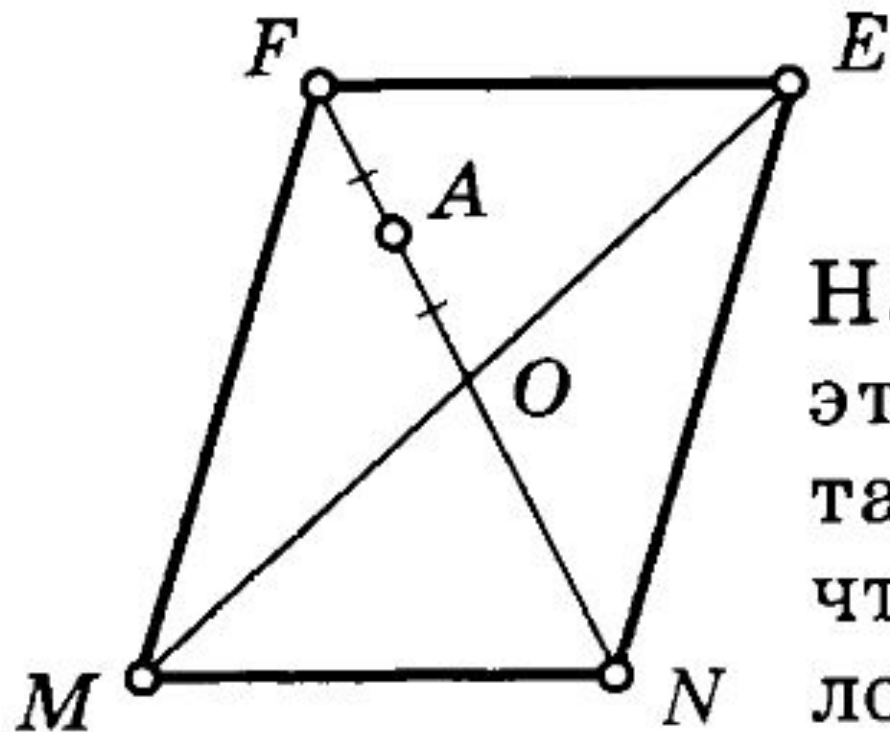




# **Метод координат на ПЛОСКОСТИ**



$FENM$  —  
параллело-  
грамм

Найдите (если  
это возможно)  
такое число  $k$ ,  
чтобы выполня-  
лось равенство:

а)  $\overrightarrow{FN} = k \cdot \overrightarrow{FO}$ ;

б)  $\overrightarrow{MO} = k \cdot \overrightarrow{ME}$ ;

в)  $\overrightarrow{ON} = k \cdot \overrightarrow{NF}$ ;

г)  $\overrightarrow{FM} = k \cdot \overrightarrow{NE}$ ;

д)  $\overrightarrow{MN} = k \cdot \overrightarrow{EF}$ ;

е)  $\overrightarrow{FA} = k \cdot \overrightarrow{NF}$ ;

ж)  $\overrightarrow{AN} = k \cdot \overrightarrow{FA}$ ;

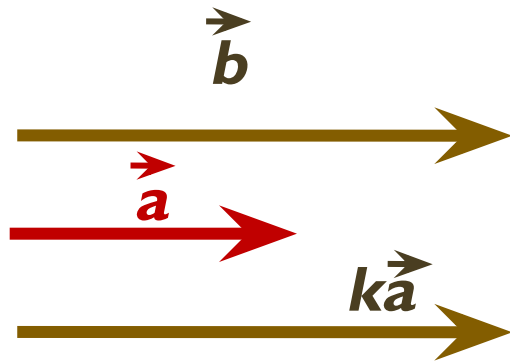
з)  $\overrightarrow{FN} = k \cdot \overrightarrow{NA}$ ;

и)  $\overrightarrow{NE} = k \cdot \overrightarrow{EF}$ ;

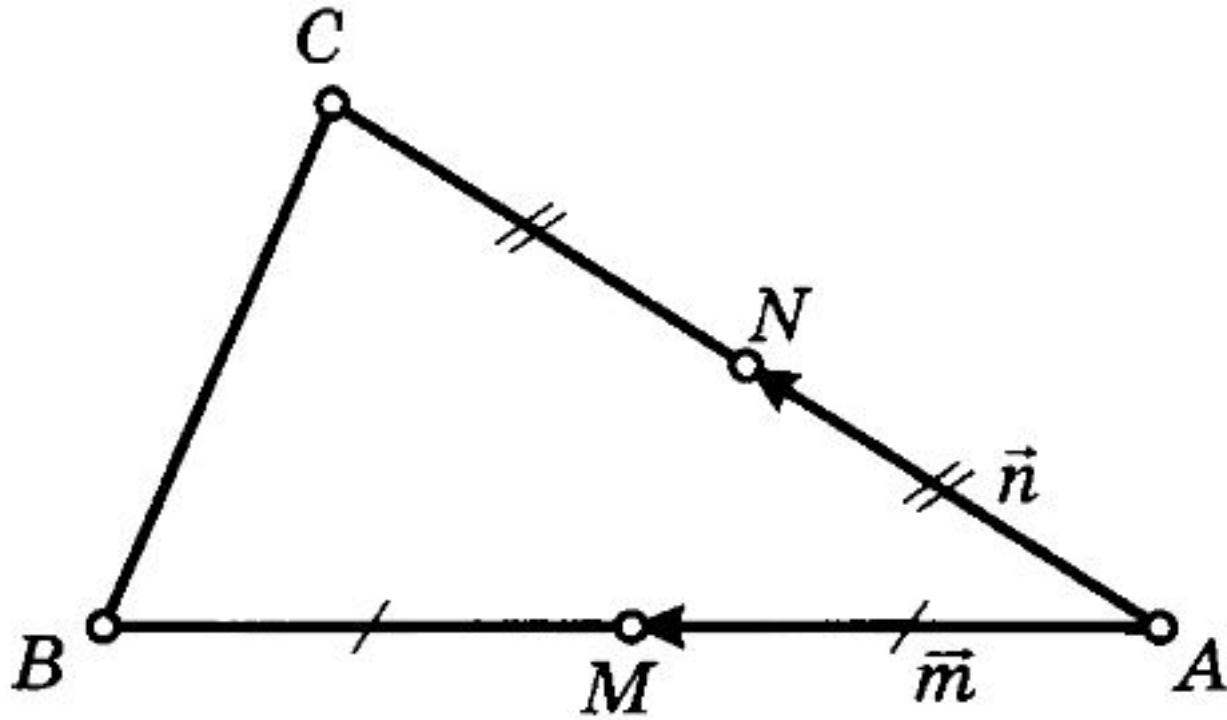
к)  $\overrightarrow{FO} = k \cdot \overrightarrow{ME}$

