

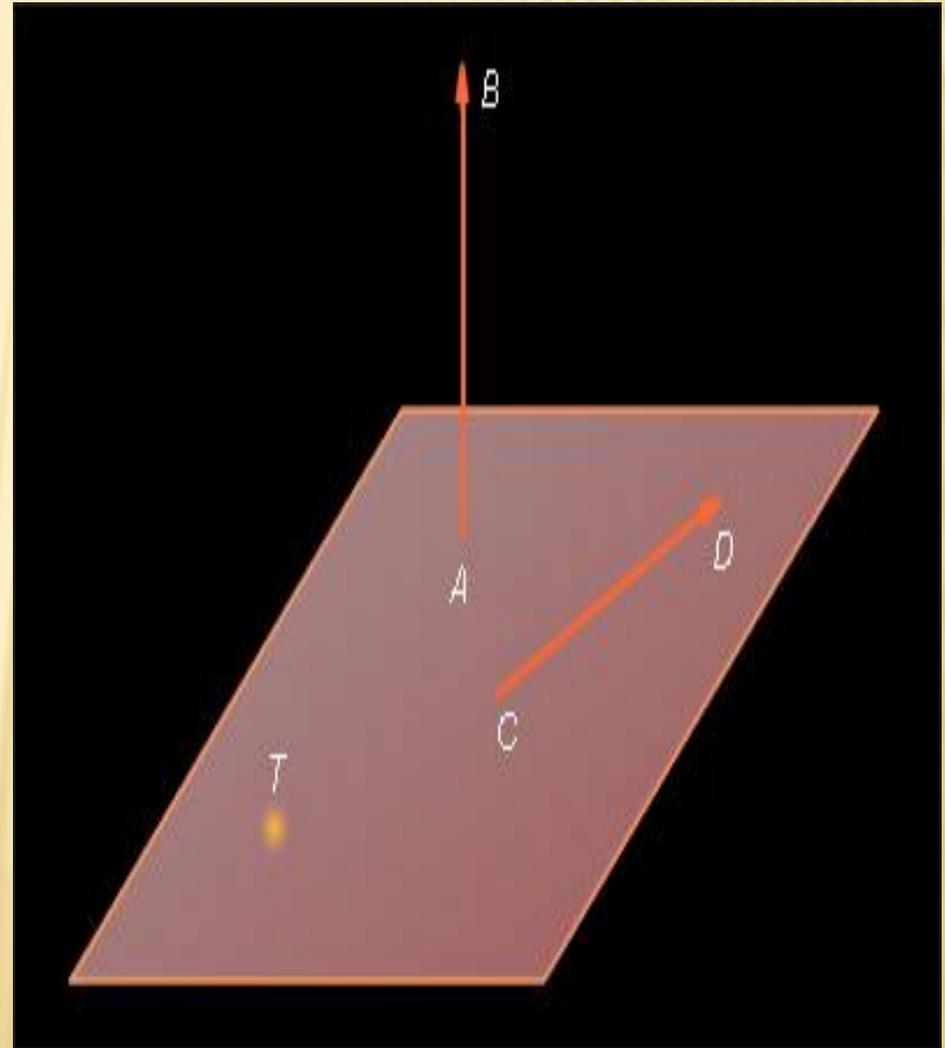
# ***Векторы в пространстве***

---

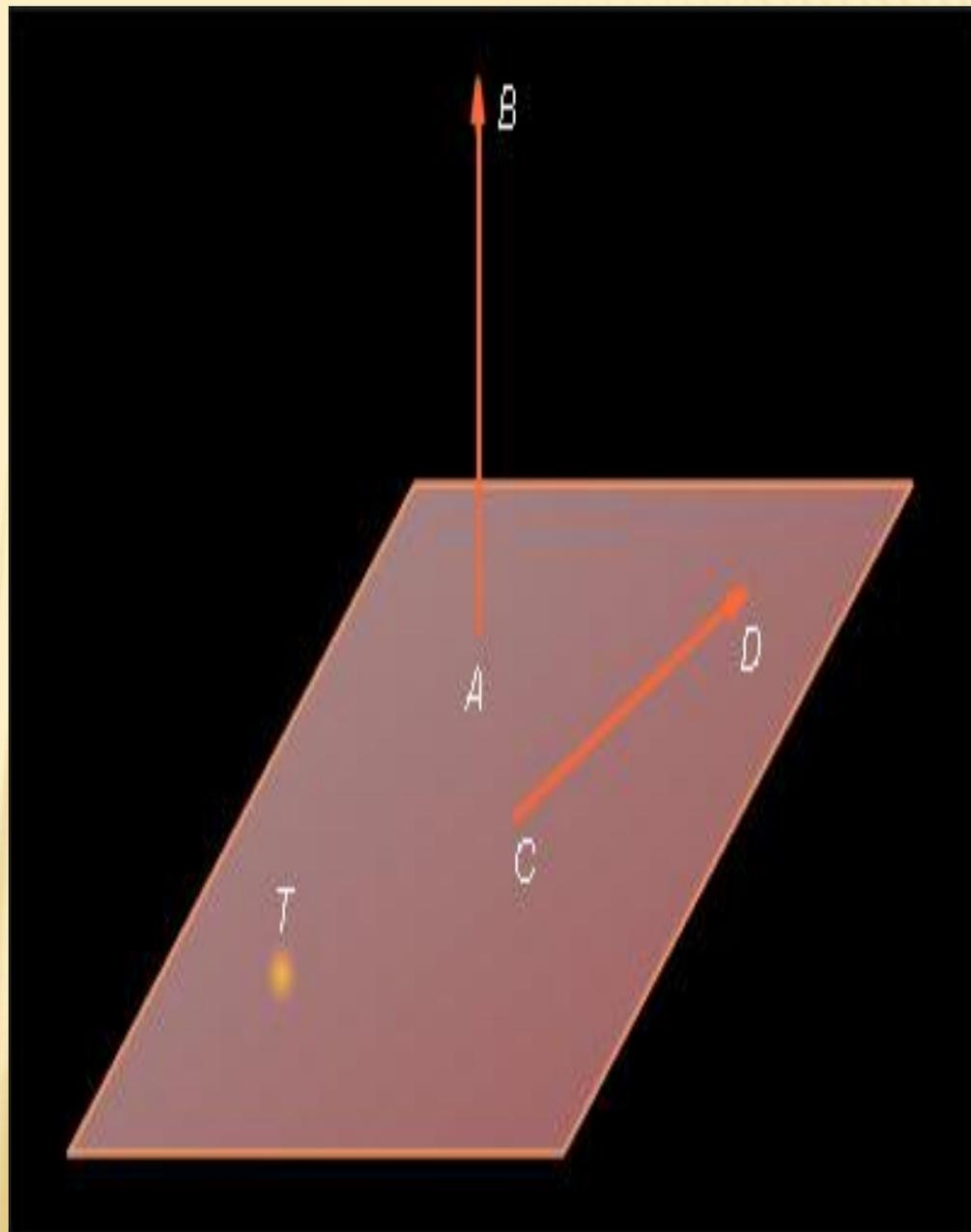
ГЕОМЕТРИЯ-10  
УЧИТЕЛЬ: ТЕКЕЕВА З.  
М.

**ВЕКТОР – НАПРАВЛЕННЫЙ ОТРЕЗОК. ДРУГИМИ СЛОВАМИ, ВЕКТОРОМ НАЗЫВАЕТСЯ ОТРЕЗОК, ДЛЯ КОТОРОГО УКАЗАНО, КАКОЙ ИЗ ЕГО КОНЦОВ ЯВЛЯЕТСЯ НАЧАЛОМ, А КАКОЙ КОНЦОМ.**

- На рисунках направление вектора обозначается стрелкой от начала к концу.
- Если длина рассматриваемого отрезка равна нулю, то есть отрезок вырождается в точку, то эта точка тоже может рассматриваться как вектор.
- Такой вектор называется нулевым и имеет произвольное направление.



