

# Ох уж эти векторы!

---

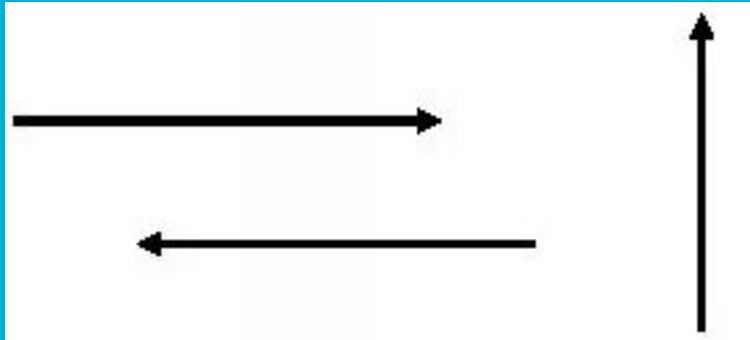
Презентация Бородиной В. 9Б класс.

# Понятие вектора

---

**Векторная величина** (или **вектор**) — физическая величина, характеризующаяся не только своим числовым значением, но и направлением в пространстве.

Рассмотрим произвольный отрезок. Его концы называются **граничными**



На отрезке можно указать два направления: от одной граничной точки к другой и наоборот. Чтобы выбрать одно из этих направлений, одну граничную точку отрезка назовем **началом отрезка**, а другую — **концом** отрезка и будем считать, что отрезок направлен от начала к концу.

# Определение

---

Отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, а какая — концом, называется **направленным отрезком** или **вектором**.

Любая точка плоскости является вектором. В этом случае вектор называется **нулевым**.

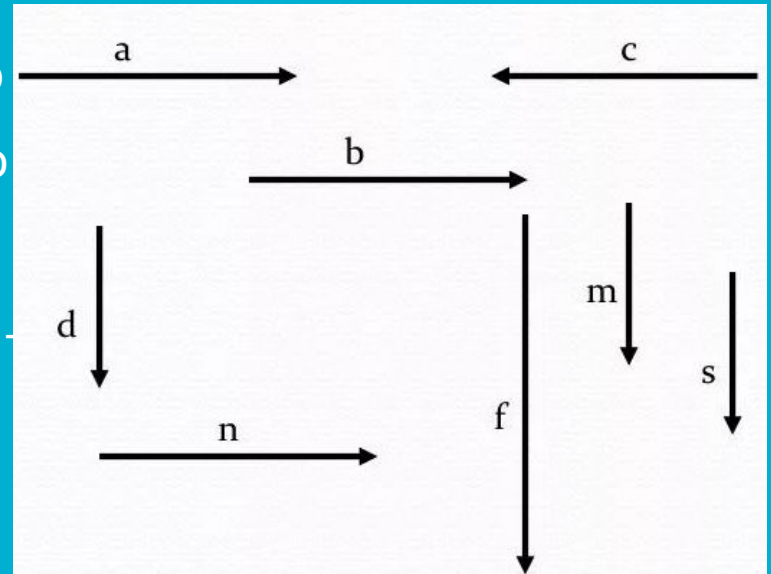
Длиной  $\overrightarrow{AB}$  и модуль  $\vec{a}$  ненулевого вектора  $\overrightarrow{AB}$   $\vec{a}$  называется длина отрезка АВ. Длина вектора (вектора  $\vec{0}$ ) обозначается так:  $|\vec{a}|$  ( $|\vec{0}|$ ). Длина нулевого вектора считается равной нулю:  $|\vec{0}| = 0$ .

# Равенство векторов

---

Ненулевые векторы называются **коллинеарными**, если они лежат либо на одной прямой, либо на параллельных прямых; нулевой вектор считается коллинеарным любому вектору.

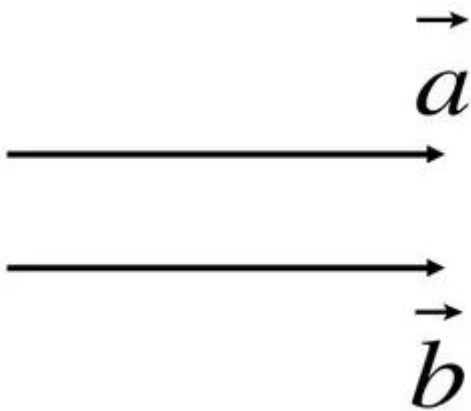
Если два ненулевых вектора коллинеарны, то могут быть направлены либо одинаково, либо противоположно. В первом случае векторы называются **сонаправленными**, а во втором — **противоположно направленными**.



