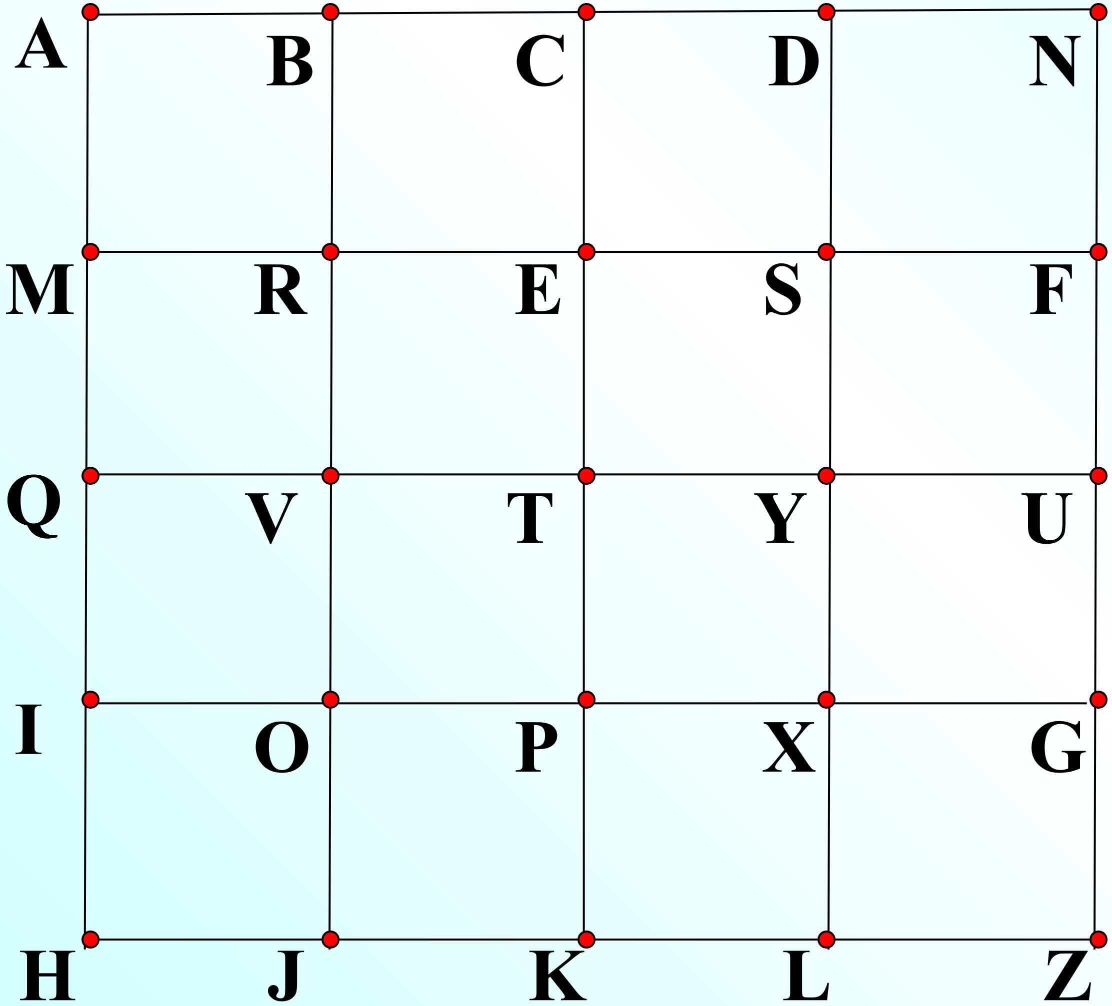
Сложение и вычитание векторов

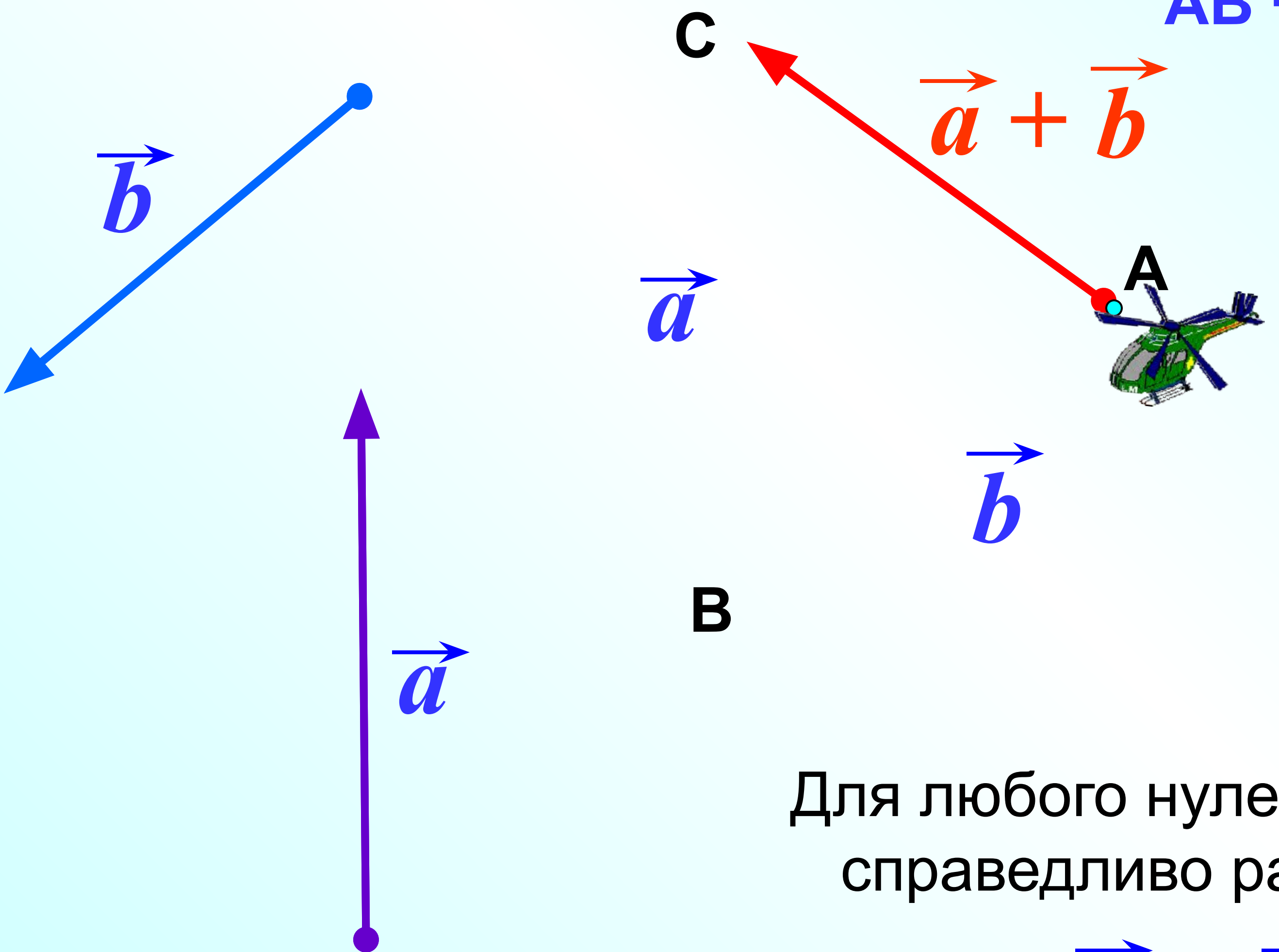
Л.С. Атанасян "Геометрия 7-9"

Назовите **равные** векторы



Сложение векторов. Правило треугольника.

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



Для любого нулевого вектора
справедливо равенство

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

Правило треугольника.

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

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

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

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

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

$$\overrightarrow{AS} + \overrightarrow{SC} = \overrightarrow{AC}$$

$$\overrightarrow{NM} + \overrightarrow{ML} = \overrightarrow{NL}$$

$$\overrightarrow{RP} + \overrightarrow{PR} = \overrightarrow{RR} = \vec{0}$$

$$\overrightarrow{ZK} + \overrightarrow{KZ} = \overrightarrow{ZZ} = \vec{0}$$

$$\overrightarrow{DE} + \overrightarrow{KD} = \overrightarrow{KD} + \overrightarrow{DE} = \overrightarrow{KE}$$

Правило треугольника.

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

из ΔOBN $\overrightarrow{ON} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{BN}$ $\overrightarrow{OB} = \overrightarrow{ON} + \overrightarrow{NB}$

из ΔASR $\overrightarrow{AS} = \overrightarrow{AR} + \overrightarrow{RS}$ $\overrightarrow{RA} = \overrightarrow{RS} + \overrightarrow{SA}$

из ΔXKH $\overrightarrow{XH} = \overrightarrow{XK} + \overrightarrow{KH}$ $\overrightarrow{KX} = \overrightarrow{KH} + \overrightarrow{HX}$

из ΔAMD $\overrightarrow{MD} = \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{AD}$ $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AM} + \overrightarrow{MD}$

из ΔFPO $\overrightarrow{OP} = \overrightarrow{OF} + \overrightarrow{FP}$ $\overrightarrow{FO} = \overrightarrow{FP} + \overrightarrow{PO}$

