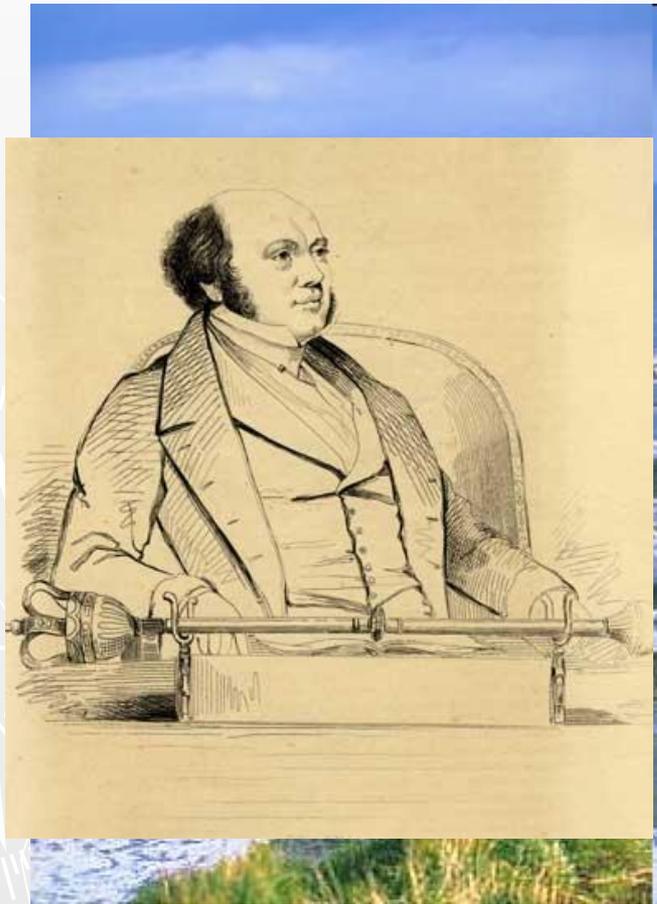


# Векторы



Учитель математики ГБОУ гимназии №1504 Железнова Я.А.

# Историческая справка



- ▶ Термин **вектор** (от лат. Vector – “несущий”) впервые появился в 1845 г. у ирландского математика Уильяма Гамильтона (1805 – 1865) в работах по построению числовых систем.

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

- ▶ Точка **A** называется **началом** вектора, а точка **B** – **концом**.

**Длиной или модулем вектора** называется длина отрезка AB

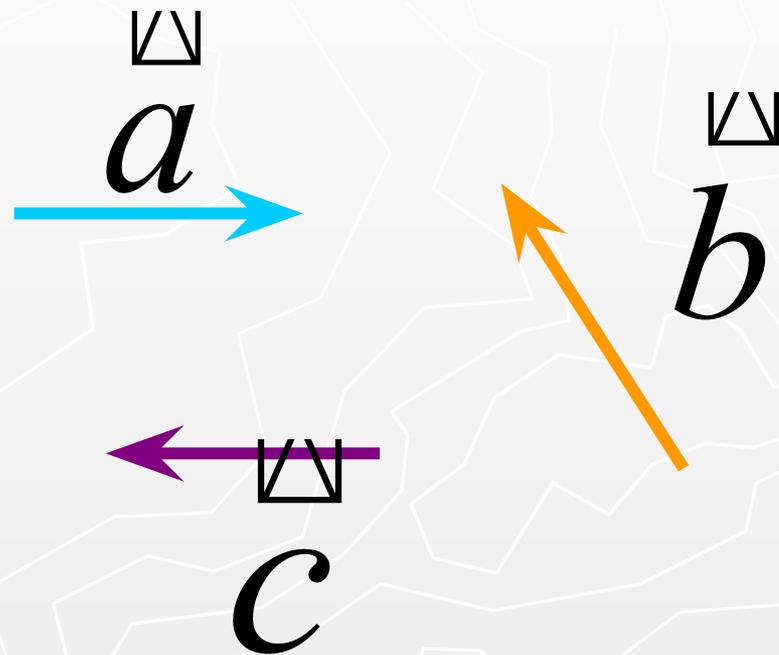
$$\overrightarrow{AB} = |\overrightarrow{AB}|$$



# Другое обозначение вектора

- ▶ Векторы можно обозначать и латинскими буквами ***a***, ***b***, ***c***, ...

