

**Вектор** - это направленный отрезок, имеющий длину и направление

Вектор обозначается либо двумя большими буквами - своим началом и концом:  $\overrightarrow{AB}$  либо одной малой буквой  $\vec{a}$

**Нулевым вектором** называется вектор, у которого начальная и конечная точка совпадают.

Обозначается как  $\vec{0}$  или две большие буквы:  $NN$

Каждая точка имеет координату

# Модуль

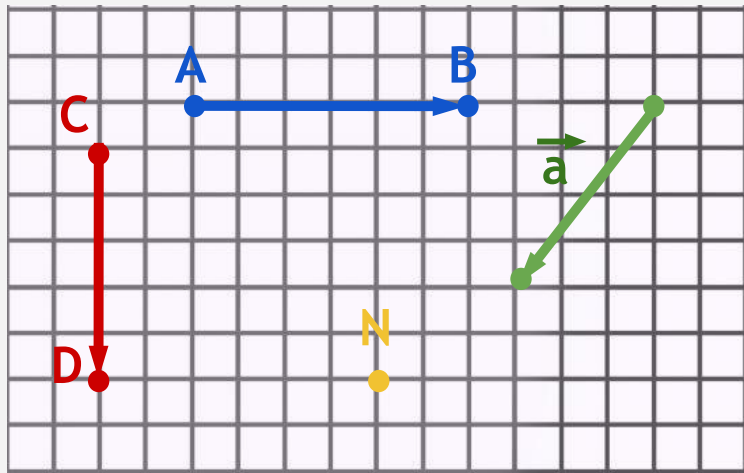
Расстояние между началом и концом называют **длиной** или **модулем** вектора.

**Модуль** вектора обозначается  $|\vec{a}|$  или  $|\vec{AB}|$

**Модуль** нулевого вектора всегда равен нулю

**Формула нахождения модуля вектора**

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$



$$|\vec{AB}| = 6$$

$$|\vec{CD}| = 5$$

$$|\vec{a}| = 5$$

$$|\vec{NN}| = 0$$

## Равенство векторов

Вектора называются **равными**, если они имеют одинаковую длину, лежат на параллельных прямых или на одной прямой, и направлены в одном направлении.

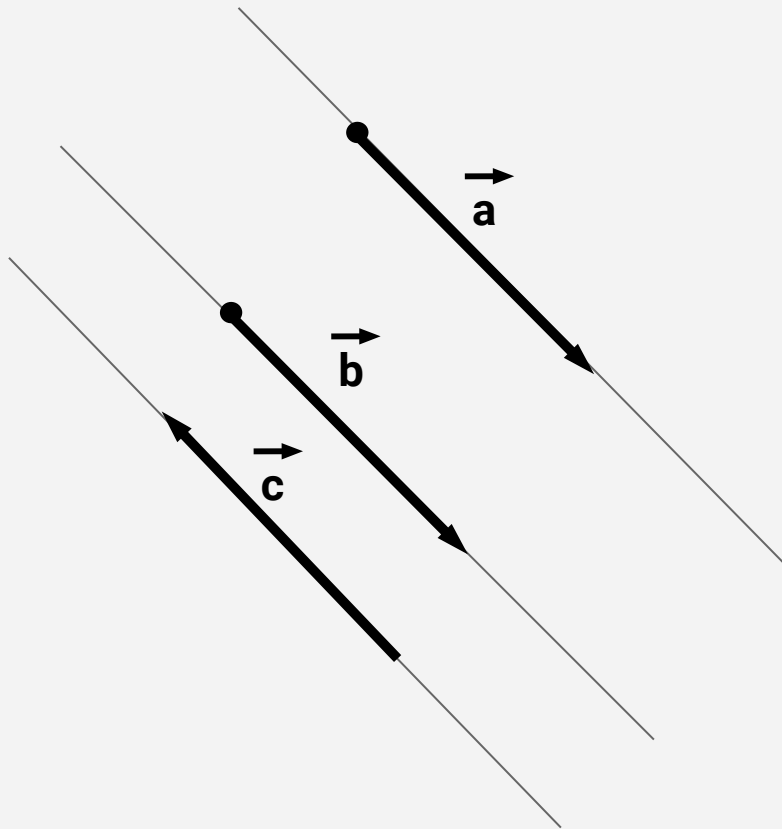
$$\vec{a} = \vec{b}, \text{ если } \vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b} \text{ и } |\vec{a}| = |\vec{b}|$$

