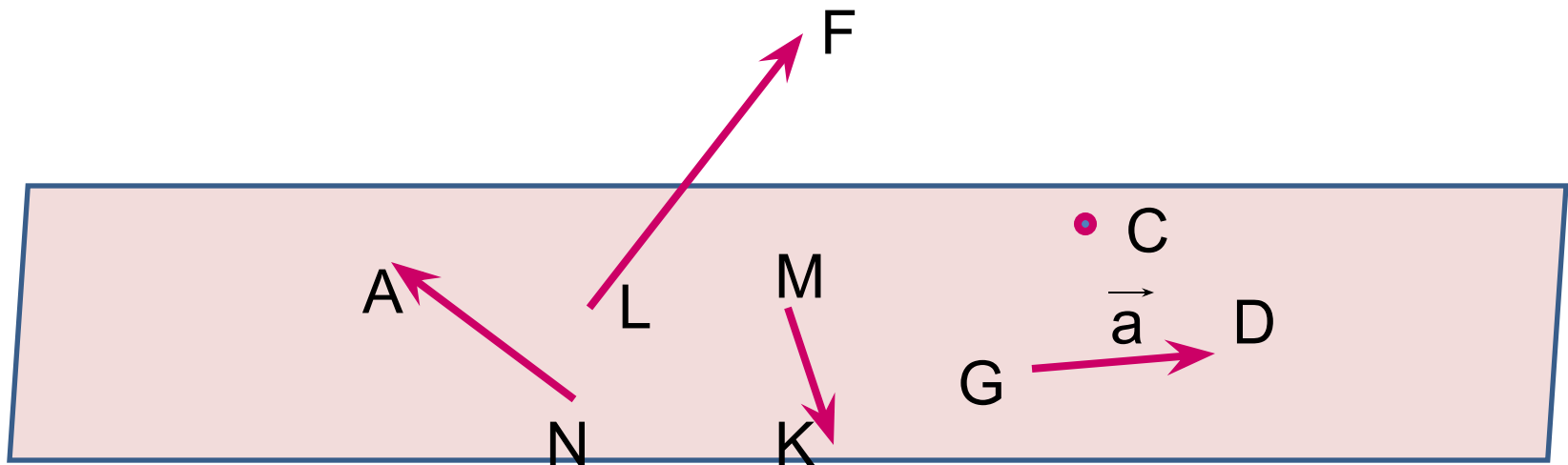


# ***ПОНЯТИЕ ВЕКТОРА В ПРОСТРАНСТВЕ***

**Вектор** – отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой - концом.

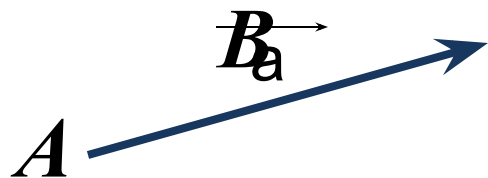
**Нулевой вектор** – любая точка пространства.