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



Любая точка плоскости  
также является вектором.  
В этом случае вектор называется

**нулевым**

•  
**M**

Вектор  $\vec{MM}$

Вектор  $\vec{0}$

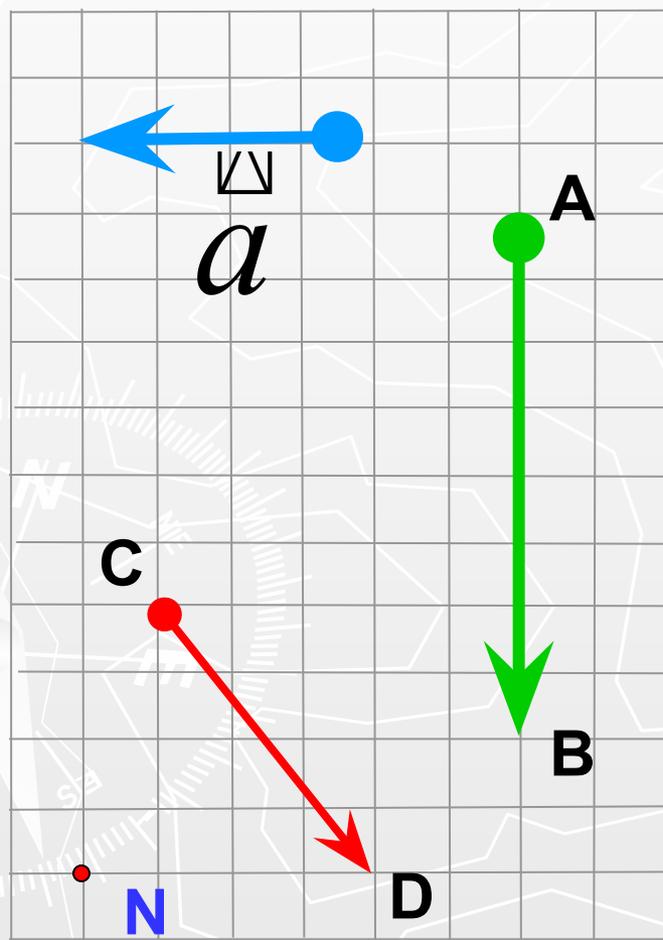
Любое направление можно считать  
направлением нулевого вектора.

**Длина нулевого считается равной нулю**

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



Назовите векторы, изображенные на рисунке.  
Укажите начало и конец векторов.  
Найдите их длину.



Вектор  $\vec{a} = |\vec{a}| = 4$

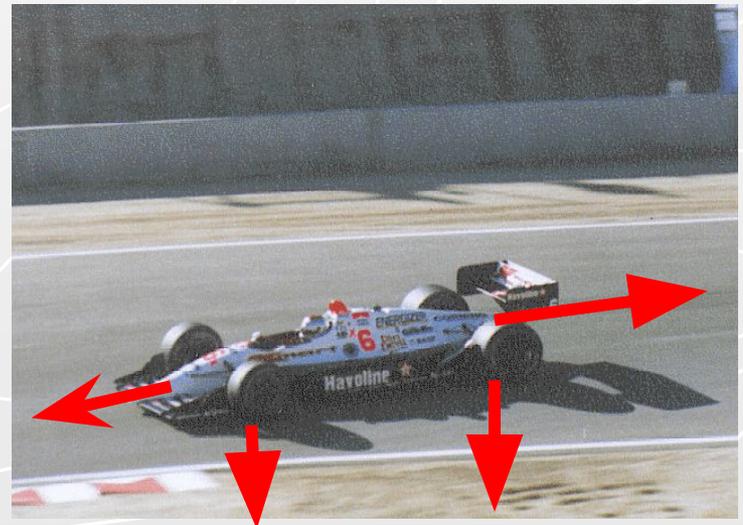
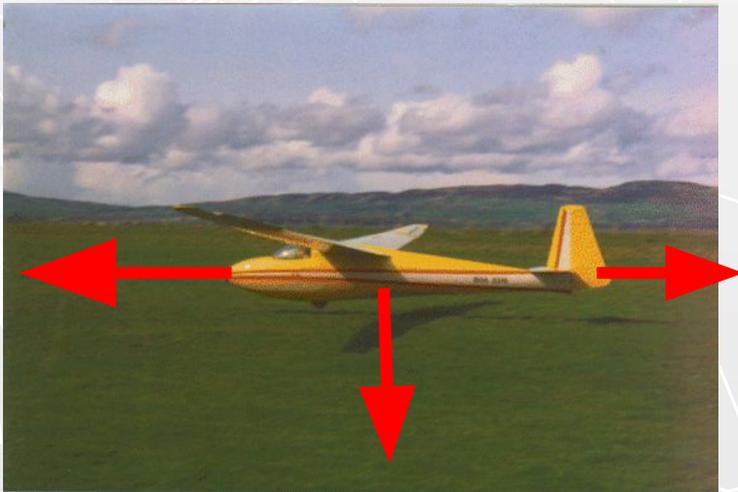
Вектор  $\vec{AB} = |AB| = 8$

