{2}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.
10.	Известны координаты точек: A(0;0), B(1,-2). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 2. б) $2\sqrt{2}$ . в) $\sqrt{2}$ . г) 4.	$\vec{a} = 2\vec{i} - 5\vec{j}$ а) $\sqrt{29}$ , б) $\sqrt{21}$ , в) 3, г) 7.
11.	Известны координаты точек: A(-1;-2), B(0,0). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 4. б) $2\sqrt{5}$ . в) 3. г) $5\sqrt{2}$ .	$\vec{a} = \vec{i} - 6\vec{j}$ а) $\sqrt{37}$ , б) $\sqrt{35}$ , в) 4, г) 7.
12.	Известны координаты точек: A(-1;2), B(0,0). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 4. б) $\sqrt{17}$ . в) 2. г) $\sqrt{15}$ .	$\vec{a} = -2\vec{i} - 4\vec{j}$ а) $2\sqrt{5}$ , б) $2\sqrt{3}$ , в) 2, г) 6.
13.	Известны координаты точек: A(1;4), B(0,2). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3. б) $2\sqrt{5}$ . в) 6. г) $5\sqrt{2}$ .	$\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j}$ а) $2\sqrt{2}$ , б) $\sqrt{4}$ , в) 4, г) 2.
14.	Известны координаты точек: A(-2;0), B(-1,2). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3. б) $\sqrt{26}$ . в) 6. г) $2\sqrt{13}$ .	$\vec{a} = -2\vec{i} - 2\vec{j}$ а) $2\sqrt{2}$ , б) $\sqrt{4}$ , в) 4, г) 2.
15.	Известны координаты точек: A(1;1), B(0,3). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 5. б) $\sqrt{13}$ . в) 2,5. г) $2\sqrt{5}$ .	$\vec{a} = -2\vec{i} + 4\vec{j}$ а) $2\sqrt{5}$ , б) $2\sqrt{3}$ , в) 2, г) 6.
16.	Известны координаты точек: A(2;0), B(1,-2). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3. б) $\sqrt{10}$ . в) 1,5. г) $2\sqrt{5}$ .	$\vec{a} = -2\vec{i} - 3\vec{j}$ а) $\sqrt{13}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 5.

17.	Известны координаты точек: A(1;1), B(2,-1). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3,5. б) $3\sqrt{2}$ . в) 3. г) $2\sqrt{3}$ .	$\vec{a} = -3\vec{i} - 4\vec{j}$ а)5, б) $\sqrt{7}$ , в)7, г)1.
18.	Известны координаты точек: A(-1;-1), B(0,1). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3,5. б) $3\sqrt{2}$ . в) 3. г) $2\sqrt{3}$ .	$\vec{a} = -4\vec{i} + 4\vec{j}$ а)4 $\sqrt{2}$ , б)2 $\sqrt{2}$ , в)8, г)4.
19.	Известны координаты точек: A(1;1), B(2,3). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3. б) $2\sqrt{5}$ . в) 6. г) $5\sqrt{2}$ .	$\vec{a} = -5\vec{i} + \vec{j}$ а) $\sqrt{26}$ , б)2 $\sqrt{6}$ , в)2 $\sqrt{3}$ , г)6.
20.	Известны координаты точек: A(-1;-1), B(-2,-3). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3. б) $2\sqrt{5}$ . в) 6. г) $5\sqrt{2}$ .	$\vec{a} = -\vec{i} + 5\vec{j}$ а) $\sqrt{26}$ , б)2 $\sqrt{6}$ , в)6, г)4.
21.	Известны координаты точек: A(1;0), B(2,2). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 3. б) $\sqrt{26}$ . в) 6. г) $2\sqrt{13}$ .	$\vec{a} = -\vec{i} + \vec{j}$ а) $\sqrt{2}$ , б)2 $\sqrt{2}$ , в)2, г)1.
22.	Известны координаты точек: A(4;1), B(3,-1). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 4. б) $\sqrt{17}$ . в) 2. г) $\sqrt{15}$ .	$\vec{a} = -5\vec{i} + 2\vec{j}$ а) $\sqrt{29}$ , б) $\sqrt{21}$ , в)7, г)3.
23.	Известны координаты точек: A(0;-1), B(1,1). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 8. б) 5. в) $2\sqrt{5}$ . г) $5\sqrt{2}$ .	$\vec{a} = 5\vec{i} - \vec{j}$ а) $\sqrt{26}$ , б)2 $\sqrt{6}$ , в)2 $\sqrt{3}$ , г)6.
24.	Известны координаты точек: A(-1;0), B(-2,-2). а) $\sqrt{3}$ , б) $\sqrt{5}$ , в) 1, г) 2.		а) 8. б) 5. в) $2\sqrt{5}$ . г) $5\sqrt{2}$ .	$\vec{a} = -4\vec{i} + \vec{j}$ а) $\sqrt{17}$ , б) $\sqrt{15}$ , в)2 $\sqrt{5}$ , г)5.

