Векторы в пространстве

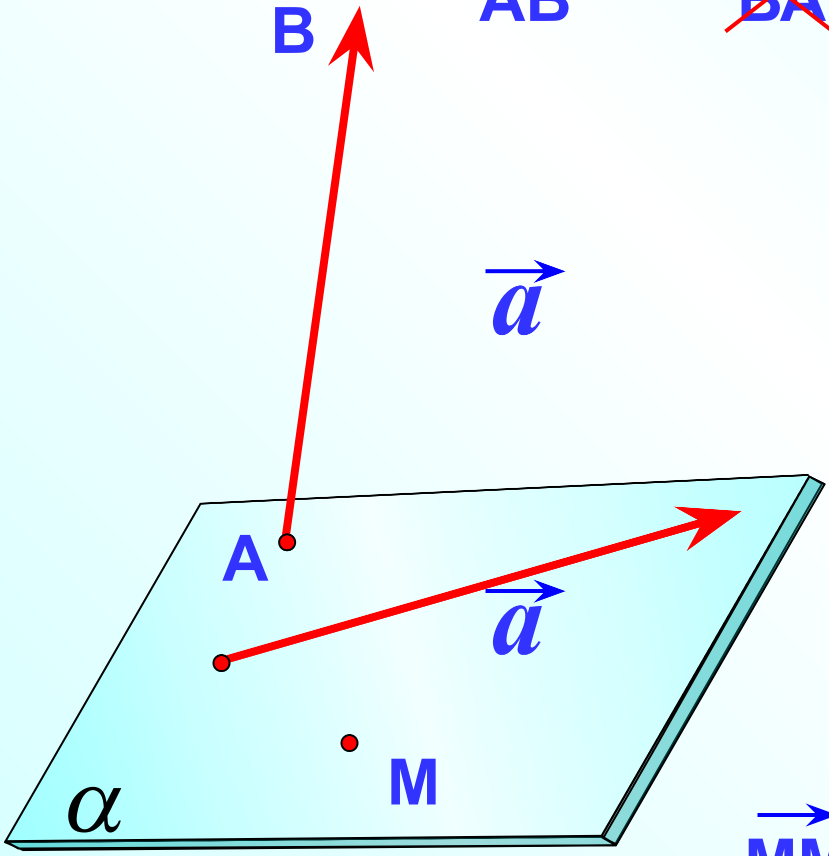
Отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой концом, называется **вектором**