Вектор  $\vec{CD} = |CD| = 5$

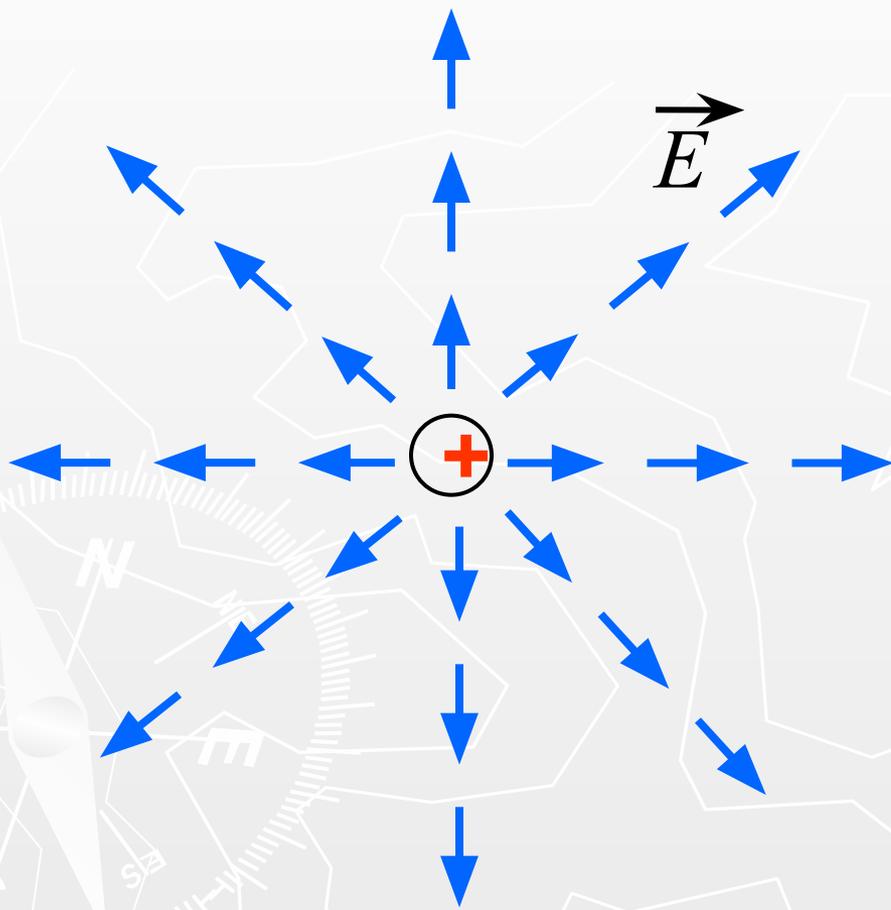
Вектор  $\vec{NN}$  или  $\vec{0} = 0$

Понятие вектора возникает там, где приходится иметь дело с объектами, которые характеризуются величиной и направлением: скорость, сила, давление.

Такие величины называются векторными величинами или векторами.

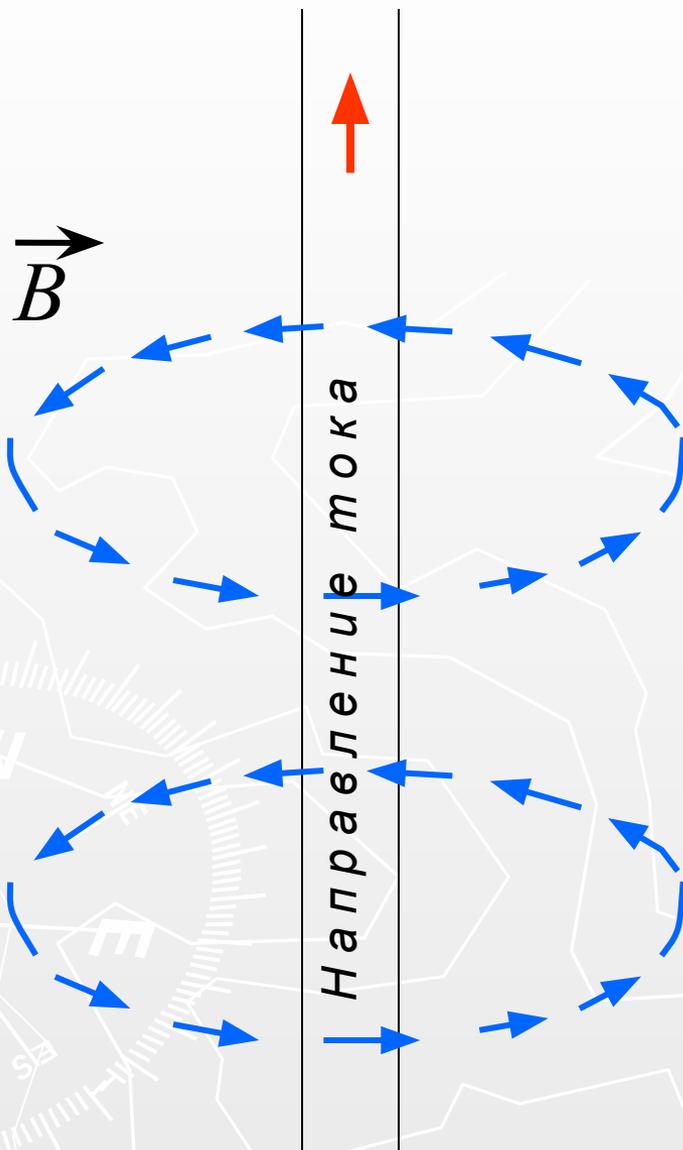


При изучении электрических и магнитных явлений появляются новые примеры векторных величин.