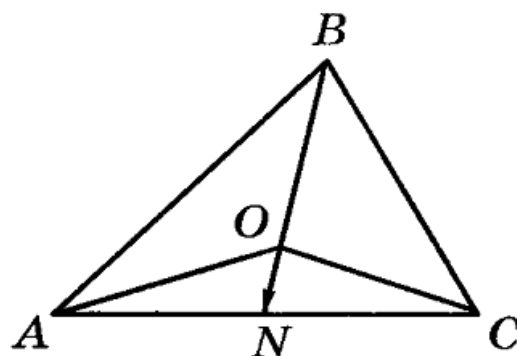
**Вариант 1**

1. В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $BD$ . Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{DB}$ , если  $\overrightarrow{AB} \{2; 7\}$ ,  $\overrightarrow{DA} \{-3; -7\}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

2. В треугольнике  $ABC$  точка  $O$  является точкой пересечения его медиан. В треугольнике  $AOC$  проведена медиана  $ON$ . Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{BN}$ , если  $\overrightarrow{ON} \{-3; -1\}$ .



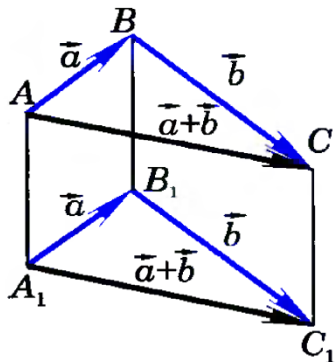
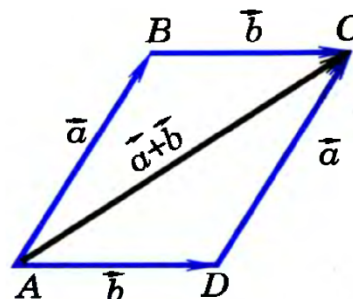
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Точка  $C$  — середина отрезка  $AB$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{OC}$  через векторы  $\overrightarrow{OA}$  и  $\overrightarrow{OB}$ , где точка  $O$  — начало координат.

Ответ: \_\_\_\_\_

---

Вектор  $\overrightarrow{AC}$  называется суммой векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Это правило сложения векторов называется **правилом треугольника**.



$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{A_1C_1} = \vec{a} + \vec{b}$$

### Теорема

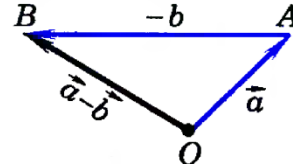
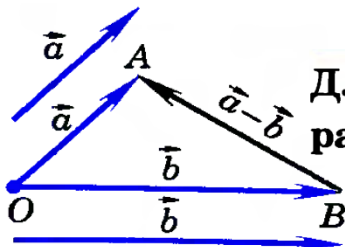
Для любых векторов  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  справедливы равенства:

- 1°.  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$  (переместительный закон).
- 2°.  $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$  (сочетательный закон).

