

# Векторы в пространстве

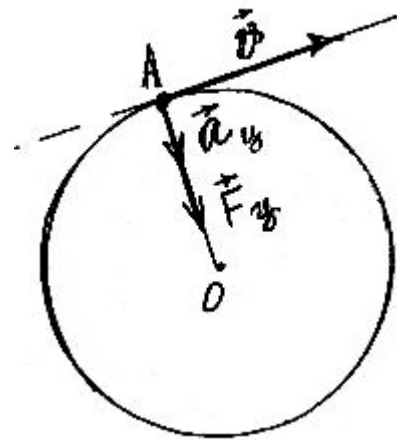
Преподаватель ГАПОУ РО «РКТМ»  
Колыхалина К.А.

Какие величины характеризуются не только числом, но еще и направлением?

---

**Скорость**  
**Ускорение**  
**Сила**

Такие величины называются векторными величинами или просто векторами.



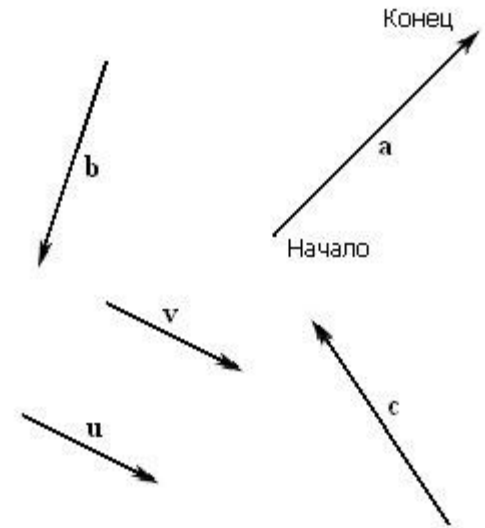
# Что такое вектор?

Отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой – концом, называется вектором.

Вектор характеризуется следующими элементами:

- 1) начальной точкой;
- 2) направлением;
- 3) длиной.

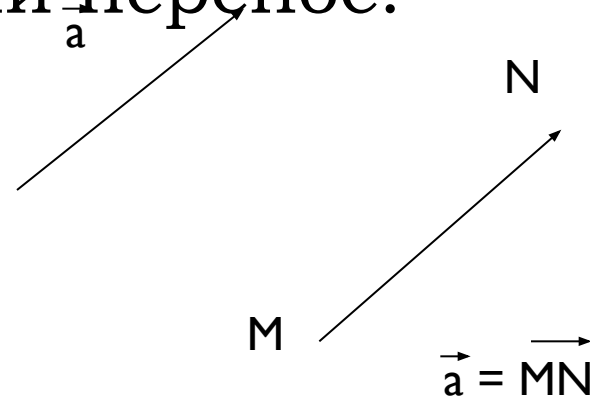
Геометрически векторы изображаются направленными отрезками.



# Что такое вектор?

---

- Если начало вектора – точка А, а его конец – точка В, то вектор обозначается  $\overrightarrow{AB}$ .
- От любой точки можно отложить вектор, равный данному, и притом только один, используя параллельный перенос.



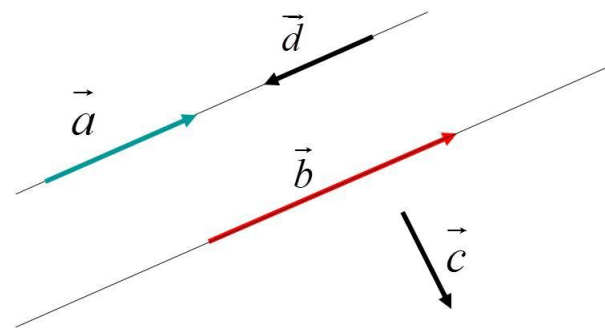
# Виды векторов

**Нулевой вектор** – точка в пространстве.

Начало и конец нулевого вектора совпадают, и он не имеет длины и направления. Обозначается:  $\vec{0}$ .

**Абсолютной величиной** (длиной или модулем) вектора называется длина отрезка, изображающего вектор. Абсолютная величина вектора обозначается  $|\vec{a}|$ .

Два ненулевых вектора называются коллинеарными, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.