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.

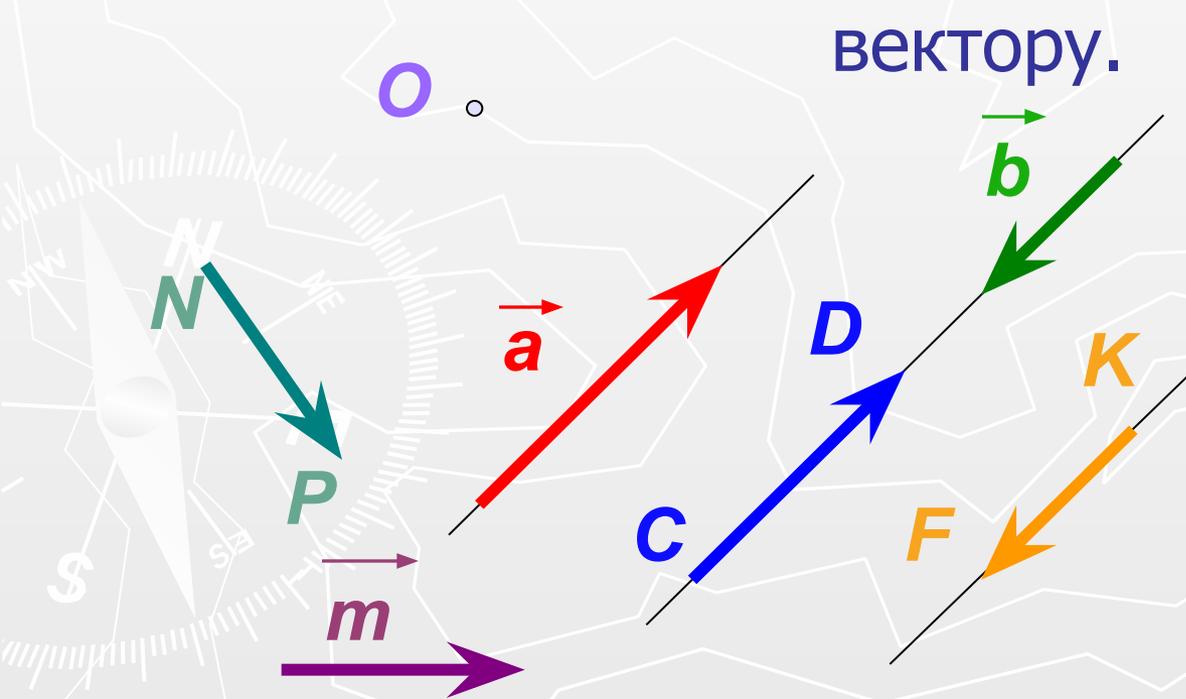
На рисунке изображены векторы магнитной индукции магнитного поля прямого проводника с током.

# Коллинеарные векторы

Ненулевые векторы называются

коллинеарными, если они лежат либо на одной прямой, либо на параллельных прямых.

Нулевой вектор считается коллинеарным любому вектору.



$\vec{CD}, \vec{KF}, \vec{O}, \vec{a}, \vec{b}$  – коллинеарные

$\vec{O}, \vec{a}$  коллинеарные

$\vec{O}, \vec{NP}$  – коллинеарные

$\vec{NP}, \vec{m}$  – не коллинеарные



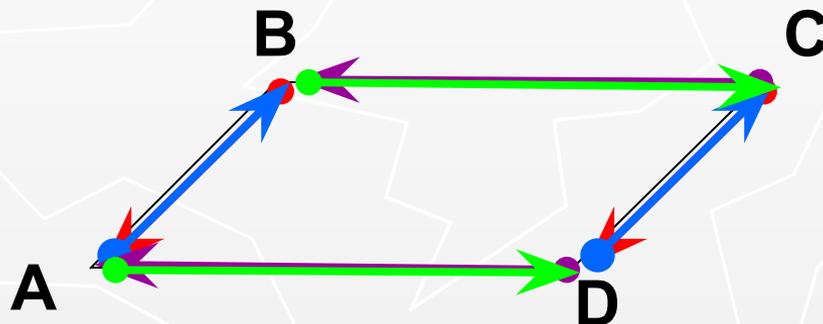
Векторы называются **равными**,  
если они сонаправлены и их длины равны.

