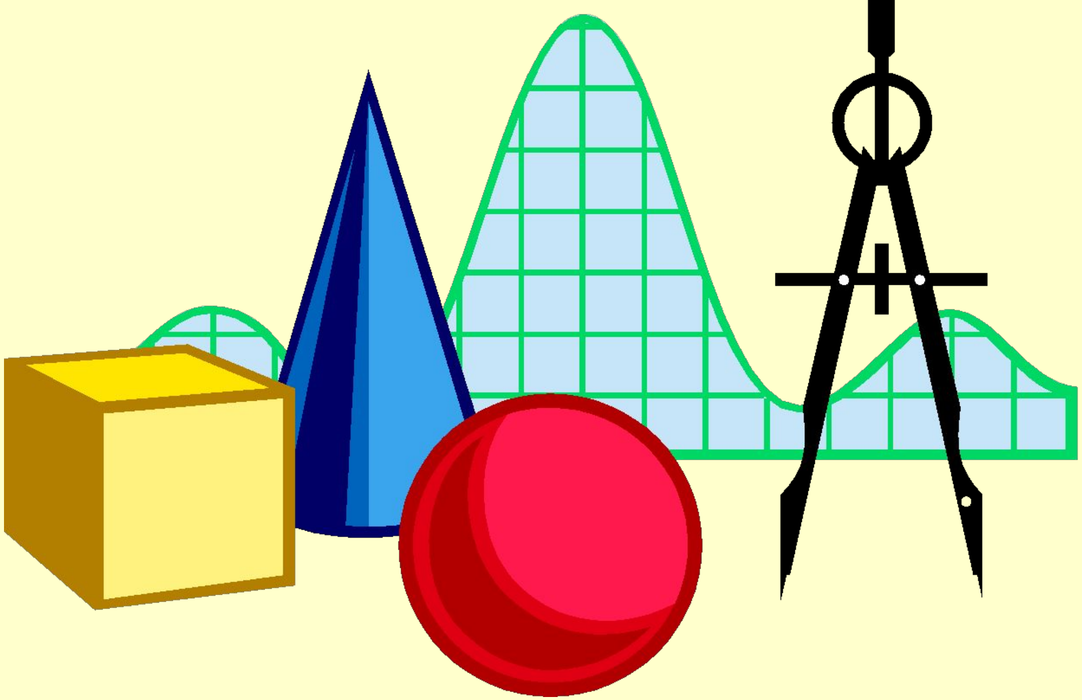


векторы в пространстве.

Величины, которые характеризуются не только числом, но еще и направлением, называются ***<u>векторными величинами</u>*** или просто векторами.

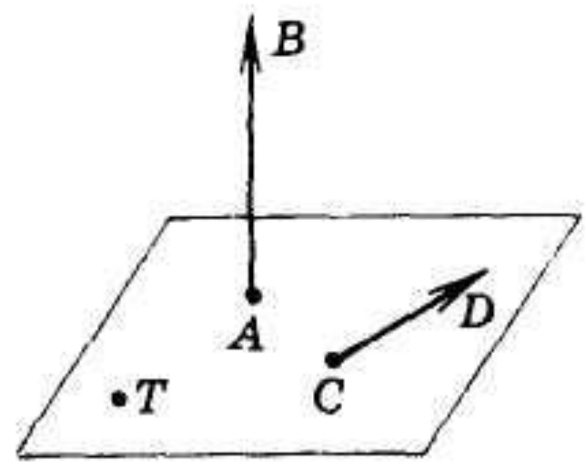
Скорость
Ускорение
Сила

Определение вектора.