- На рисунке изображены ненулевые векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$  и нулевой вектор  $\vec{TT}$ .

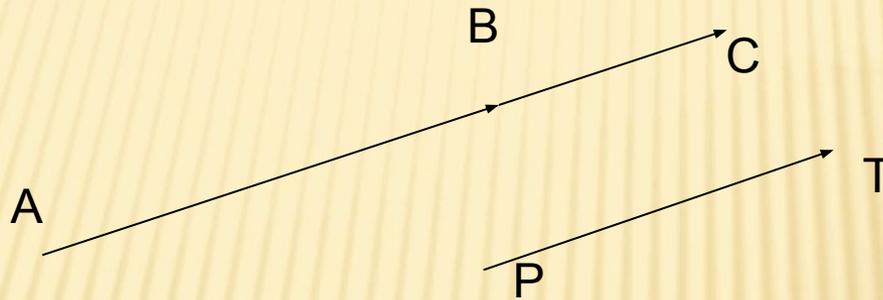


**Длиной (модулем)** ненулевого вектора называется длина отрезка  $\overrightarrow{AB}$ .

Она обозначается как  $|\overrightarrow{AB}|$

Длина нулевого вектора равна нулю:  $|\overrightarrow{TT}| = 0$

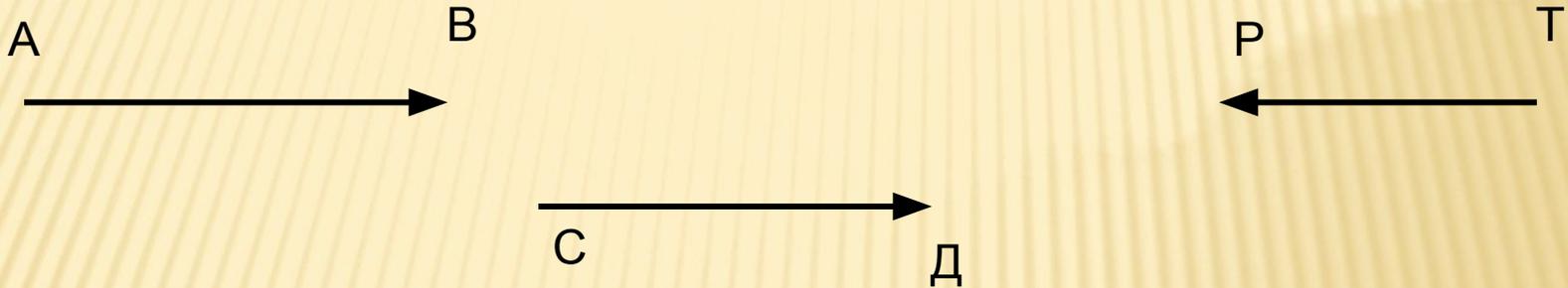
Два ненулевых вектора называются **коллинеарными**, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.



Поскольку нулевой вектор может иметь произвольное направление, то разумно считать его коллинеарным любому ненулевому вектору.