$\overrightarrow{AB}$ $\cancel{\overrightarrow{BA}}$

Длиной ненулевого вектора $\overrightarrow{AB}$ называется длина отрезка AB

$$|\overrightarrow{AB}| = AB$$

$\vec{a}$

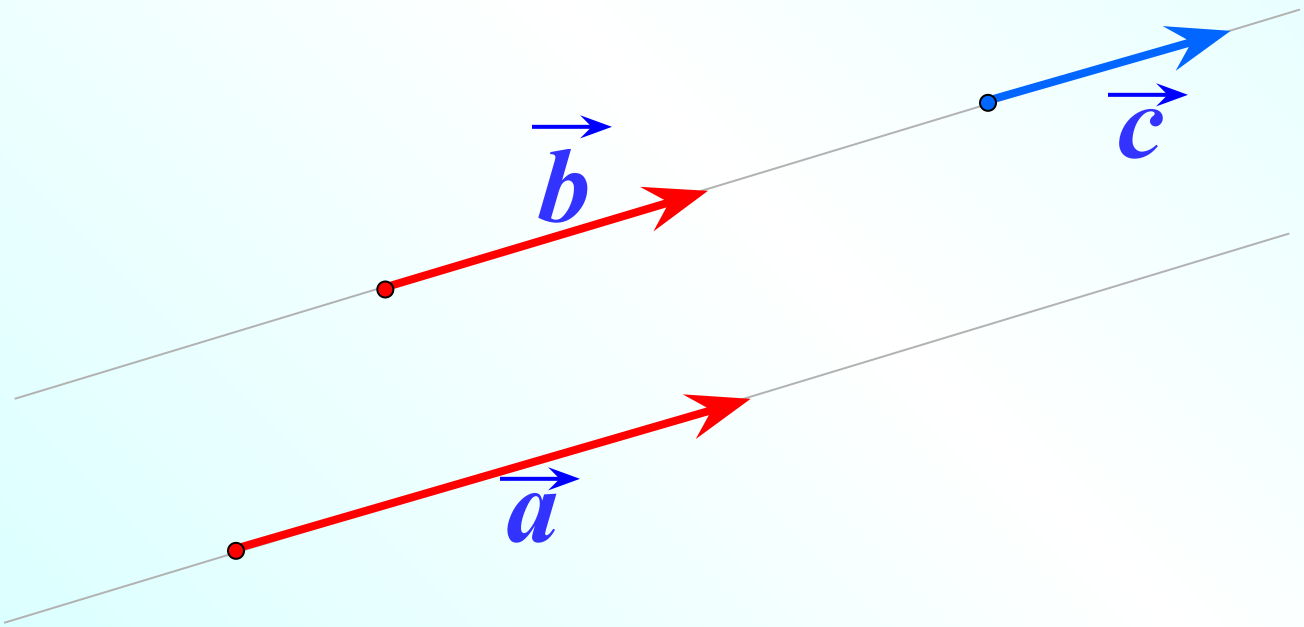


$\overrightarrow{MM}$ $\vec{0}$

$$|\overrightarrow{MM}| = 0$$

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

1) Коллинеарные, сонаправленные векторы



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

$\vec{c} \uparrow\uparrow \vec{b}$

$\vec{c} \uparrow\uparrow \vec{a}$

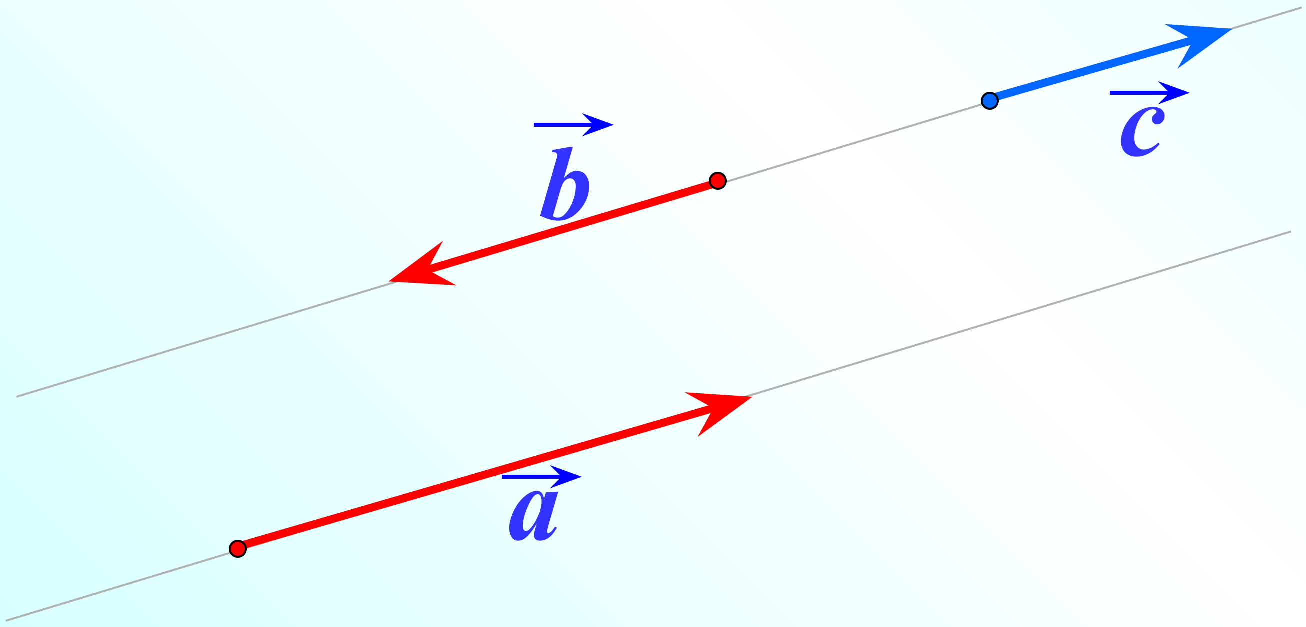
Нулевой вектор условимся считать сонаправленным с любым вектором.

$\vec{o} \uparrow\uparrow \vec{a}$ $\vec{o} \uparrow\uparrow \vec{c}$ $\vec{o} \uparrow\uparrow \vec{b}$