# Лемма о коллинеарных векторах

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



$$\vec{b} = 2\vec{a}$$



Выразить векторы  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{CA}$ ,  $\overrightarrow{CB}$

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

$$\overrightarrow{CB} = 2\vec{m} - 2\vec{n}$$

$$\overrightarrow{AB} = 2\vec{m}$$

$$\overrightarrow{CA} = -2\vec{n}$$

# Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

Пусть  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  – два данных вектора. Если вектор  $\vec{p}$  представлен в виде  $\vec{p} = x\vec{a} + y\vec{b}$ , где  $x$  и  $y$  – некоторые числа, то говорят, что вектор  $\vec{p}$  разложен по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

Числа  $x$  и  $y$  называют коэффициентами разложения.

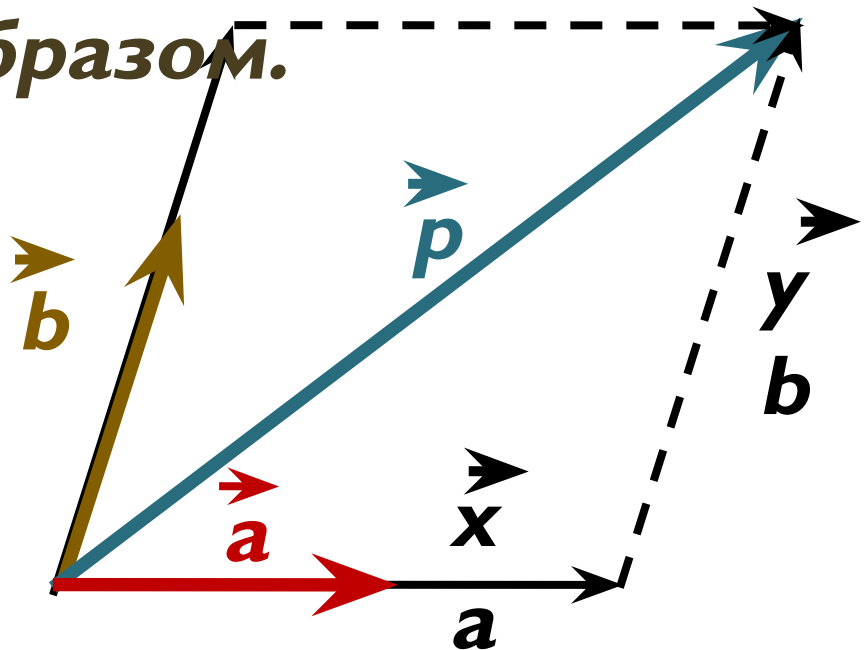
$$\vec{CB} = 2\vec{m} - 2\vec{n}$$

# Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

## Теорема

Любой вектор можно разложить по двум данным неколлинеарным векторам, причем коэффициенты разложения определяются единственным образом.