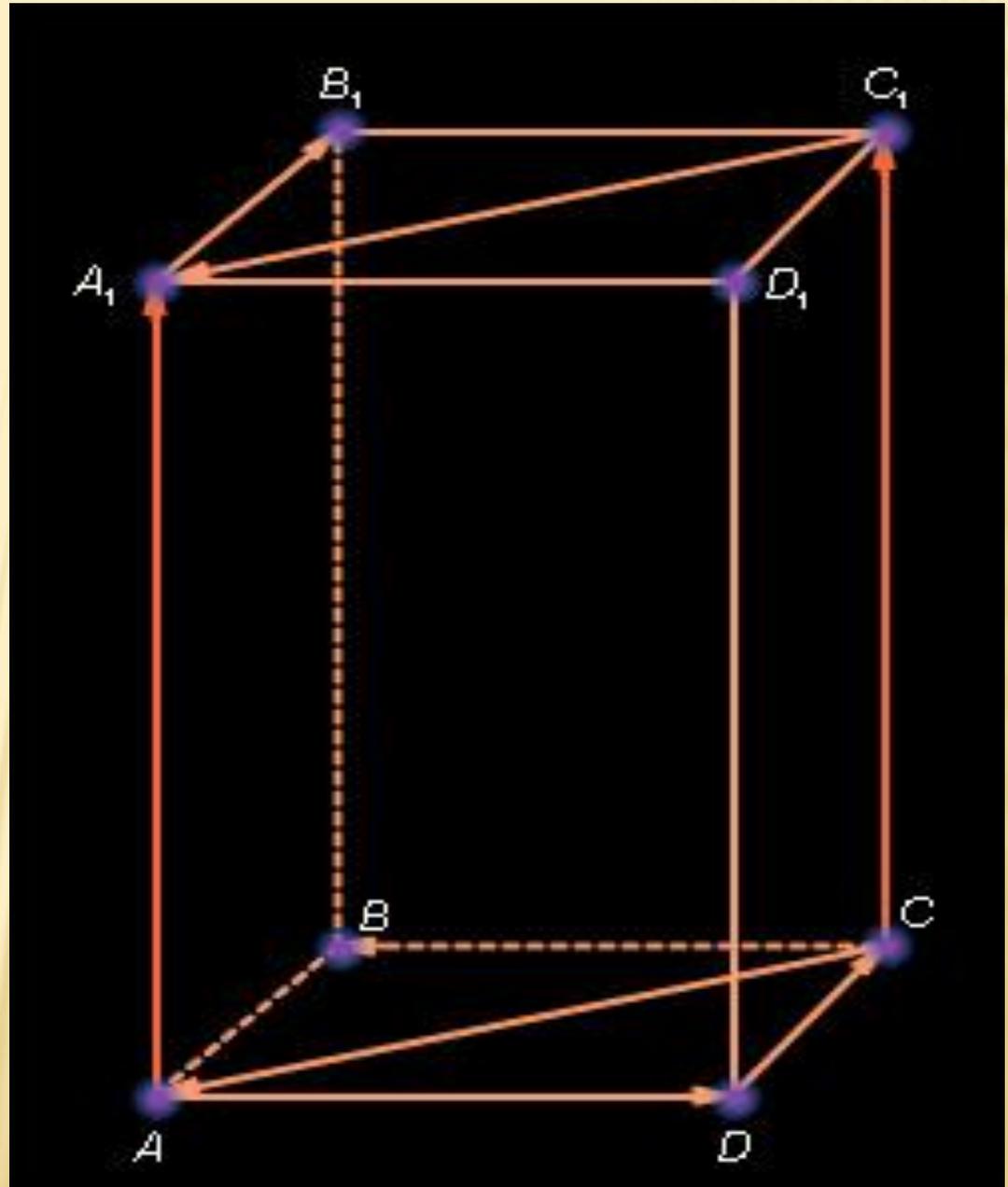
Если два ненулевых вектора  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$  коллинеарны, а лучи  $AB$  и  $CD$  сонаправлены, то векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$  называются **сонаправленными**.