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

2) Коллинеарные,

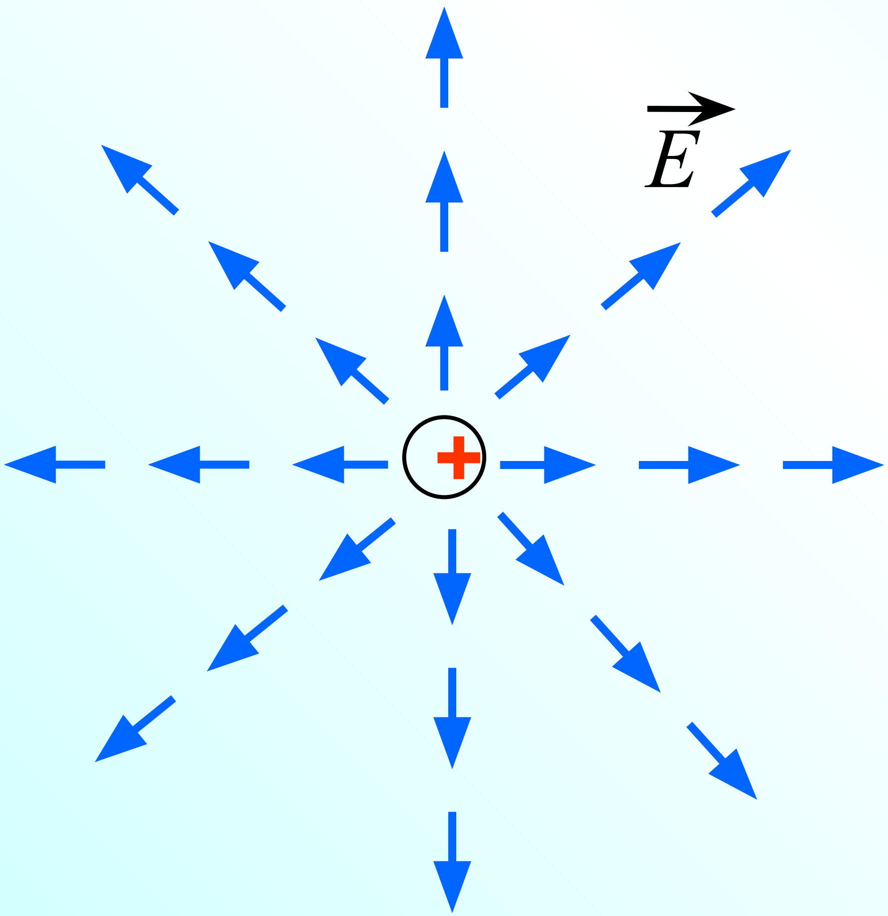
противоположно направленные векторы



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

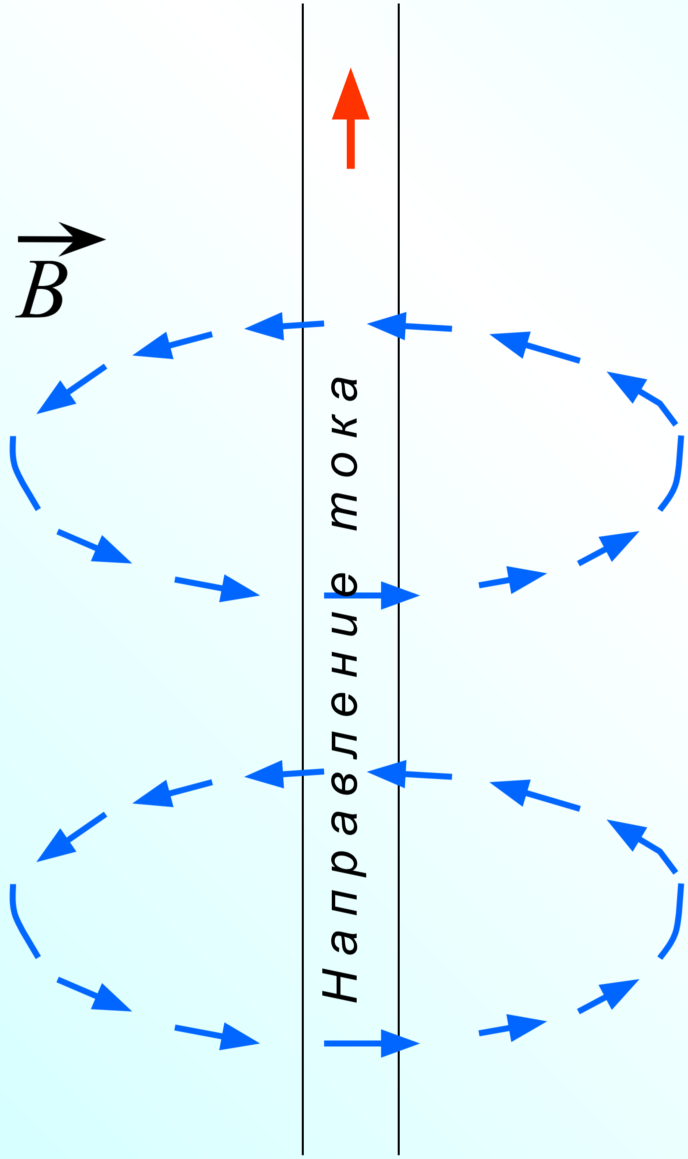
$\vec{c} \uparrow\downarrow \vec{b}$

Многие физические величины, например сила перемещение, скорость, являются векторными величинами. При изучении электрических и магнитных явлений появляются новые примеры векторных величин.



Электрическое поле, создаваемое в пространстве зарядами, характеризуется в каждой точке пространства вектором напряженности электрического поля.

На рисунке изображены векторы напряженности электрического поля положительного точечного заряда.



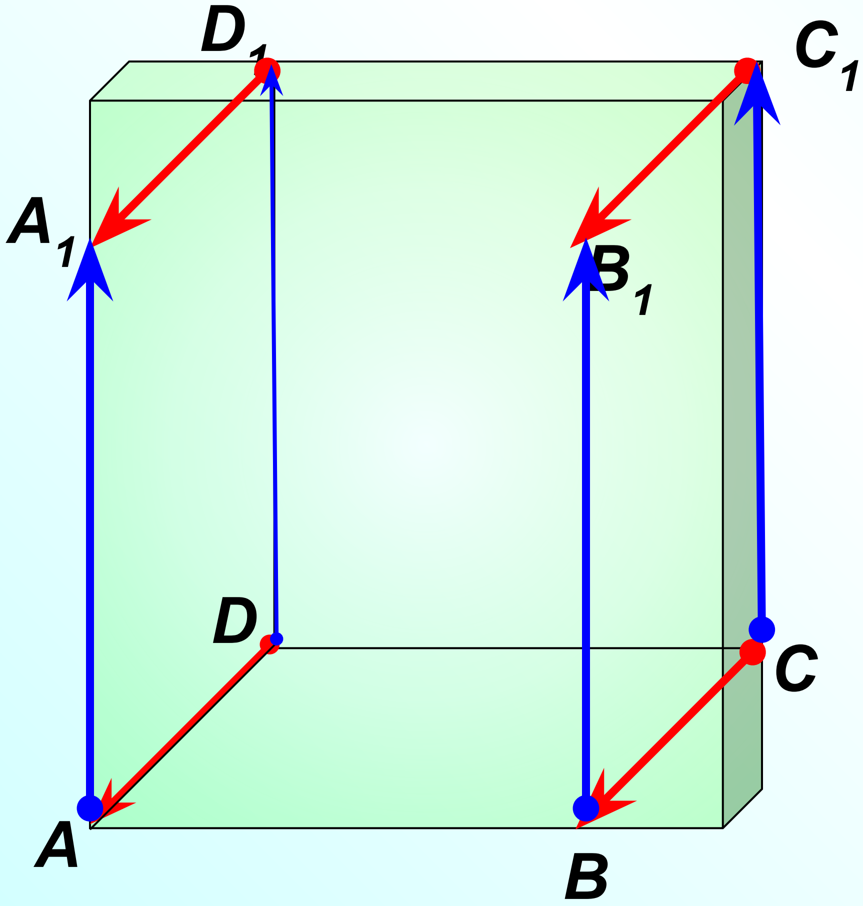
Электрический ток, т.е. направленное движение зарядов, создает в пространстве магнитное поле, которое характеризуется в каждой точке пространства вектором магнитной индукции.

На рисунке изображены векторы магнитной индукции магнитного поля прямого проводника с током.