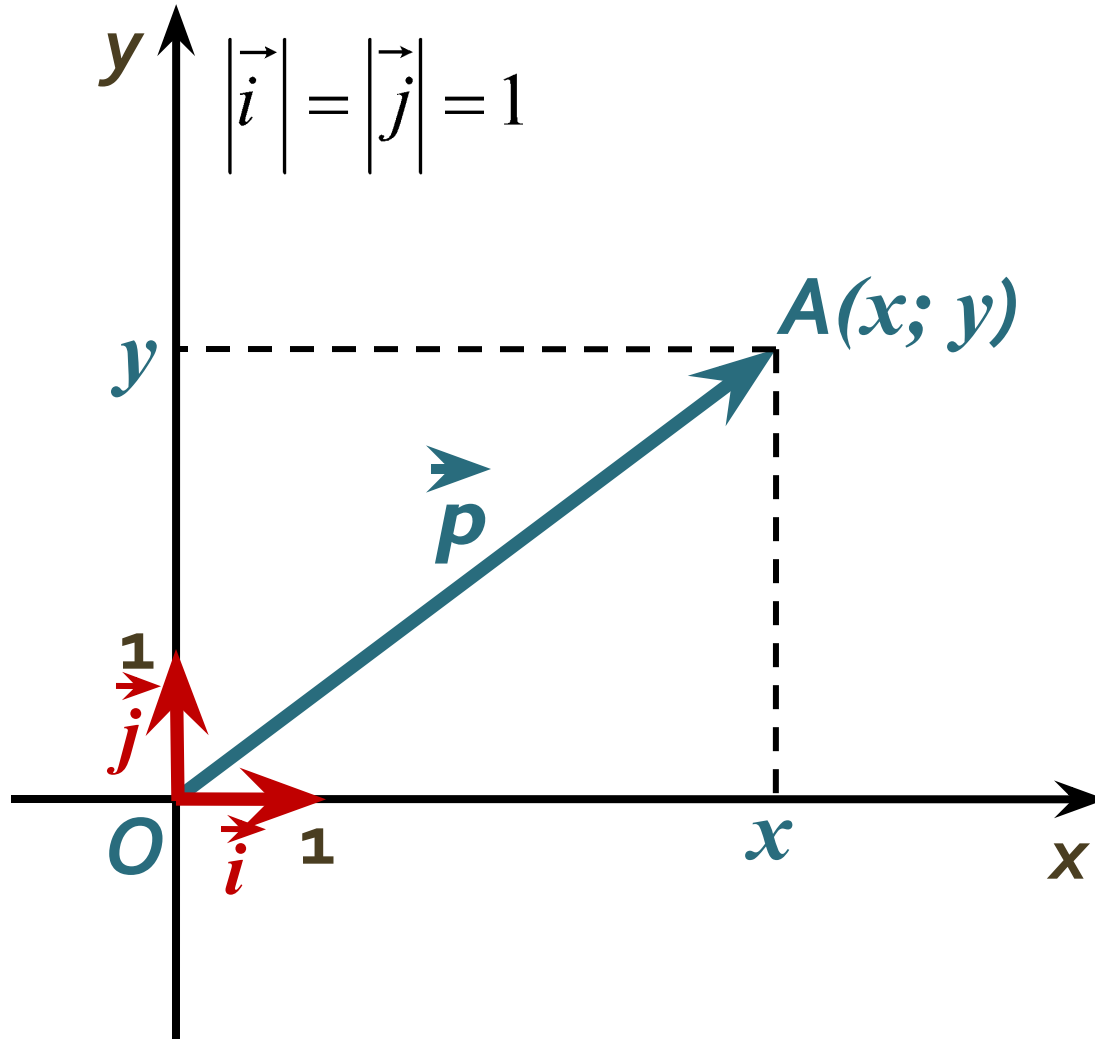
$$\vec{p} = x\vec{a} + y\vec{b}$$



# Координаты вектора

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

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



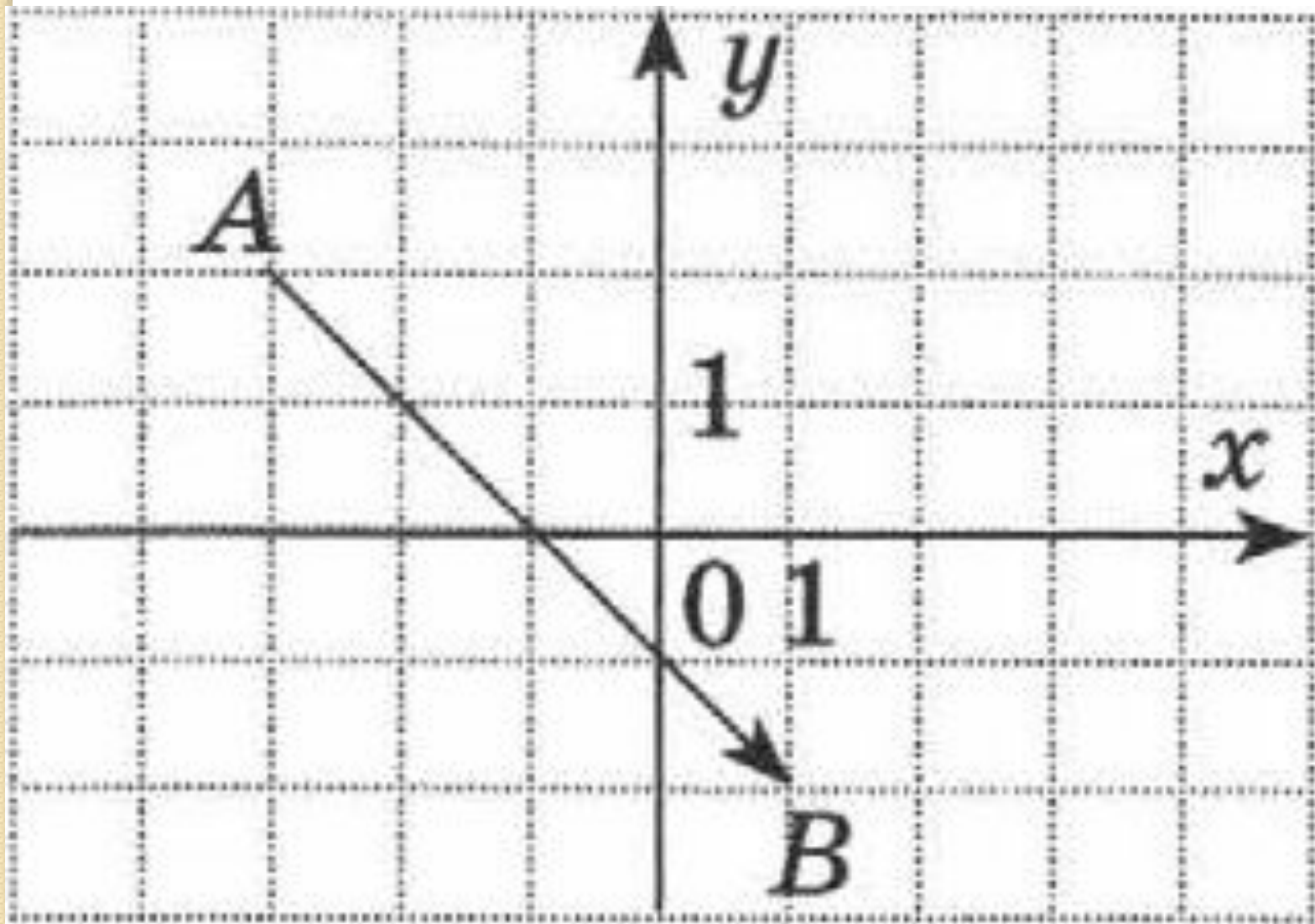
Координаты вектора

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

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

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

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