1

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

2

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



ABCD – параллелограмм.

$$\vec{BA} = \vec{CD};$$

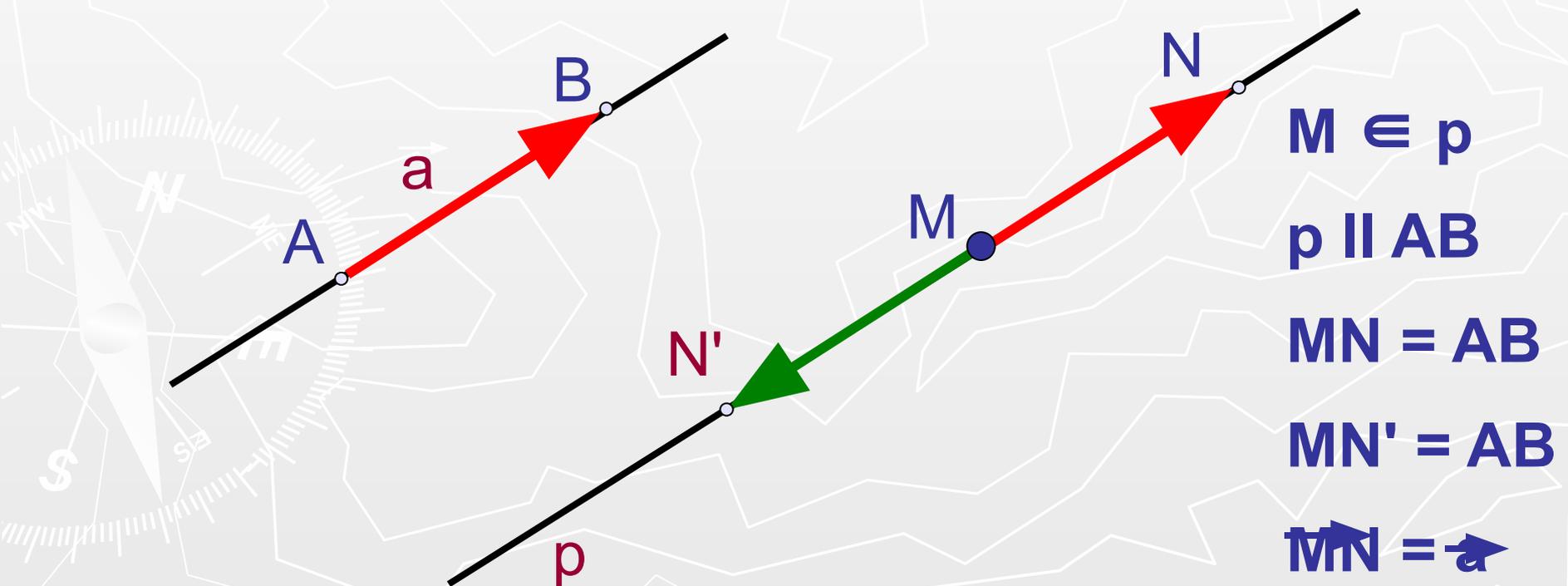
$$\vec{AB} = \vec{DC};$$

$$\vec{CB} = \vec{DA};$$

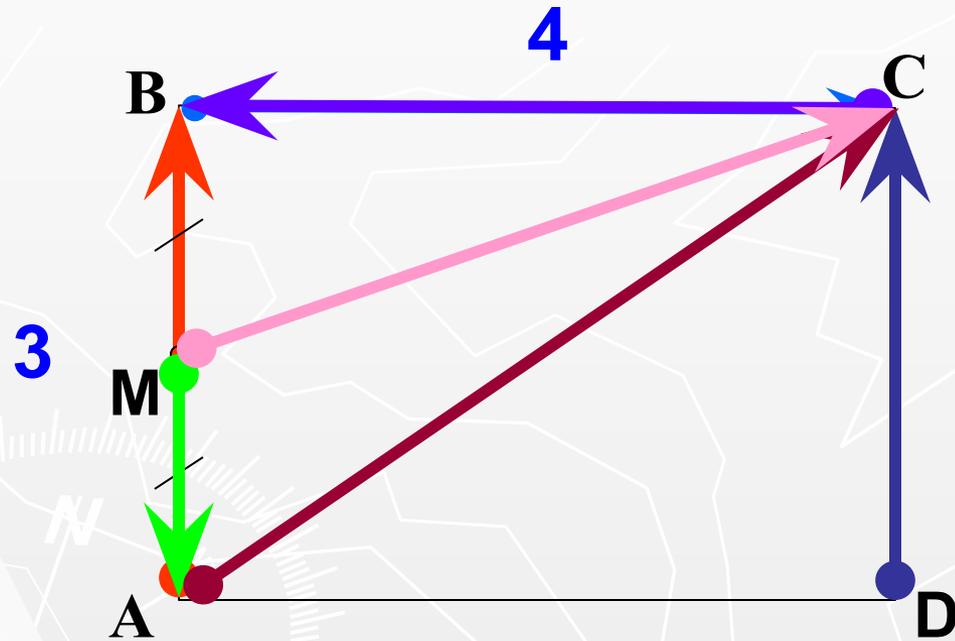
$$\vec{AD} = \vec{BC}.$$

# Откладывание вектора от данной точки

От любой точки можно отложить вектор, равный данному вектору, и притом только один.