Геометрически векторы изображаются направленными отрезками. ***Отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой – концом, называется <u>вектором</u>.***

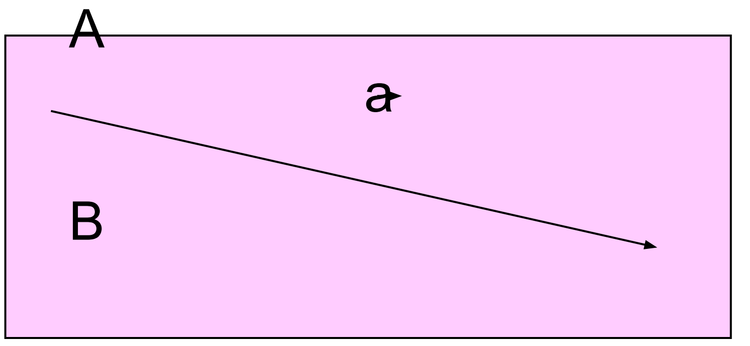
Вектор характеризуется следующими элементами:

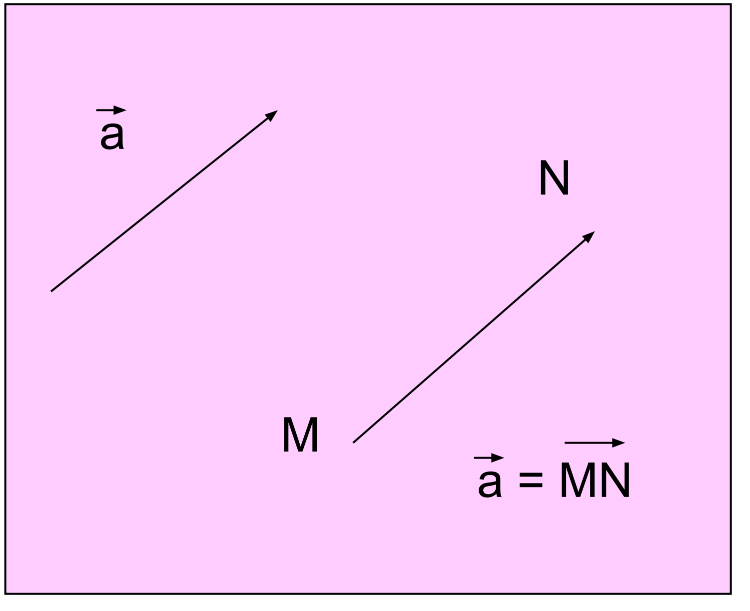
1. начальной точкой (точкой приложения);
2. направлением;
3. длиной («модулем вектора»)



Обозначение вектора.

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

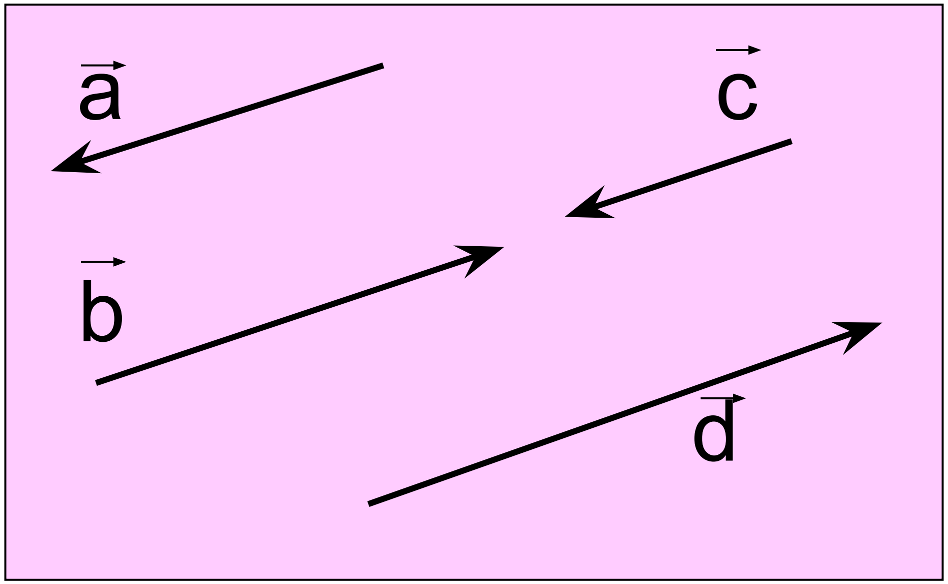




Нулевой вектор – точка в пространстве. Начало и конец нулевого вектора совпадают, и он не имеет длины и направления. Обозначается: $\vec{0}$.