Законы сложения векторов

Теорема

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

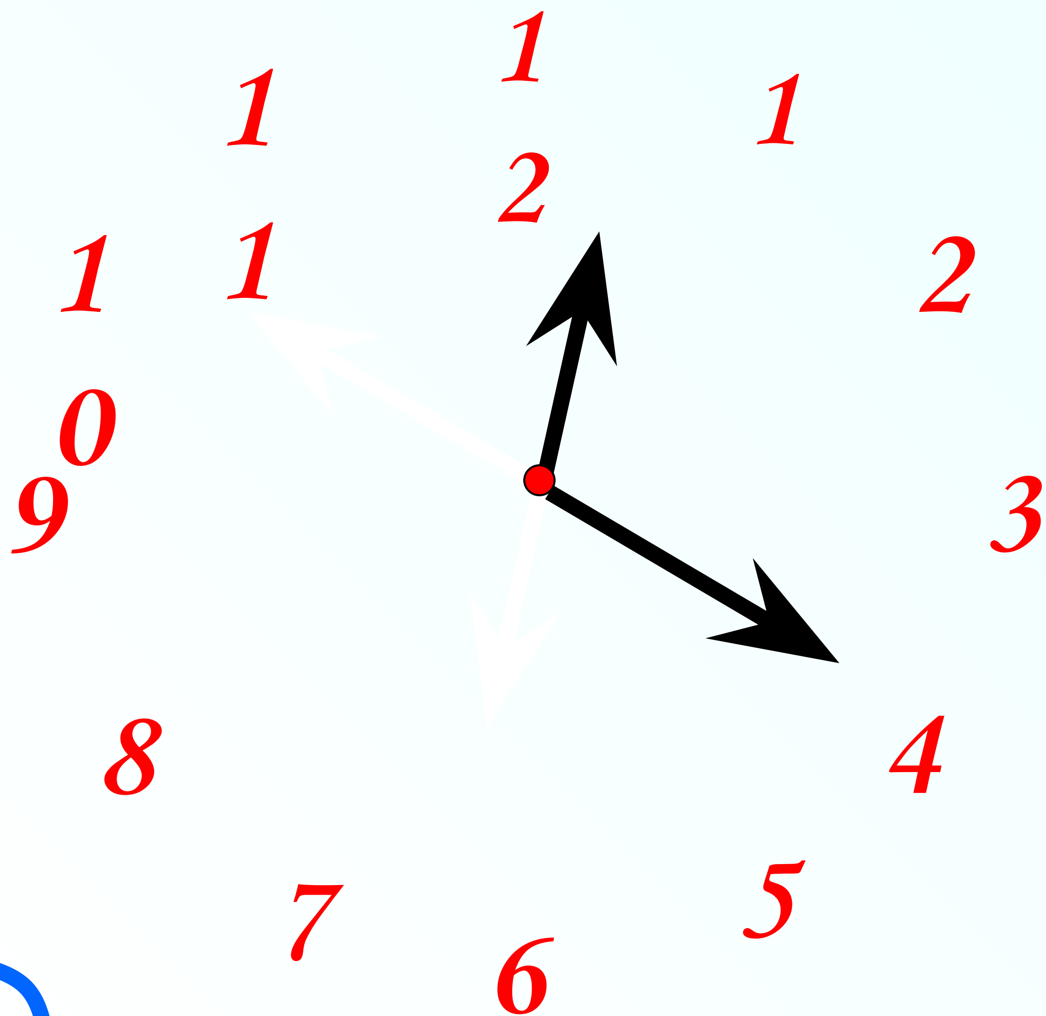
1 $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$ *переместительный закон* !

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

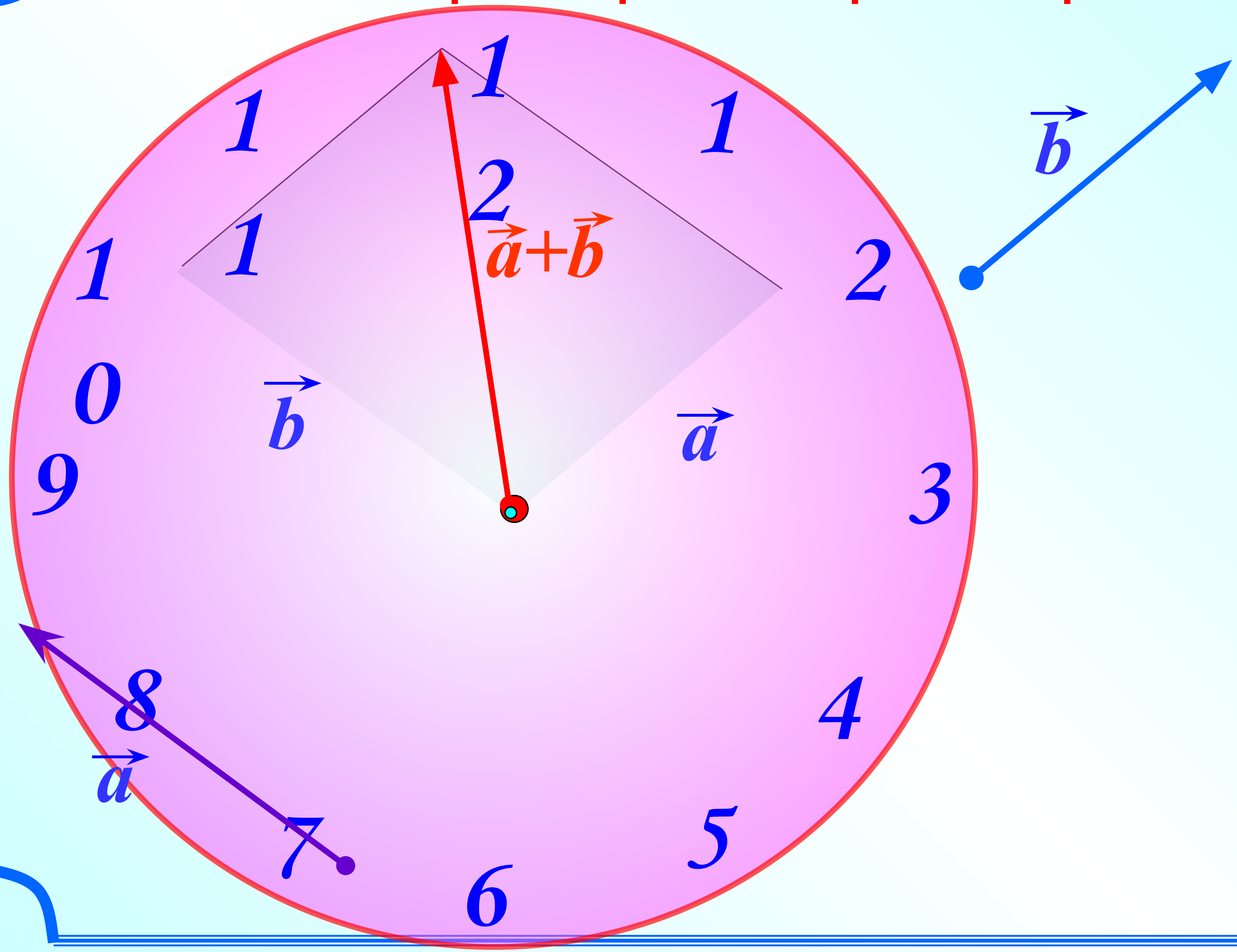
сочетательный закон !

