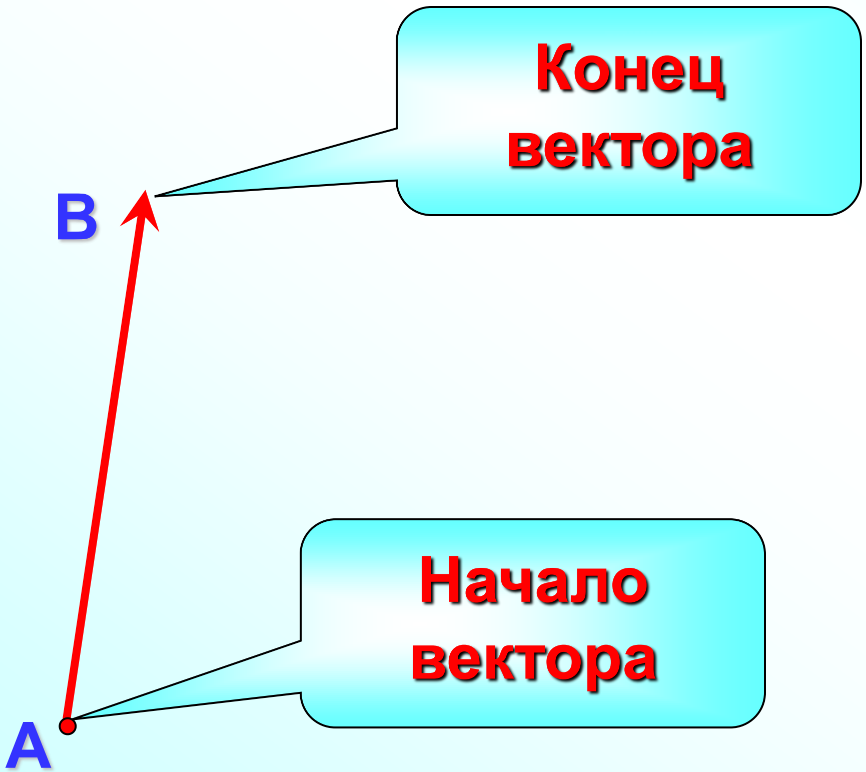
Понятие вектора

Л.С. Атанасян "Геометрия 7-9"

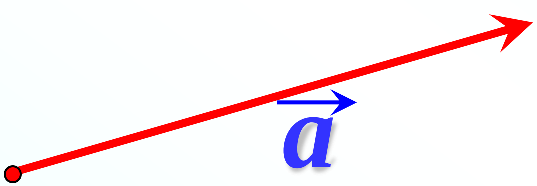
Отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, а какая – концом, называется **направленным отрезком или вектором**

Вектор $\overrightarrow{AB}$

Вектор $\cancel{\overrightarrow{BA}}$



Длиной или модулем вектора называется длина отрезка AB $|\overrightarrow{AB}| = AB$



Вектор $\vec{a}$

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

M

Вектор $\overrightarrow{MM}$

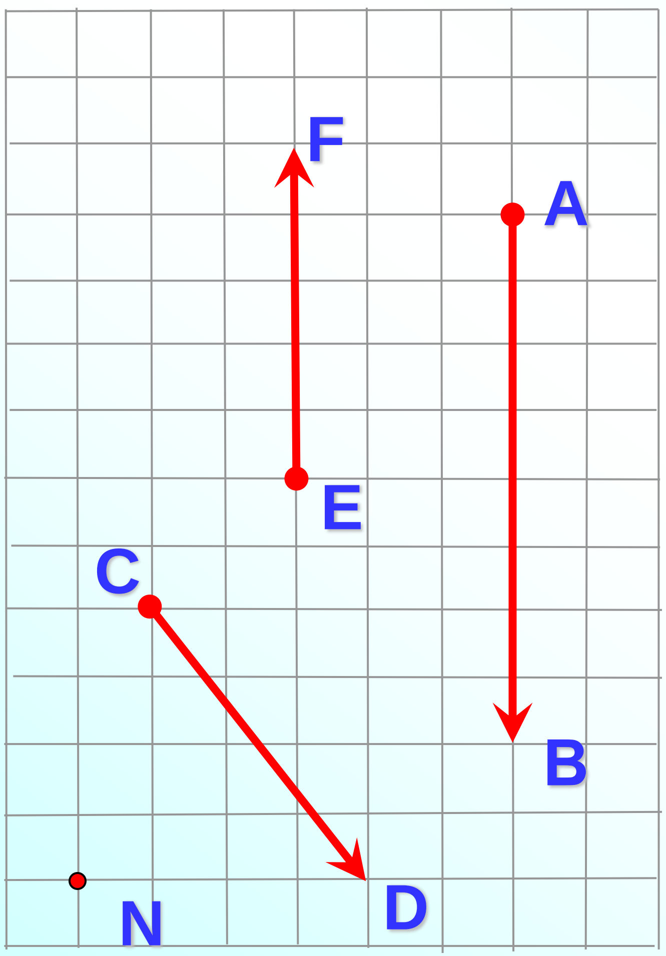
Вектор $\overrightarrow{0}$

Начало нулевого вектора совпадает с его концом, поэтому нулевой вектор не имеет какого-либо определенного направления. Иначе говоря, любое направление можно считать направлением нулевого вектора.