Разность векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  обозначается так:  $\vec{a} - \vec{b}$ .

### Теорема

Для любых векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  справедливо равенство  $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$ .

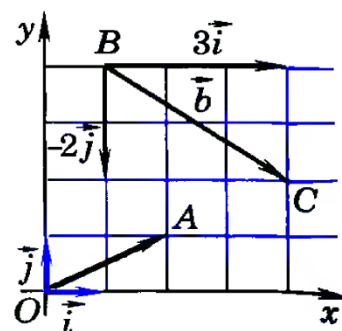


**Произведением ненулевого вектора  $\vec{a}$  на число  $k$  называется такой вектор  $\vec{b}$ , длина которого равна  $|k| \cdot |\vec{a}|$ , причем векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  сонаправлены при  $k \geq 0$  и противоположно направлены при  $k < 0$ . Произведением нулевого вектора на любое число считается нулевой вектор.**

### Лемма

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

Координатные векторы не коллинеарны, поэтому любой вектор  $\vec{p}$  можно разложить по координатным векторам, т. е. представить в виде  $\vec{p} = x\vec{i} + y\vec{j}$ , причем



### Координаты вектора

1°. Каждая координата суммы двух или более векторов равна сумме соответствующих координат этих векторов.

$$\{x_1 + x_2; y_1 + y_2\}.$$

2°. Каждая координата разности двух векторов равна разности соответствующих координат этих векторов.

$$\{x_1 - x_2; y_1 - y_2\}.$$

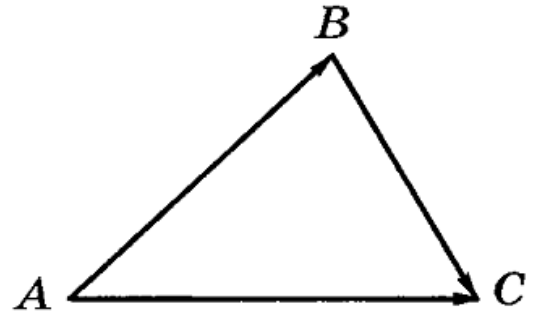
3°. Каждая координата произведения вектора на число равна произведению соответствующих

$$k\vec{a} = kx\vec{i} + ky\vec{j} \\ \{kx; ky\}.$$

**Вариант 2**

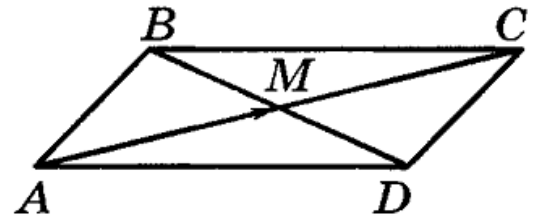
1. Дан треугольник  $ABC$ . Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AC}$ , если  $\overrightarrow{AB} \{5; 5\}$ ,  $\overrightarrow{BC} \{-3; 2\}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_



2. Диагонали  $AC$  и  $BD$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AC}$ , если  $\overrightarrow{AM} \{3; 2\}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

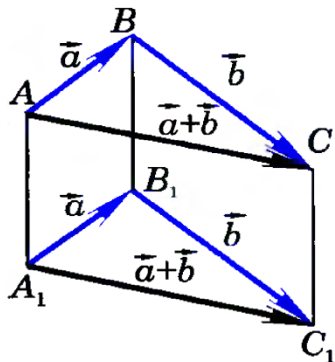
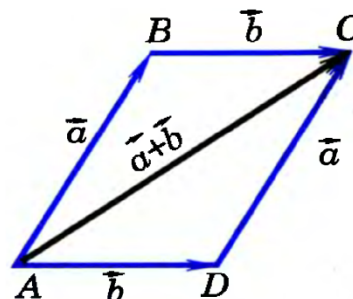


3. Точка  $B$  — середина отрезка  $AC$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{OC}$  через векторы  $\overrightarrow{OA}$  и  $\overrightarrow{OB}$ , где точка  $O$  — начало координат.