**Коллинеарные векторы** - это векторы лежащие на одной прямой или на параллельных прямых

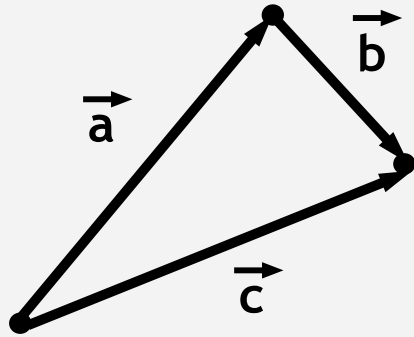
Два коллинеарных вектора называются **сонаправленными** векторами, если их направления совпадают

$$\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b} - \text{сонаправленные}$$

$$\vec{c} \uparrow \downarrow \vec{b} - \text{противоположно направленные}$$



## Сложение векторов

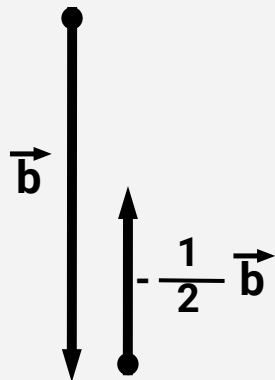
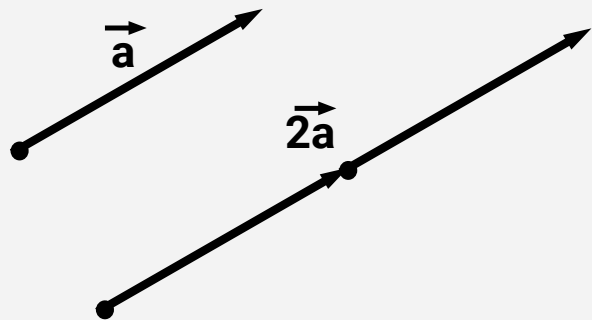


Суммой векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  является вектор  $\vec{c}$ , начало которого совпадает с началом вектора  $\vec{a}$ , а конец  $\vec{c}$  — концом вектора  $\vec{b}$  при условии, что конец вектора  $\vec{a}$  совпадает с началом вектора  $\vec{b}$ .

Получившийся вектор  $\vec{c}$  называется вектором суммы.

$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$$

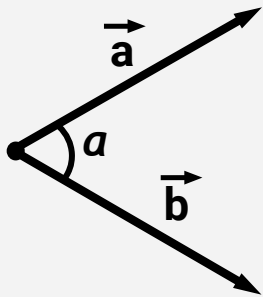
$$\vec{a} + \vec{b} = \{a_x + b_x; a_y + b_y\}$$



## Умножение векторов на число

Произведение ненулевого вектора  $\vec{a}$  на число  $k$  называется такой вектор  $\vec{b}$ , длина которого равна  $|k| * |\vec{a}|$ , причём векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  сонаправлены при  $k \geq 0$ , а при  $k \leq 0$  противоположно направлены

$$|ka| = |k| * |\vec{a}|$$



## Угол между векторами

Углом между двумя векторами, отложенными от одной точки, называется **кратчайшим углом**, на который нужно повернуть один из векторов вокруг своего начала до положения сонаправленности с другим вектором.

Косинус угла между векторами равен произведению векторов, поделенному на произведение модулей векторов.

$$\cos a = \frac{a * b}{|a| * |b|}$$