Длина нулевого считается равной нулю

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

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



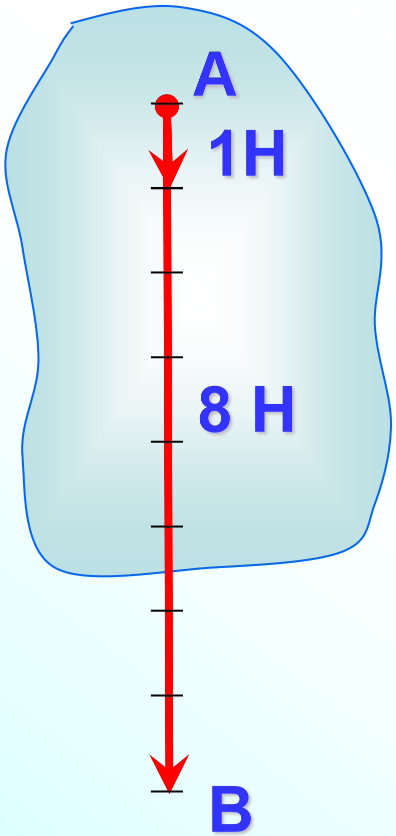
Вектор $\overrightarrow{EF}$

Вектор $\overrightarrow{AB}$

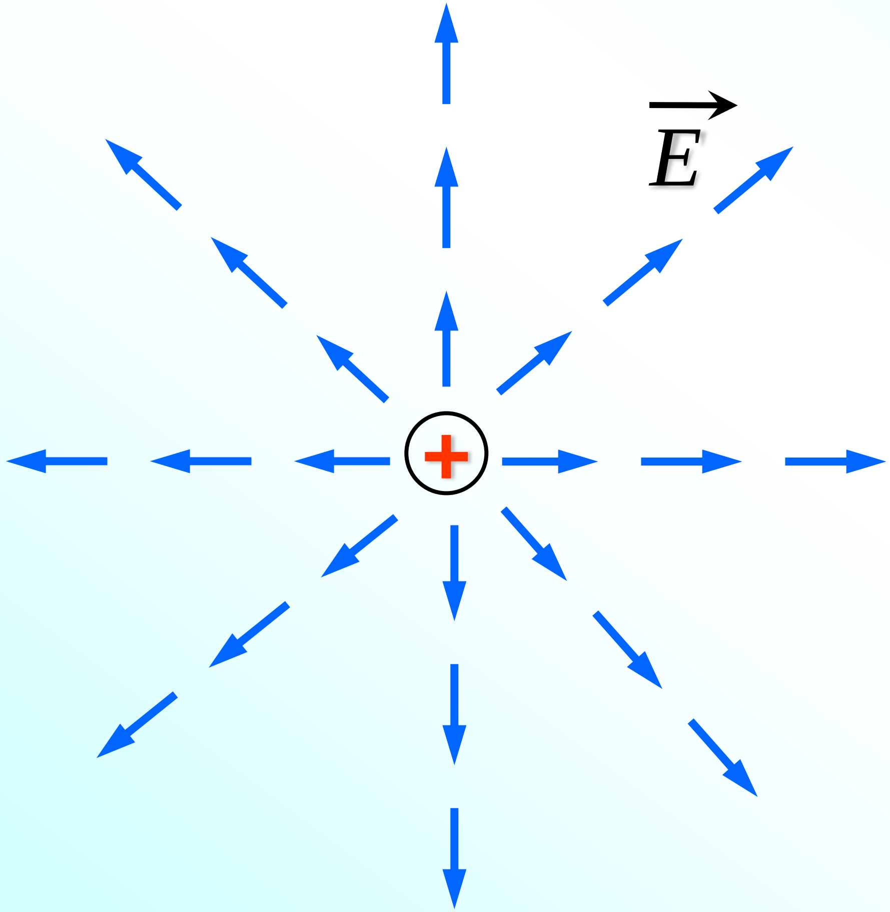
Вектор $\overrightarrow{CD}$

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

Многие физические величины, например **сила, перемещение материальной точки, скорость,** характеризуются не только своим числовым значением, но и направлением в пространстве. Такие физические величины называются **векторными величинами (**или коротко **векторами)**