Этот факт обозначается так:  $\vec{AB} \parallel \vec{CD}$



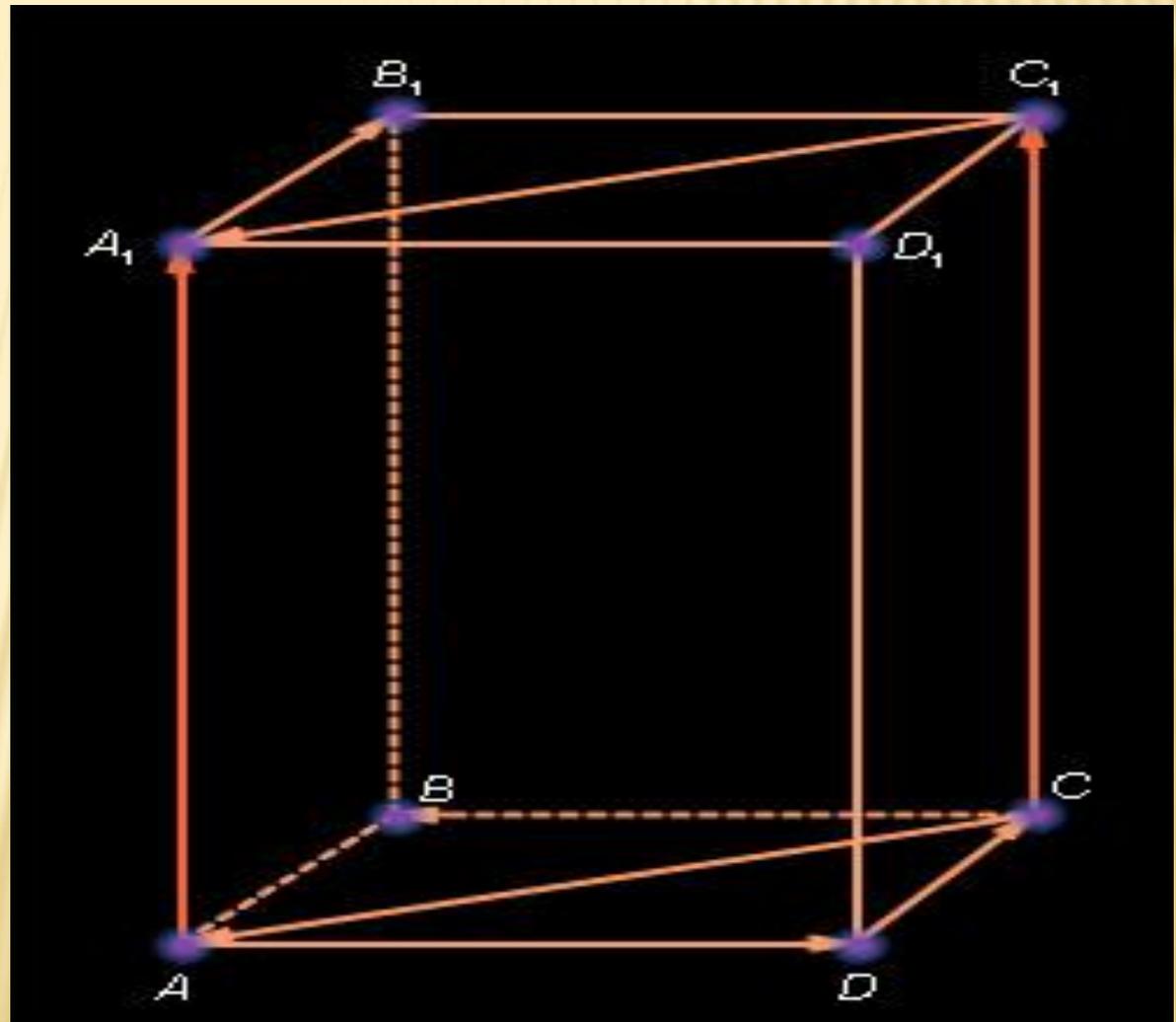
Если же лучи не являются сонаправленными, то векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{TR}$  называются **противоположно направленными**. Этот факт обозначается так:  $\vec{AB} \updownarrow \vec{TR}$

Задание:  
укажите на  
рисунке пары  
сонаправленных и  
противоположно  
направленных  
векторов.