При доказательстве свойства 1^0 мы обосновали правило параллелограмма сложения неколлинеарных векторов.

Чтобы применить правило параллелограмма, надо отложить векторы от одной точки, как стрелки часов.

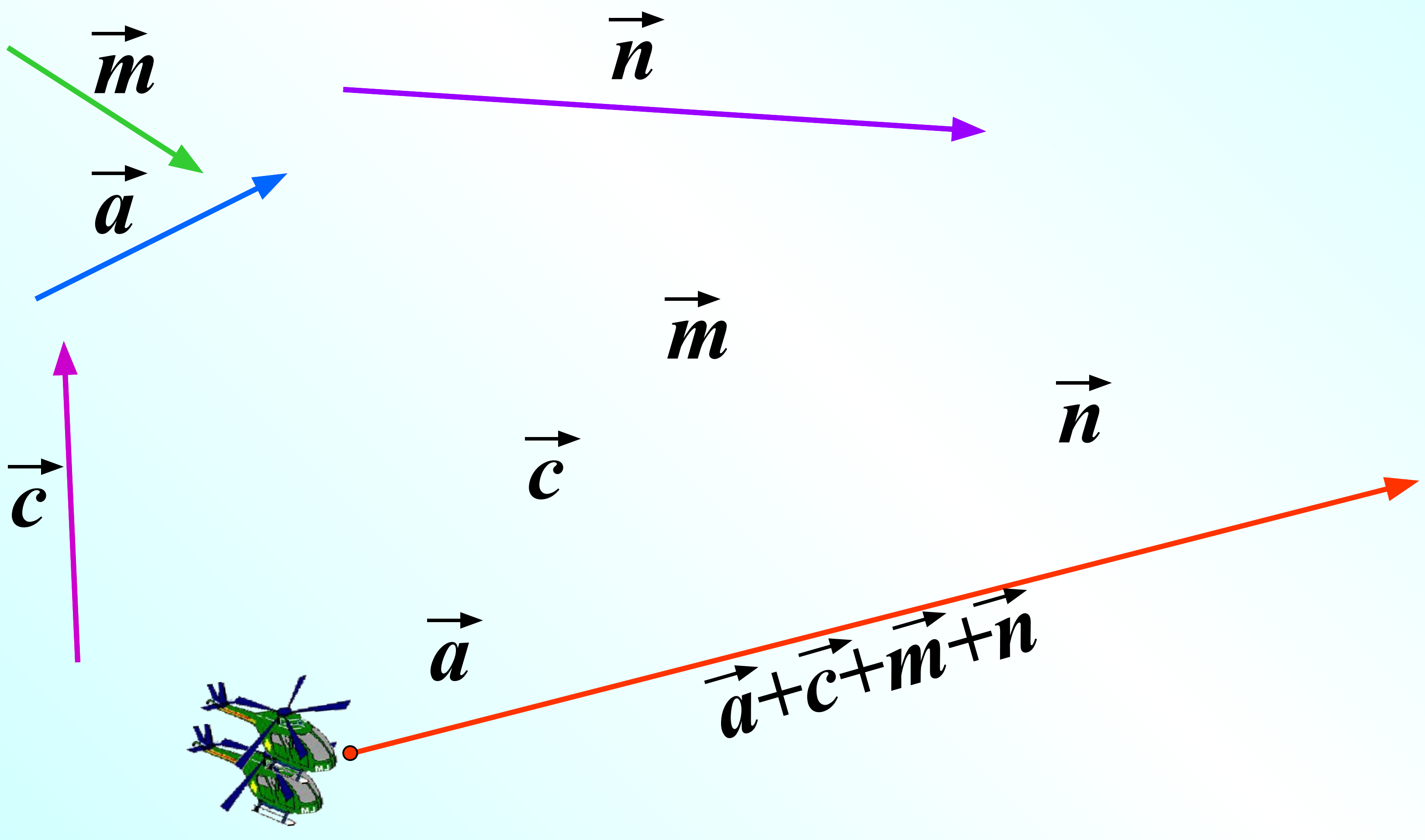


Сложение векторов. Правило параллелограмма.