Ответ: \_\_\_\_\_



Вектор  $\overrightarrow{AC}$  называется суммой векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Это правило сложения векторов называется **правилом треугольника**.



$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{A_1C_1} = \vec{a} + \vec{b}$$

### Теорема

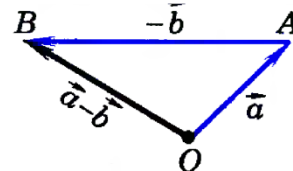
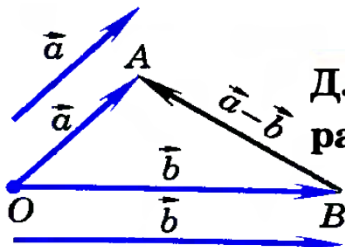
Для любых векторов  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  справедливы равенства:

- 1°.  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$  (переместительный закон).
- 2°.  $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$  (сочетательный закон).

Разность векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  обозначается так:  $\vec{a} - \vec{b}$ .

### Теорема

Для любых векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  справедливо равенство  $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$ .

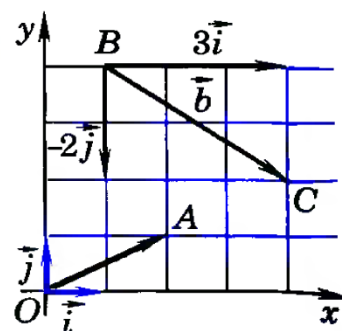


**Произведением ненулевого вектора  $\vec{a}$  на число  $k$  называется такой вектор  $\vec{b}$ , длина которого равна  $|k| \cdot |\vec{a}|$ , причем векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  сонаправлены при  $k \geq 0$  и противоположно направлены при  $k < 0$ . Произведением нулевого вектора на любое число считается нулевой вектор.**

### Лемма

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

Координатные векторы не коллинеарны, поэтому любой вектор  $\vec{p}$  можно разложить по координатным векторам, т. е. представить в виде  $\vec{p} = x\vec{i} + y\vec{j}$ , причем



### Координаты вектора

1°. Каждая координата суммы двух или более векторов равна сумме соответствующих координат этих векторов.

$$\{x_1 + x_2; y_1 + y_2\}.$$

2°. Каждая координата разности двух векторов равна разности соответствующих координат этих векторов.

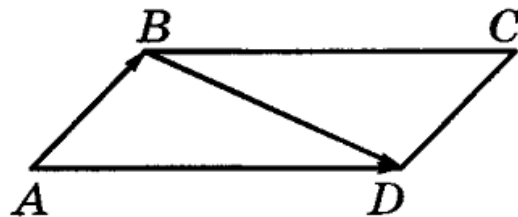
$$\{x_1 - x_2; y_1 - y_2\}.$$

3°. Каждая координата произведения вектора на число равна произведению соответствующих

$$k\vec{a} = kx\vec{i} + ky\vec{j} \\ \{kx; ky\}.$$

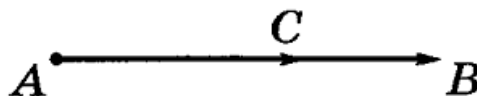
## Вариант 3

1. В параллелограмме  $ABCD$   $\vec{AB} = \vec{a}$ ,  $\vec{AD} = \vec{b}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{BD}$ , если  $\vec{a} \{2; -3\}$ ,  $\vec{b} \{1; 0\}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

2. Точка  $C$  лежит на отрезке  $AB$  и  $AC : CB = 2 : 1$ . Найдите координаты вектора  $\vec{AC}$ , если  $\vec{AB} \{6; 15\}$ .