$\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{d}$      $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$      $\vec{d} \uparrow \downarrow \vec{b}$

# Виды векторов

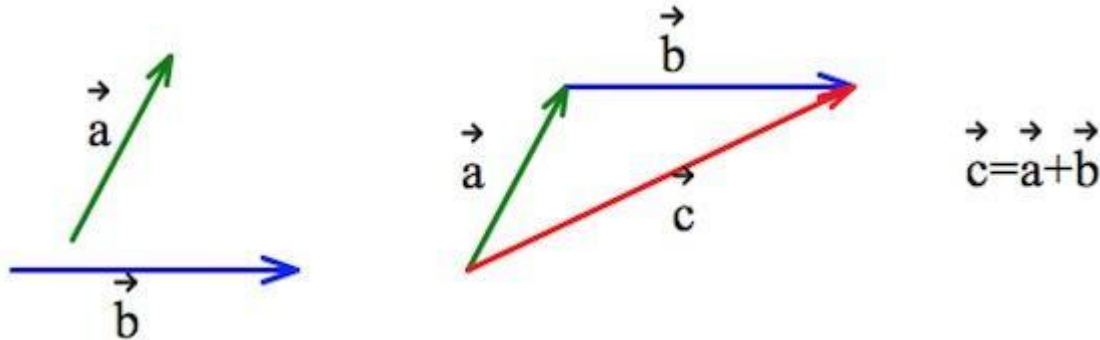
---

- Если векторы и коллинеарные и их лучи направлены в одну сторону, то векторы называются **сонаправленными**.
- Если векторы и коллинеарные и их лучи направлены в разные стороны, то векторы называются **противоположно направленными**.
- Нулевой вектор считают сонаправленным с любым.

$$\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{d} \qquad \vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$$

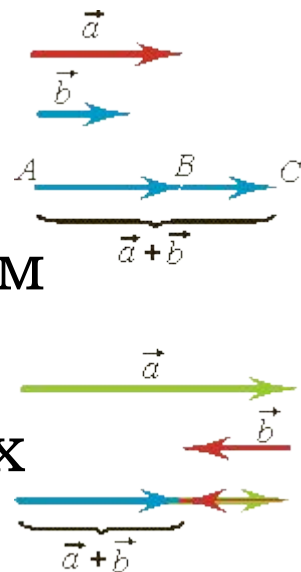


# Сложение векторов



Если векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  отложить последовательно друг за другом (начало вектора  $\vec{b}$  попадает в конец вектора  $\vec{a}$ ), то вектор суммы  $\vec{c}$  соединяет начало одного вектора с концом второго вектора.

Это правило работает и для коллинеарных векторов.



# Свойства сложения векторов

---

## 1) Ассоциативность.

Для любых векторов  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  выполнено равенство  $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$ .

## 2) Коммутативность.

Для любых векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  выполнено  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$ .

## 3) Нулевой вектор.

Для любого вектора  $\vec{a}$  выполнено  $\vec{a} + \vec{0} = \vec{a}$ .

## 4) Противоположный вектор.

Для любого вектора  $\vec{a}$  существует вектор  $\vec{b}$  такой, что  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{0}$ . Вектор  $\vec{b}$  называется противоположным к  $\vec{a}$  и обозначается  $-\vec{a}$ .

