

**УРОК №9**

**УМНОЖЕНИЕ**

**ВЕКТОРА НА ЧИСЛО**

# ЗАДАЧА №1

Найдите:

a)  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} =$

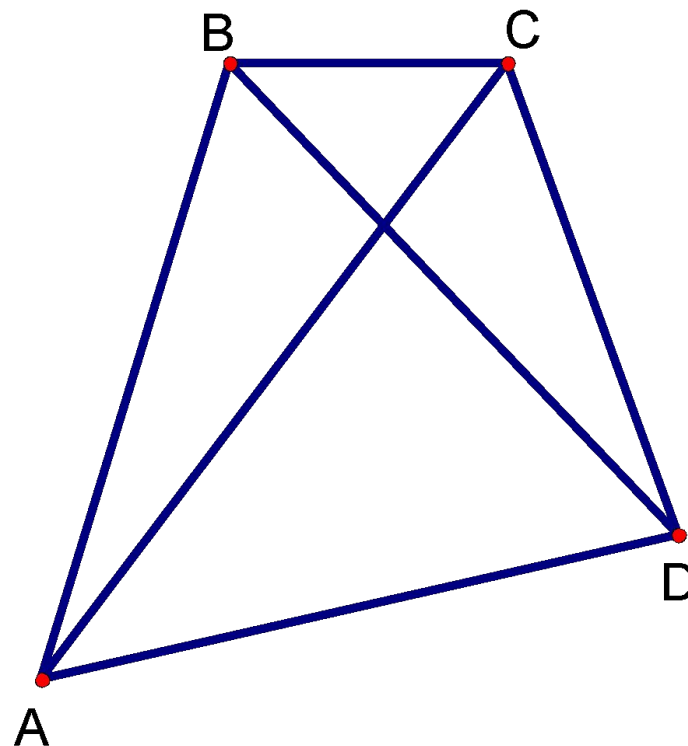
б)  $\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CD} =$

в)  $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{DA} =$

г)  $\overrightarrow{DC} + \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{AB} =$

д)  $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AD} =$

е)  $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{DC} =$

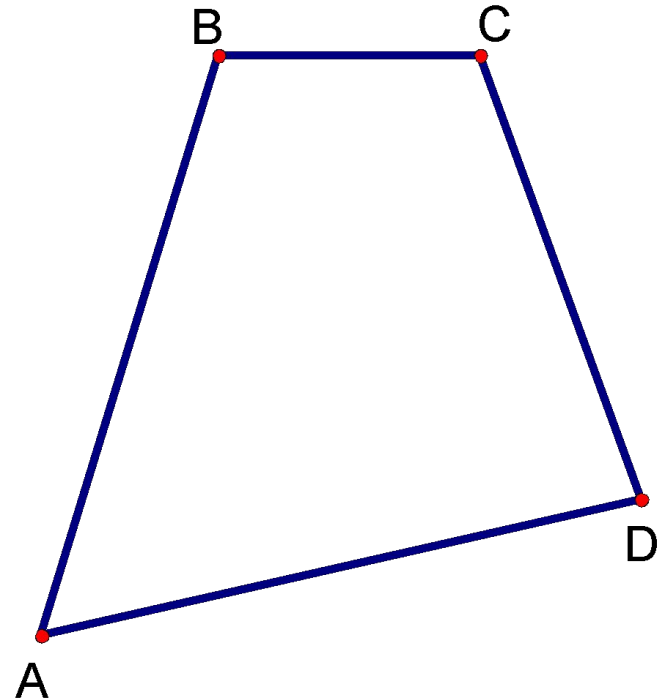


# ЗАДАЧА №2

Докажите:

$$a) \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CD}$$

$$b) \overrightarrow{AD} - \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BC}$$



# ЗАДАЧА №3

ABCD-прямоугольник

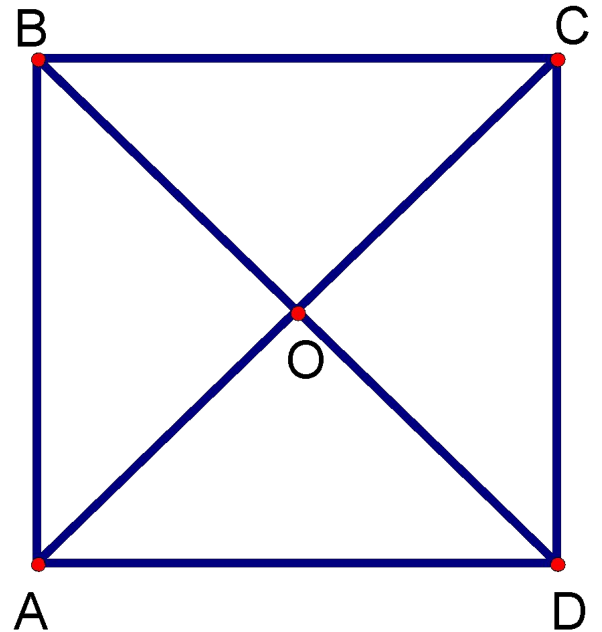
AB=5; AD=12.

**Докажите:**

$$\begin{aligned}
 \text{а) } & \left| \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} \right| = 2 \cdot \left| \overrightarrow{AO} \right| \\
 \text{б) } & \overrightarrow{BA} - \overrightarrow{DA} = \overrightarrow{OD} - \overrightarrow{OB}
 \end{aligned}$$

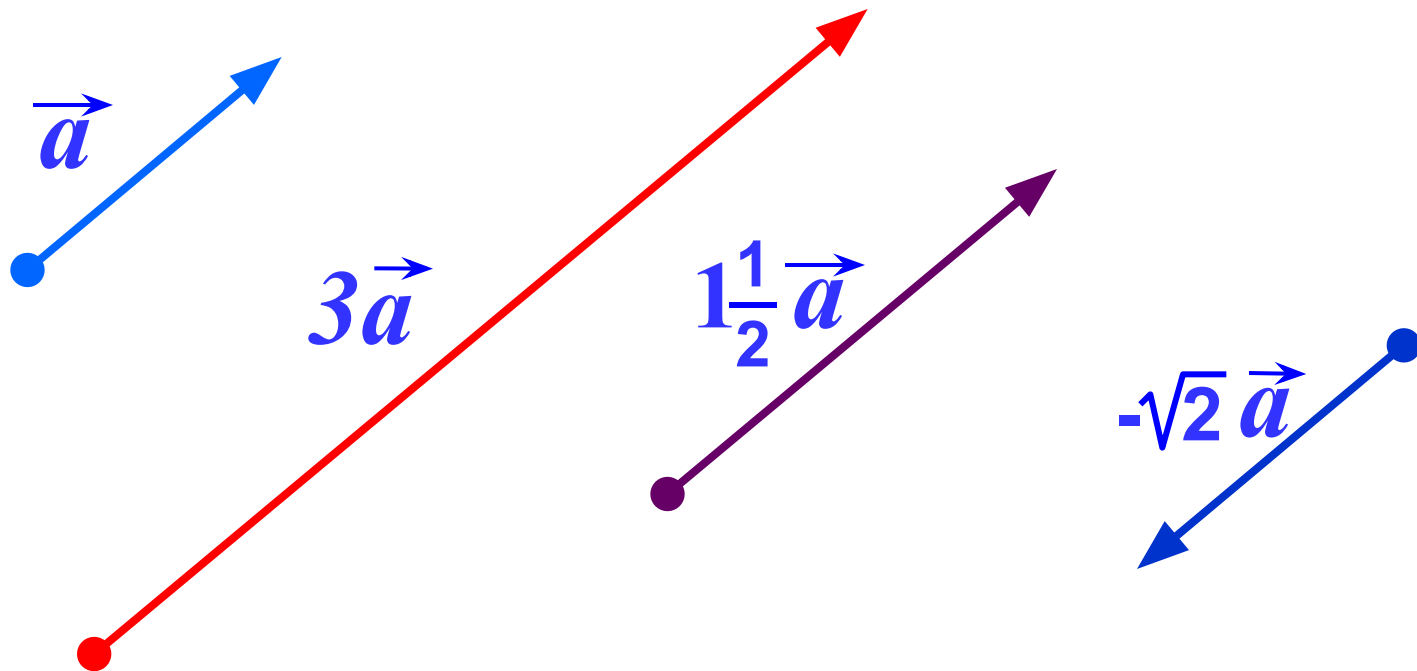
**Найдите:**

$$\left| \overrightarrow{AO} - \overrightarrow{DO} - \overrightarrow{CD} \right|$$