# Действия над векторами

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

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

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

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


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

# Действия над векторами

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

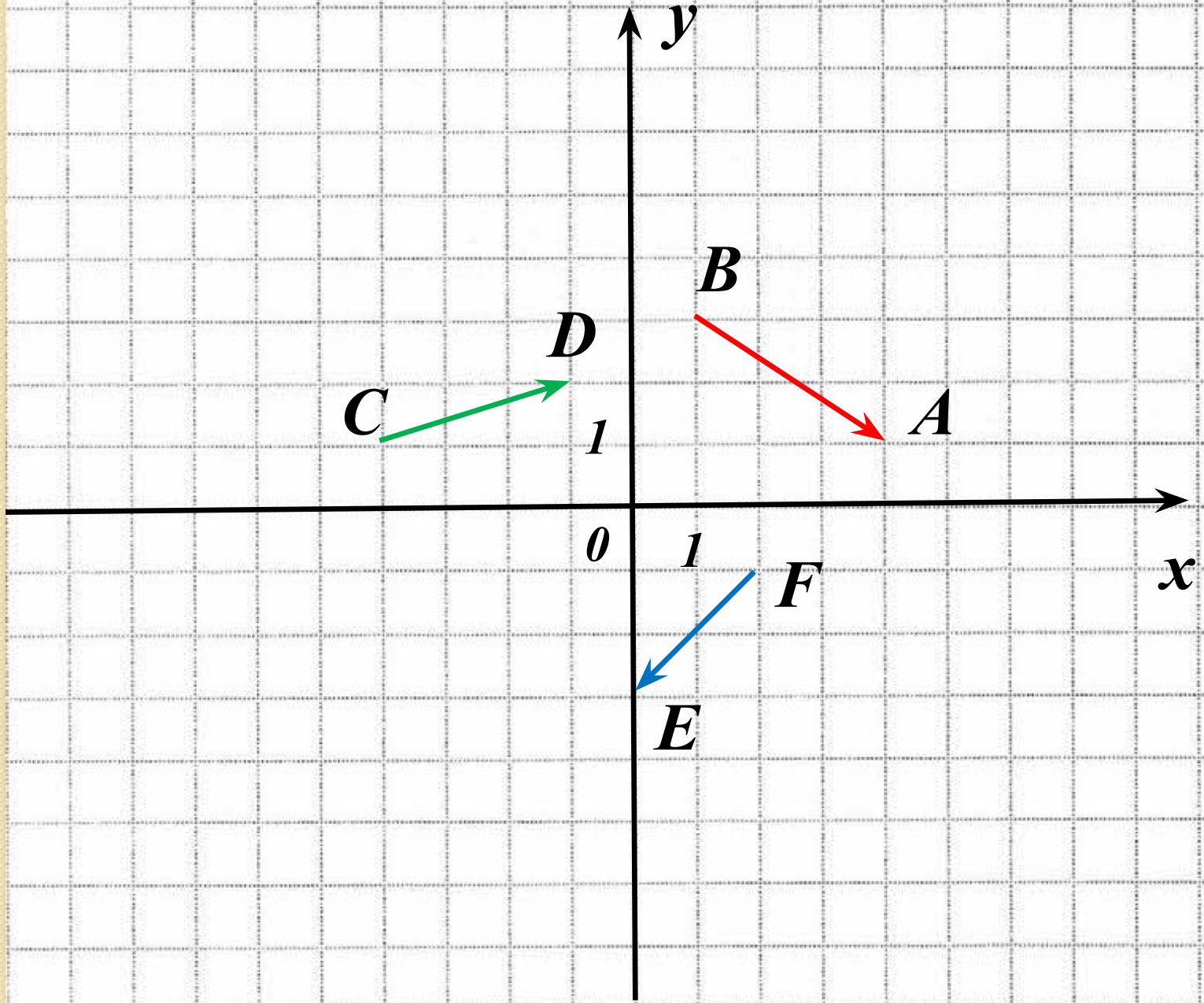
3. Каждая координата произведения вектора на число равна произведению соответствующей координаты вектора на это число.