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

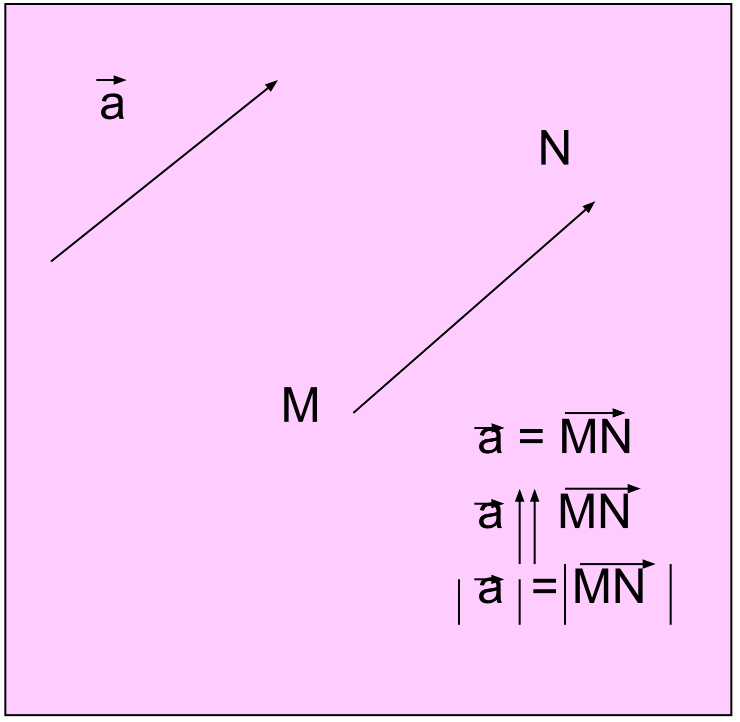
Коллинеарные векторы.



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

- Если векторы и коллинеарные и их лучи направлены в одну сторону, то векторы называются ***<u>сонаправленными</u>***.
  - Обозначаются : $\vec{a}\uparrow\uparrow\vec{b}$.
- Если векторы и коллинеарные и их лучи направлены в разные стороны, то векторы называются ***<u>противоположно направленными</u>***.
  - Обозначаются : $\vec{a}\uparrow\downarrow\vec{d}$.
- Нулевой вектор считают сонаправленным с любым.

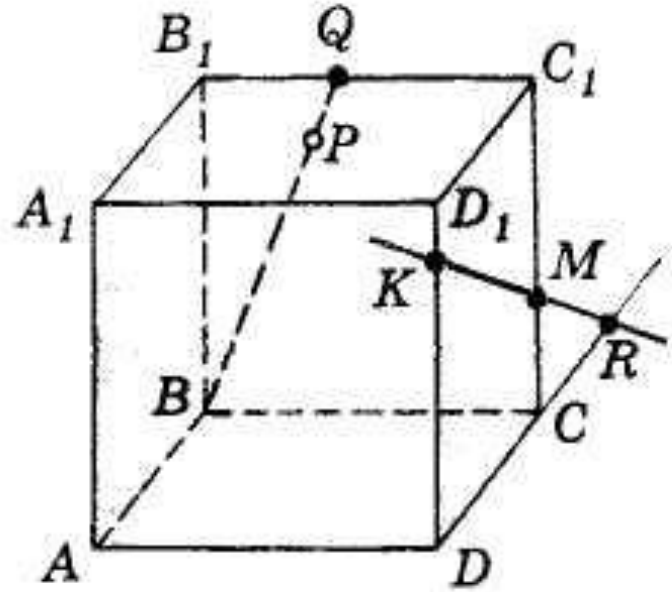
- Два вектора называются ***равными***, если они сонаправлены и их длины равны.