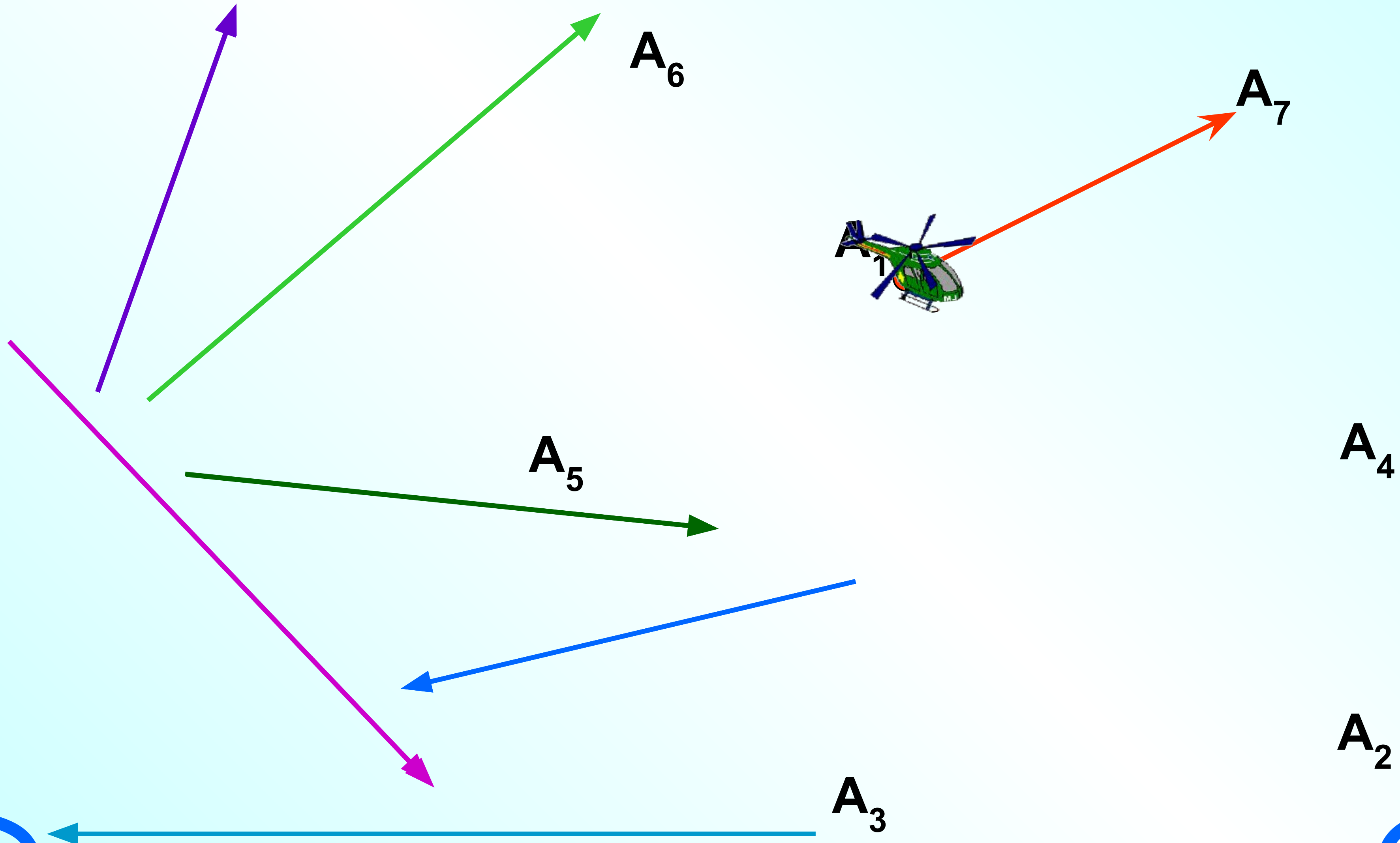


Сложение векторов.
Правило многоугольника.