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



КОРДИНАТИ

ВЕКТОРА



Связь между координатами  
вектора и координатами его

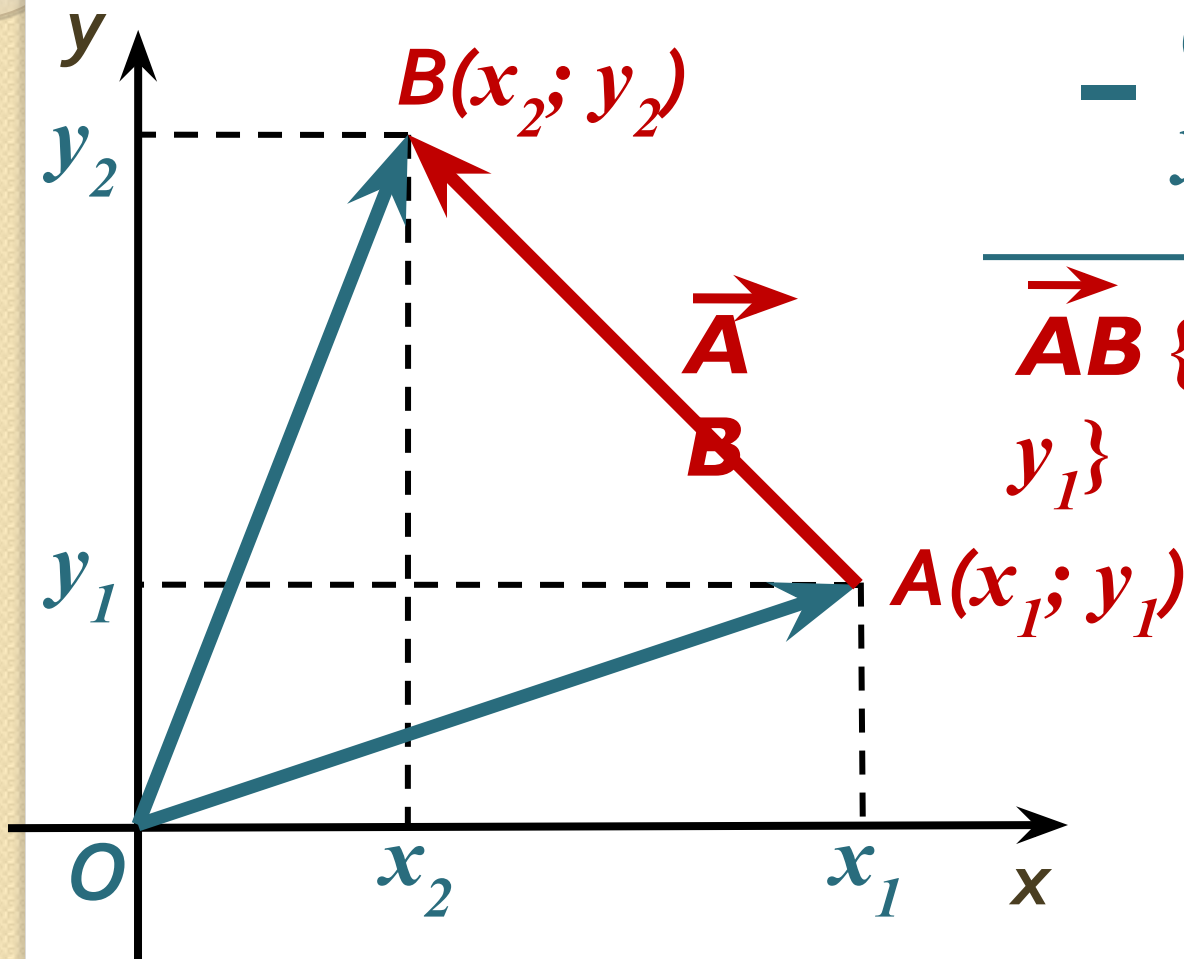
начала и конца

$$\vec{AB} = \vec{AO} + \vec{OB} = -\vec{OA} + \vec{OB} = \vec{OB} - \vec{OA}$$

$$= \begin{matrix} \vec{OB} \{x_2; \\ y_2\} \\ - \\ \vec{OA} \{x_1; y_1\} \end{matrix}$$

---


$$\vec{AB} \{x_2 - x_1; y_2 - y_1\}$$



# Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца

Каждая координата вектора равна  
разности соответствующих координат  
его конца и начала.

## Приме

$$A(5; 3), \quad B(-2; 4) \quad \text{ры} \quad M(-3; 8), \quad N(0; -6)$$

$$\begin{matrix} 4) \rightarrow \\ \vec{AB} \end{matrix} \{-2 - 5; 4 - 3\}$$

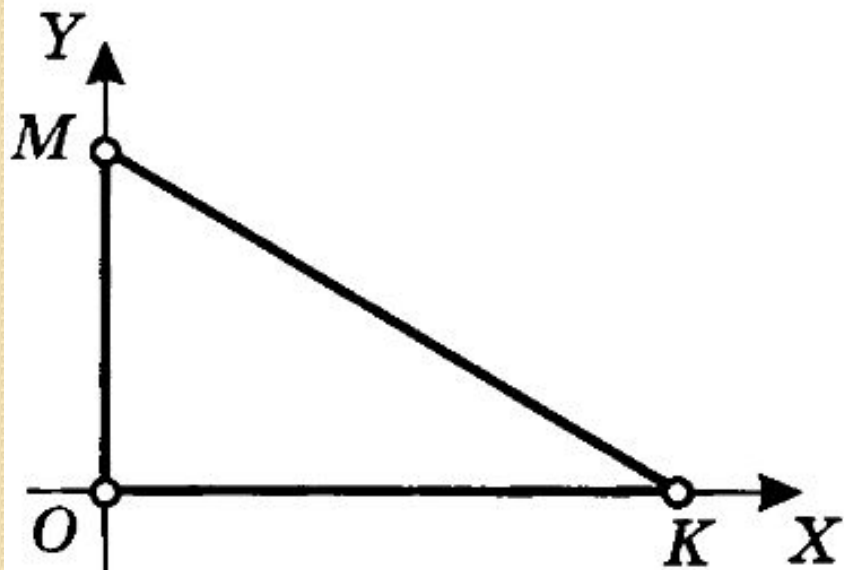
$$\begin{matrix} 3) \rightarrow \\ \vec{AB} \end{matrix} \{-7; 1\}$$

$$\begin{matrix} \rightarrow \\ \vec{MN} \end{matrix} \{0 - (-3); -6 - 8\}$$

$$\begin{matrix} \rightarrow \\ \vec{MN} \end{matrix} \{3; -14\}$$

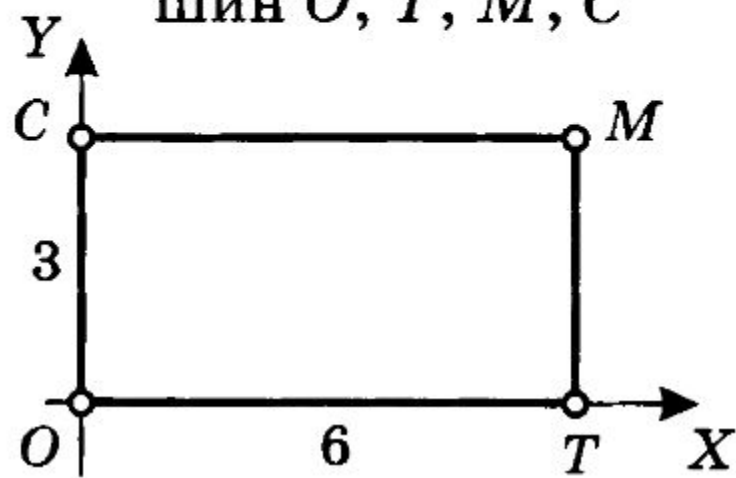
Дано:  $OK = 3$ ,  $OM = 2$

Найдите координаты вершин  $\triangle MOK$



Дано:  $TOSM$  — прямоугольник

Найдите координаты вершин  $O, T, M, C$



## Найти координаты векторов

$\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{BC}; \overrightarrow{DA}; \overrightarrow{EF}; \overrightarrow{KH};$

$\overrightarrow{AL}; \overrightarrow{CH}; \overrightarrow{FD}; \overrightarrow{HF}; \overrightarrow{LC}$ , если

A (4; -2), B(0; 3), C(-2; -3), D(-4; 0),

E(-0,3; -1), F(2; -1,1), H(-6; 3), K(-9; -10),

L(13; -13)