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

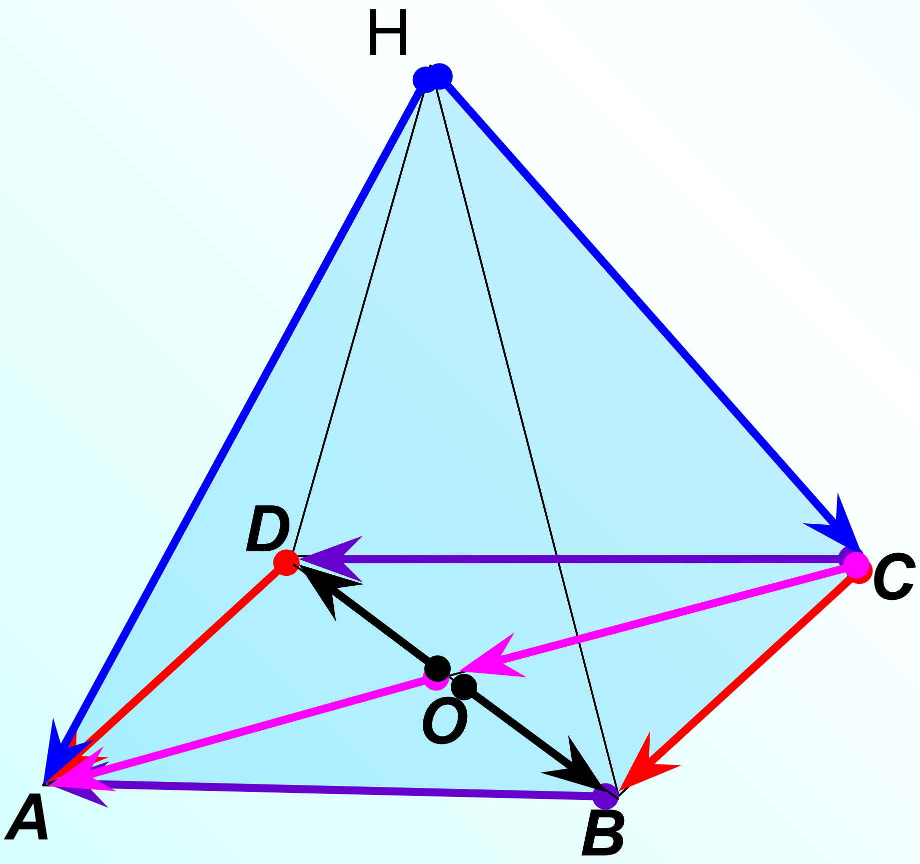
$$\vec{a} \uparrow\uparrow \vec{b}$$

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



ABCDH – правильная четырехугольная пирамида.

Верно ли равенство векторов?



$\overrightarrow{DA} = \overrightarrow{CB}$

$\overrightarrow{CD} = \overrightarrow{BA}$

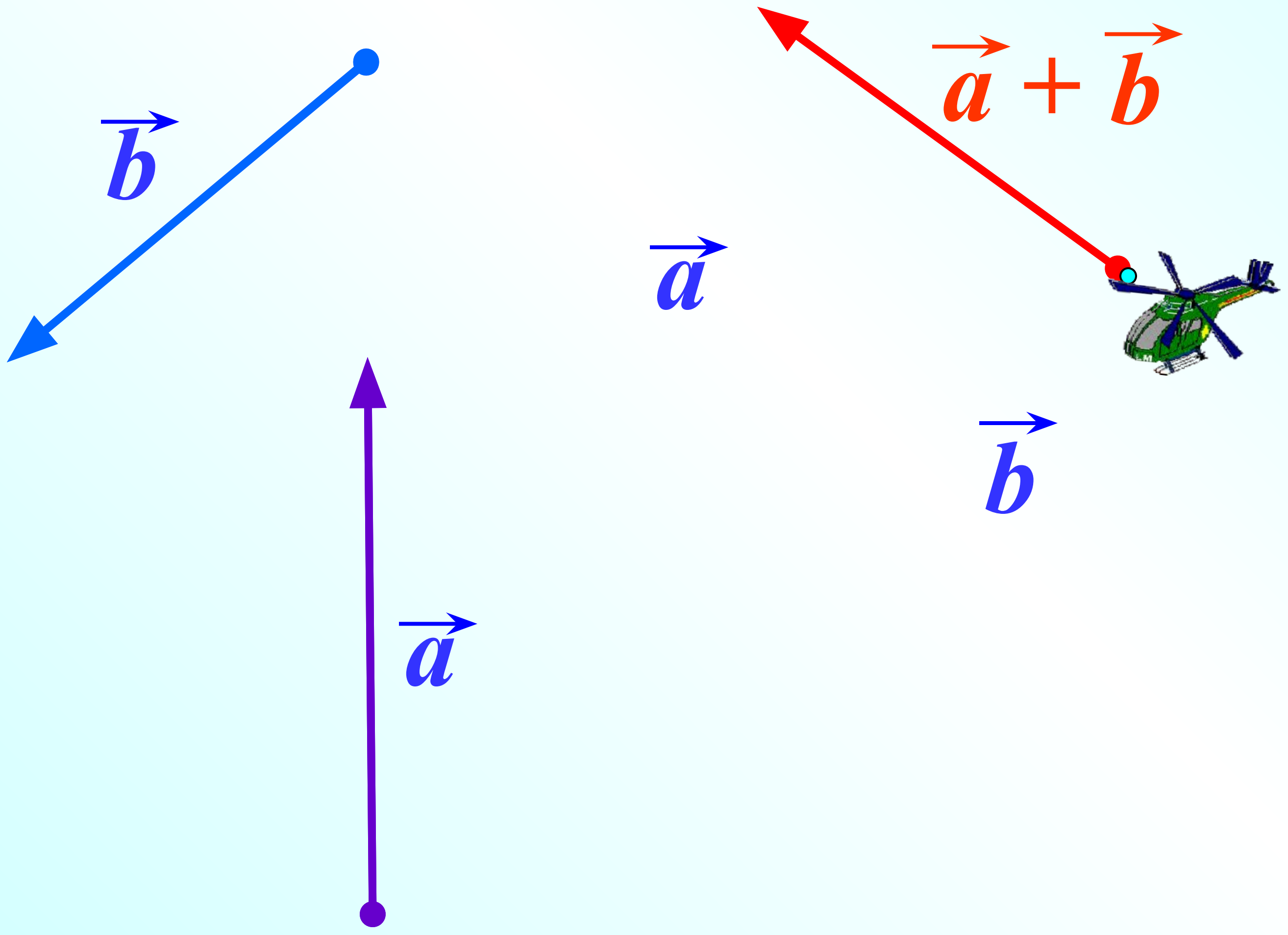
$\cancel{\overrightarrow{HC} = \overrightarrow{HA}}$