# № 745.



$$|\vec{AB}| = 3$$

$$|\vec{BC}| = 4$$

$$|\vec{DC}| = 3$$

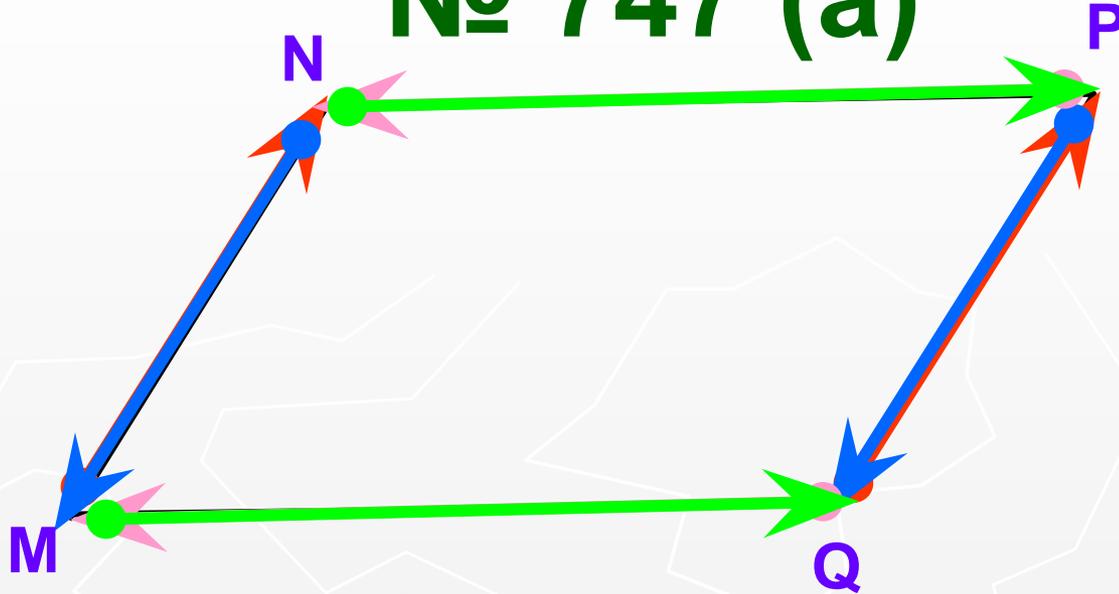
$$|\vec{MA}| = 1,5$$

$$|\vec{CB}| = 4$$

$$|\vec{AC}| = 5$$

$$|\vec{MC}| = ?$$

# № 747 (a)



Коллинеарные:

$\overrightarrow{MN}, \overrightarrow{NM}, \overrightarrow{QP}, \overrightarrow{PQ}$  и  $\overrightarrow{MQ}, \overrightarrow{QM}, \overrightarrow{NP}, \overrightarrow{PN}$

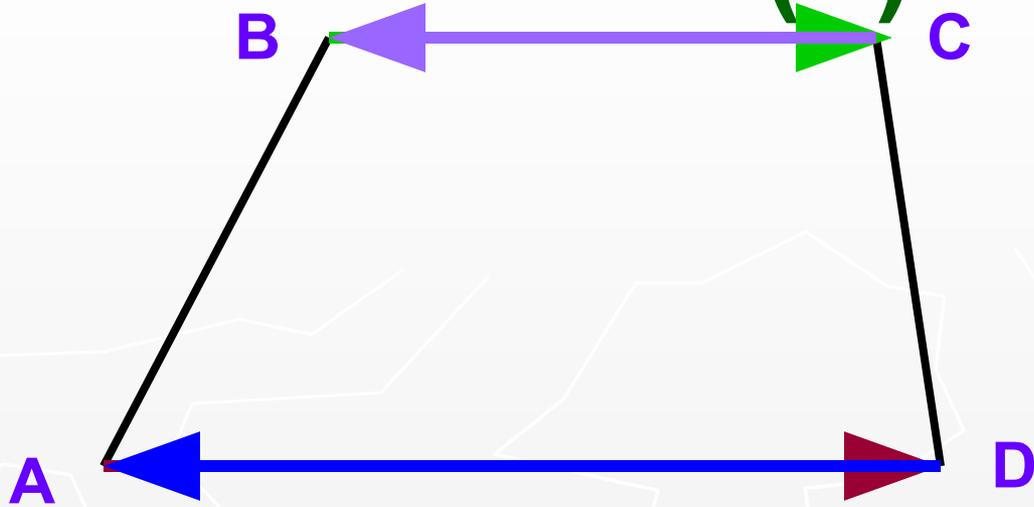
**СОНАПРАВЛЕННЫЕ**

$\overrightarrow{MN} \uparrow\uparrow \overrightarrow{QP}$      $\overrightarrow{NM} \uparrow\uparrow \overrightarrow{PQ}$   
 $\overrightarrow{QM} \uparrow\uparrow \overrightarrow{PN}$      $\overrightarrow{MQ} \uparrow\uparrow \overrightarrow{NP}$