$$\vec{NA}, \vec{LF}, \vec{a}, \vec{CC} = \vec{0}$$

- *Длиной ненулевого вектора  $AB$  называется длина отрезка  $AB$*

*Обозначение :*  $|\vec{a}|$  или  $|\vec{AB}|$



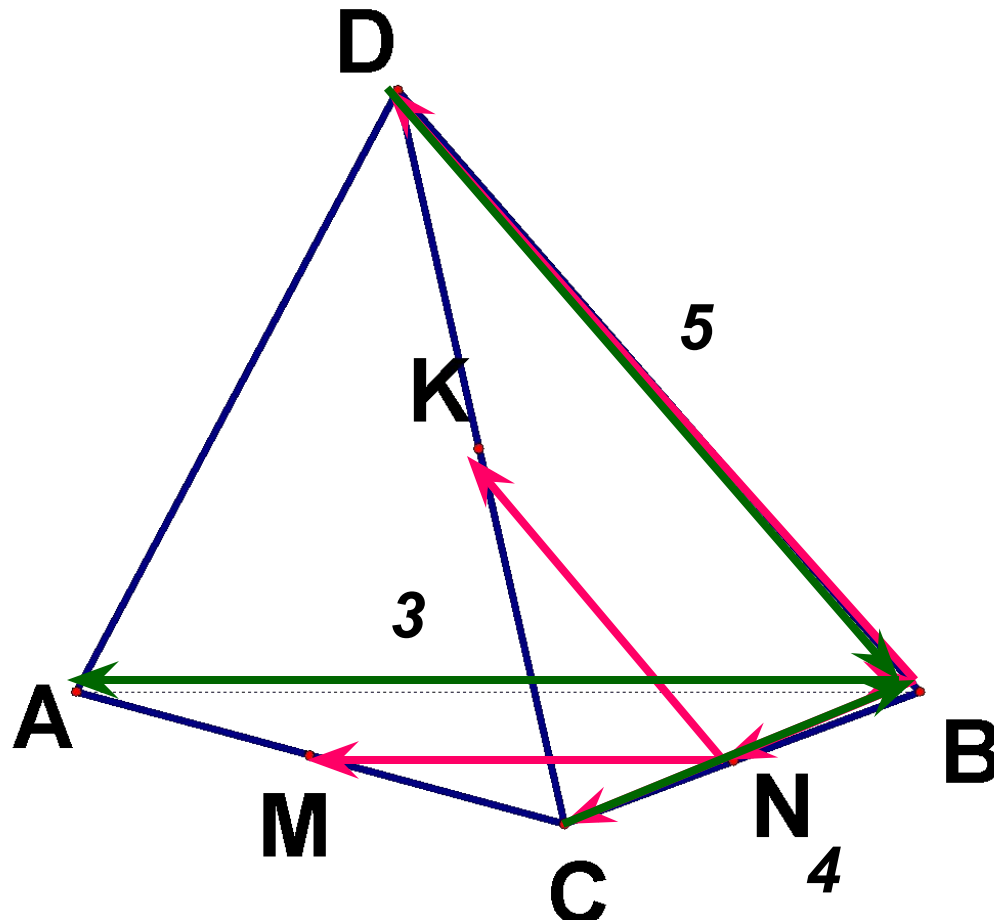
- *Длина нулевого вектора равна 0*

$$|\vec{0}| = 0, \quad |\vec{CC}| = 0$$

C

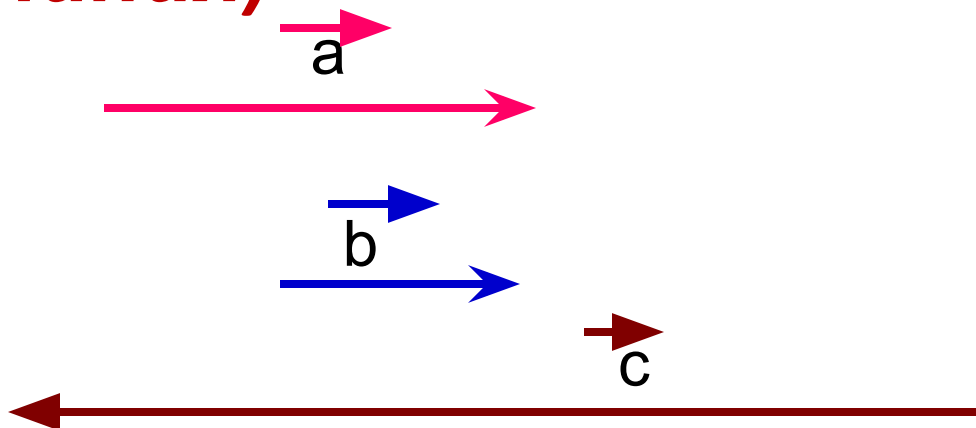


*В тетраэдре  $DABC$  точки  $M, N, K$  – середины ребер  $AC, BC, CD$ .  $AB=3\text{см}$ ,  $BC=4\text{см}$ ,  $BD=5\text{см}$ . Найти длины векторов:  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{BC}$ ,  $\overrightarrow{BD}$ ,  $\overrightarrow{NM}$ ,  $\overrightarrow{BN}$ ,  $\overrightarrow{NK}$ ,  $\overrightarrow{CB}$ ,  $\overrightarrow{BA}$ ,  $\overrightarrow{DB}$*

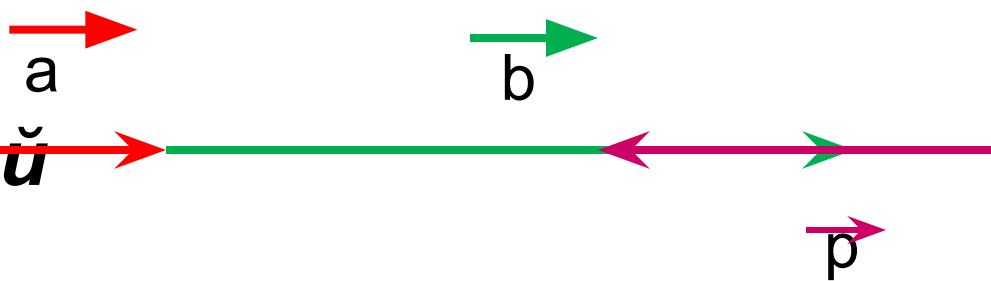


# Коллинеарные векторы (от лат. *com* — совместно и *linea* — линия)

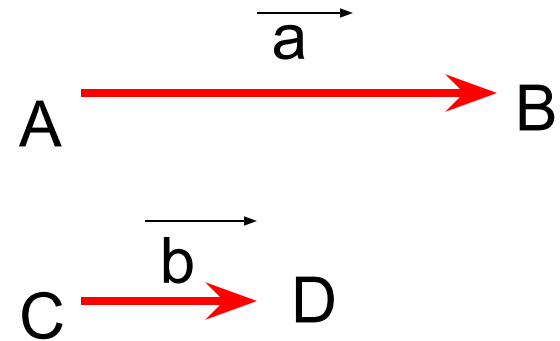
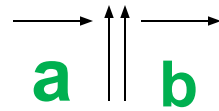
- **Лежат на параллельных прямых**



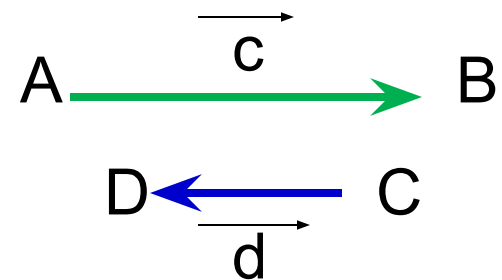
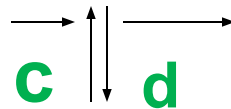
- **Лежат на одной прямой.**



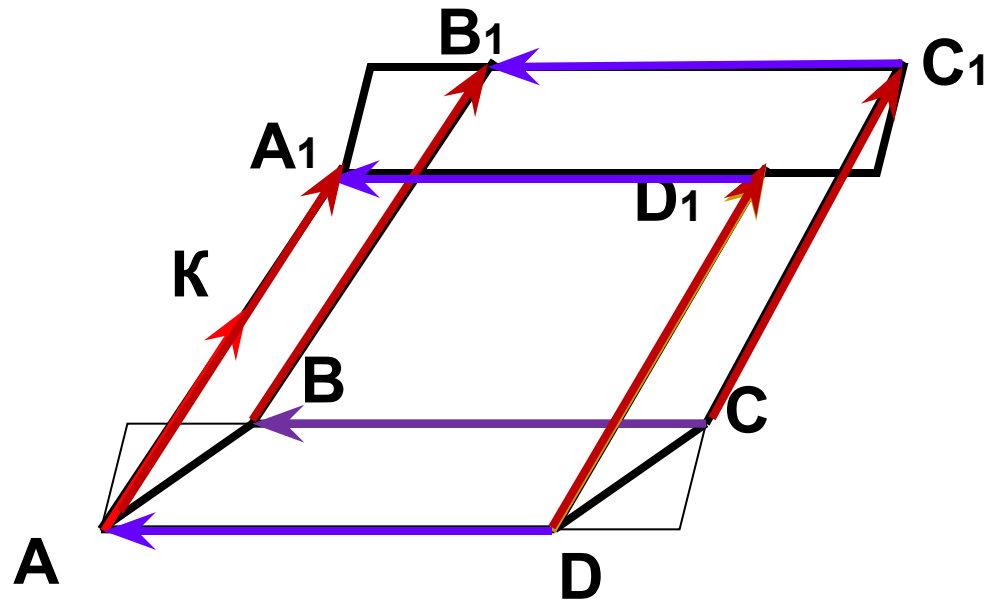
Два ненулевых вектора называются **сонаправленными**, если они коллинеарны и лучи  $AB$  и  $CD$  сонаправлены



