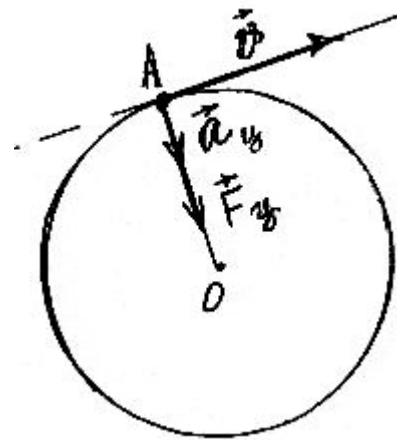


Векторы в пространстве

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

Скорость
Ускорение
Сила

Такие величины называются векторными величинами или просто векторами.



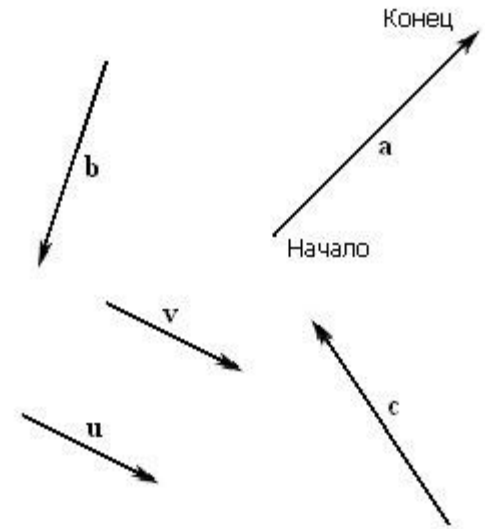
Что такое вектор?

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

Вектор характеризуется следующими элементами:

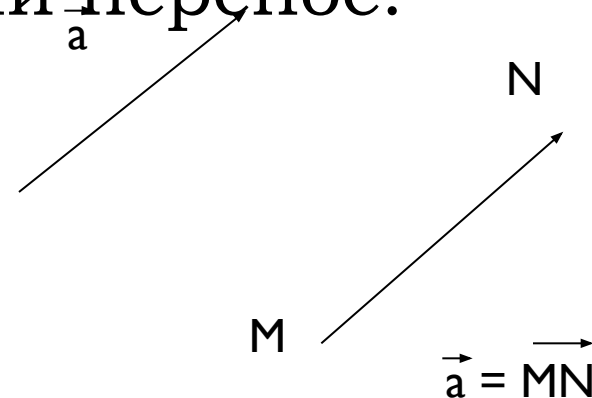
- 1) начальной точкой;
- 2) направлением;
- 3) длиной.

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.



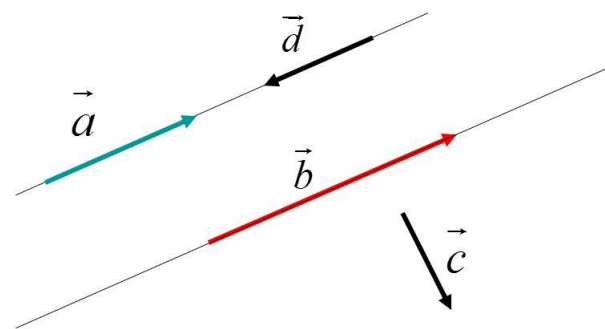
Виды векторов

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.



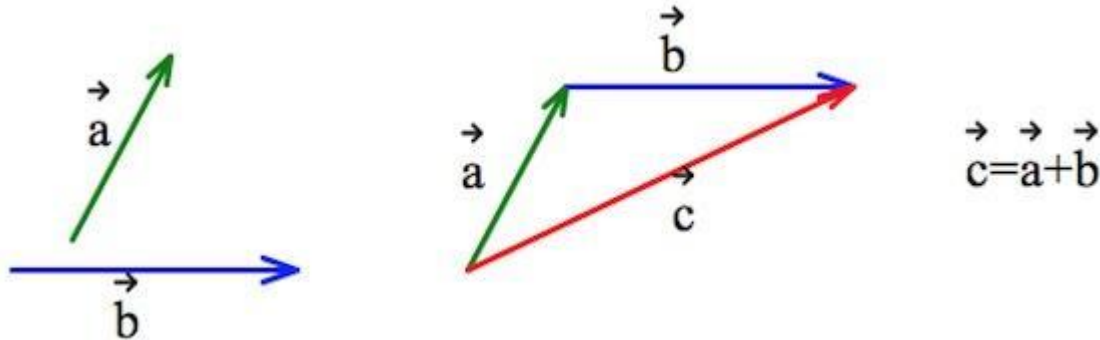
$\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{d}$ $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$ $\vec{d} \uparrow \downarrow \vec{b}$

Виды векторов

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

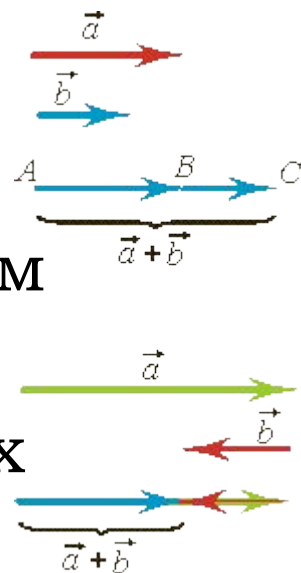


Сложение векторов



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.