$\overrightarrow{CO} = \overrightarrow{OA}$

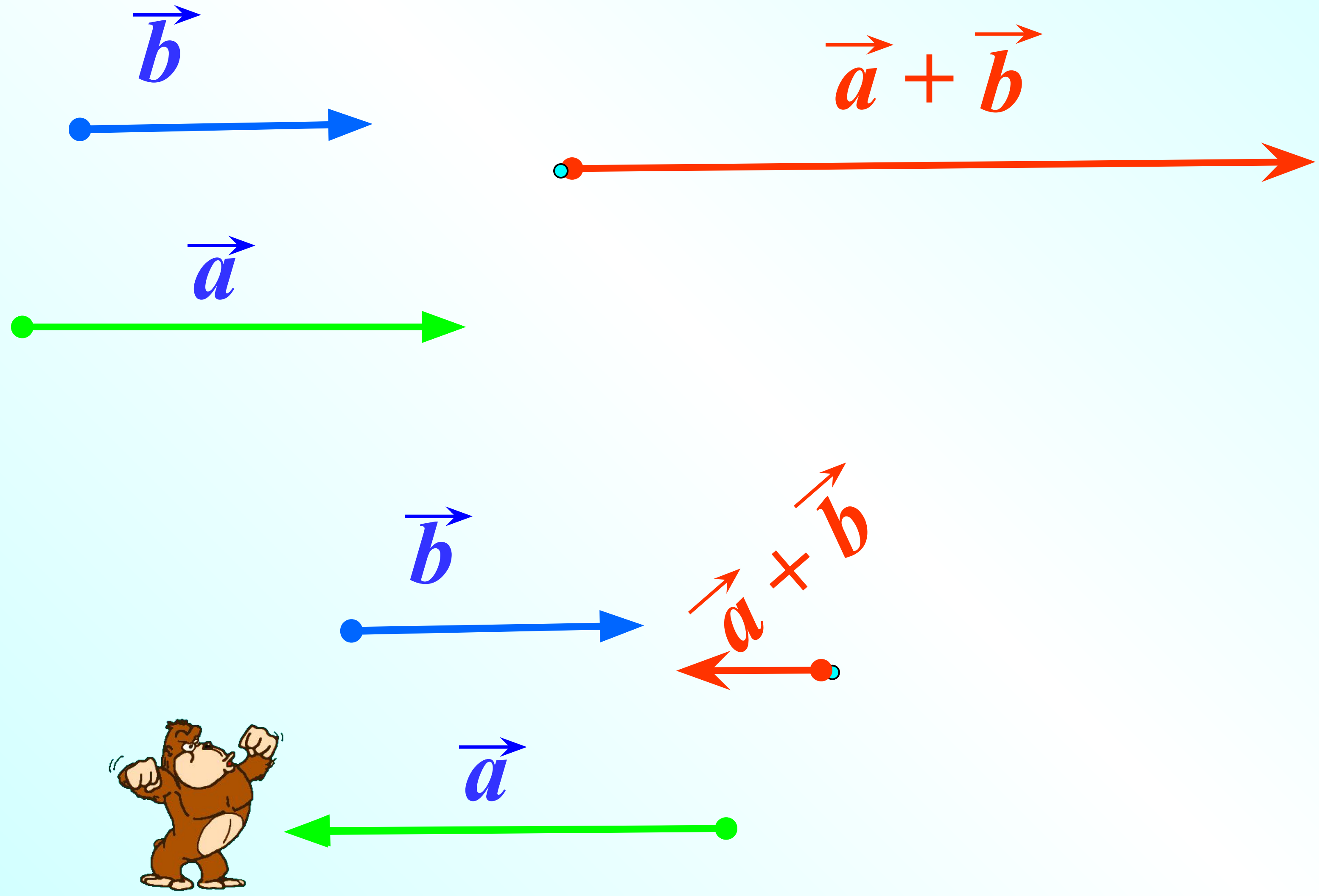
$\cancel{\overrightarrow{OD} = \overrightarrow{OB}}$

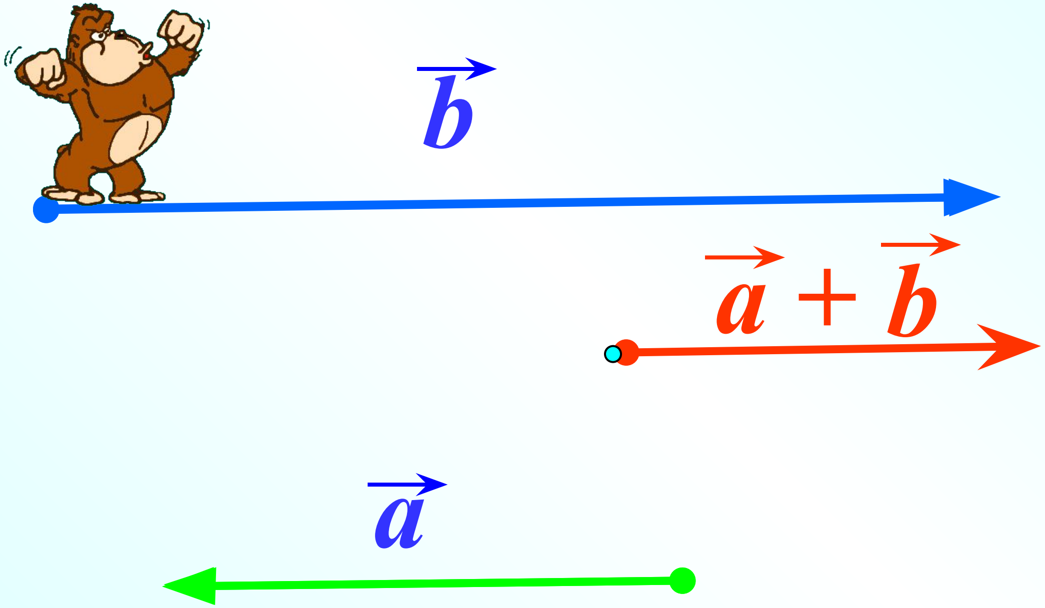
I. Сложение векторов

а) Правило треугольника.