Два ненулевых вектора называются **противоположно направленными**, если они коллинеарны и лучи  $AB$  и  $CD$  противоположно направлены

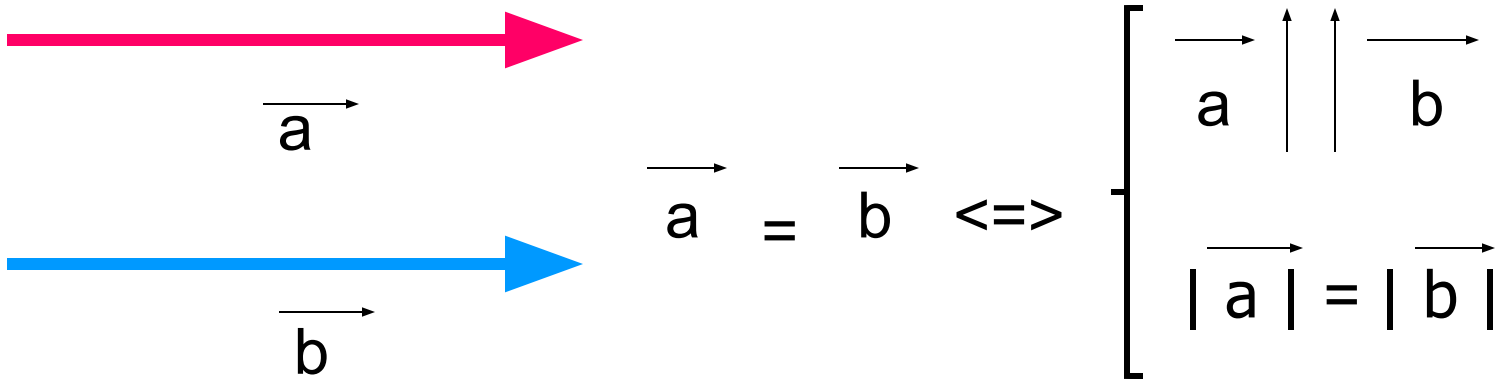


Укажите векторы, сонаправленные с  $\vec{AK}$ ,  $\vec{CB}$   
Противоположно направленные  $\vec{DD_1}$



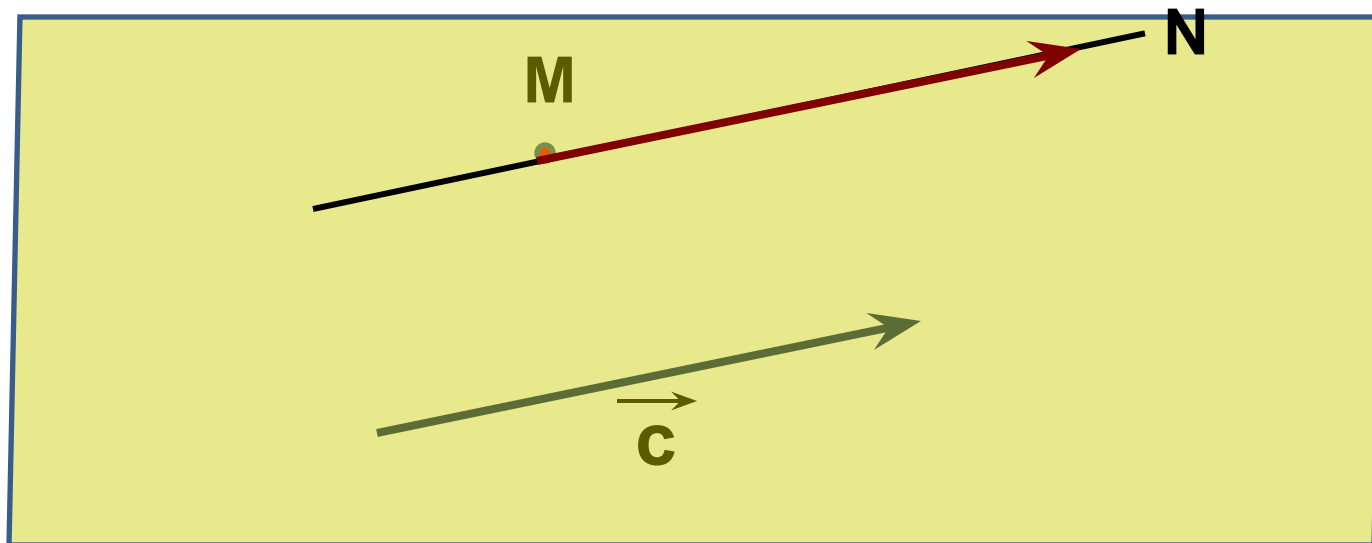
Векторы называются **РАВНЫМИ**, если они:

1. сонаправлены
2. их длины равны.