Задание

Привести примеры по чертежу куба с ребром 3 см:

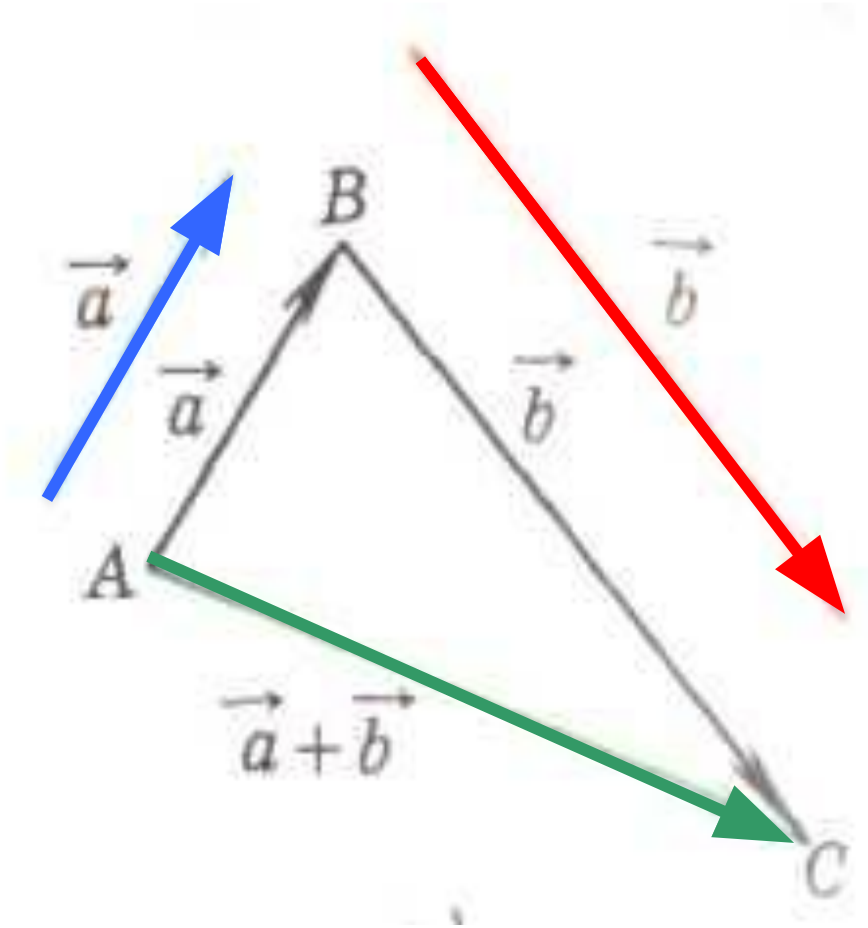
- коллинеарные векторы;
- сонаправленные векторы;
- равные векторы;
- найдите длину векторов $\overrightarrow{AB}$; $\overrightarrow{AA_1}$; $\overrightarrow{AC}$; $\overrightarrow{DB_1}$.



действия над векторами.

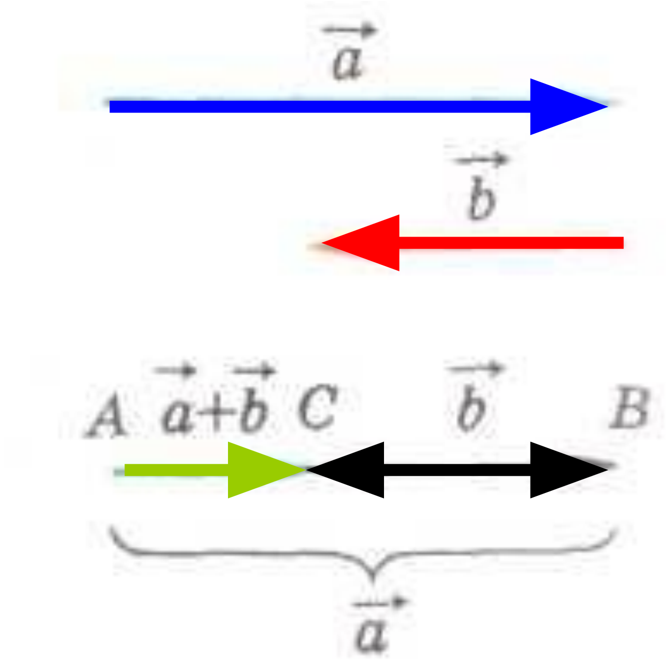
Сложение векторов.