**ПРОТИВОПОЛОЖНО  
НАПРАВЛЕННЫЕ**

$\overrightarrow{NM} \uparrow\downarrow \overrightarrow{QP}$      $\overrightarrow{MN} \uparrow\downarrow \overrightarrow{PQ}$   
 $\overrightarrow{QM} \uparrow\downarrow \overrightarrow{PN}$      $\overrightarrow{MQ} \uparrow\downarrow \overrightarrow{NP}$

№ 747 (6)



Коллинеарные:  $\overrightarrow{AD}, \overrightarrow{DA}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CB}$

**СОНАПРАВЛЕННЫЕ**

$\overrightarrow{CB} \uparrow \uparrow \overrightarrow{DA}$

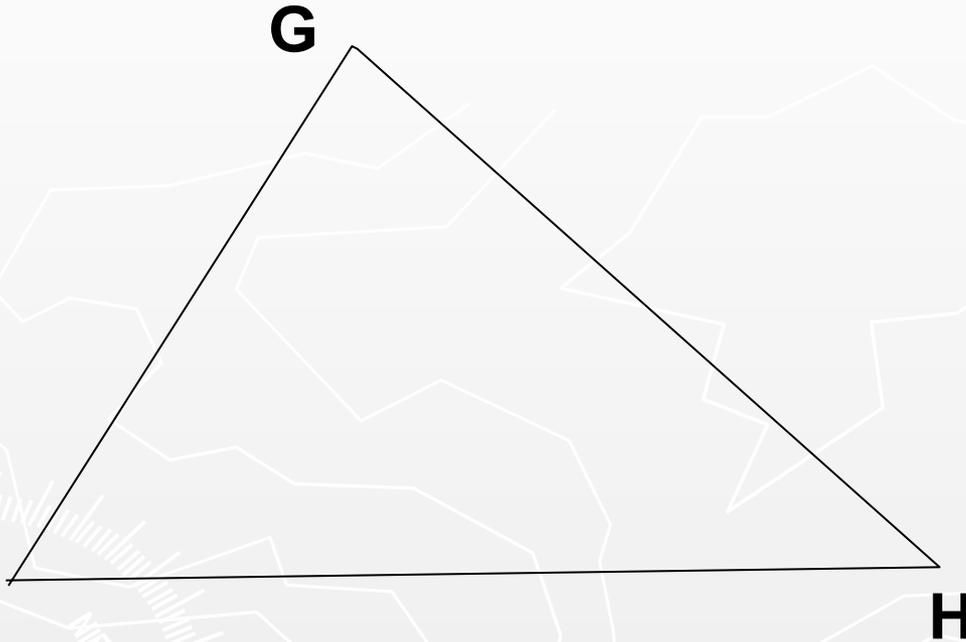
$\overrightarrow{BC} \uparrow \uparrow \overrightarrow{AD}$