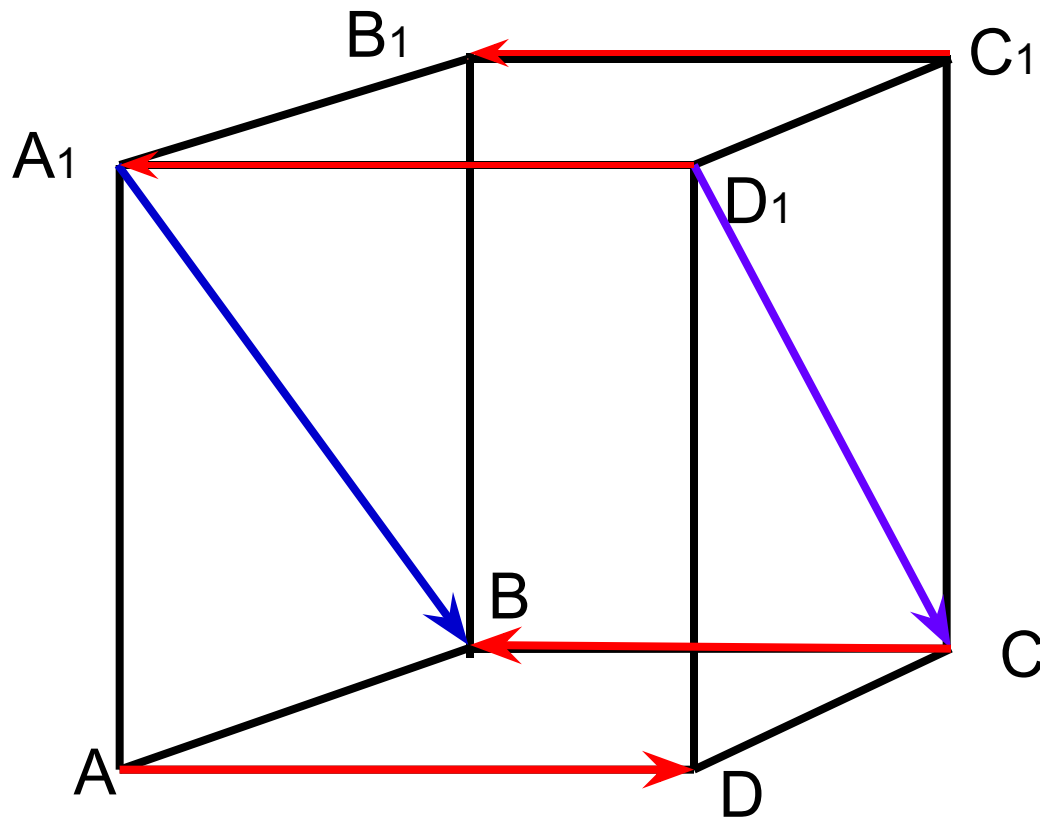


***От любой точки пространства можно отложить вектор, равный данному и притом только один***

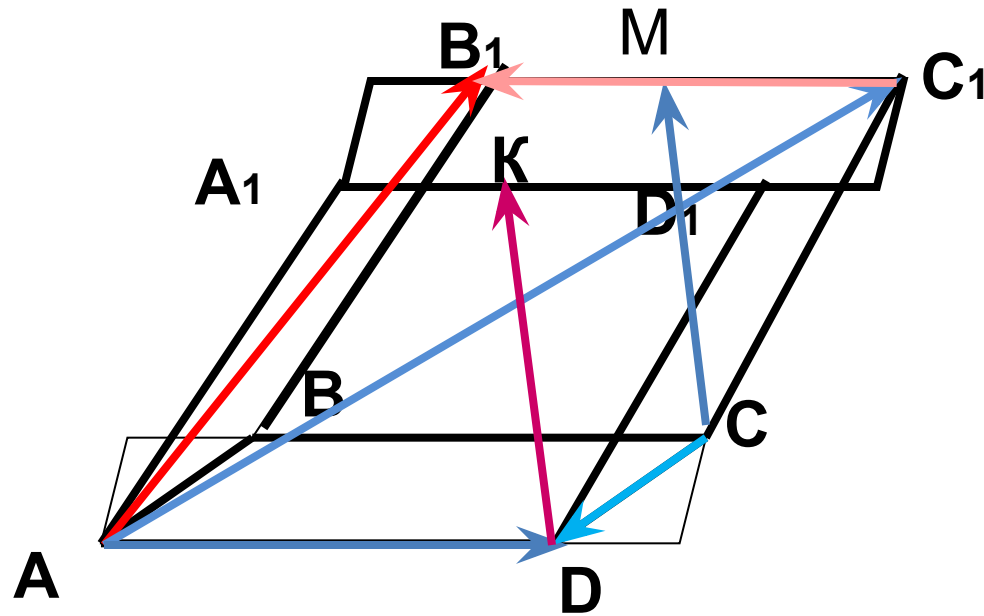


**Постройте 1) вектор с началом в точке  $D_1$ , равный вектору  $A_1B$ ;**

**2) три вектора с началом и концом в вершинах куба, коллинеарные с вектором  $AD$ , но не равные ему.**



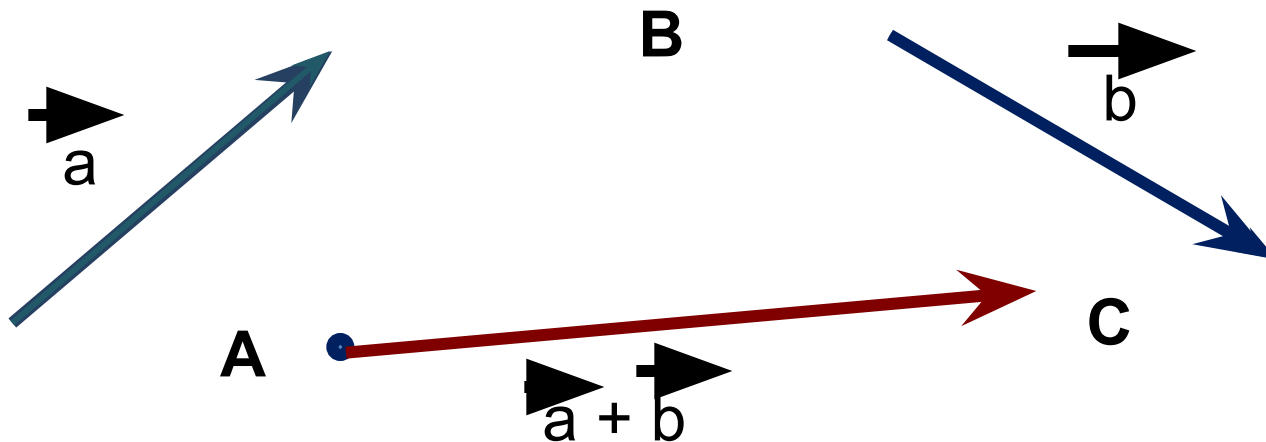
# Указать пары:



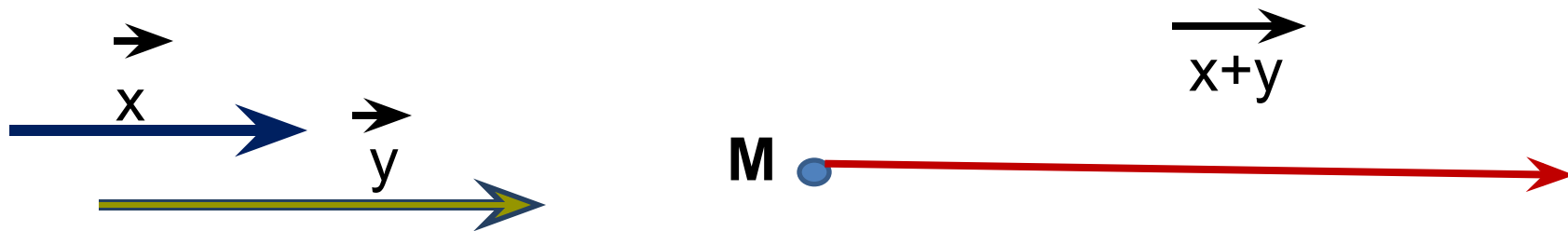
1. **Сонаправленных векторов;**
2. **Противоположно направленных векторов;**
3. **Равных векторов**