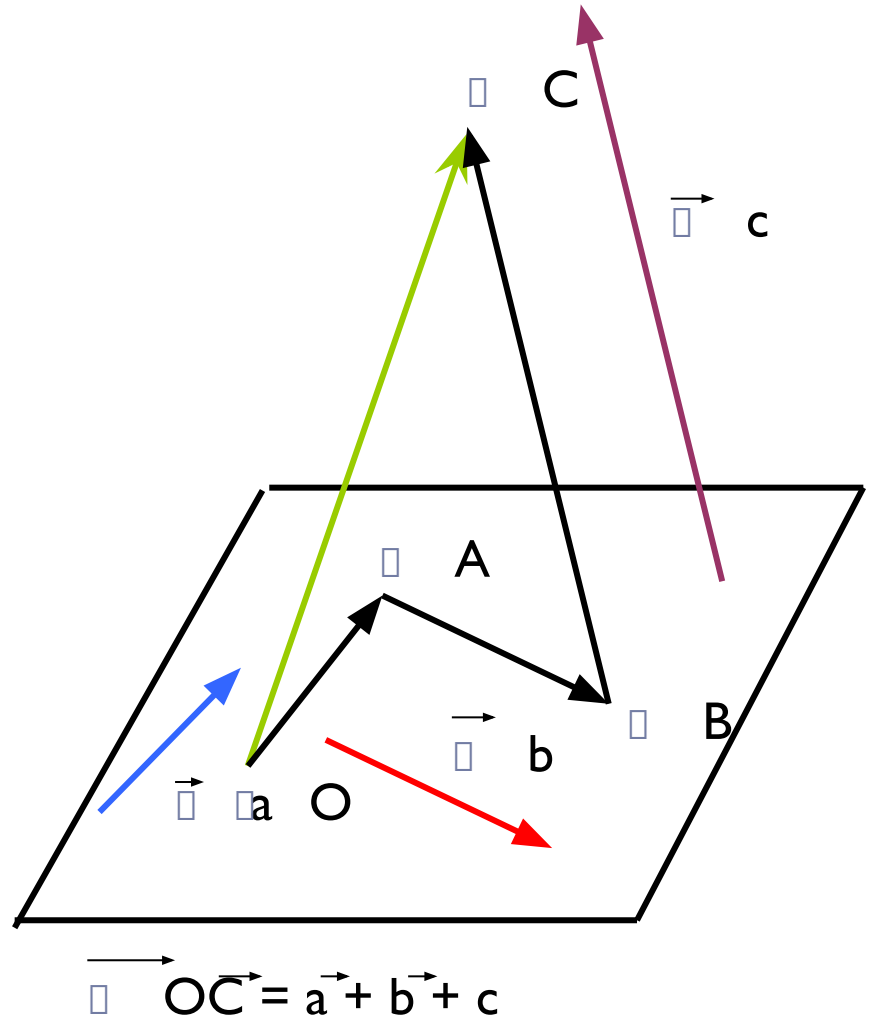




# Сложение нескольких векторов

Сложение нескольких векторов в пространстве выполняется так же, как и на плоскости: первый вектор складывается со вторым, затем их сумма — с третьим вектором и т. д.

Из свойств сложения векторов следует, что **сумма нескольких**



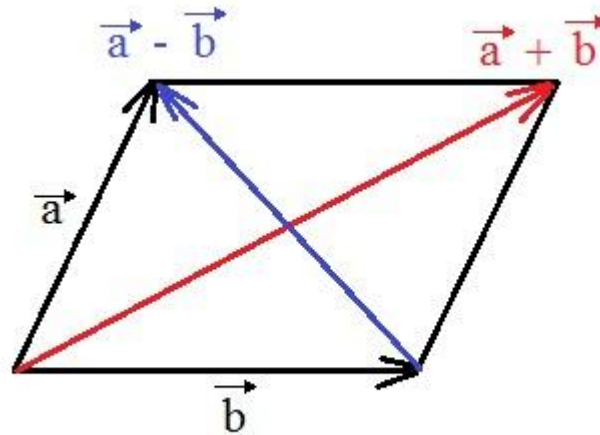
**векторов не зависит**

**от того, в каком**

# Разность векторов

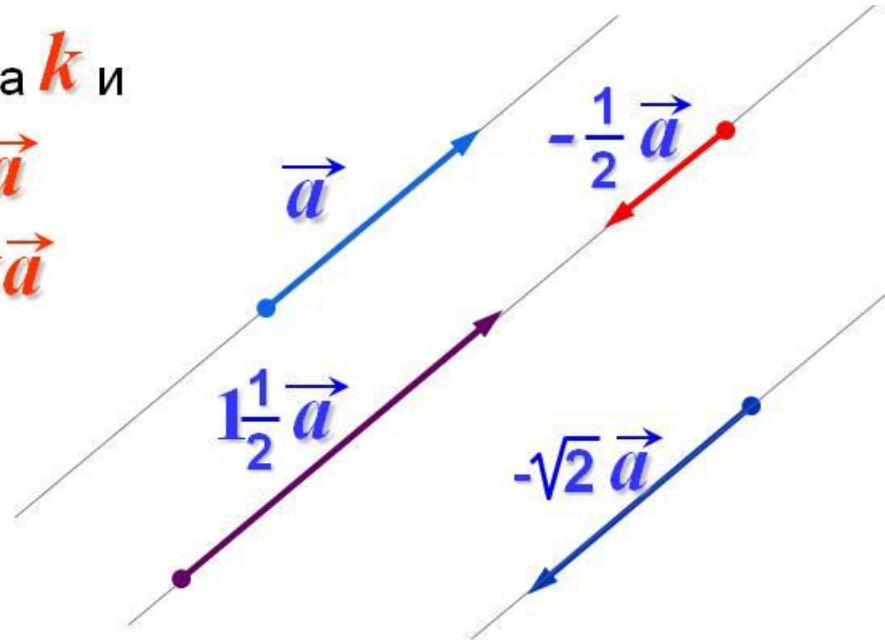
---

Разностью  $\mathbf{a} - \mathbf{b}$  векторов  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$  называется такой вектор  $\mathbf{c}$ , что  $\mathbf{c} + \mathbf{b} = \mathbf{a}$ . Если отложить векторы от одной точки, то разность можно найти по «правилу треугольника».



# 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 нулевой вектор.  $k \cdot \vec{0} = \vec{0}$

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