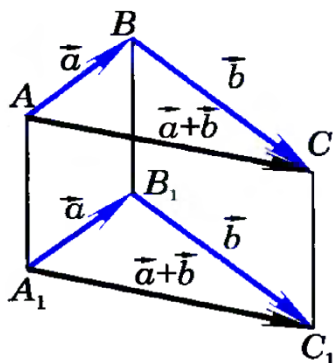
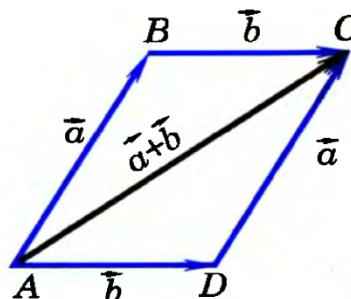


Ответ: \_\_\_\_\_

3. Точка  $A$  — середина отрезка  $CB$ . Выразите вектор  $\vec{OC}$  через векторы  $\vec{OA}$  и  $\vec{OB}$ , где точка  $O$  — начало координат.

Ответ: \_\_\_\_\_

Вектор  $\overrightarrow{AC}$  называется суммой векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Это правило сложения векторов называется **правилом треугольника**.



$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{A_1C_1} = \vec{a} + \vec{b}$$

### Теорема

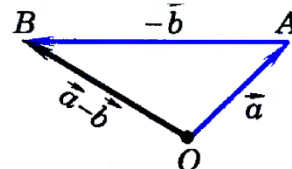
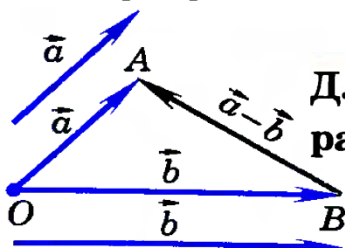
Для любых векторов  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  справедливы равенства:

- 1°.  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$  (переместительный закон).
- 2°.  $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$  (сочетательный закон).

Разность векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  обозначается так:  $\vec{a} - \vec{b}$ .

### Теорема

Для любых векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  справедливо равенство  $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$ .

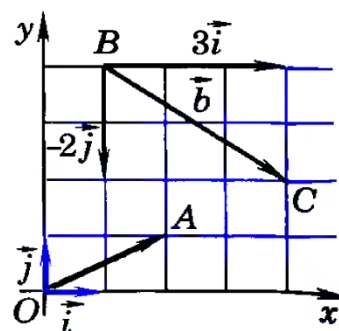


**Произведением ненулевого вектора  $\vec{a}$  на число  $k$**  называется такой вектор  $\vec{b}$ , длина которого равна  $|k| \cdot |\vec{a}|$ , причем векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  сонаправлены при  $k \geq 0$  и противоположно направлены при  $k < 0$ . Произведением нулевого вектора на любое число считается нулевой вектор.

### Лемма

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

Координатные векторы не коллинеарны, поэтому любой вектор  $\vec{p}$  можно разложить по координатным векторам, т. е. представить в виде  $\vec{p} = x\vec{i} + y\vec{j}$ , причем



### Координаты вектора

1°. Каждая координата суммы двух или более векторов равна сумме соответствующих координат этих векторов.

$$\{x_1 + x_2; y_1 + y_2\}.$$

2°. Каждая координата разности двух векторов равна разности соответствующих координат этих векторов.

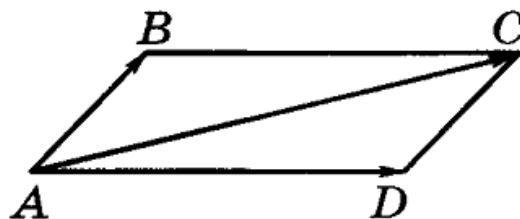
$$\{x_1 - x_2; y_1 - y_2\}.$$

3°. Каждая координата произведения вектора на число равна произведению соответствующих

$$k\vec{a} = kx\vec{i} + ky\vec{j} \\ \{kx; ky\}.$$

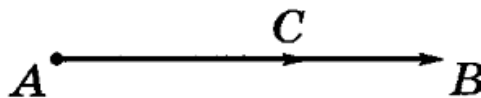
## Вариант 4

1. В параллелограмме  $ABCD$   $\vec{AB} = \vec{a}$ ,  $\vec{AD} = \vec{b}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{AC}$ , если  $\vec{a} \{2; -3\}$ ,  $\vec{b} \{1; 0\}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

2. Точка  $C$  лежит на отрезке  $AB$  и  $AC : CB = 2 : 1$ . Найдите координаты вектора  $\vec{AB}$ , если  $\vec{AC} \{6; 8\}$ .