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

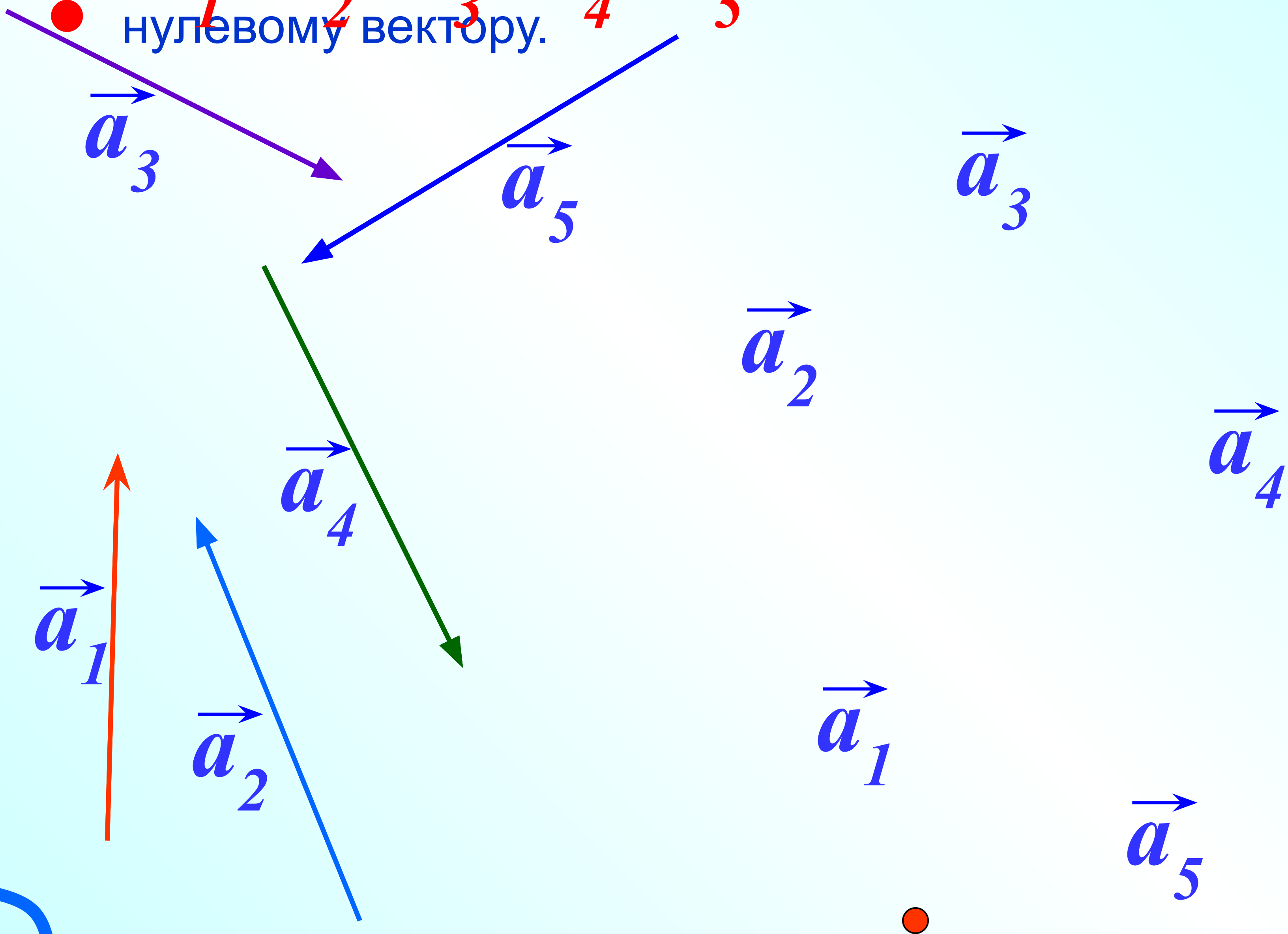


Правило многоугольника можно сформулировать также следующим образом: если $A_1, A_2, \ldots, A_n$ – произвольные точки плоскости, то $\overrightarrow{A_1A_2} + \overrightarrow{A_2A_3} + \ldots + \overrightarrow{A_{n-1}A_n} = \overrightarrow{A_1A_n}$



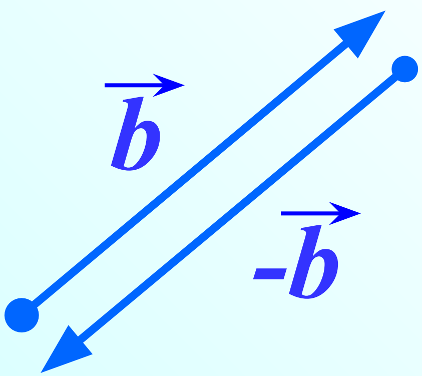
Если начало первого вектора совпадает с концом последнего вектора, то сумма данных векторов равна нулевому вектору.

$$\vec{a}_1+\vec{a}_2+\vec{a}_3+\vec{a}_4+\vec{a}_5=\vec{0}$$

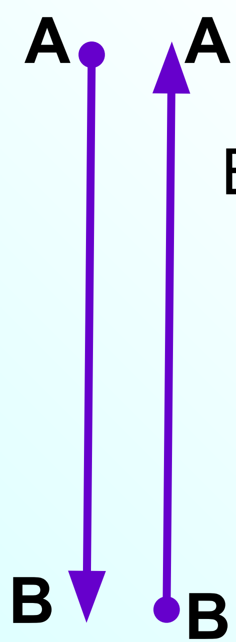


Вектор $\vec{a}_1$ называется **противоположным** вектору $\vec{a}$, если векторы $\vec{a}$ и $\vec{a}_1$ имеют равные длины и противоположно направлены.