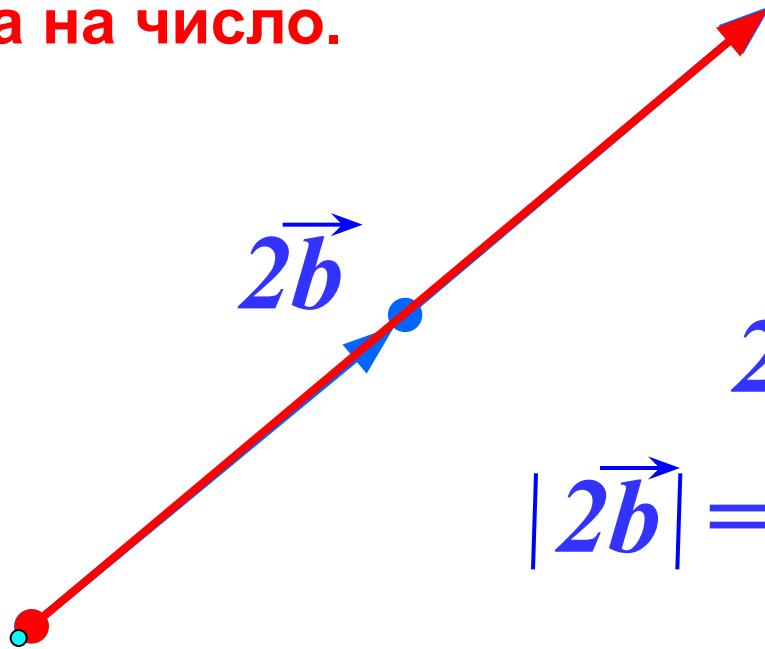
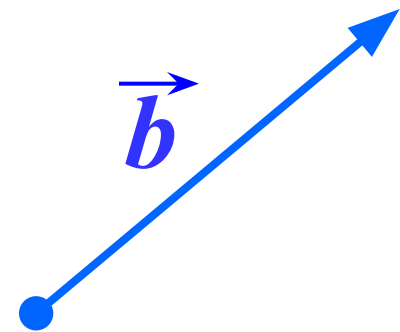


## Умножение вектора на число.

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  $k < 0$ .



# Умножение вектора на число.



$$2\vec{b} \uparrow\uparrow \vec{b}$$

$$|2\vec{b}| = |2| \cdot |\vec{b}|$$



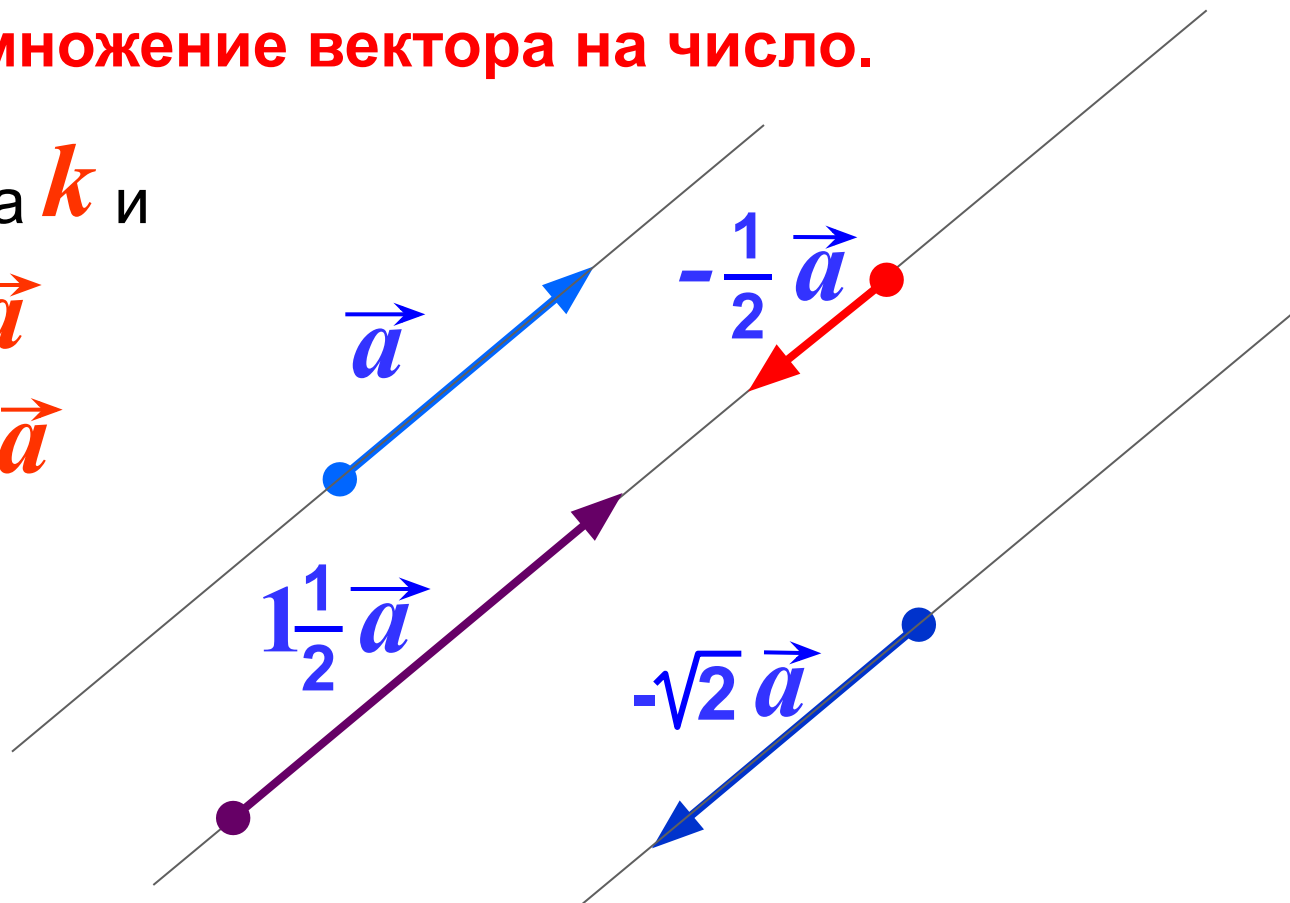
$$-\frac{1}{2}\vec{a} \updownarrow \vec{a}$$

$$-\frac{1}{2}\vec{a}$$

$$\left|-\frac{1}{2}\vec{a}\right| = \left|-\frac{1}{2}\right| \cdot |\vec{a}|$$

## Умножение вектора на число.

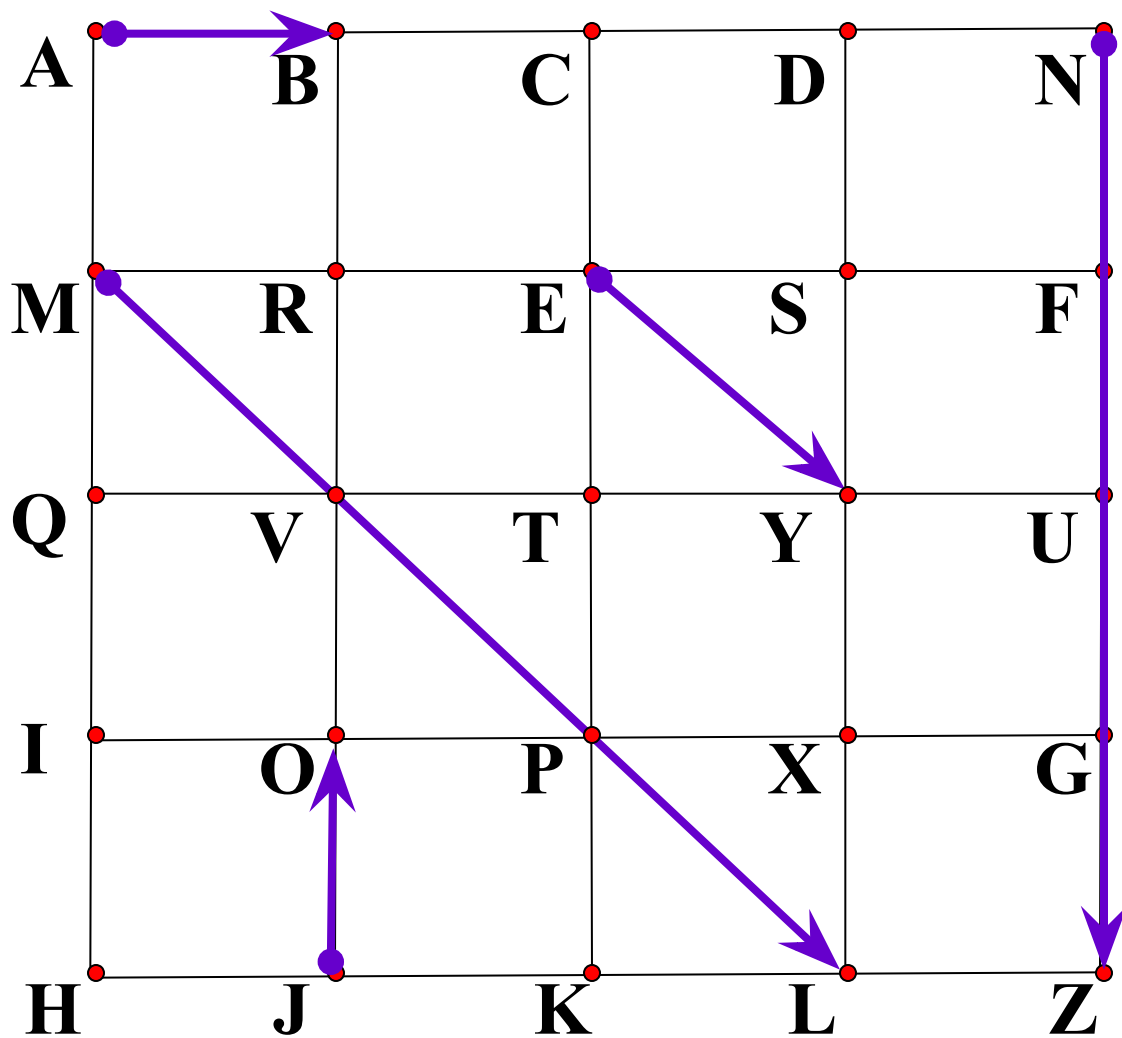
Для любого числа  $k$  и  
любого вектора  $\vec{a}$   
векторы  $\vec{a}$  и  $k\vec{a}$   
коллинеарны.