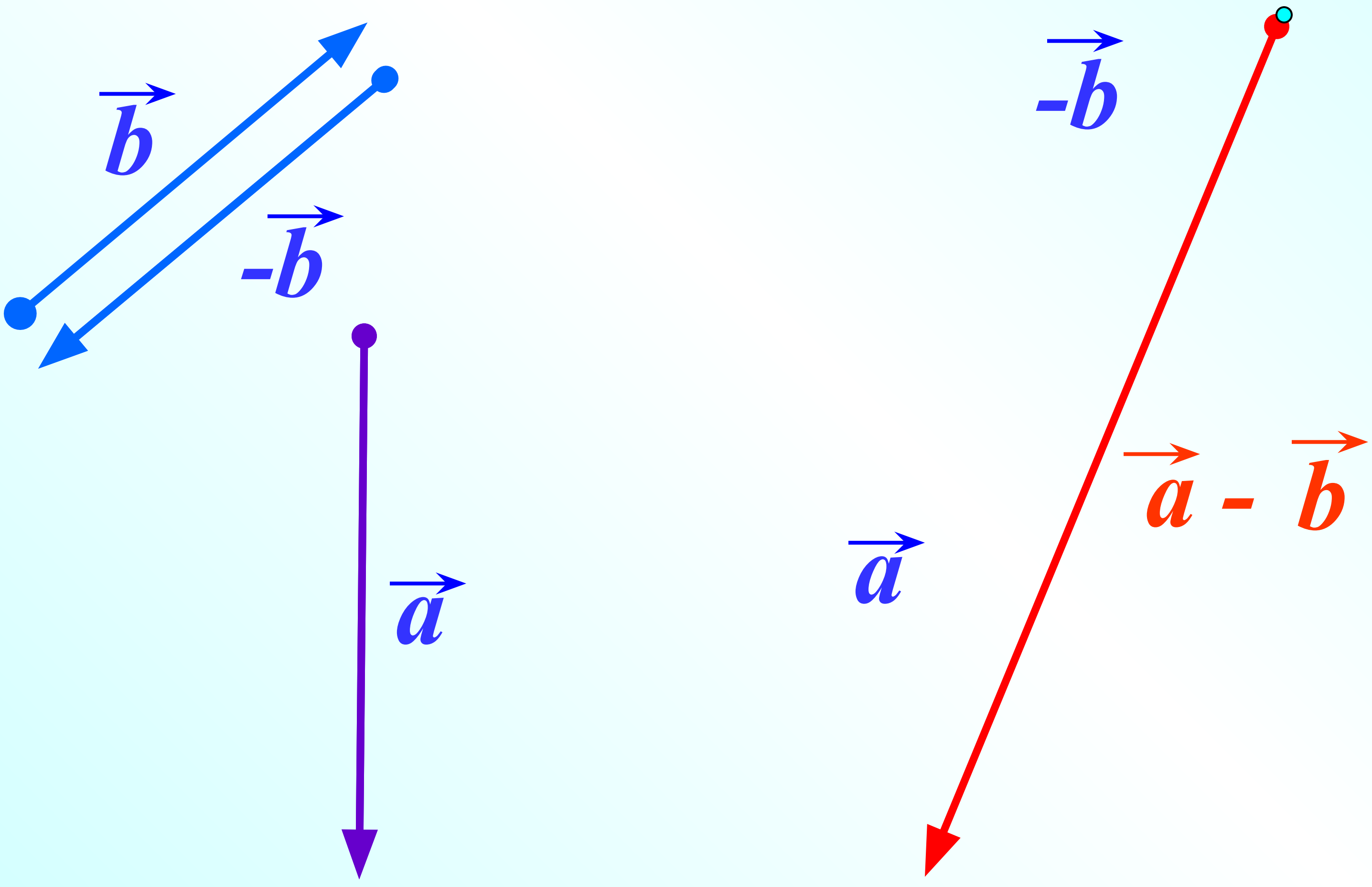
По правилу треугольника складываются и коллинеарные векторы, хотя при их сложении треугольника и не получается




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

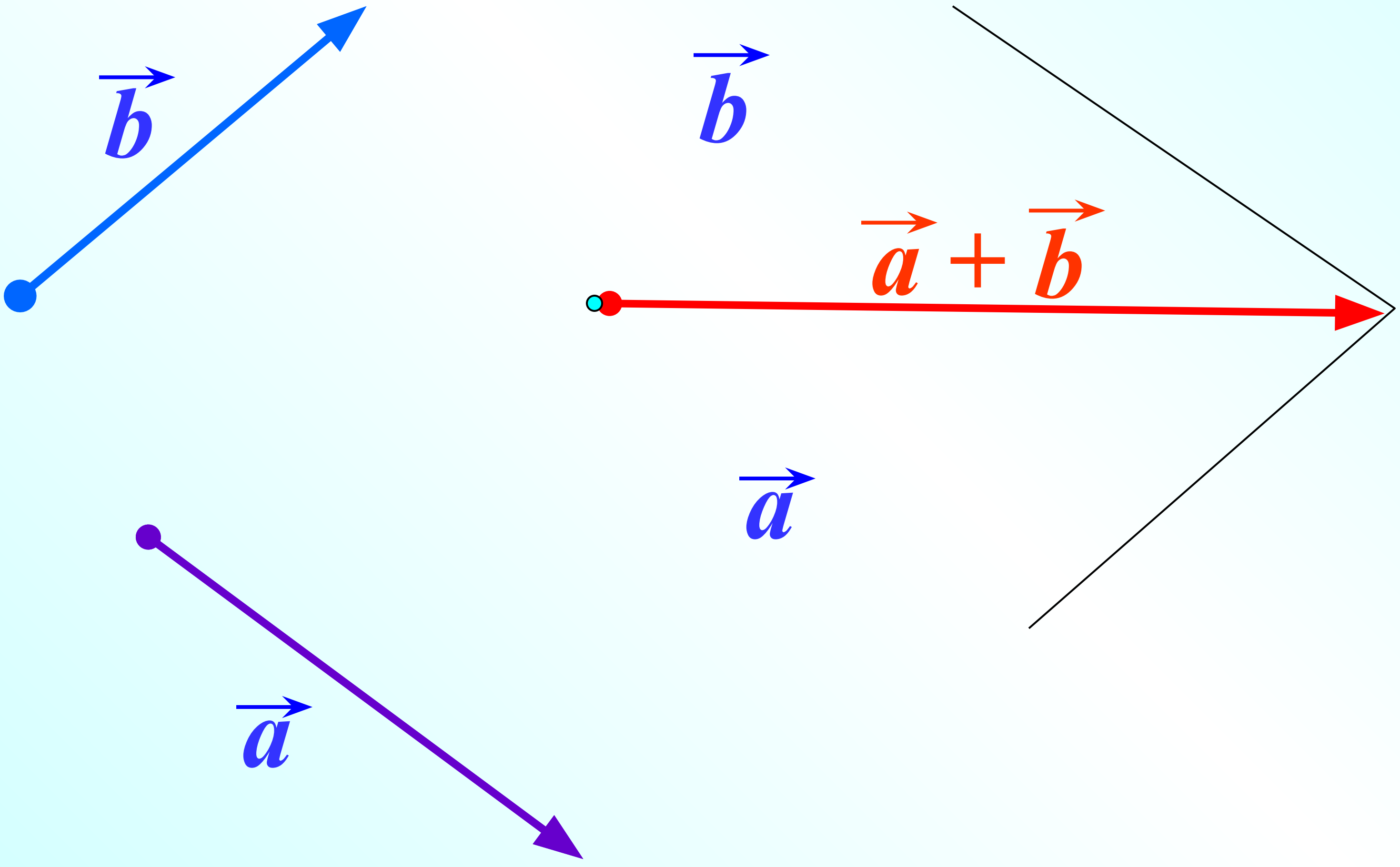
Вычитание векторов. Правило треугольника.