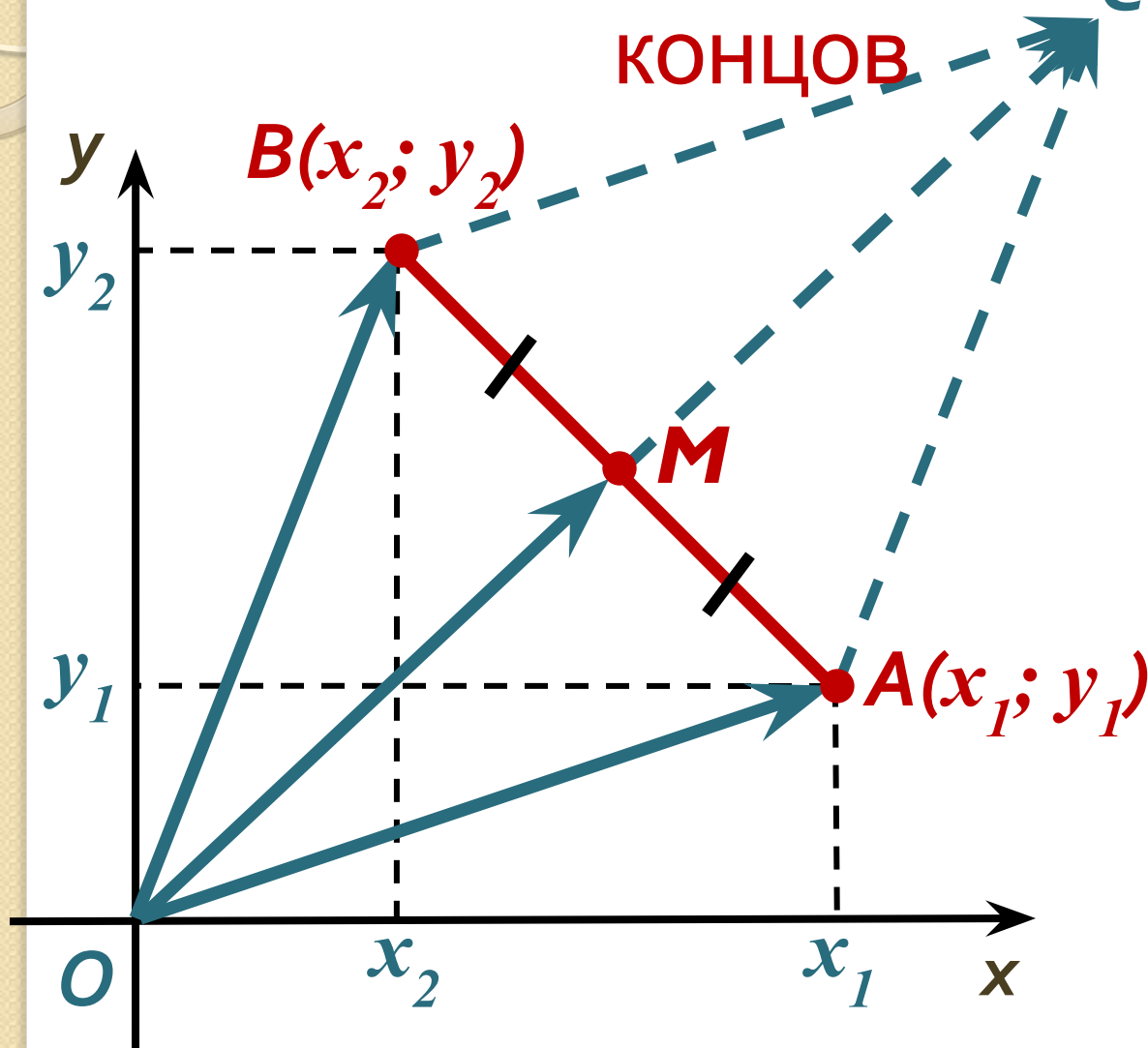


# Простейшие задачи в координатах

- 1. Нахождение координат середины отрезка*
- 2. Вычисление длины вектора по его координатам*
- 3. Нахождение расстояния между двумя точками*

Каждая координата середины

1. Отрезка равна полусумме  
координаты середины отрезка  
соответствующих координат его