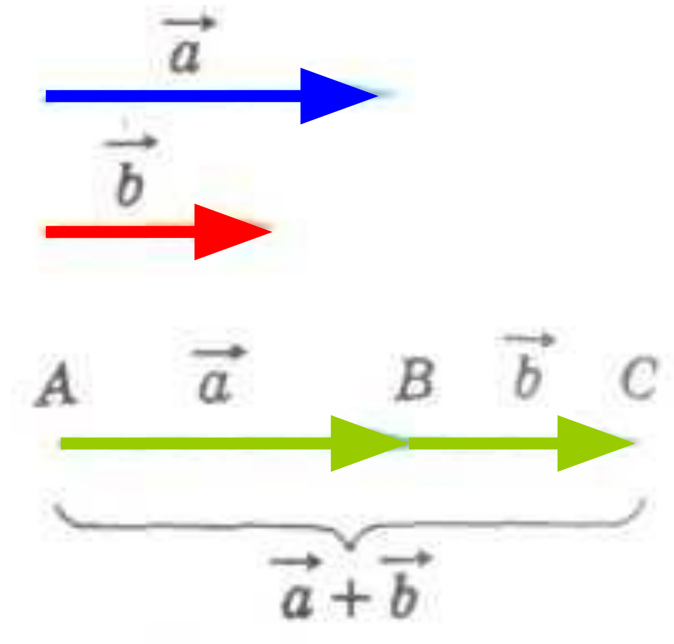
- ***Правило треугольника.*** *(правило сложения двух произвольных векторов $\vec{a}$ и $\vec{Ь}$).* Отложим от какой-нибудь точки *A* вектор $\overrightarrow{AB}$, равный $\vec{a}$. Затем от точки *B* отложим вектор $\overrightarrow{BC}$, равный $\vec{Ь}$. Вектор $\overrightarrow{AC}$ называется **суммой векторов** $\vec{a}$ и $\vec{b}$: $\overrightarrow{AC} = \vec{a} + \vec{Ь}$.



Сложение коллинеарных векторов.

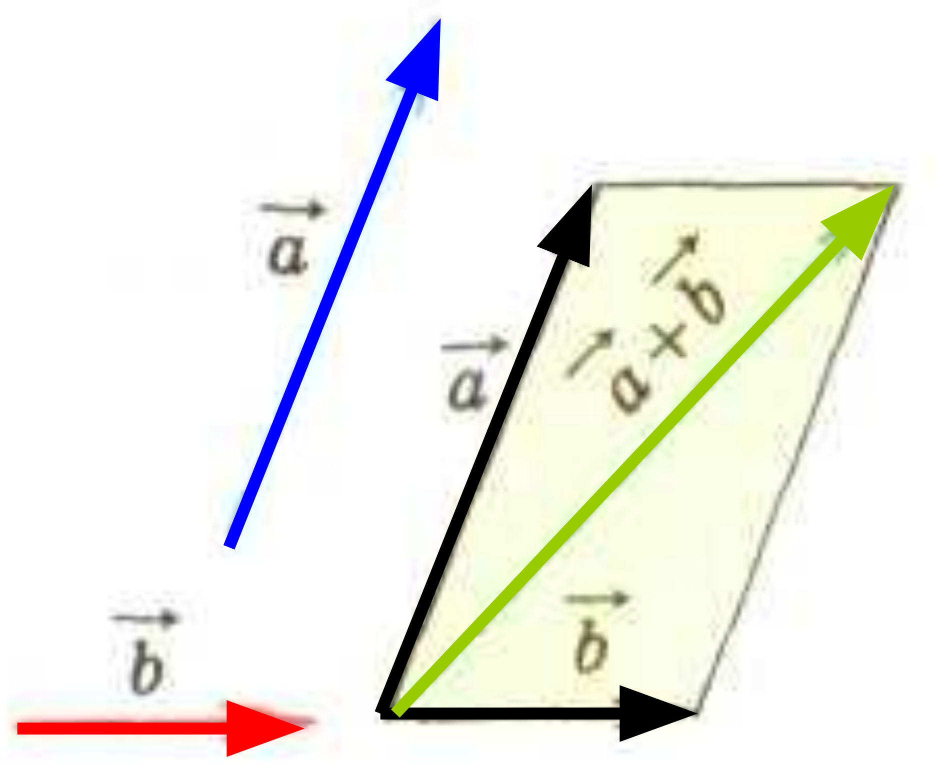
- По этому же правилу складываются и коллинеарные векторы, хотя при их сложении и не получается треугольника.