Произведение нулевого вектора на любое число  
считается нулевым вектор.  $k \cdot \vec{0} = \vec{0}$

Произведение любого вектора на число ноль есть  
нулевой вектор.  $0 \cdot \vec{a} = \vec{0}$

Назовите вектор, который получится в результате умножения.



$$\overrightarrow{JO} \cdot 3$$

$$\frac{1}{3} \overrightarrow{ML}$$

$$4 \overrightarrow{AB}$$

$$-4 \overrightarrow{EY}$$

$$-\frac{3}{4} \overrightarrow{NZ}$$



$$\vec{CK} = -4 \cdot \vec{JO}$$

$$\vec{JO} = -\frac{1}{4} \cdot \vec{CK}$$

$$\vec{XD} = -\frac{3}{4} \cdot \vec{CK}$$

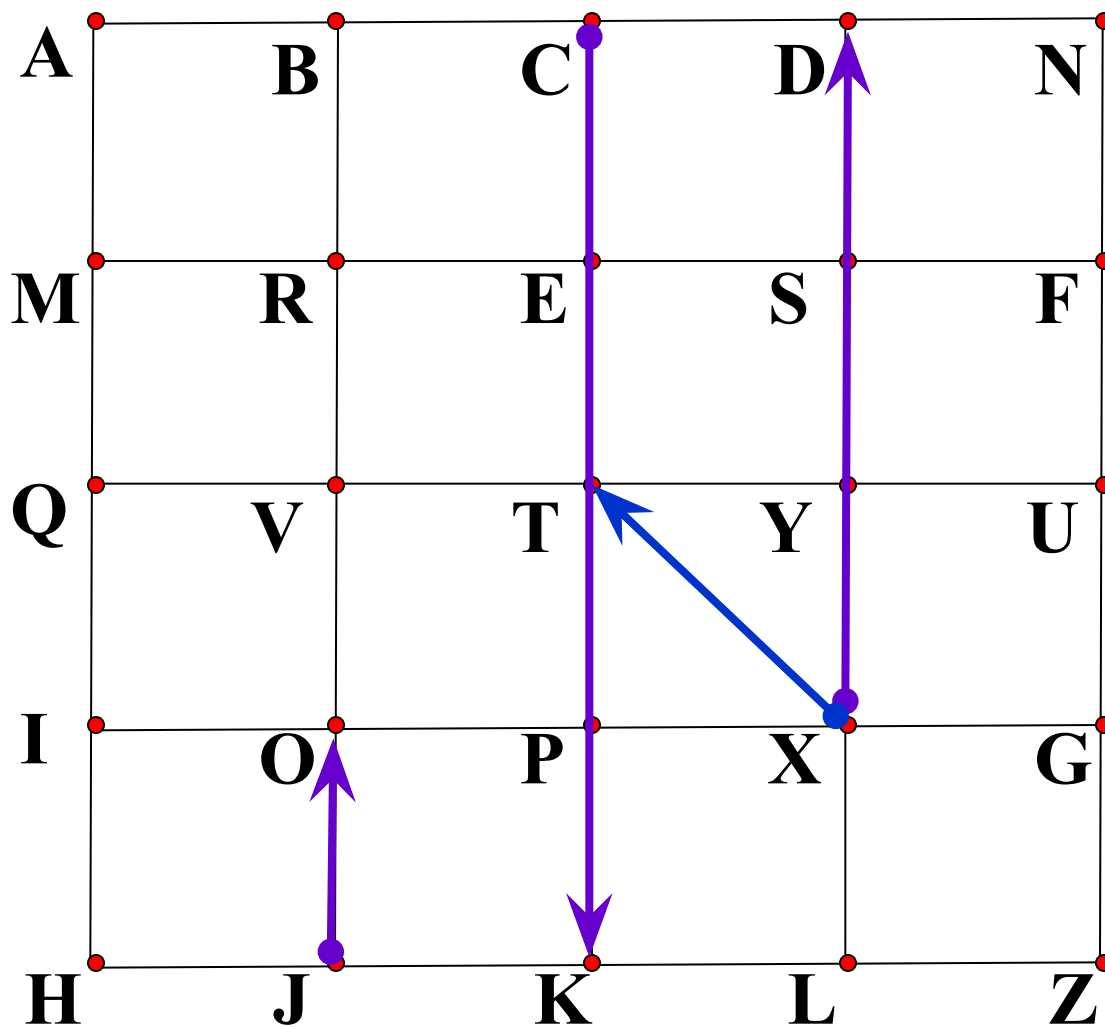
$$\vec{NN} = 0 \cdot \vec{XD}$$

$$\vec{XT} = x \cdot \vec{XD}$$

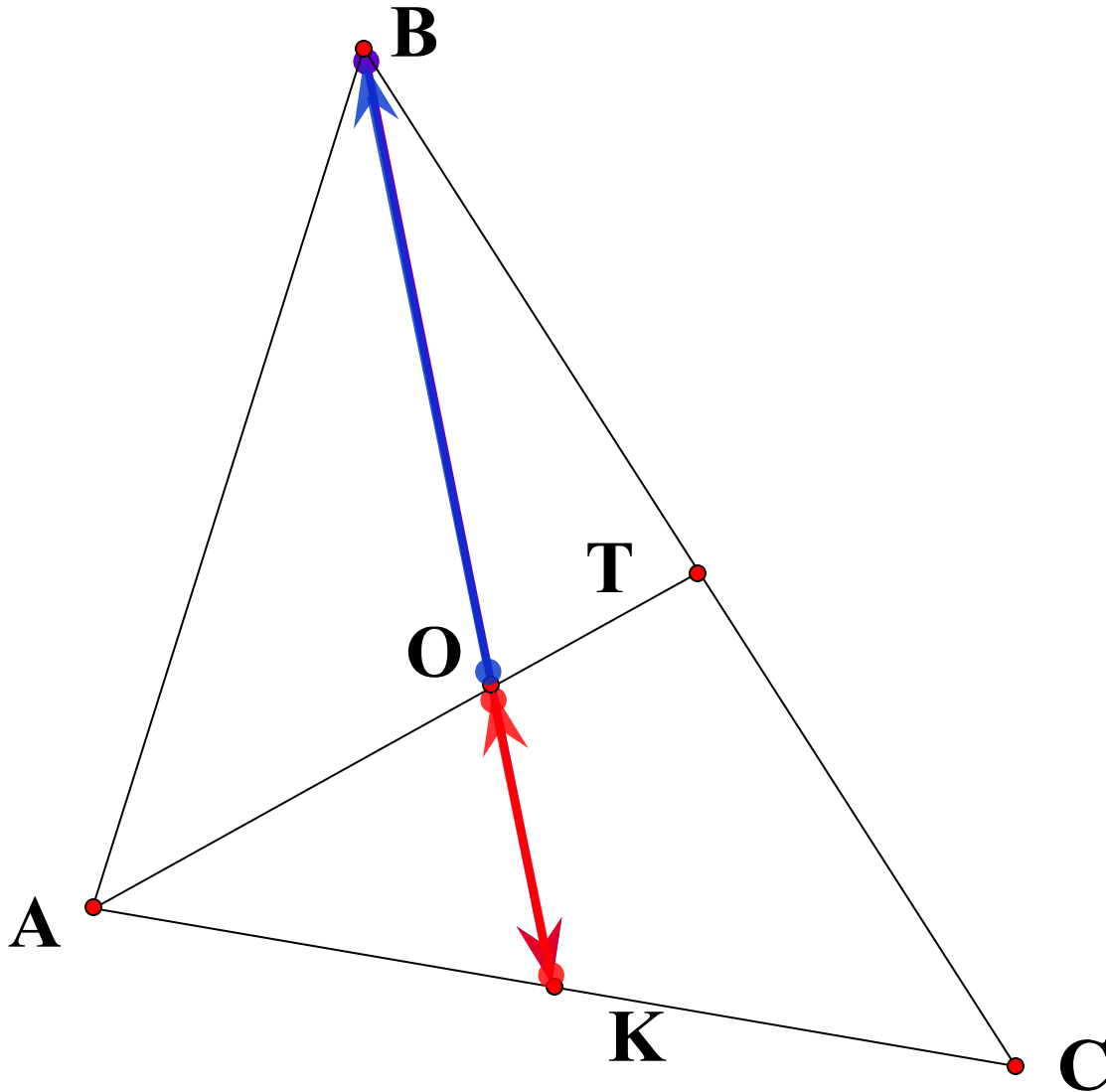
$x$  не существует

$$\vec{XT} = x \cdot \vec{XT}$$

$$\vec{TX} = -x \cdot \vec{XT}$$



О – точка пересечения медиан треугольника.