$M(x; y)$

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

Найдите координаты  
середины отрезков

**R(2;7); M(-2;7); C**

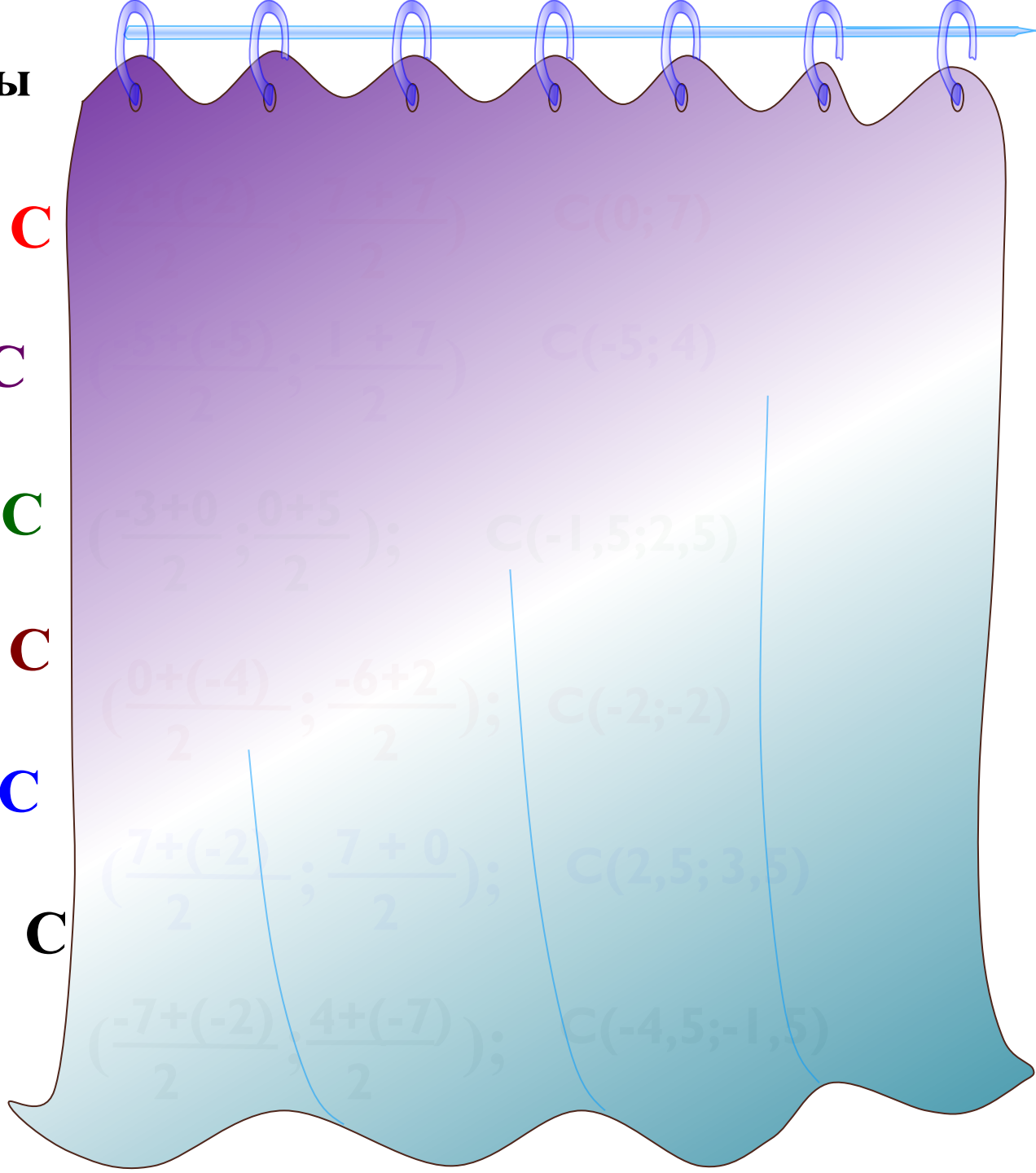
**P(-5;1); D(-5;7); C**

**R(-3;0); N(0;5); C**

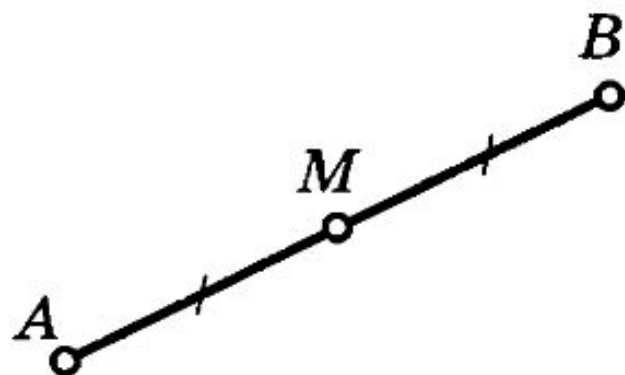
**A(0;-6); B(-4;2); C**

**A(7;7); B(-2;0); C**

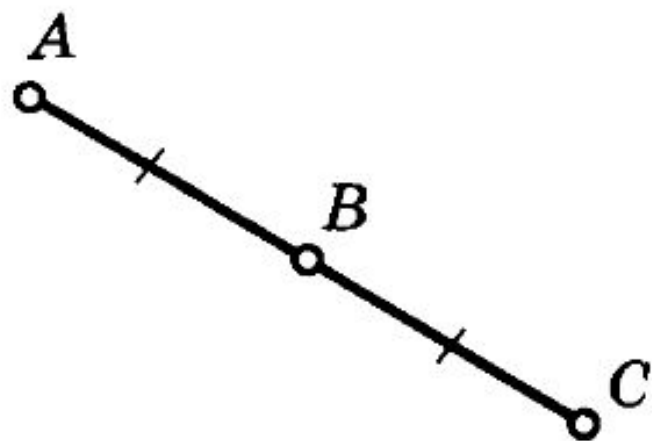
**R(-7;4); T(-2;-7); C**



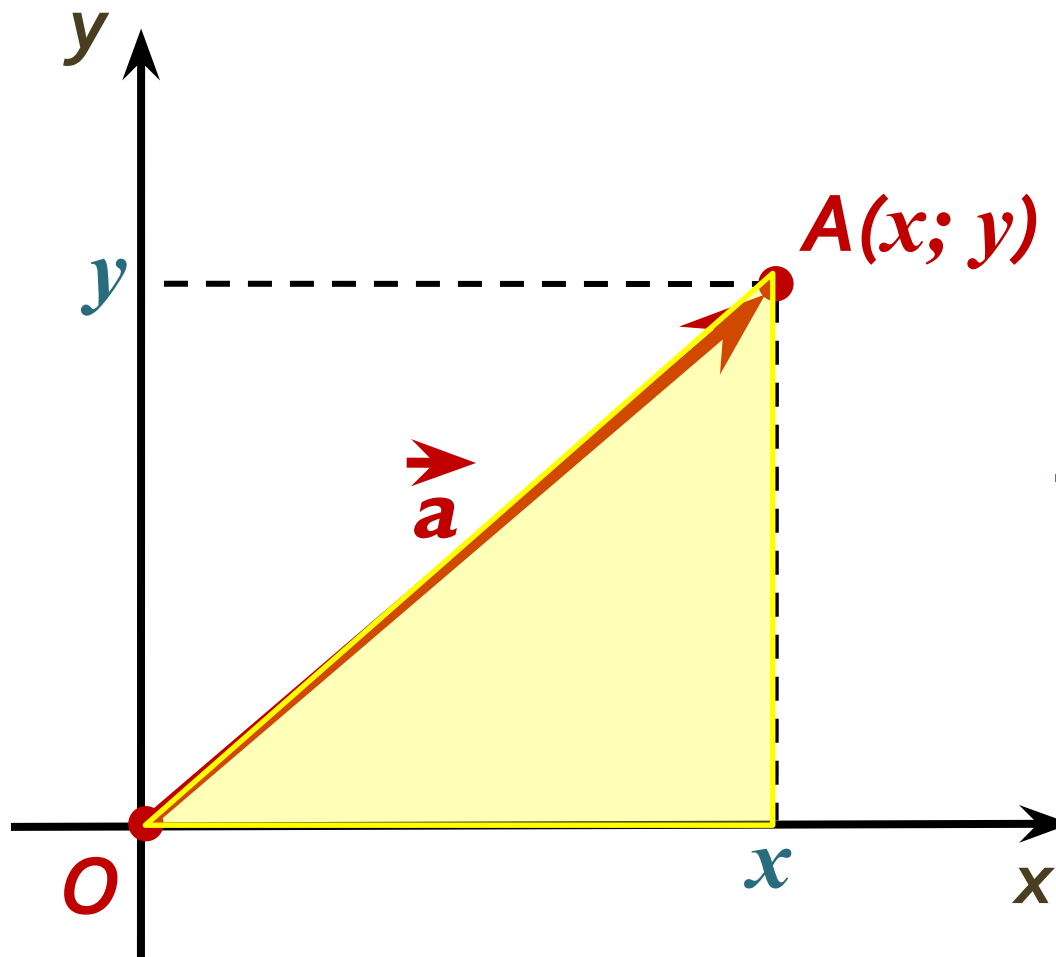
Дано:  $A(2; 6)$ ,  $B(6; 2)$   
Найдите координаты  
точки  $M$