Сложение векторов.

- Для сложения двух неколлинеарных векторов можно пользоваться также ***правилом параллелограма***, известным из курса планиметрии.



Свойства сложения векторов.

Для любых векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ справедливы равенства:

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

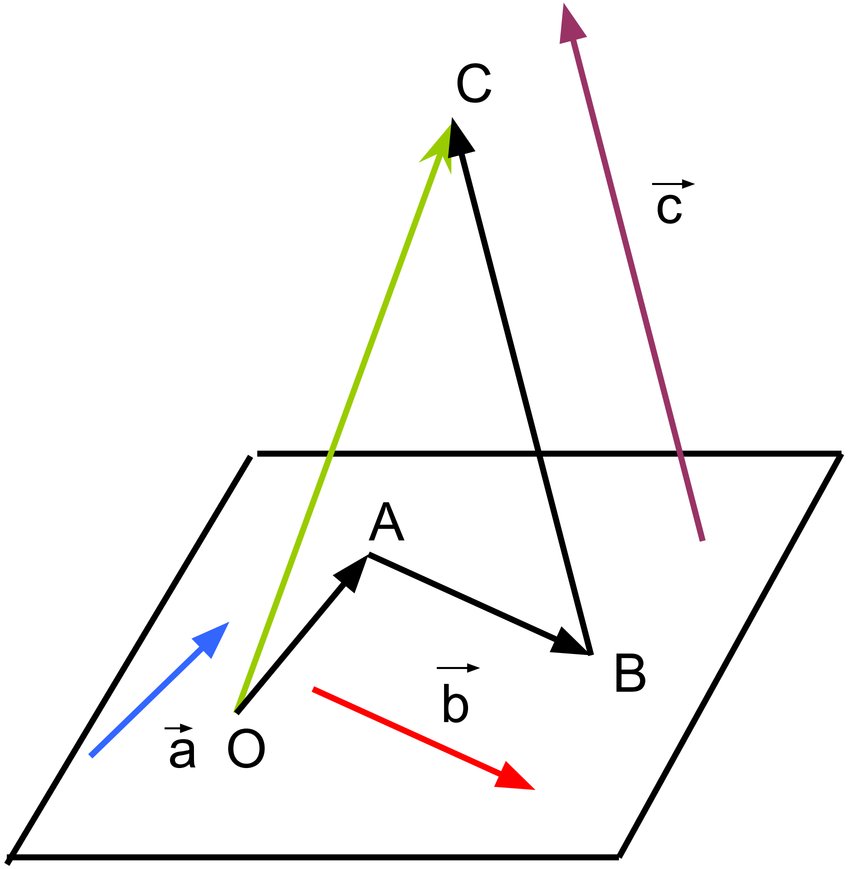
(***переместительный закон***);

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

(***сочетательный закон***).

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 законов сложения векторов следует, что **сумма нескольких векторов не зависит от того, в каком порядке они складываются.**