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



Сложение векторов. б) Правило параллелограмма.

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



Сложение векторов.
Правило треугольника.

$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} \Leftrightarrow \overrightarrow{AC}$$

$$\overrightarrow{AO} + \overrightarrow{OP} = \overrightarrow{AP}$$

$$\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{NR} = \overrightarrow{MR}$$

$$\overrightarrow{MK} + \overrightarrow{KM} \Rightarrow \overrightarrow{MM} = \vec{0}$$

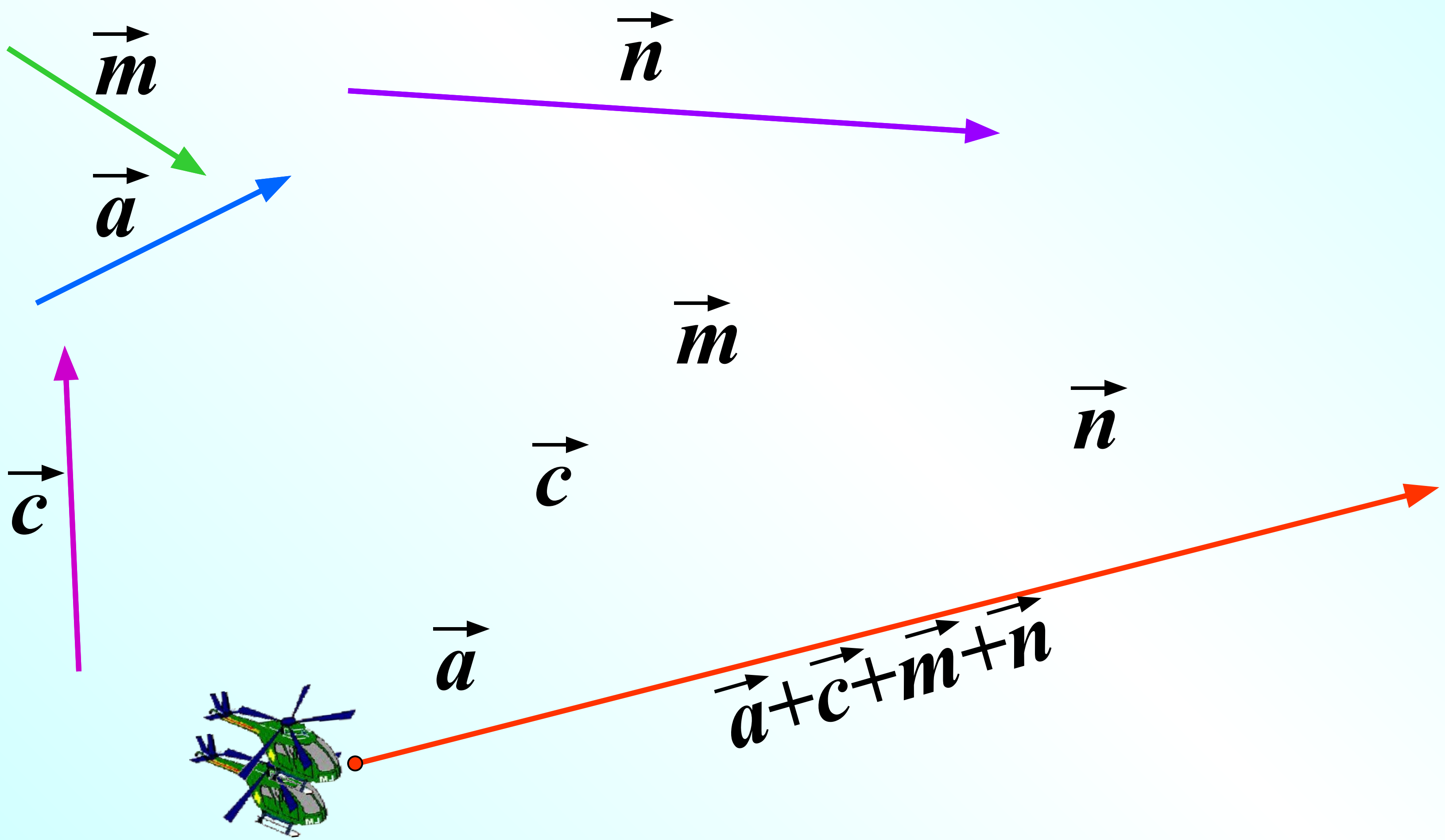
$$\overrightarrow{MK} + \overrightarrow{OM} \Rightarrow \overrightarrow{OM} + \overrightarrow{MK} = \overrightarrow{OK}$$

$$\overrightarrow{MF} - \overrightarrow{SF} \Rightarrow \overrightarrow{MF} + \overrightarrow{FS} = \overrightarrow{MS}$$

$$\overrightarrow{RO} - \overrightarrow{RM} \Rightarrow \overrightarrow{RO} + \overrightarrow{MR} = \overrightarrow{MR} + \overrightarrow{RO} = \overrightarrow{MO}$$