$$\vec{BK} = 2 \cdot \vec{OK}$$

$$\vec{KO} = -\frac{1}{3} \cdot \vec{BK}$$

$$\vec{OB} = 2 \cdot \vec{KO}$$



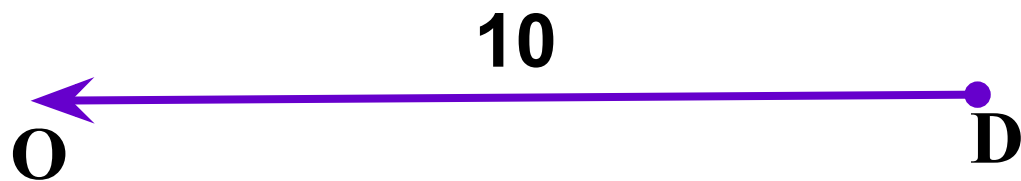
$$|\vec{TB}| = 7$$

$$\vec{AC} = \frac{3}{7} \cdot \vec{TB}$$



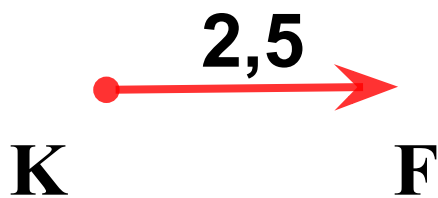
$$|\vec{AC}| = 3$$

$$\vec{TB} = \frac{7}{3} \cdot \vec{AC}$$



$$|\vec{DO}| = 10$$

$$\vec{KF} = -\frac{1}{4} \cdot \vec{DO}$$



$$|\vec{KF}| = 2,5$$

$$\vec{DO} = -4 \cdot \vec{KF}$$

Длина вектора  $\vec{TB}$  на 25% больше длины вектора  $\vec{AC}$



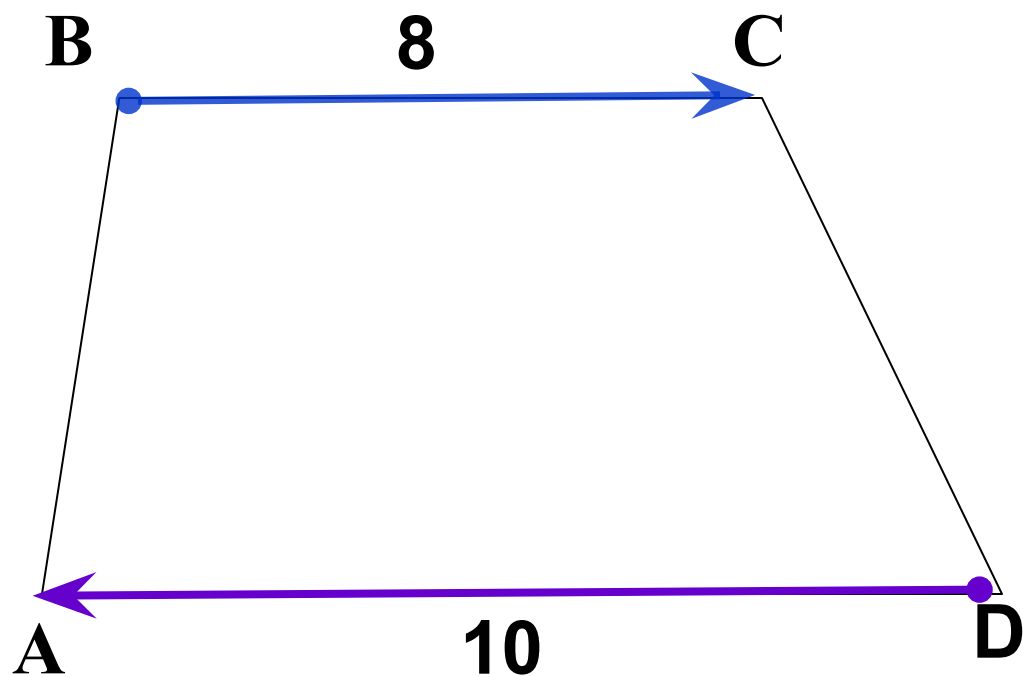
$$\vec{TB} = 1,25 \vec{AC}$$

Длина вектора  $\vec{SD}$  на 25% меньше длины вектора  $\vec{LK}$



$$\vec{SD} = -0,75 \vec{LK}$$

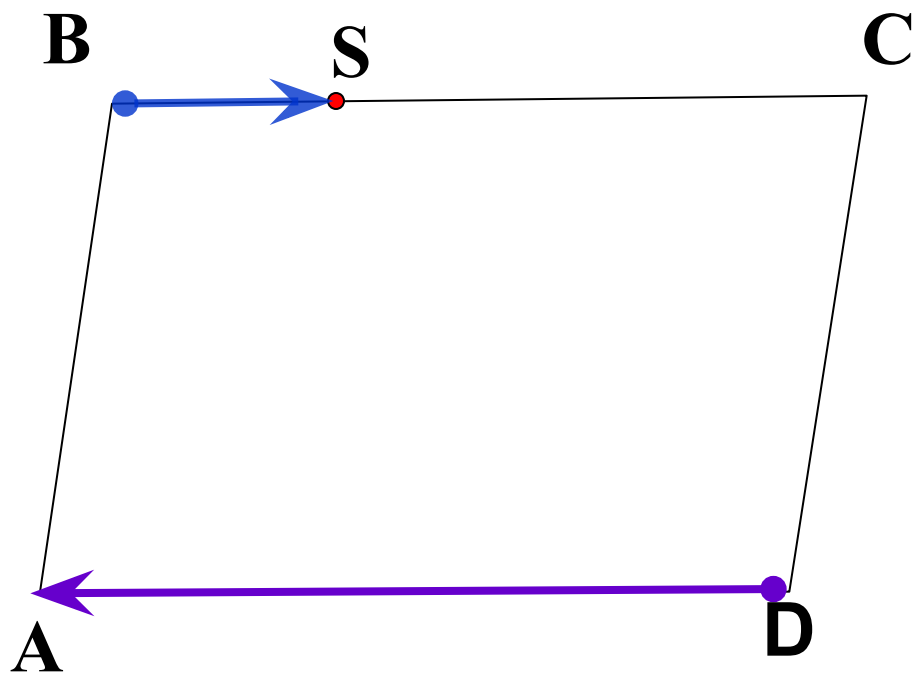
ABCD – трапеция.



$$\vec{BC} = -\cancel{0}8 \cdot \vec{DA}$$

$$\vec{DA} = -\frac{10}{\cancel{8}} \cdot \vec{BC}$$

ABCD – параллелограмм.  $CS : SB = 5 : 3$



$$\vec{BS} = -\frac{3}{8} \cdot \vec{DA}$$

$$\vec{DA} = -\frac{8}{3} \cdot \vec{BS}$$

Умножение вектора на число обладает следующими основными свойствами.

Для любых  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и любых чисел  $k$ ,  $l$  справедливы равенства:

1  $(kl)\vec{a} = k(l\vec{a})$       Сочетательный закон

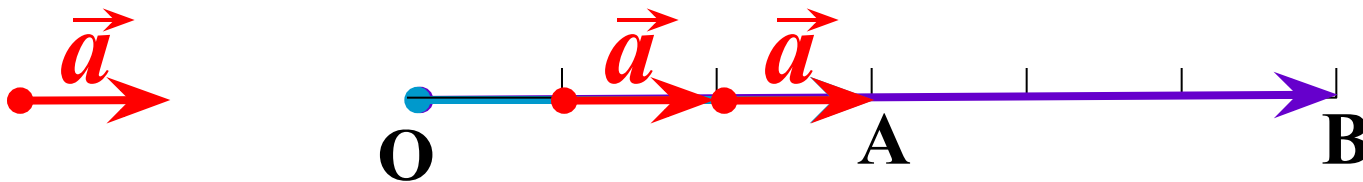
2  $(k+l)\vec{a} = k\vec{a} + l\vec{a}$   
Первый распределительный закон

3  $k(\vec{a} + \vec{b}) = k\vec{a} + k\vec{b}$   
Второй распределительный закон

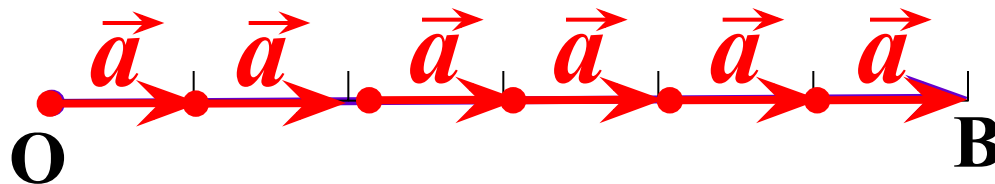
Рисунок иллюстрирует сочетательный закон.