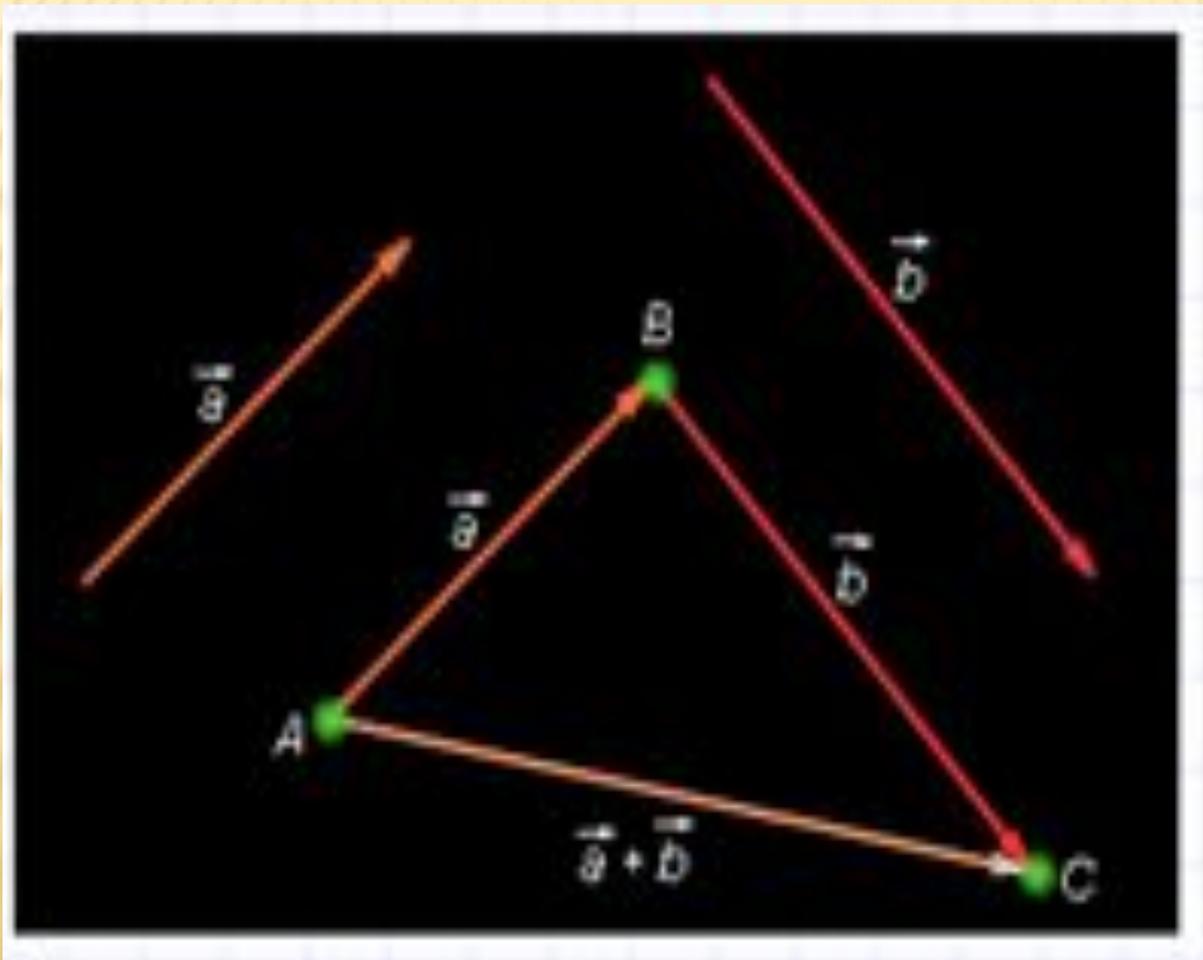


Два вектора называются **равными**, если они сонаправлены и их длины равны.

Задание:  
Укажите пары равных векторов, изображенных на рисунке.