**ПРОТИВОПОЛОЖНО  
НАПРАВЛЕННЫЕ**

$\overrightarrow{CB} \uparrow \downarrow \overrightarrow{AD}$

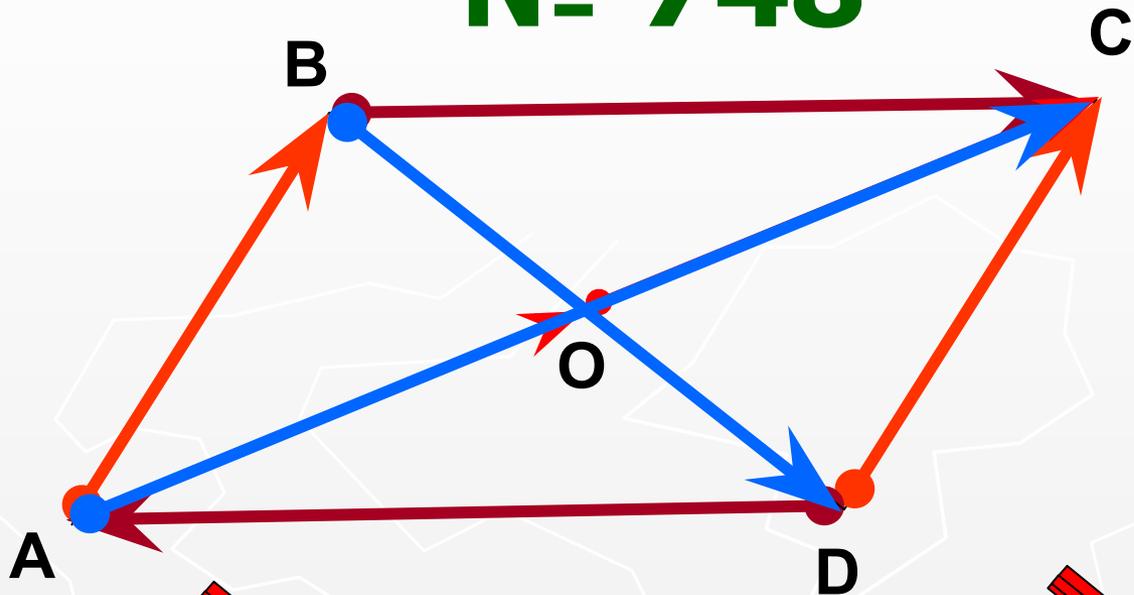
$\overrightarrow{BC} \uparrow \downarrow \overrightarrow{DA}$

# № 747 (B)



Коллинеарных векторов нет

# № 748



$$\vec{AB} = \vec{DC};$$

$$\vec{BC} \neq \vec{DA};$$

$$\vec{AO} = \vec{OC};$$

$$\vec{AC} \neq \vec{BD}.$$

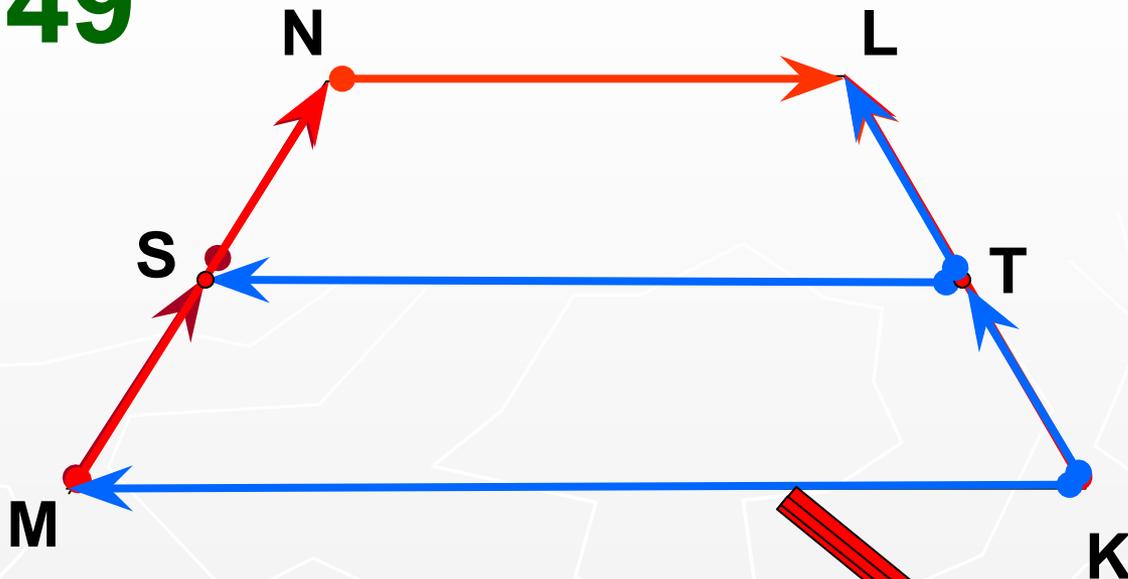
$$\vec{BC} \updownarrow \vec{DA}$$

$$\vec{AC} \updownarrow \vec{BD}$$

$$\begin{array}{c} \vec{AB} \uparrow \vec{DC} \\ |\vec{AB}| = |\vec{DC}| \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \vec{AO} \uparrow \vec{OC} \\ |\vec{AO}| = |\vec{OC}| \end{array}$$

# № 749



$$\begin{array}{c} \vec{NS} \neq \vec{KL}; \\ \vec{NL} \uparrow \downarrow \vec{KL} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \vec{MS} = \vec{SN}; \\ \vec{MS} \uparrow \uparrow \vec{SN} \\ |\vec{MS}| = |\vec{SN}| \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \vec{MN} \neq \vec{KL}; \\ \vec{MN} \uparrow \downarrow \vec{KL} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \vec{TS} \neq \vec{KM}; \\ \vec{TS} \uparrow \uparrow \vec{KM} \\ \vec{TS} \uparrow \downarrow \vec{KM} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \vec{TL} = \vec{KT}. \\ \vec{TL} \uparrow \uparrow \vec{KT} \\ |\vec{TL}| = |\vec{KT}| \end{array}$$

# № 746 (кратко)