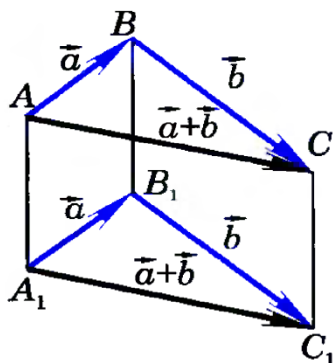
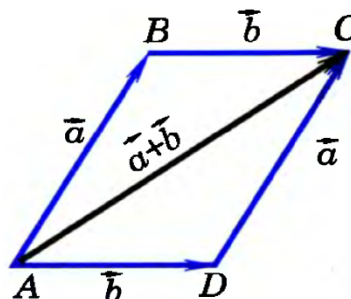


Ответ: \_\_\_\_\_

3. Точка  $C$  и точка  $O$  (начало координат) симметричны относительно середины отрезка  $AB$ . Выразите вектор  $\vec{OC}$  через векторы  $\vec{OA}$  и  $\vec{OB}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Вектор  $\overrightarrow{AC}$  называется суммой векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Это правило сложения векторов называется **правилом треугольника**.



$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{A_1C_1} = \vec{a} + \vec{b}$$

### Теорема

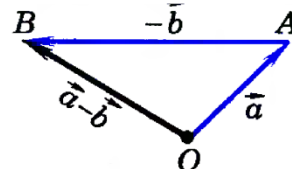
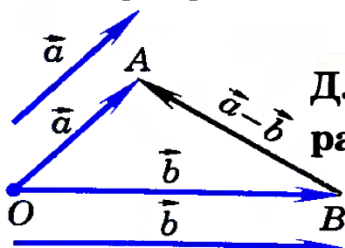
Для любых векторов  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  справедливы равенства:

- 1°.  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$  (переместительный закон).
- 2°.  $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$  (сочетательный закон).

Разность векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  обозначается так:  $\vec{a} - \vec{b}$ .

### Теорема

Для любых векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  справедливо равенство  $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$ .

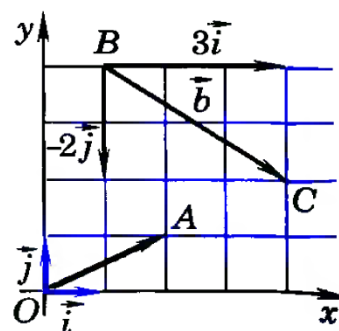


**Произведением ненулевого вектора  $\vec{a}$  на число  $k$  называется такой вектор  $\vec{b}$ , длина которого равна  $|k| \cdot |\vec{a}|$ , причем векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  сонаправлены при  $k \geq 0$  и противоположно направлены при  $k < 0$ . Произведением нулевого вектора на любое число считается нулевой вектор.**

### Лемма

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

Координатные векторы не коллинеарны, поэтому любой вектор  $\vec{p}$  можно разложить по координатным векторам, т. е. представить в виде  $\vec{p} = x\vec{i} + y\vec{j}$ , причем



### Координаты вектора

1°. Каждая координата суммы двух или более векторов равна сумме соответствующих координат этих векторов.

$$\{x_1 + x_2; y_1 + y_2\}.$$

2°. Каждая координата разности двух векторов равна разности соответствующих координат этих векторов.

$$\{x_1 - x_2; y_1 - y_2\}.$$

3°. Каждая координата произведения вектора на число равна произведению соответствующих

$$k\vec{a} = kx\vec{i} + ky\vec{j} \\ \{kx; ky\}.$$