$|\vec{a}| = |\vec{a}_1|; \quad \vec{a} \uparrow\downarrow \vec{a}_1$



Вектор $-\vec{b}$, противоположный вектору $\vec{b}$



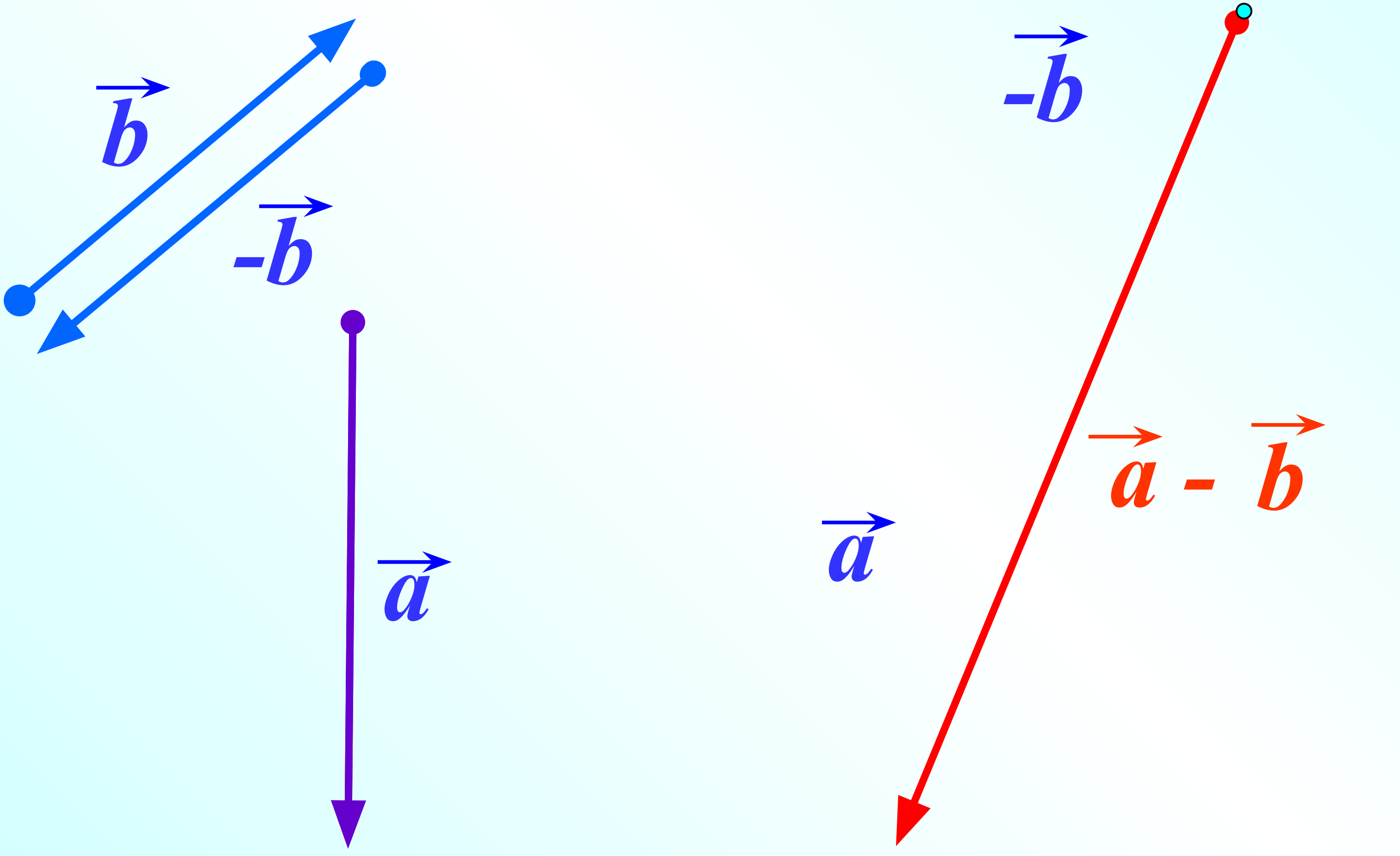
Вектор $\overrightarrow{BA}$, противоположный вектору $\overrightarrow{AB}$

$$\overrightarrow{BA} = -\overrightarrow{AB}$$

$$\vec{a} + (-\vec{a}) = \vec{0}$$

Вычитание векторов.

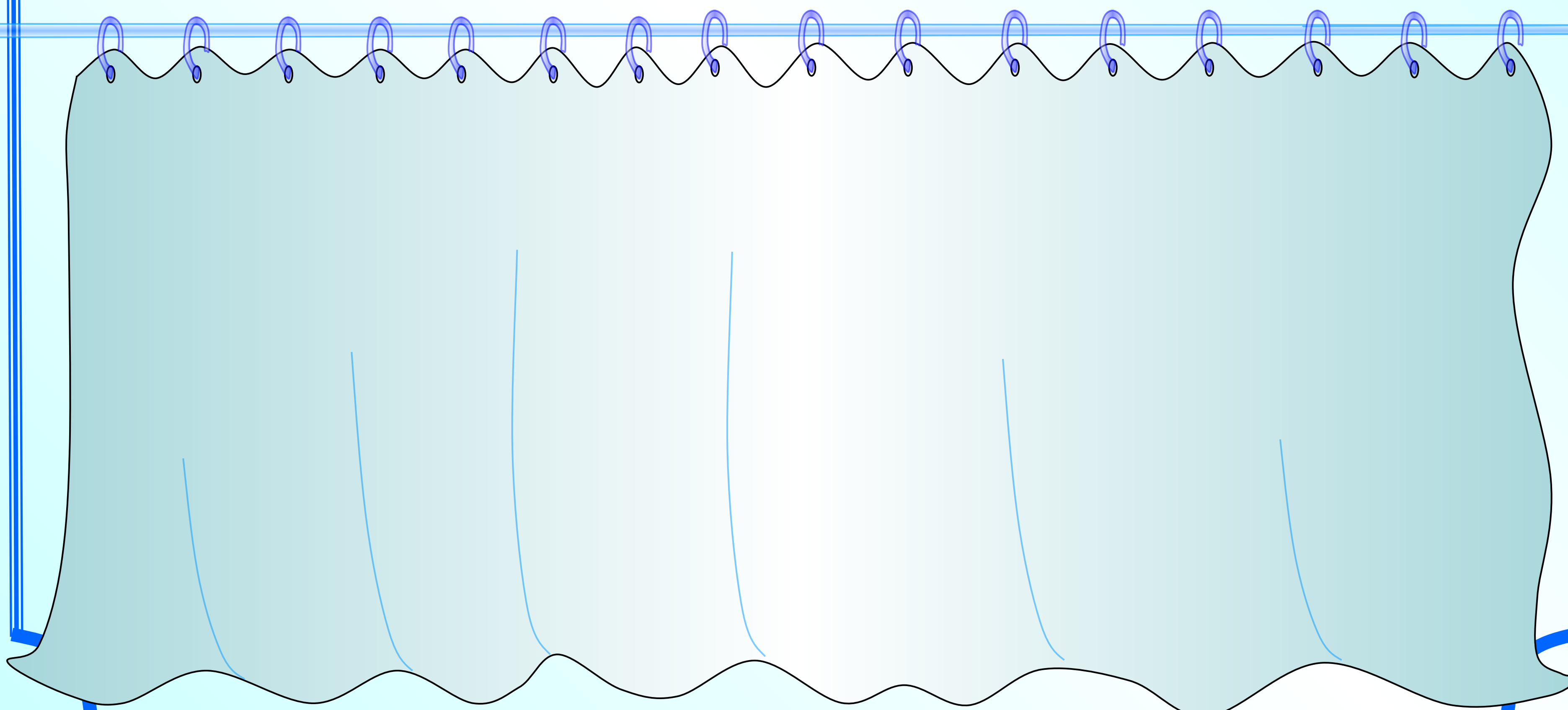
$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$$