Представлен случай, когда  $k = 2, l = 3$ .

①  $(kl)\vec{a} = k(l\vec{a})$       Сочетательный закон



$$\vec{OB} = 2\vec{OA} = 2(3\vec{a})$$

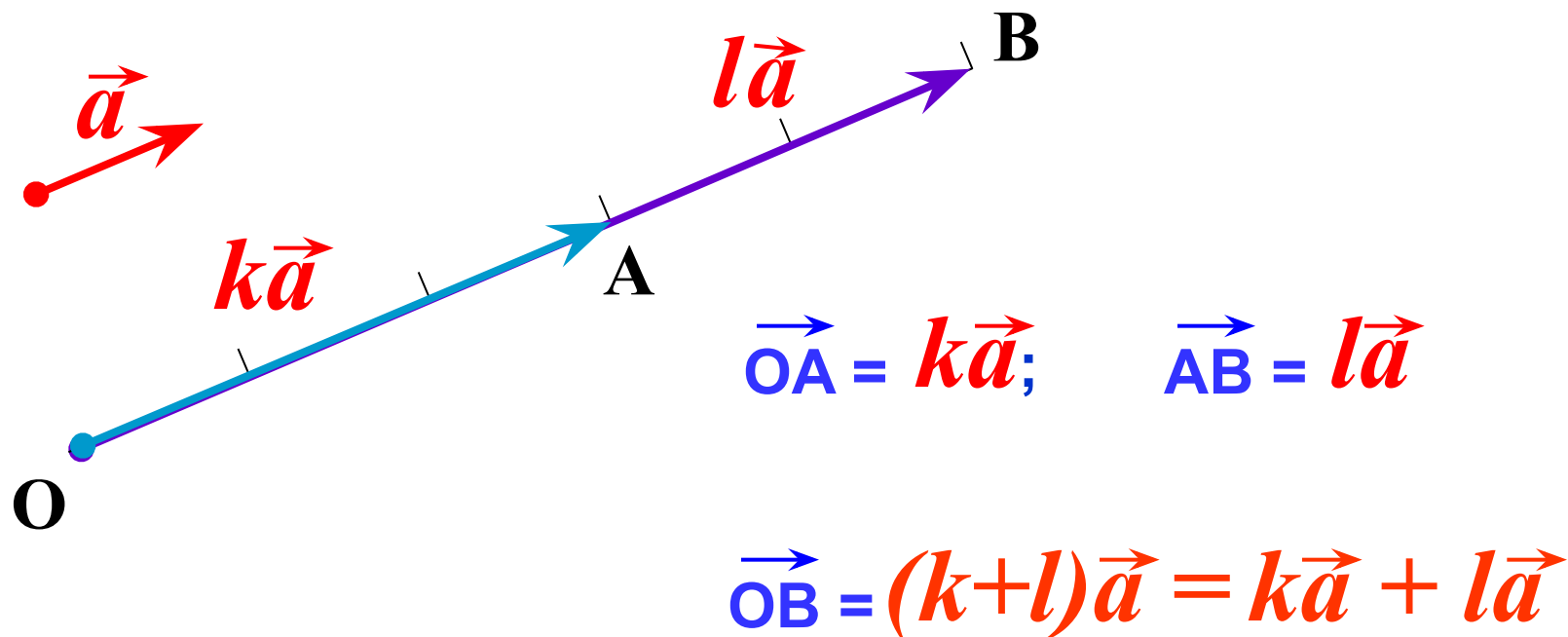


$$\vec{OB} = 6\vec{a} = (2 \cdot 3)\vec{a}$$



Рисунок иллюстрирует первый распределительный закон. Представлен случай, когда  $k = 3$ ,  $l = 2$ .

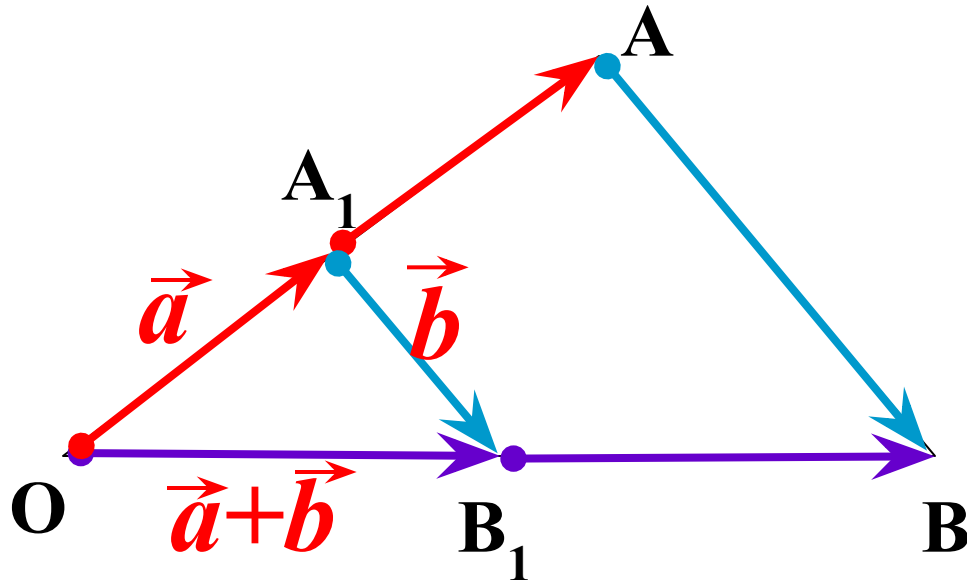
2  $(k+l)\vec{a} = k\vec{a} + l\vec{a}$  *Первый распределительный закон*



Второй

3  $k(\vec{a} + \vec{b}) = k\vec{a} + k\vec{b}$  распределительный закон

Рисунок иллюстрирует второй распределительный закон. На рисунке  $\triangle OAB \sim \triangle OA_1B_1$ , коэффициент подобия  $k$