# Определение

Векторы называются **равными**, если они сонаправлены и их длины равны.

Сонаправленность векторов обозначается следующим образом  $\vec{a} \uparrow \vec{b}$ .


$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \uparrow \vec{b}, |\vec{a}| = |\vec{b}|$$

# Откладывание вектора от данной точки

Если точка  $A$  — начало вектора  $\vec{a}$ , то говорят, что вектор  $\vec{a}$  отложен от точки  $A$ .

Докажем следующее утверждение: от любой точки  $M$  можно отложить вектор, равный данному вектору  $\vec{a}$ , а притом только один.

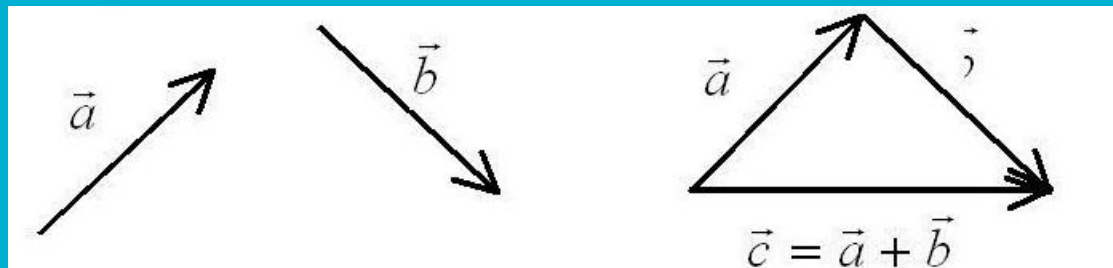
В самом деле, если  $\vec{0}$  — нулевой вектор, то искомым вектором является вектор  $M\vec{0}$ .



Равные векторы, отложенные от разных точек, часто обозначают одной и той же буквой. Иногда про такие векторы говорят, что это один и тот же вектор, но отложенный от разных точек.

# Сложение и вычитание векторов

**Правило треугольника.** Если к концу первого вектора поместить начало второго, то суммой называется вектор, идущий из начала первого вектора в конец второго вектора.



Складывая по правилу треугольника произвольный вектор  $\vec{a}$  с нулевым вектором, получаем, что для любого вектора справедливо равенство

$$\vec{a} + \vec{0} = \vec{a}$$

# Законы сложения векторов

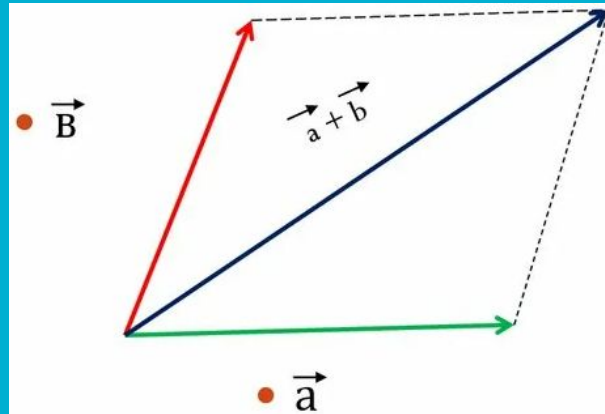
Для любых векторов  $\vec{a}$   $\vec{b}$   $\vec{c}$  справедливы равенства:

1.  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$  (переместительный закон).

2.  $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$  (сочетательный закон).

**Правило параллелограмма.**

Если 2 вектора неколлинеарны, то их сумма представляется диагональю параллелограмма, построенного на этих векторах:

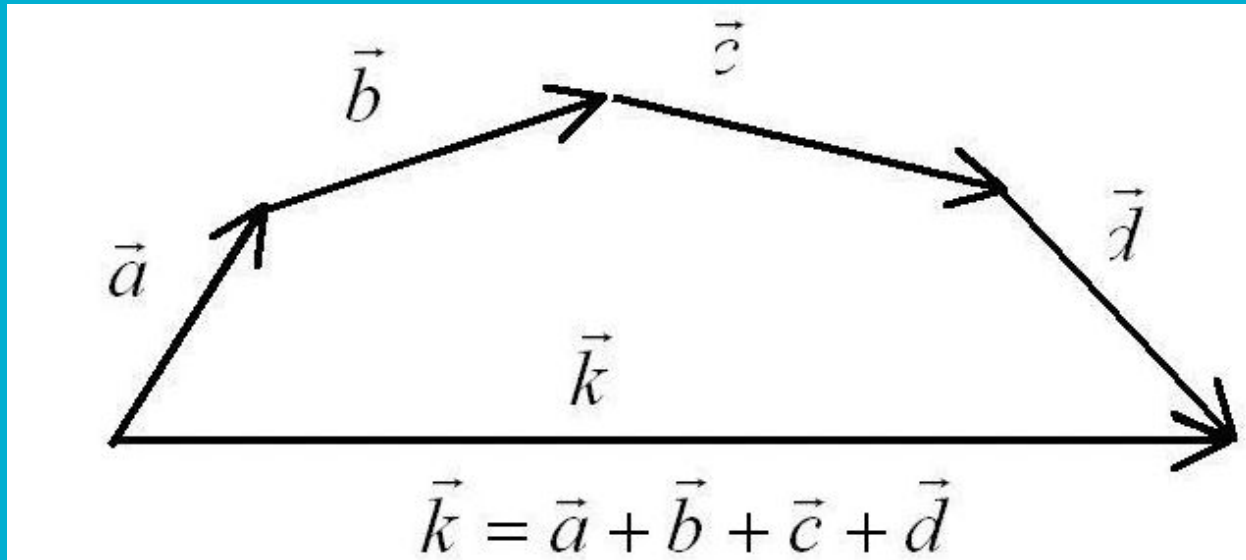




# Сумма нескольких векторов

---

**Правило многоугольника.** Сумма векторов равна вектору, проведенному из начала первого в конец последнего (при последовательном откладывании).

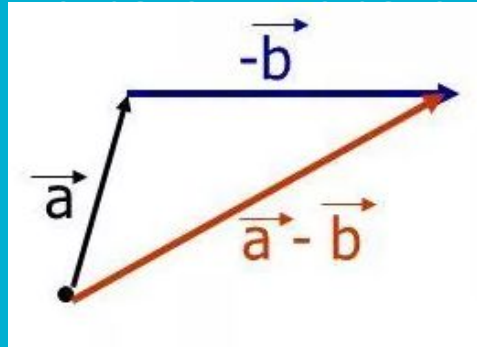


# Вычитание векторов

Разностью векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  называется такой вектор, сумма которого с вектором  $\vec{a}$  равна вектору  $\vec{b}$ . Разность векторов обозначается так:  $\vec{a} - \vec{b}$ .

Для любых векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  справедливо  $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$ .

## Теорема



# Умножение вектора на число

Из определения произведения вектора на число непосредственно следует, что:

- 1) произведение любого вектора на число  $0$  равно нулю  $\vec{0}$ , а произведение любого вектора на  $1$  равно этому вектору;

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

- 1)  $(kn) \vec{a} = k (n \vec{a})$  (сочетательный закон)
- 2)  $(k+n) \vec{a} = k \vec{a} + n \vec{a}$  (первый распределительный закон)
- 3)  $k (\vec{a} + \vec{b}) = k \vec{a} + k \vec{b}$  (второй распределительный закон)

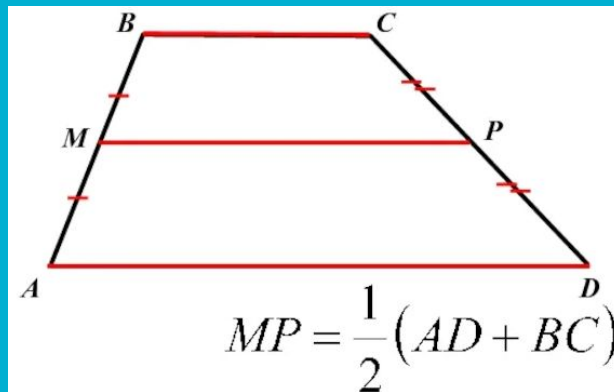
# Средняя линия трапеции

---

Средней линией трапеции называется отрезок, соединяющий середины ее боковых сторон.

## Теорема

Средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме.



# Заключение

---

- Каждый человек постоянно сталкивается с векторами в повседневной жизни. Векторы необходимы не только для изучения математики, но и других наук. Каждый должен знать, что такое вектор.
- Базовое понятие “вектор” является основой для изучения в разделах общей химии, биологии, физики и других наук.
- Мы наблюдаем необходимость векторов в жизни, которые помогают найти нужный объект, сэкономить время, они выполняют предписывающую функцию в знаках дорожного движения.
- С помощью векторов решаются многие математические и физические задачи. Встречается применение векторов к решению задач и на экзаменах ОГЭ и ЕГЭ.