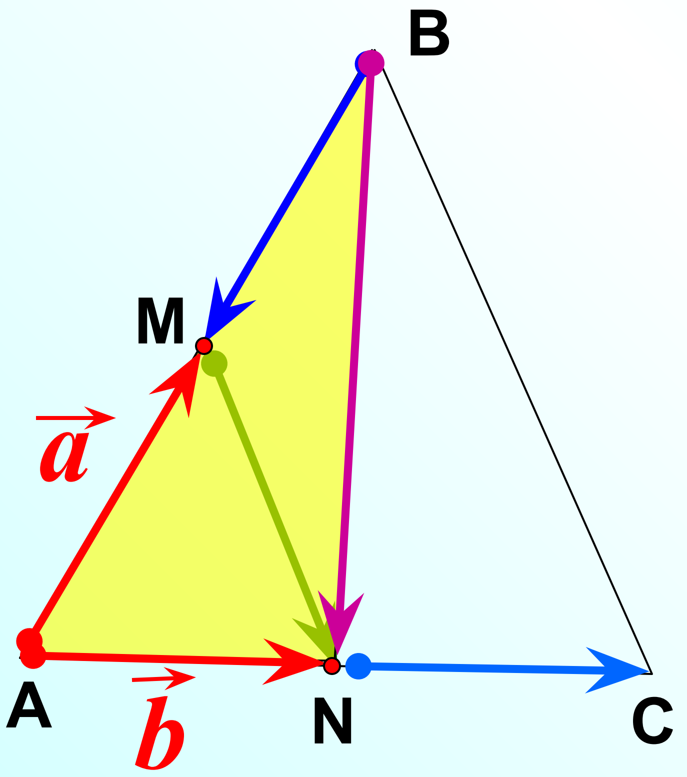
Вычитание векторов.

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

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



№ 768 Точки M и N – середины сторон AB и AC треугольника ABC. Выразите векторы $\overrightarrow{BM}$, $\overrightarrow{NC}$, $\overrightarrow{MN}$, $\overrightarrow{BN}$ через векторы $\vec{a} = \overrightarrow{AM}$ и $\vec{b} = \overrightarrow{AN}$



$\overrightarrow{BM} = -\vec{a}$

$\overrightarrow{NC} = \vec{b}$

из $\Delta\, AMN$

$\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{AN} = -\vec{a} + \vec{b}$

из $\Delta\, ABN$

$\overrightarrow{BN} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AN} = -\vec{a} - \vec{a} + \vec{b}$

$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} =$

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

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

$\overrightarrow{MK} + \overrightarrow{KM} =$

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

$\overrightarrow{AS} + \overrightarrow{SC} =$

$\overrightarrow{NM} + \overrightarrow{ML} =$

$\overrightarrow{RP} + \overrightarrow{PR} =$

$\overrightarrow{ZK} + \overrightarrow{KZ} =$

$\overrightarrow{DE} + \overrightarrow{KD} =$

из ΔOBN $\overrightarrow{ON} =$

из ΔASR $\overrightarrow{AS} =$

из ΔXKH $\overrightarrow{XH} =$

из ΔAMD $\overrightarrow{MD} =$

из ΔFPO $\overrightarrow{OP} =$

из ΔOBN $\overrightarrow{OB} =$

из ΔASR $\overrightarrow{RA} =$

из ΔXKH $\overrightarrow{KX} =$

из ΔAMD $\overrightarrow{AD} =$

из ΔFPO $\overrightarrow{FO} =$