$$\vec{OA} = k\vec{a}$$

$$\vec{AB} = k\vec{b}$$

$$\vec{OB} = k(\vec{a} + \vec{b})$$

С другой стороны,  $\vec{OB} = \vec{OA} + \vec{AB} = k\vec{a} + k\vec{b}$

Таким образом,  $k(\vec{a} + \vec{b}) = k\vec{a} + k\vec{b}$

№ 781 Пусть  $\vec{x} = \vec{m} + \vec{n}$ ,  $\vec{y} = \vec{m} - \vec{n}$

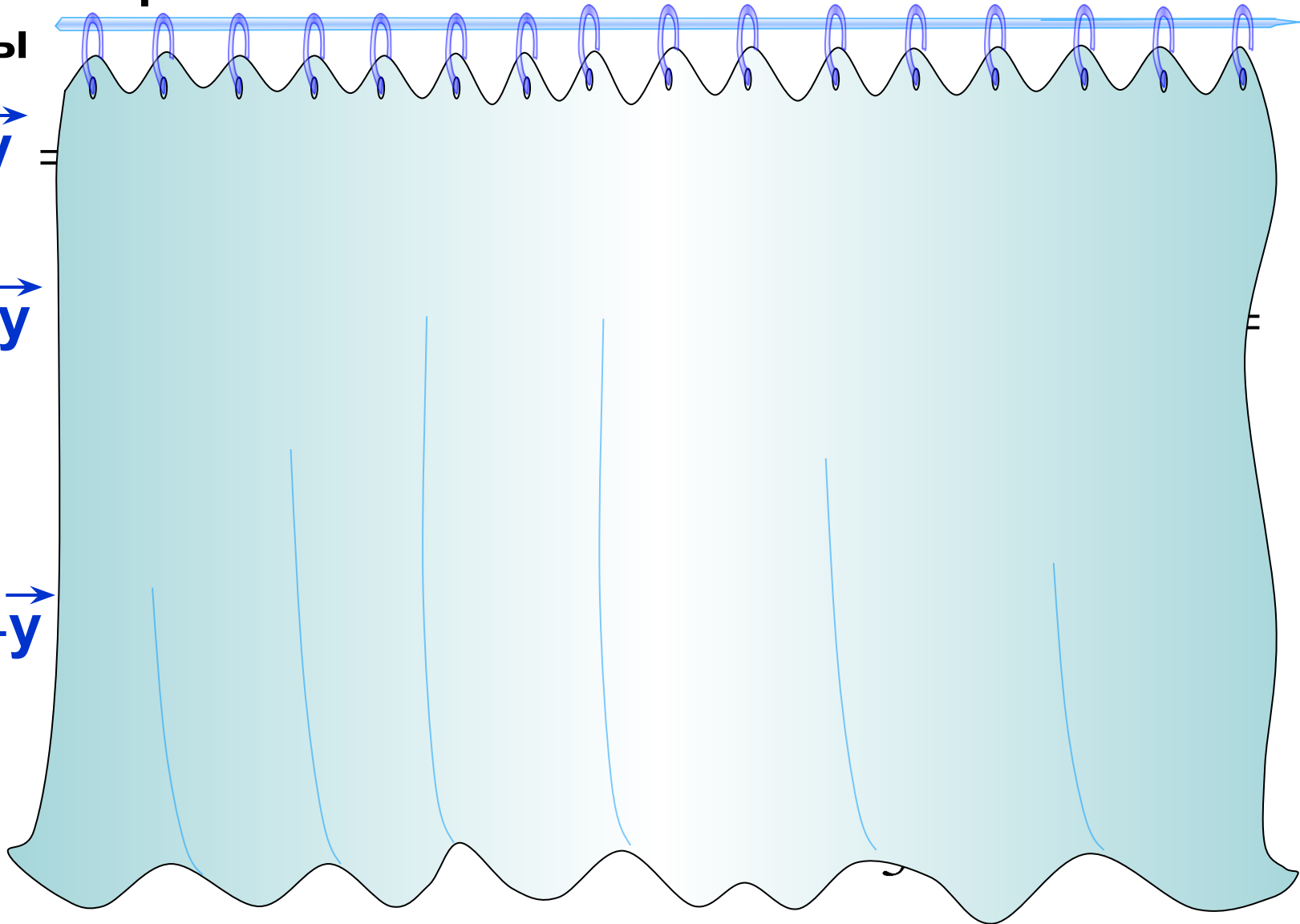
Выразите через  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$

векторы

$$2\vec{x} - 2\vec{y} =$$

$$2\vec{x} + \frac{1}{2}\vec{y} =$$

$$-\vec{x} - \frac{1}{3}\vec{y} =$$



## ЗАДАЧА №4

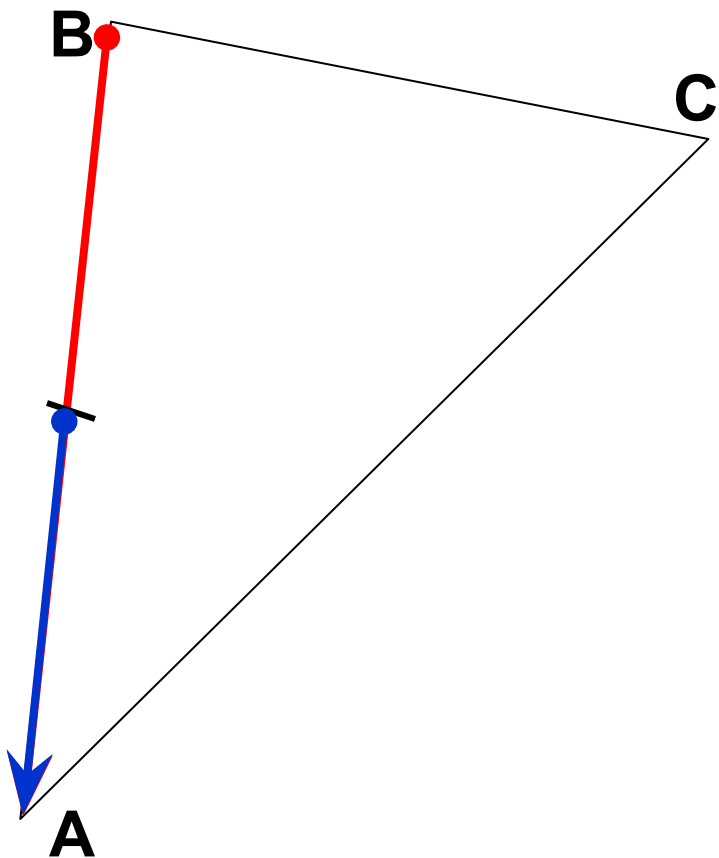
Построить вектор

$$\frac{3}{7} \overrightarrow{BC} - \frac{1}{14} \overrightarrow{AB} - \frac{3}{7} \overrightarrow{AC} = \frac{3}{7} (\overrightarrow{BC} - \overrightarrow{AC}) - \frac{1}{14} \overrightarrow{AB} =$$

$$= \frac{3}{7} (\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA}) - \frac{1}{14} \overrightarrow{AB} =$$

$$= \frac{3}{7} \overrightarrow{BA} + \frac{1}{14} \overrightarrow{BA} = \frac{7}{14} \overrightarrow{BA} =$$

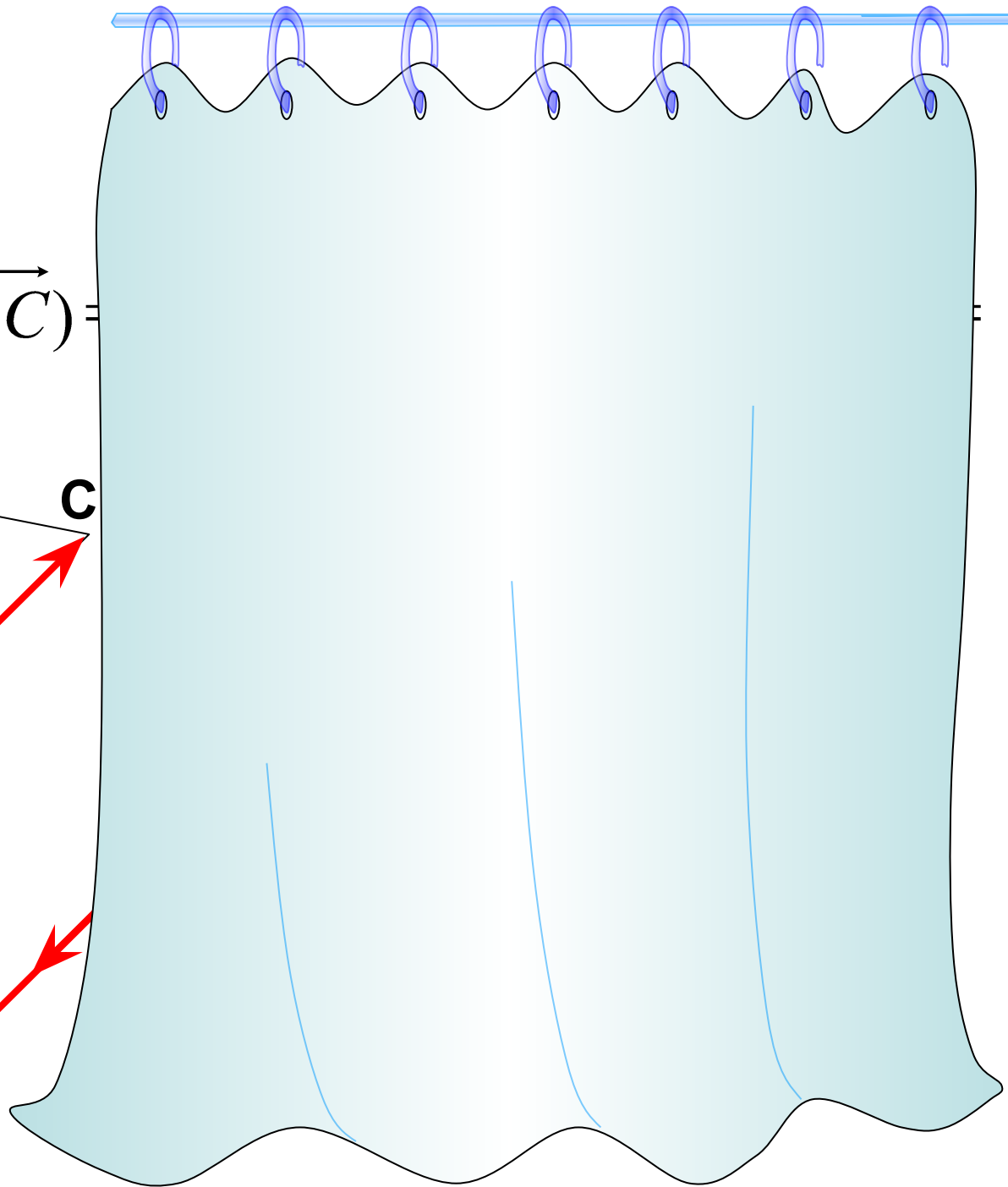
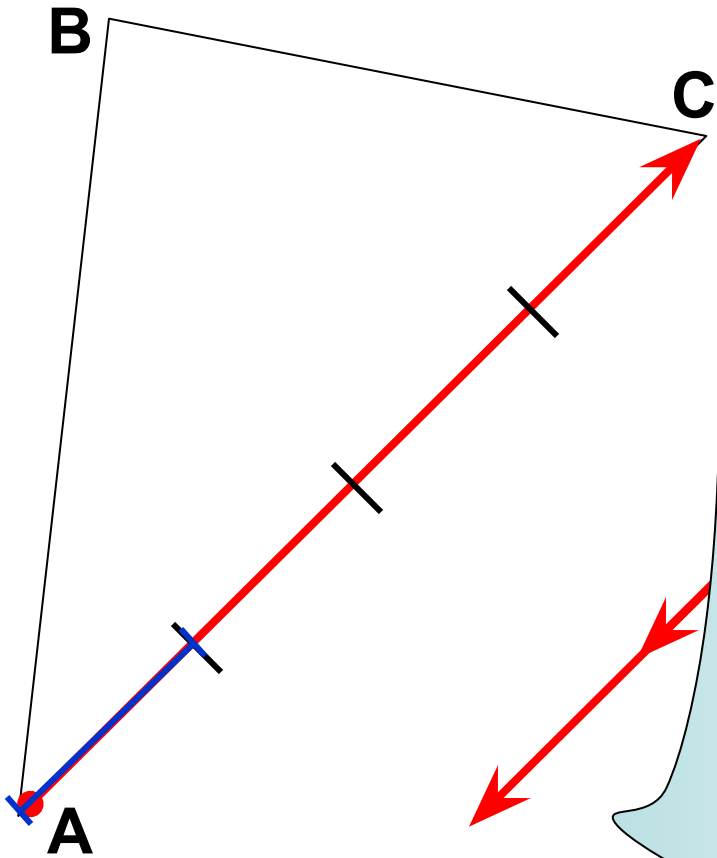
$$= \frac{1}{2} \overrightarrow{BA}$$