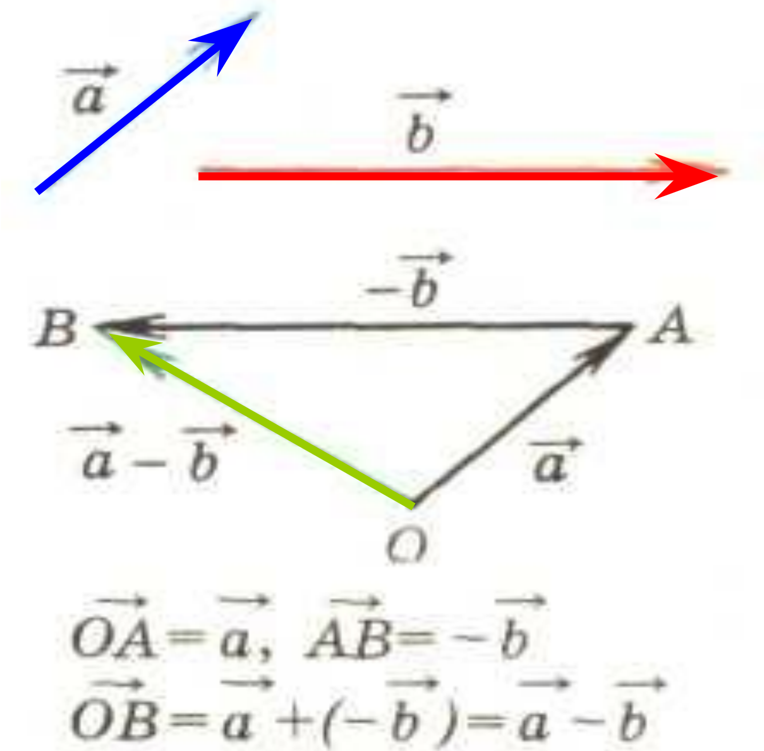


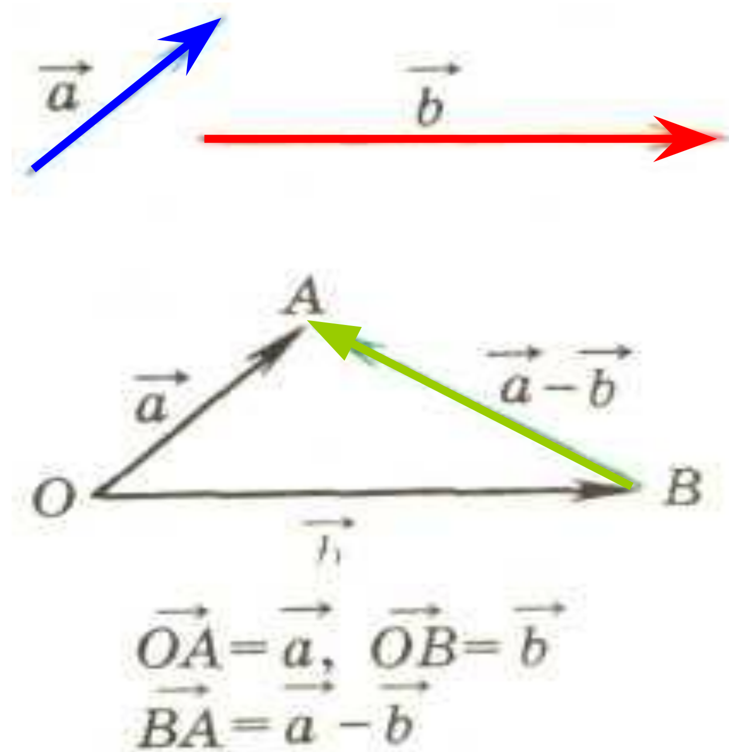
$$\overrightarrow{OC} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$$

Разность векторов.

- ***Разностью векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$*** называется такой вектор, сумма которого с вектором $\vec{b}$ равна вектору $\vec{a}$. Разность $\vec{a} - \vec{b}$ векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ можно найти по формуле:

$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$$





Умножение вектора на число.

- **Произведением ненулевого вектора $\vec{a}$ на число *k*** называется такой вектор $\vec{b}$, длина которого равна $|k| * |\vec{a}|$, причем векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ сонаправлены при $k \geq 0$ и противоположно направлены при $k<0$.
- Произведением нулевого вектора на любое число считается нулевой вектор.
- Произведение вектора $\vec{a}$ на число *k* обозначается так: $k\vec{a}$.
- Для любого числа *k* и любого вектора $\vec{a}$ векторы $\vec{a}$ и $k\vec{a}$ коллинеарны.
- Произведение любого вектора на число нуль есть нулевой вектор.

Правила умножения вектора на число.

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

$(kf)\vec{a}=k(f\vec{a})$ (сочетательный закон);

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

$(k+f)\vec{a}=k\vec{a}+f\vec{a}$ (второй распределительный закон).

Свойства умножения вектора на число.

- Отметим, что $(-1)\vec{a}$ является вектором, противоположным вектору $\vec{a}$, т.е.

$$(-1)\vec{a} = -\vec{a}.$$

- если вектор $\vec{a}$ ненулевой, то векторы $(-1)\vec{a}$ и $\vec{a}$ противоположно направлены.
- **если векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ коллинеарны и $\vec{a} \neq O$, то существует число k такое, что $\vec{b} = k\vec{a}$.**

Спасибо за внимание!