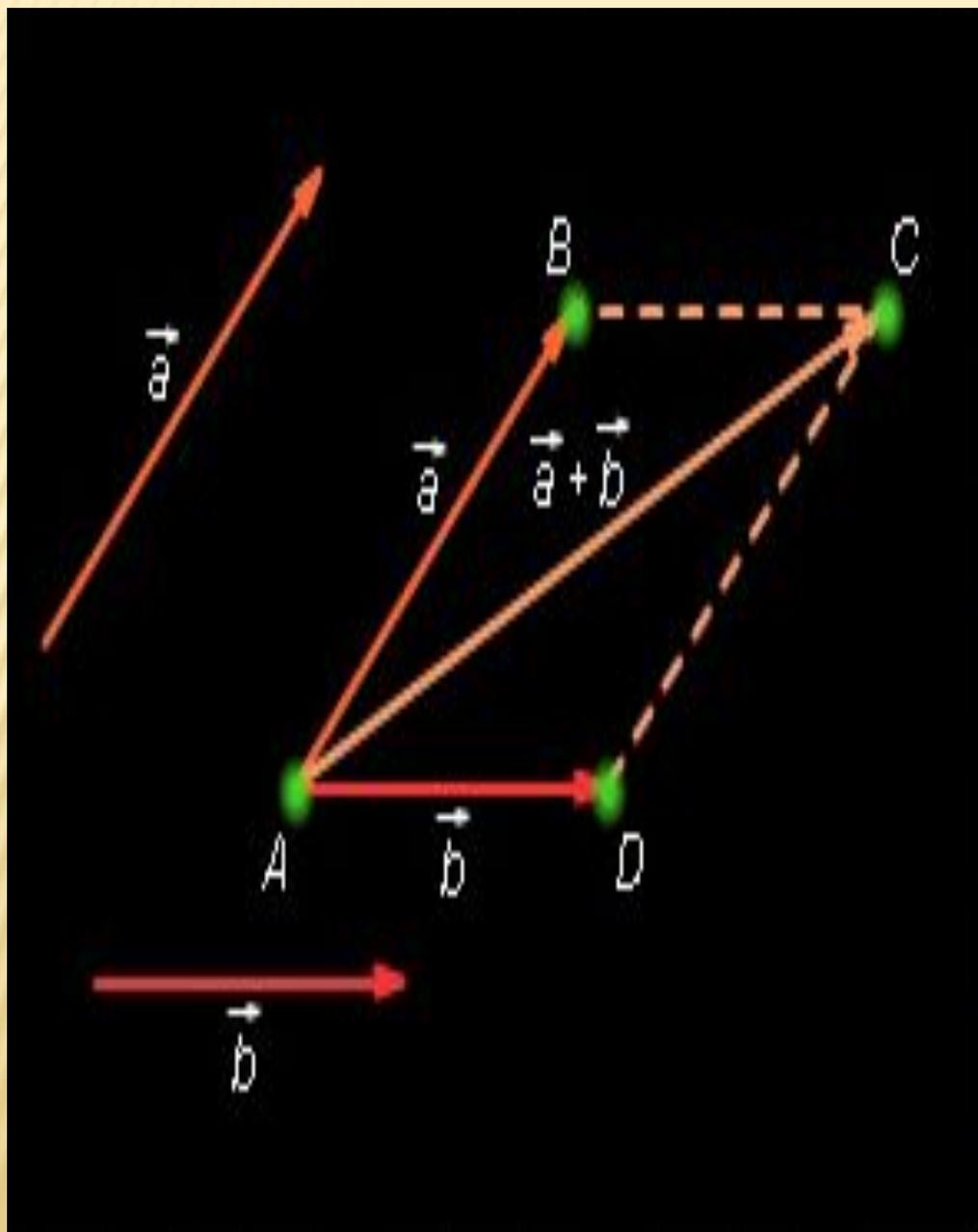


**СУММОЙ** ДВУХ ВЕКТОРОВ  $\vec{A}$  И  $\vec{B}$  НАЗЫВАЕТСЯ  
НОВЫЙ ВЕКТОР  $\vec{C}$ , КОТОРЫЙ ОБОЗНАЧАЕТСЯ  
 $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$  И ПОЛУЧАЕТСЯ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ.



$$\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$$

Правило  
треугольника



- Для сложения двух неколлинеарных векторов можно воспользоваться **правилом параллелограмма**, известным из курса планиметрии