# ЗАДАЧА №5

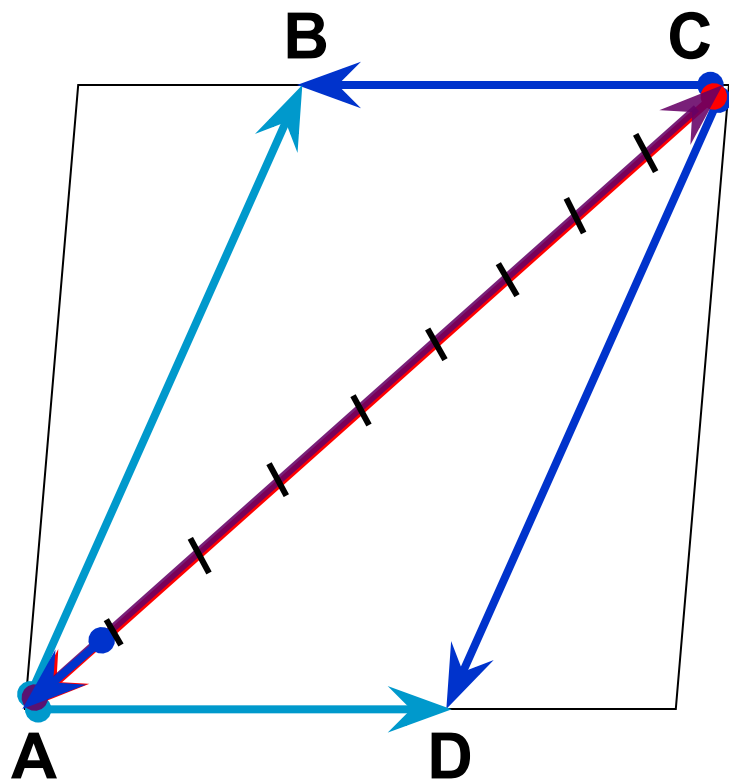
Построить вектор

$$-\frac{5}{2}(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} - \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}) =$$



## ЗАДАЧА №6

Построить вектор.



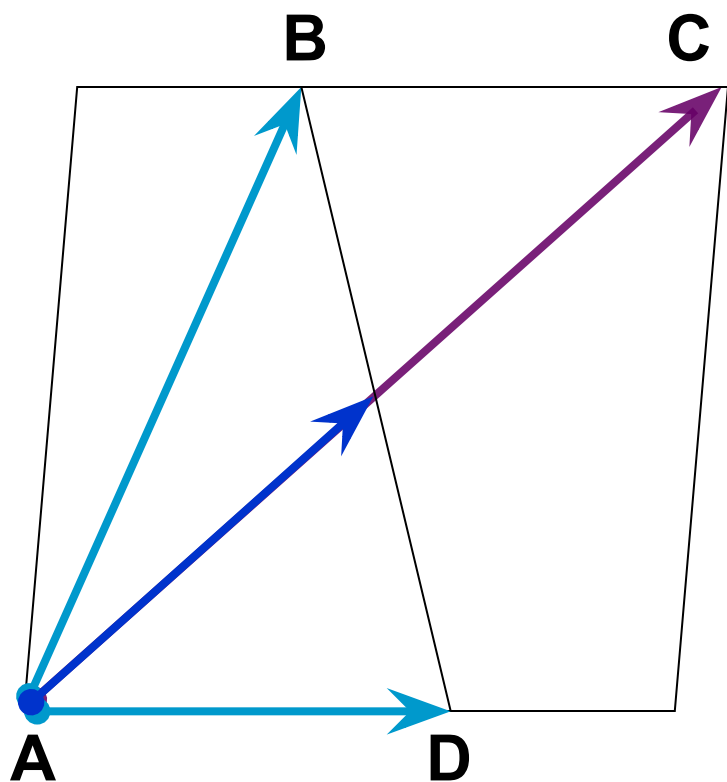
ABCD – параллелограмм.

$$\begin{aligned} & \frac{2}{9}\vec{CD} - \frac{1}{3}\vec{DA} - \frac{2}{9}\vec{BC} + \frac{1}{3}\vec{AB} = \\ & = \frac{2}{9}(\vec{CD} - \vec{BC}) + \frac{1}{3}(\vec{AB} - \vec{DA}) = \\ & = \frac{2}{9}(\vec{CD} + \vec{CB}) + \frac{1}{3}(\vec{AB} + \vec{AD}) = \\ & = \frac{2}{9}\vec{CA} + \frac{1}{3}\vec{AC} = \frac{2}{9}\vec{CA} - \frac{1}{3}\vec{CA} = \\ & = -\frac{1}{9}\vec{CA} \end{aligned}$$