# **СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ВЕКТОРОВ**

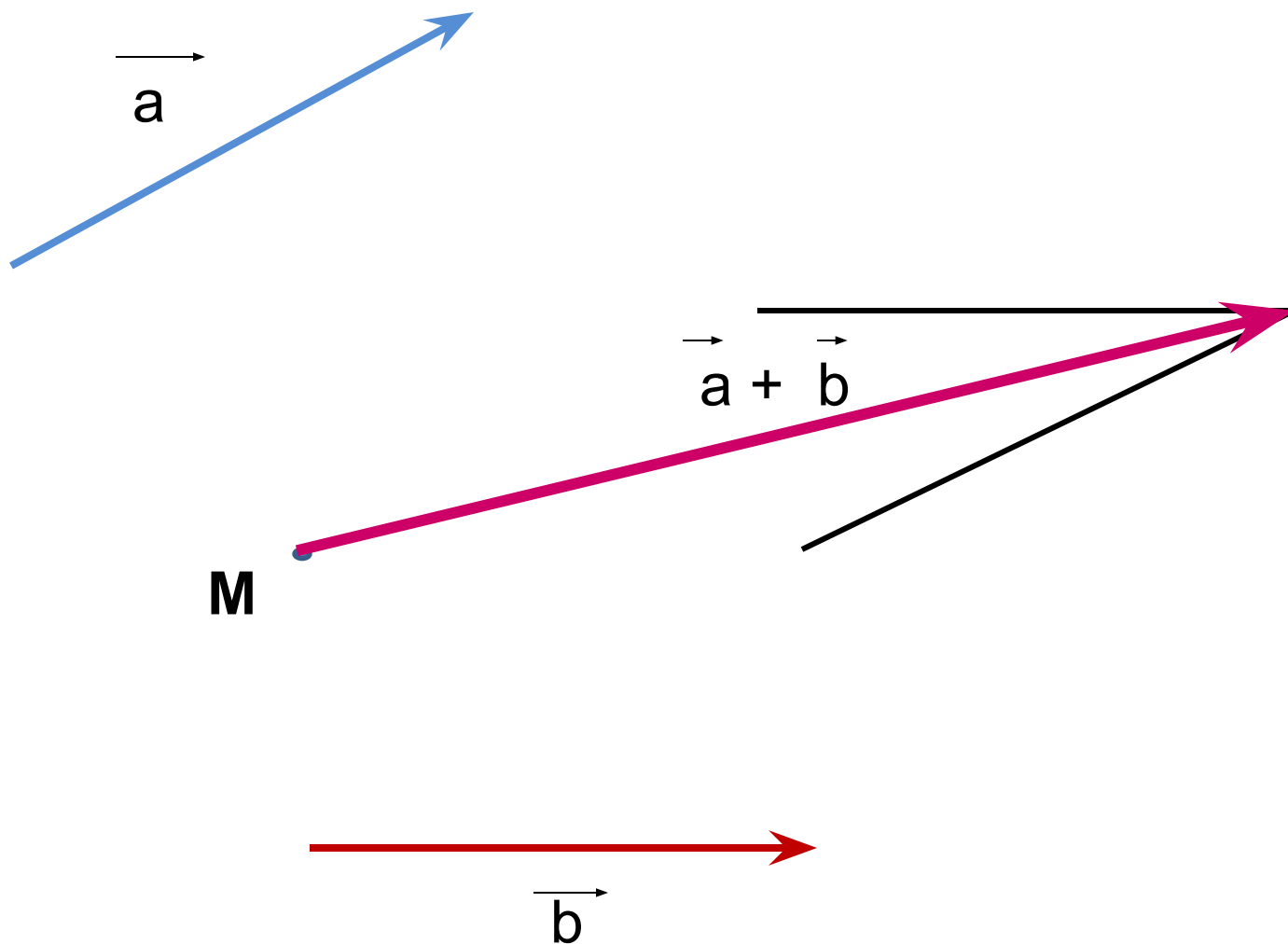
# Правило треугольника



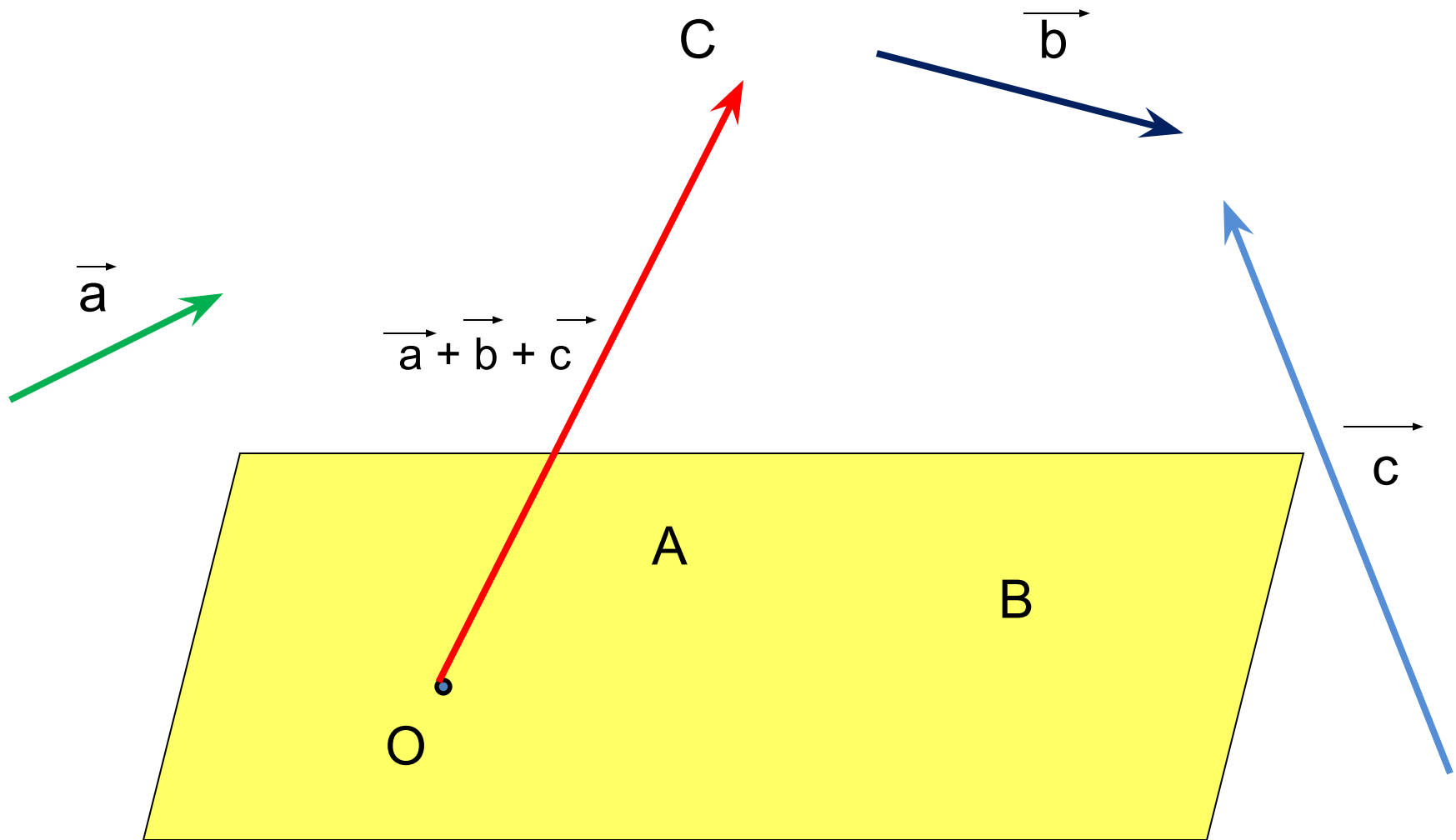
$$\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$$



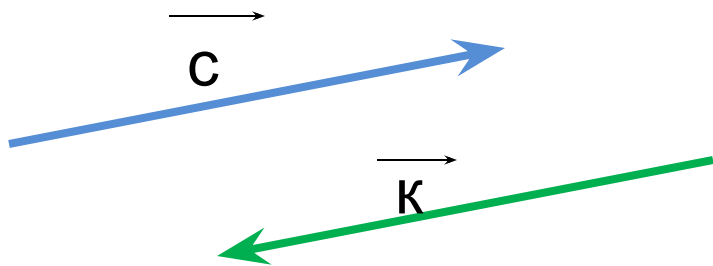
# Правило параллелограмма



# Правило многоугольника



# Противоположные векторы

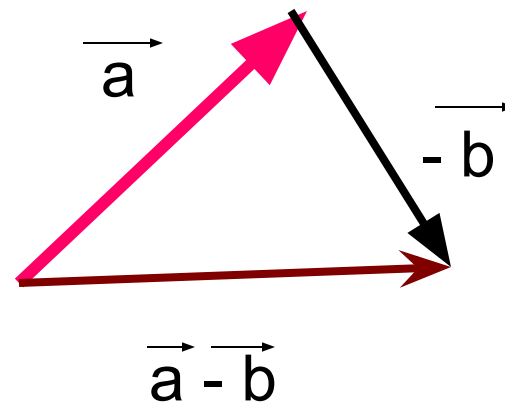
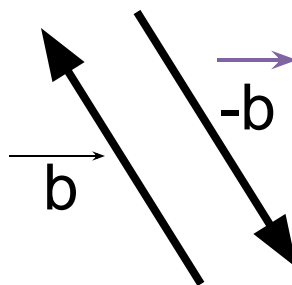
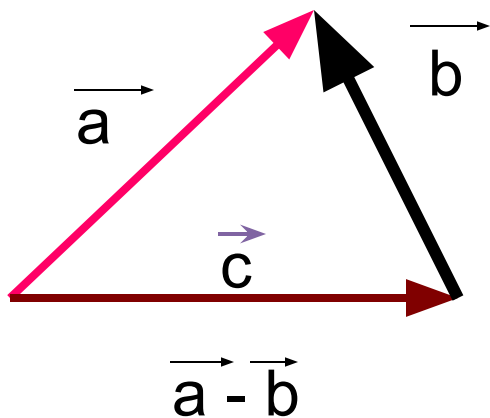