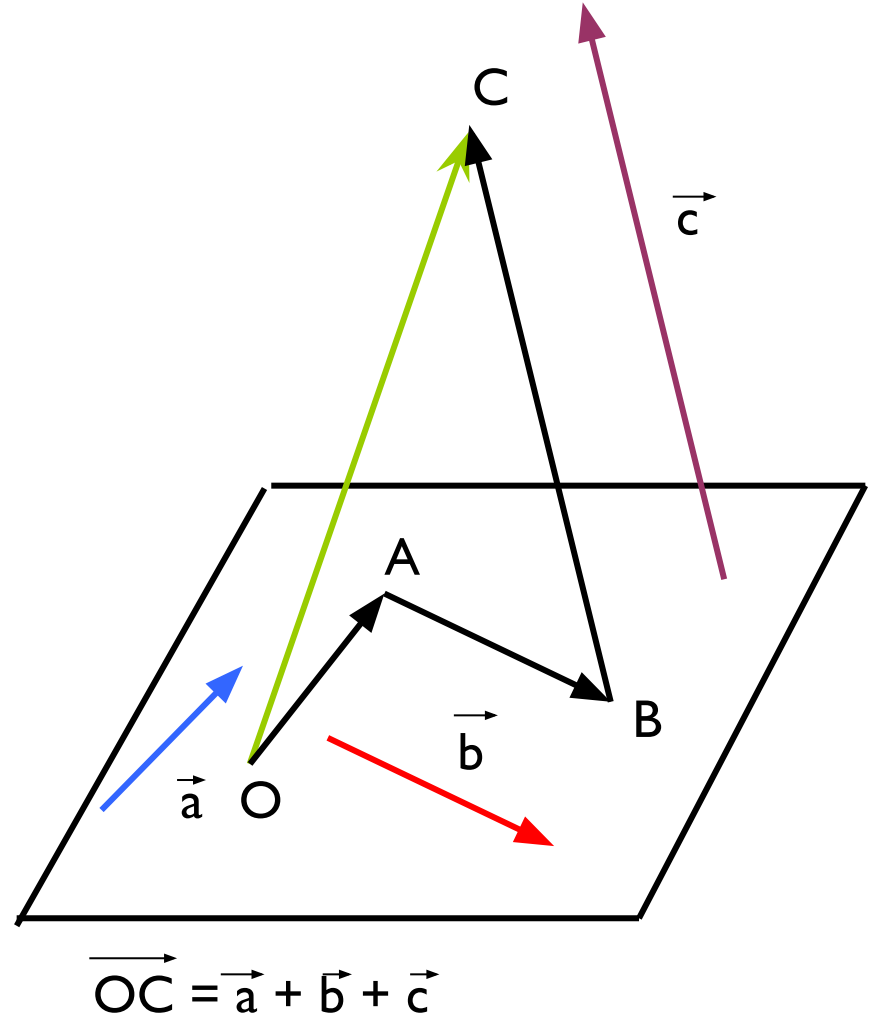
Для любого вектора \vec{a} существует вектор \vec{b} такой, что $\vec{a} + \vec{b} = \vec{0}$. Вектор \vec{b} называется противоположным к \vec{a} и обозначается $-\vec{a}$.



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**

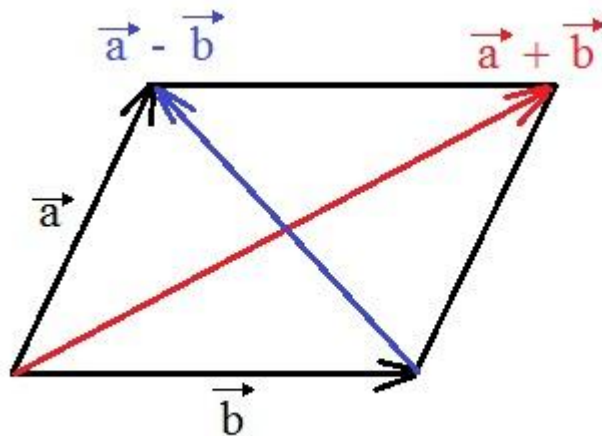


векторов не зависит

от того, в каком

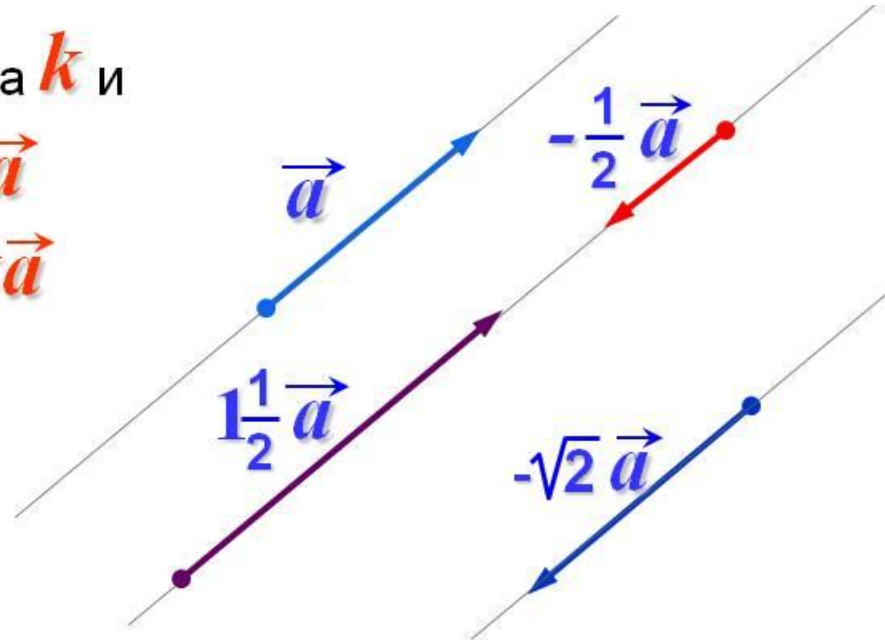
Разность векторов

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. $0 \cdot \vec{a} = \vec{0}$