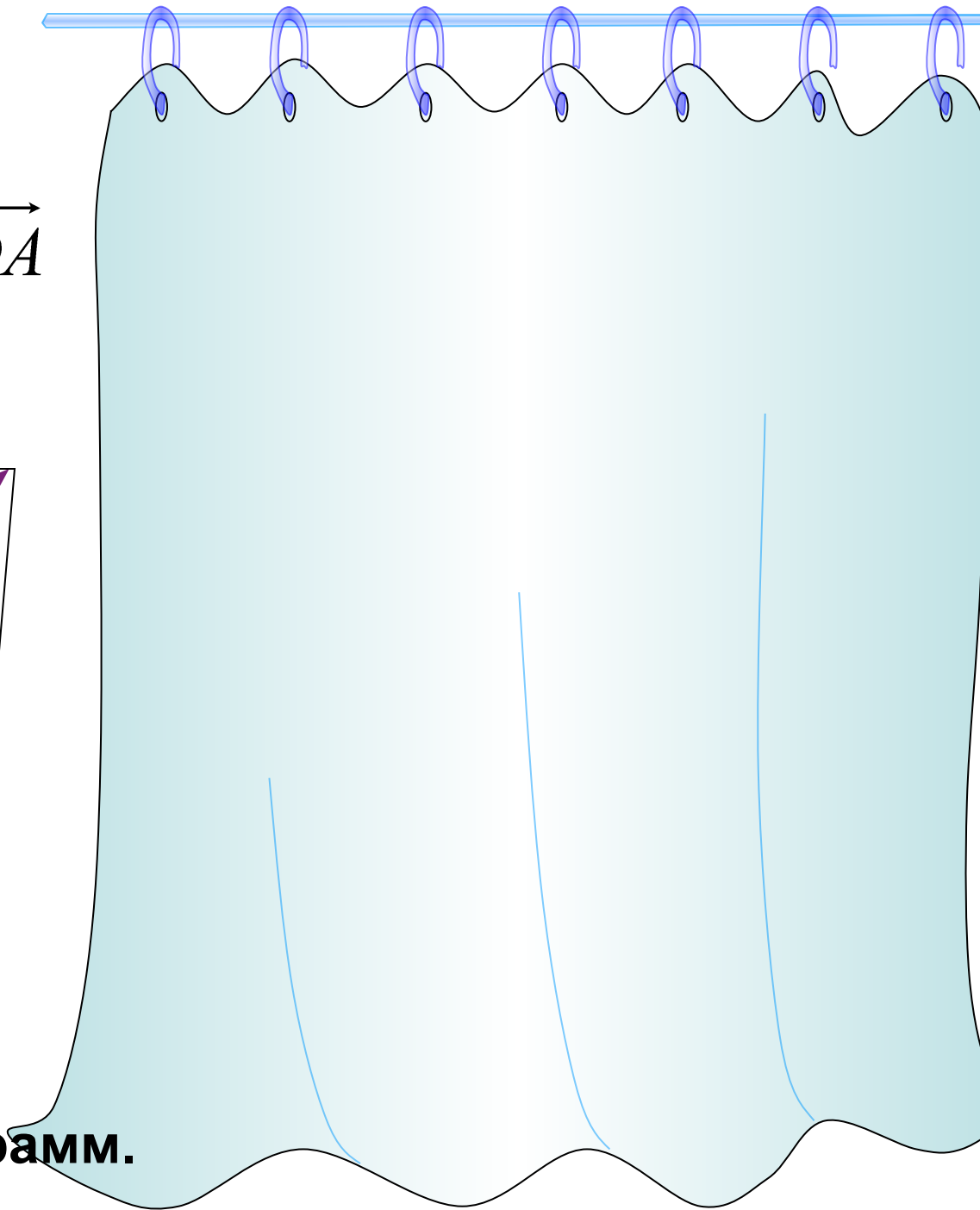
## ЗАДАЧА №7

Построить вектор.

$$\frac{2}{5} \overrightarrow{AB} - \frac{1}{10} \overrightarrow{CA} - \frac{2}{5} \overrightarrow{DA}$$



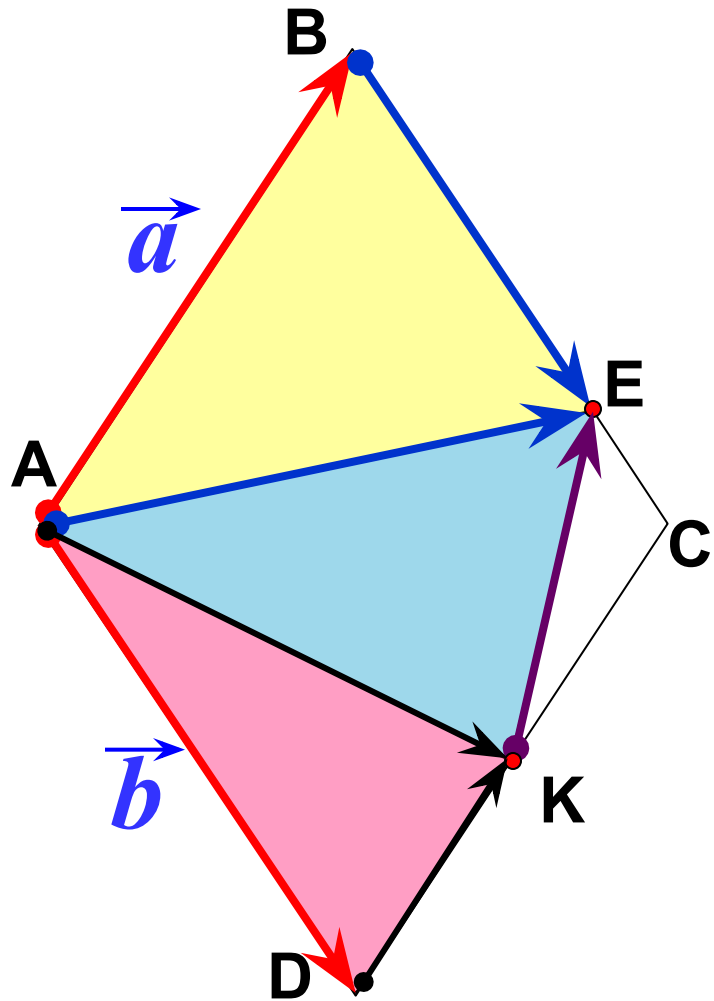
ABCD – параллелограмм.



ABCD – ромб. E – BC, BE : EC = 3 : 1,

K – середина DC,  $AB = \vec{a}$ ,  $AD = \vec{b}$ . Выразите через

векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  векторы:



$$\vec{AE} =$$

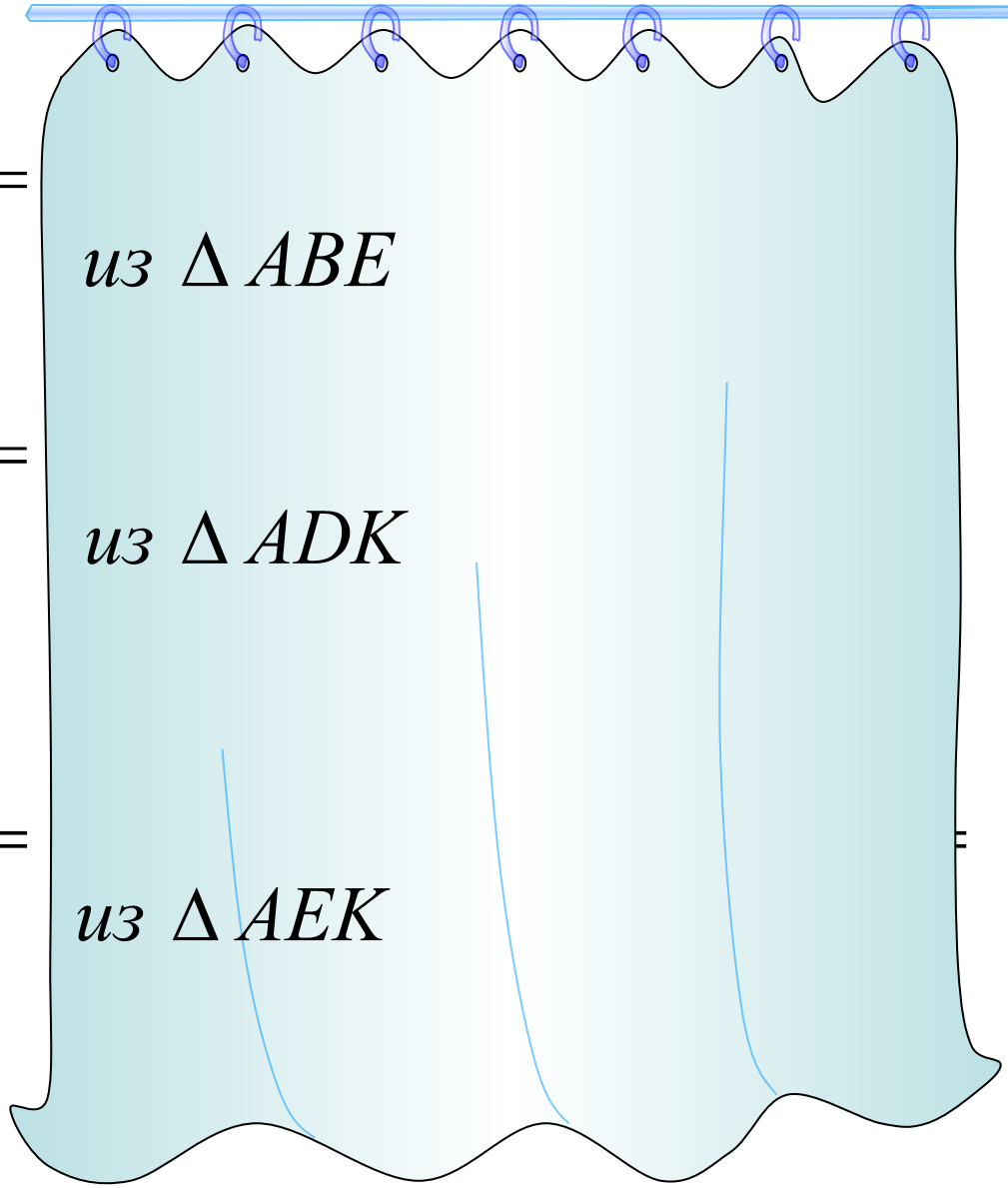
*из  $\Delta ABE$*

$$\vec{AK} =$$

*из  $\Delta ADK$*

$$\vec{KE} =$$

*из  $\Delta AEK$*





Если же не брать в рассмотрение движение вектора  $\vec{v}$ , а только направление вектора, то вектор  $\vec{v}$  и вектор  $2\vec{v}$  направлены в одну сторону, а вектор  $-2\vec{v}$  направлен в противоположную сторону. Если же брать в рассмотрение и направление, и величину вектора, то вектор  $2\vec{v}$  направлен в ту же сторону, что и вектор  $\vec{v}$ , но его длина в два раза больше, чем у вектора  $\vec{v}$ . Вектор  $-2\vec{v}$  направлен в противоположную сторону, и его длина в два раза больше, чем у вектора  $\vec{v}$ .