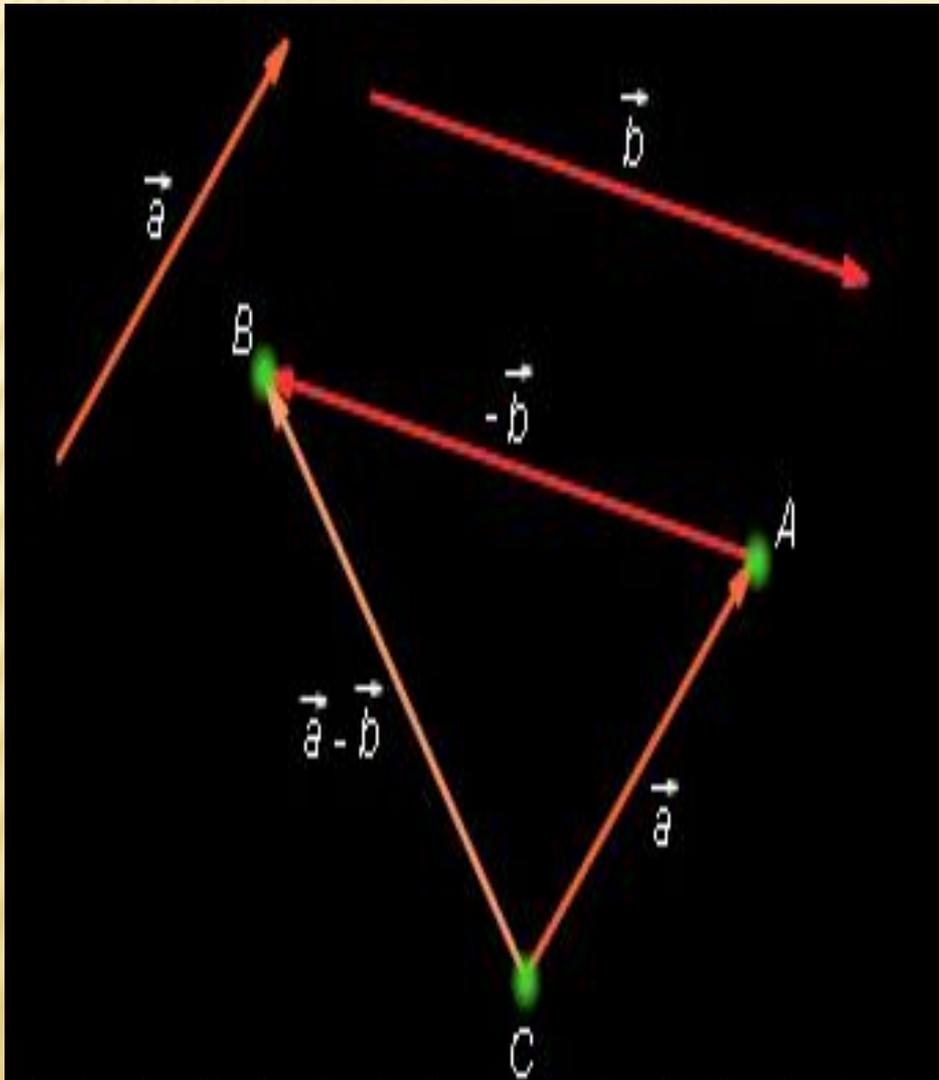
# ЗАКОНЫ СЛОЖЕНИЯ ВЕКТОРОВ

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).

# РАЗНОСТЬ ВЕКТОРОВ



- Разностью векторов  $a$  и  $b$  называется такой вектор  $c$  сумма которого с вектором  $b$  равна вектору  $a$ . Обозначается разность векторов так:

$$c = a - b = a + (-b),$$

где  $(-b)$  – вектор, противоположный вектору  $b$

# УМНОЖЕНИЕ ВЕКТОРА НА ЧИСЛО

- Произведением ненулевого вектора  $\vec{a}$  на число  $k$  называется вектор  $\vec{b}$  длина которого равна  $|k| |\vec{a}|$  причем при  $k > 0$  векторы  $\vec{a}$  и  $k\vec{a}$  сонаправлены, а при  $k < 0$  – противоположно направлены.
- Произведением любого числа на нулевой вектор является нулевой вектор.
- Из определения следует, что векторы  $\vec{a}$  и  $k\vec{a}$  коллинеарны. Кроме того, произведение любого вектора на число  $0$  есть нулевой вектор.

# ЗАКОНЫ УМНОЖЕНИЯ ВЕКТОРА НА ЧИСЛО

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

- $(kl)\vec{a} = k(l\vec{a})$  (сочетательный закон);

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

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