Векторы  $\vec{c}$  и  $\vec{k}$   
**противоположны**, если  
 $\vec{c} \parallel \vec{k}$  и  $|\vec{c}| = |\vec{k}|$

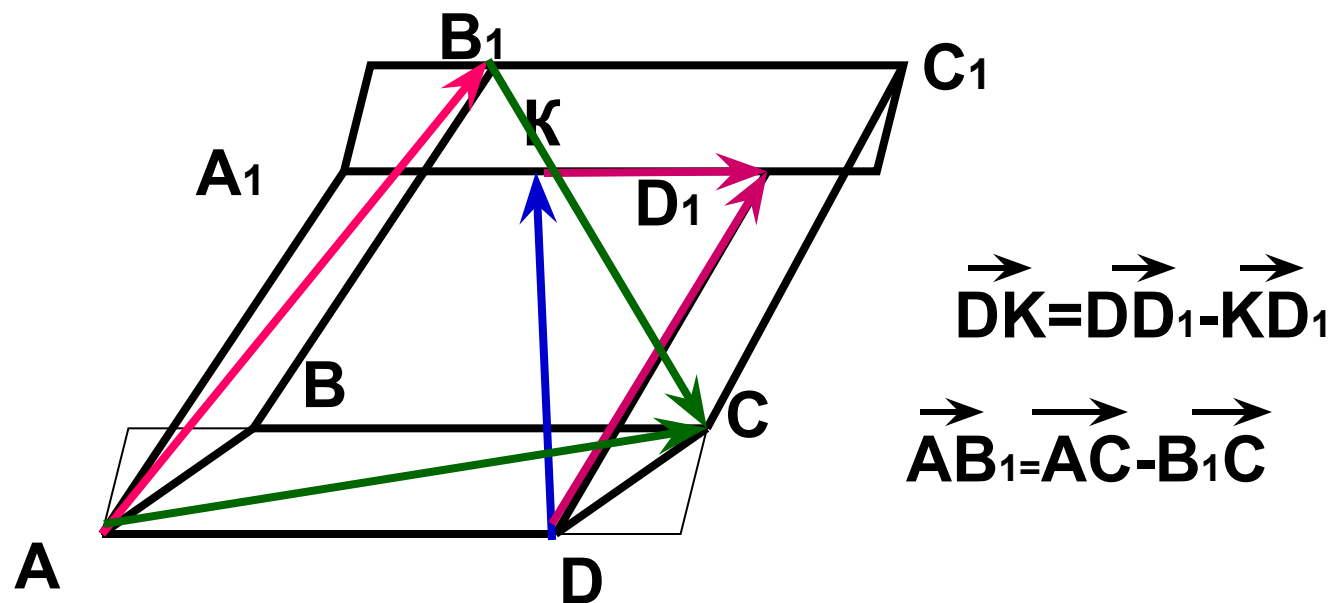
## Вычитание векторов

$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{c} \Leftrightarrow \vec{b} + \vec{c} = \vec{a}$$