Дано:  $A(2; 4)$ ,  $B(0; 18)$   
Найдите координаты  
точки  $C$



## 2. Длина вектора



$$|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

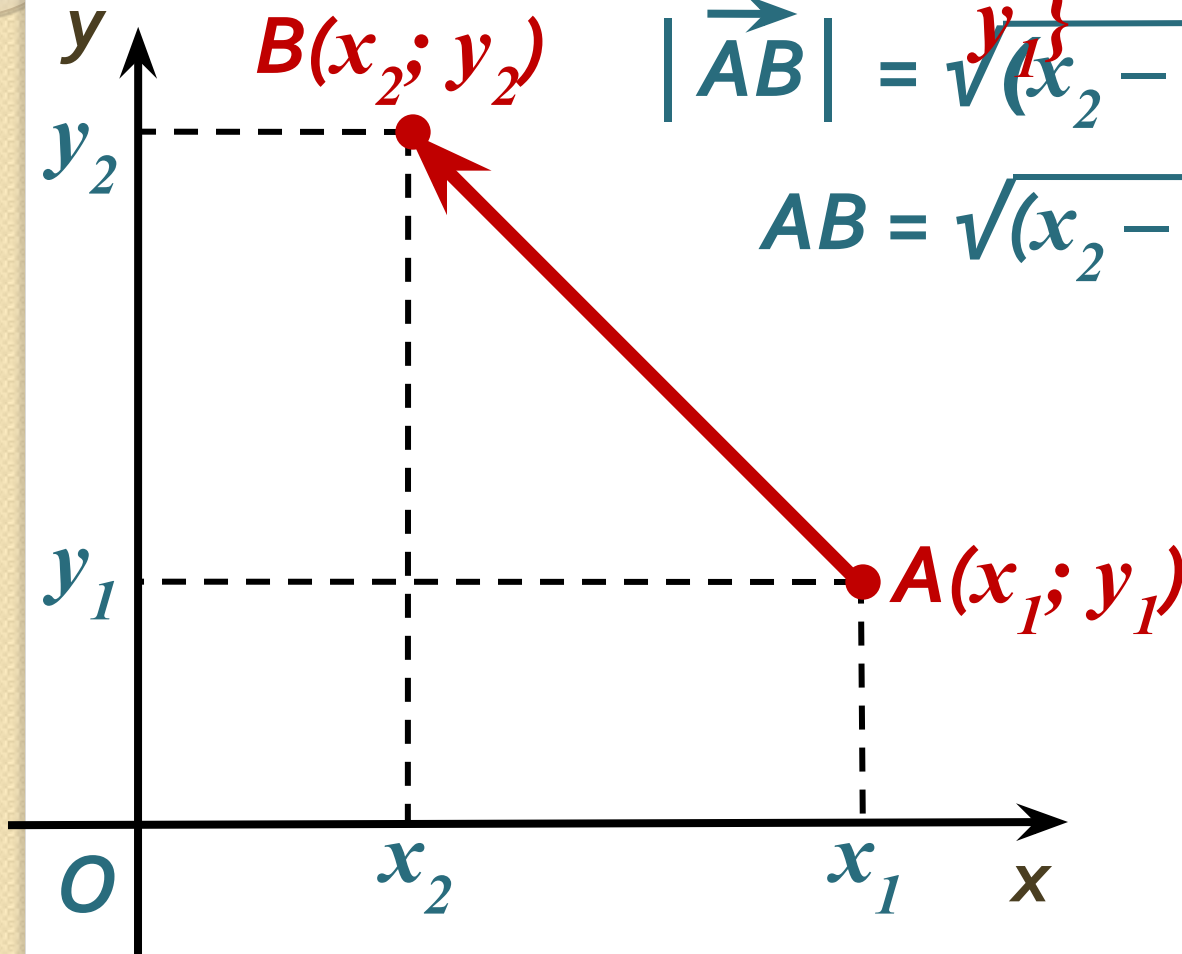
### 3. Расстояние между двумя

точками

$$\vec{AB} = \{x_2 - x_1; y_2 - y_1\}$$

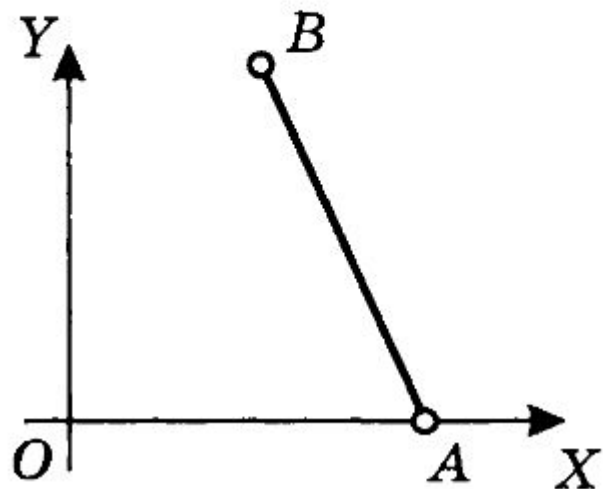
$$|\vec{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$



Дано:  $A (3; 0)$ ,  $B (2; 5)$

Найдите:  $AB$



Дано:  $C (1; 4)$ ,  $D (0; 3)$

Найдите:  $CD$