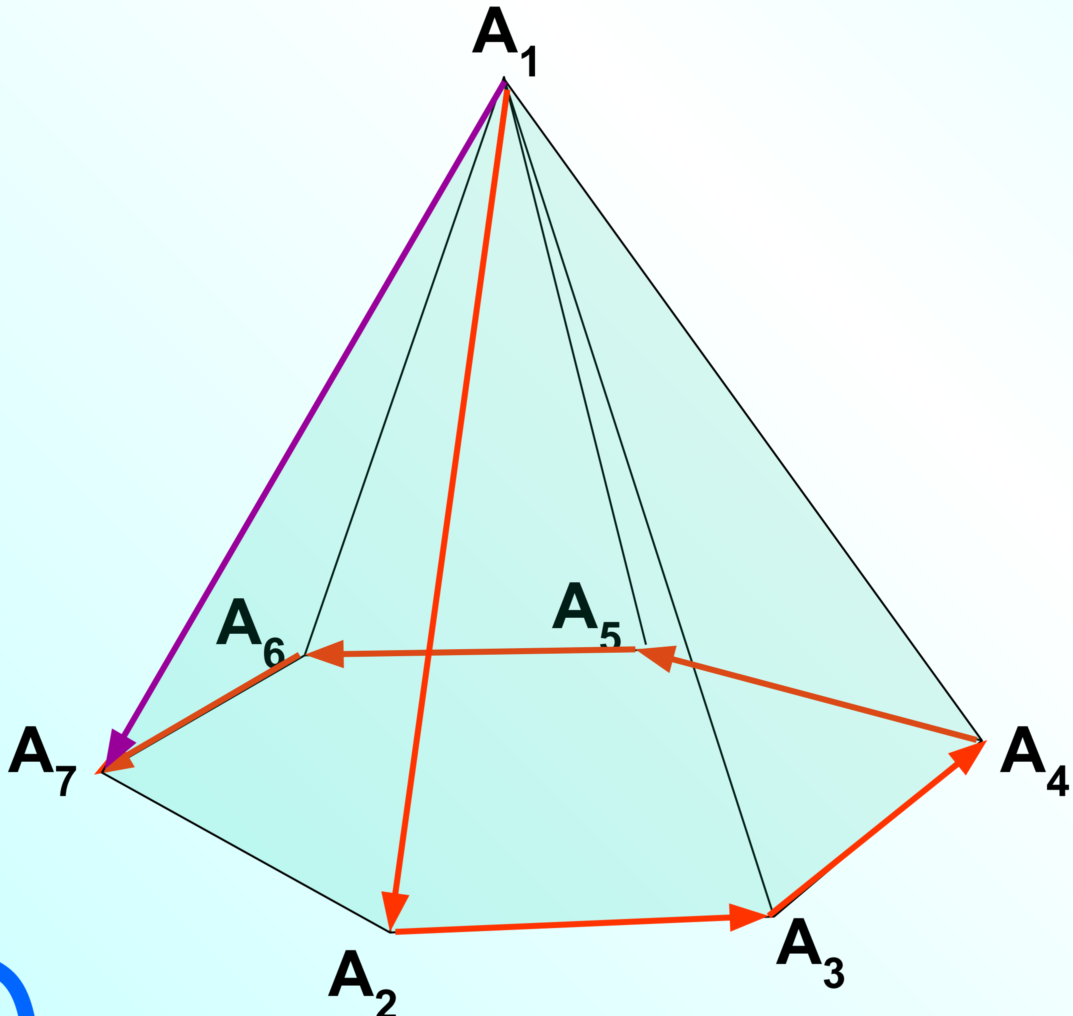
Сложение векторов.
Правило многоугольника.

$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{DO} = \overrightarrow{AO}$$



Сложение векторов.
Правило многоугольника.

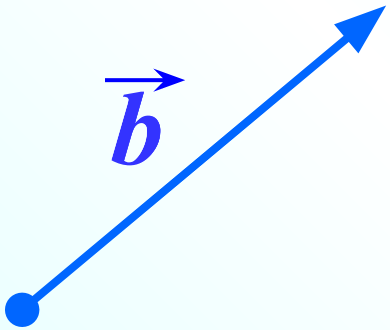
$$\overrightarrow{A_1A_2} + \overrightarrow{A_2A_3} + \overrightarrow{A_3A_4} + \overrightarrow{A_4A_5} + \overrightarrow{A_5A_6} + \overrightarrow{A_6A_7} = \overrightarrow{A_1A_7}$$



Умножение вектора на число.

$k\vec{a}$

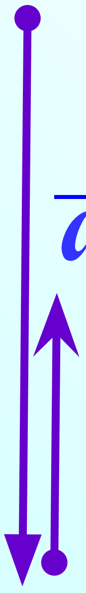
$\vec{b}$



$2\vec{b}$

$$2\vec{b} \uparrow\uparrow \vec{b}$$

$$|2\vec{b}| = |2| \cdot |\vec{b}|$$



$\vec{a}$

$$-\frac{1}{2}\vec{a} \uparrow\downarrow \vec{a}$$

$$-\frac{1}{2}\vec{a}$$

$$\left|-\frac{1}{2}\vec{a}\right| = \left|-\frac{1}{2}\right| \cdot |\vec{a}|$$

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 векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ сонаправлены при $k\geq 0$ и противоположно направлены при $k<0$.

Для любого числа k и любого вектора $\vec{a}$ векторы $\vec{a}$ и Для любого числа и любого вектора $\vec{a}$ векторы $\vec{a}$ и коллинеарны. коллинеарны.

Для любого числа и любого вектора $\vec{a}$ векторы $\vec{a}$ и коллинеарны.