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

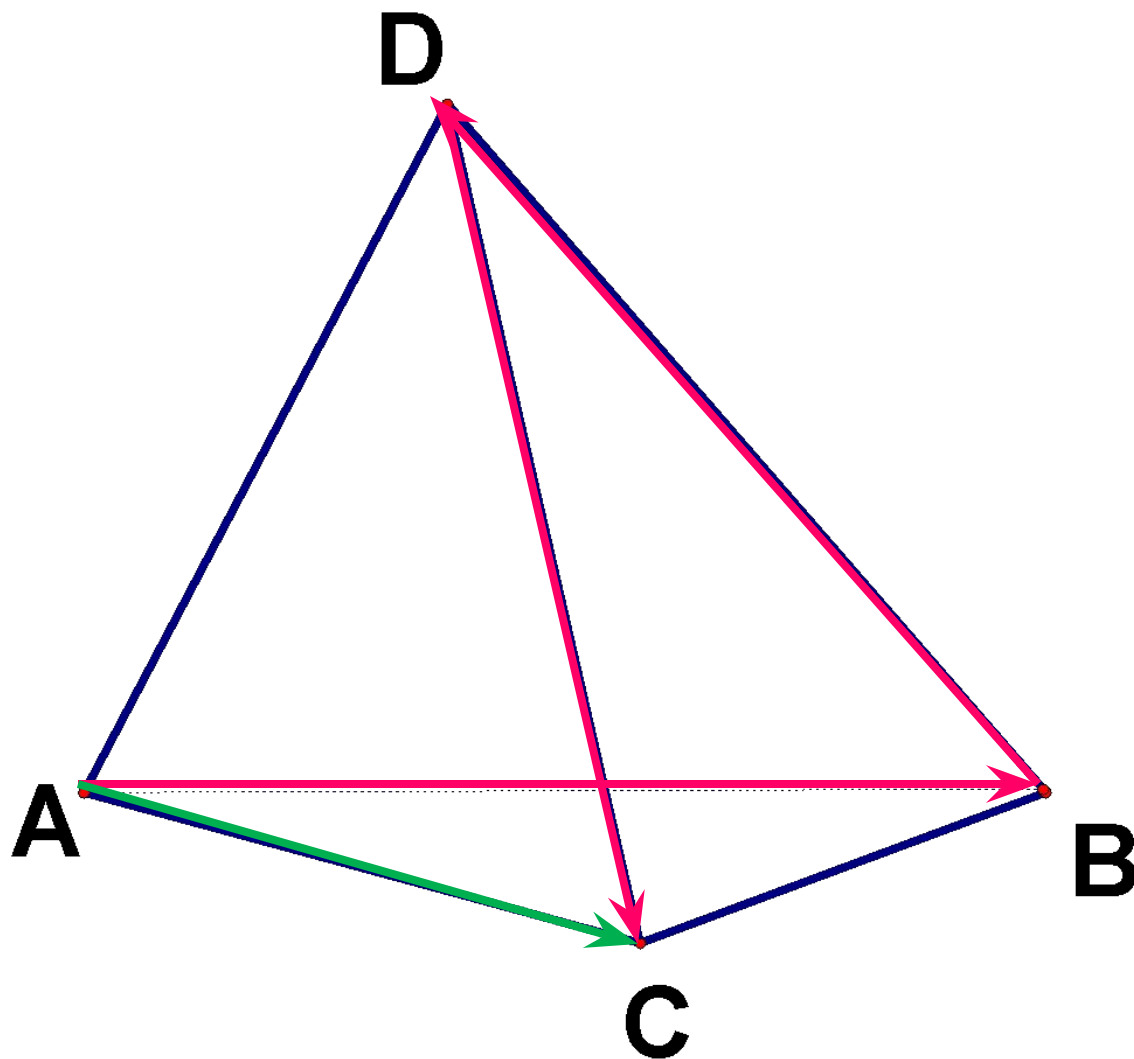






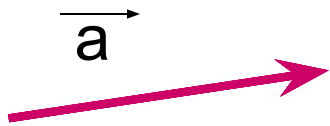
*Представьте векторы  $DK$  и  $AB_1$  в виде разности двух векторов*

Найдите сумму векторов  $\vec{AB} + \vec{BD} + \vec{DC}$



# Умножение вектора на число

Произведением ненулевого вектора  $\vec{a}$  на число  $k$  называется такой вектор  $\vec{b}$ , длина которого равна  $|k| \cdot |\vec{a}|$ , причем

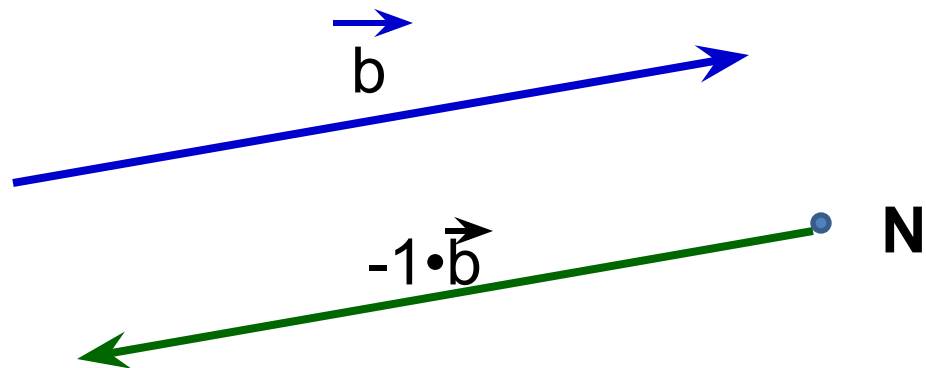


При  $k > 0$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  сонаправлены

**M**

$$\vec{3a} = \vec{b}$$

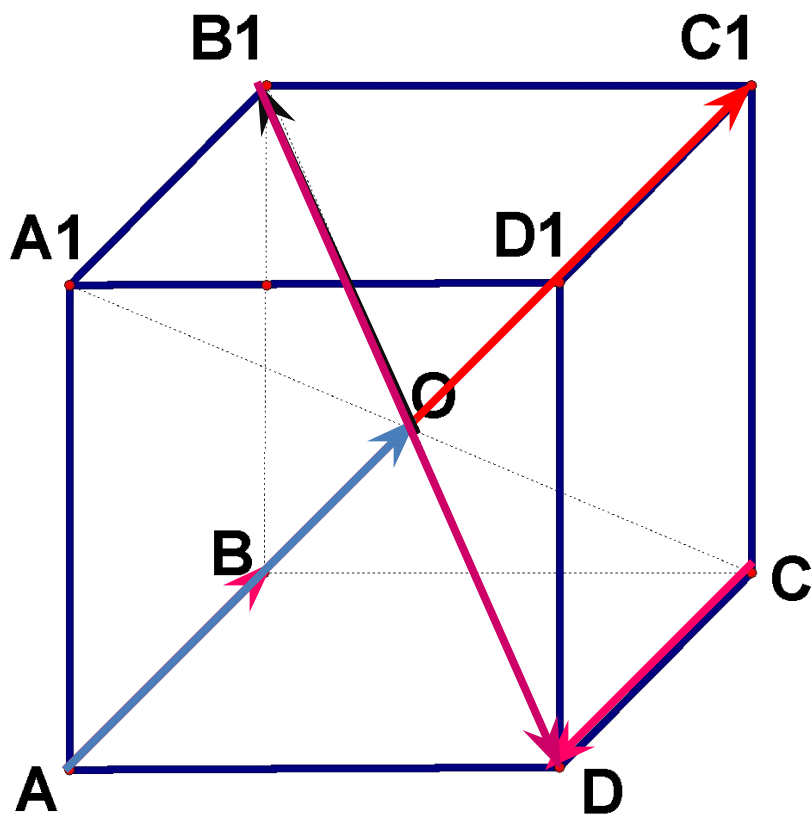
При  $k < 0$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  противоположно направлены



# **Законы сложения и умножения вектора на число**

- 1.  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$  (переместительный)**
- 2.  $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$  (сочетательный)**
- 3.  $(k n) \vec{a} = k (n \vec{a})$  (сочетательный)**
- 4.  $k (\vec{a} + \vec{b}) = k\vec{a} + k\vec{b}$  (распределительный)**
- 5.  $(k + n) \vec{a} = k\vec{a} + n\vec{a}$  (распределительный)**

*Диагонали куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  пересекаются в точке  $O$ .  
Найдите число  $k$  такое, чтобы равенства были верны.*



$$1) \vec{AB} = k \cdot \vec{CD} \quad K = -1$$

$$2) \vec{AC_1} = k \cdot \vec{AO} \quad K = 2$$

$$3) \vec{OB_1} = k \cdot \vec{B_1D} \quad K = -0,5$$