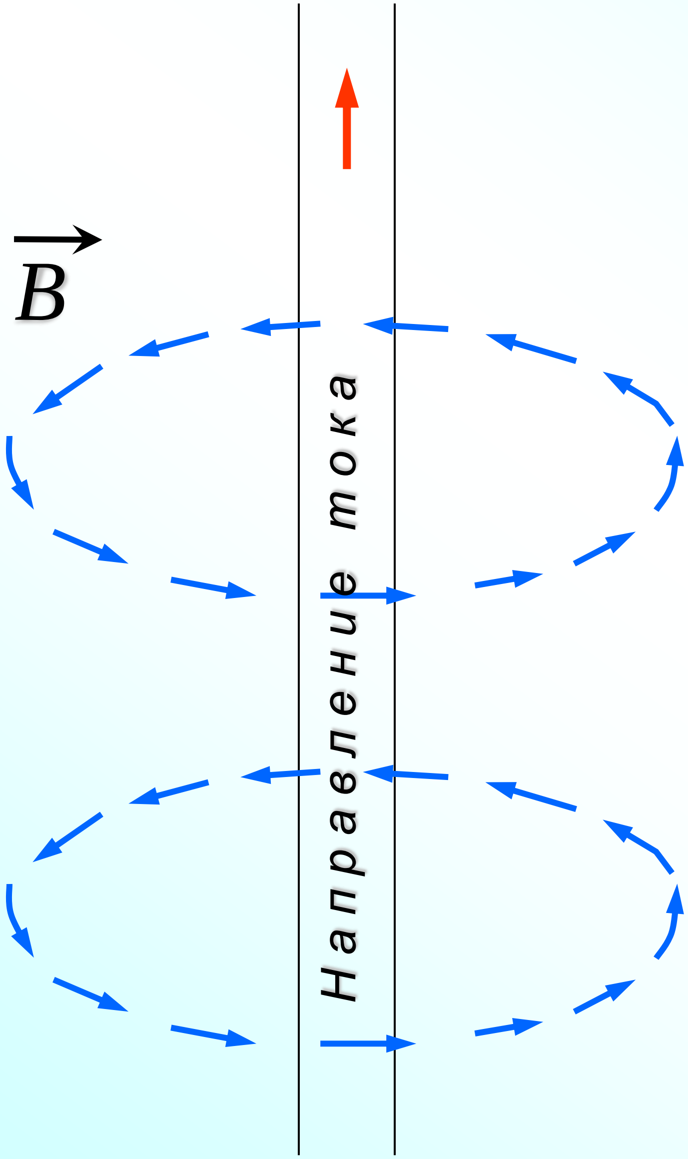


При изучении электрических и магнитных явлений появляются новые примеры векторных величин.



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.

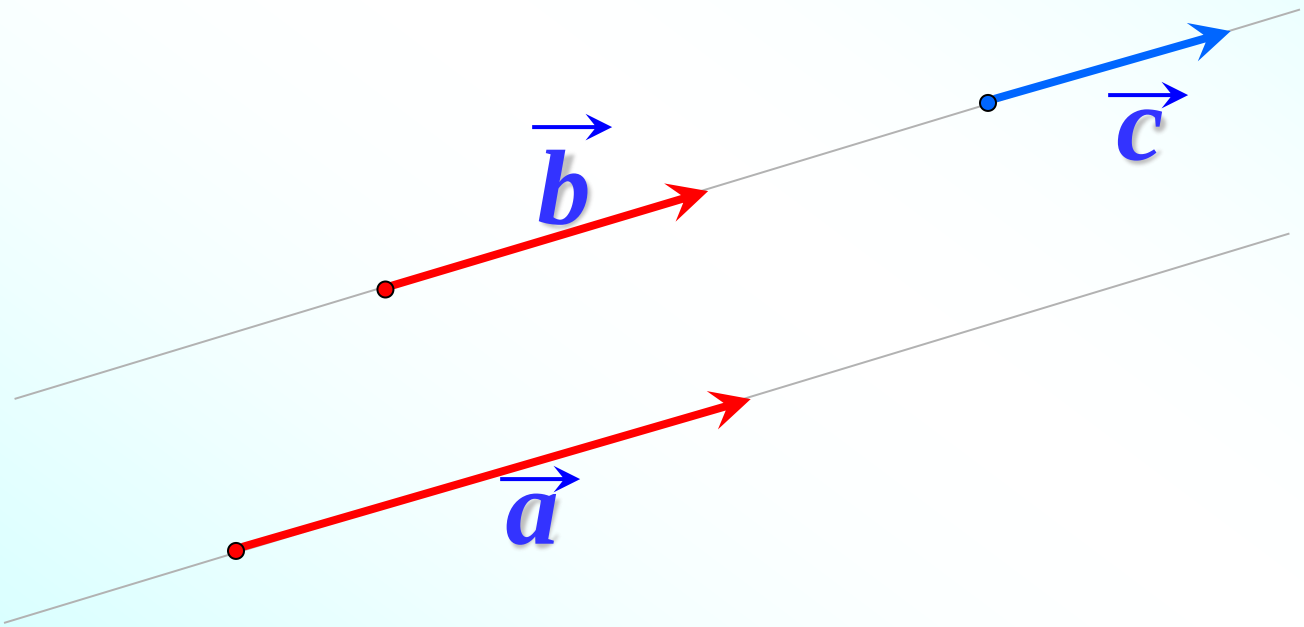


Электрический ток, т.е. направленное движение зарядов, создает в пространстве магнитное поле, которое характеризуется в каждой точке пространства вектором магнитной индукции.

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

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

Коллинеарные, сонаправленные векторы



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

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

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

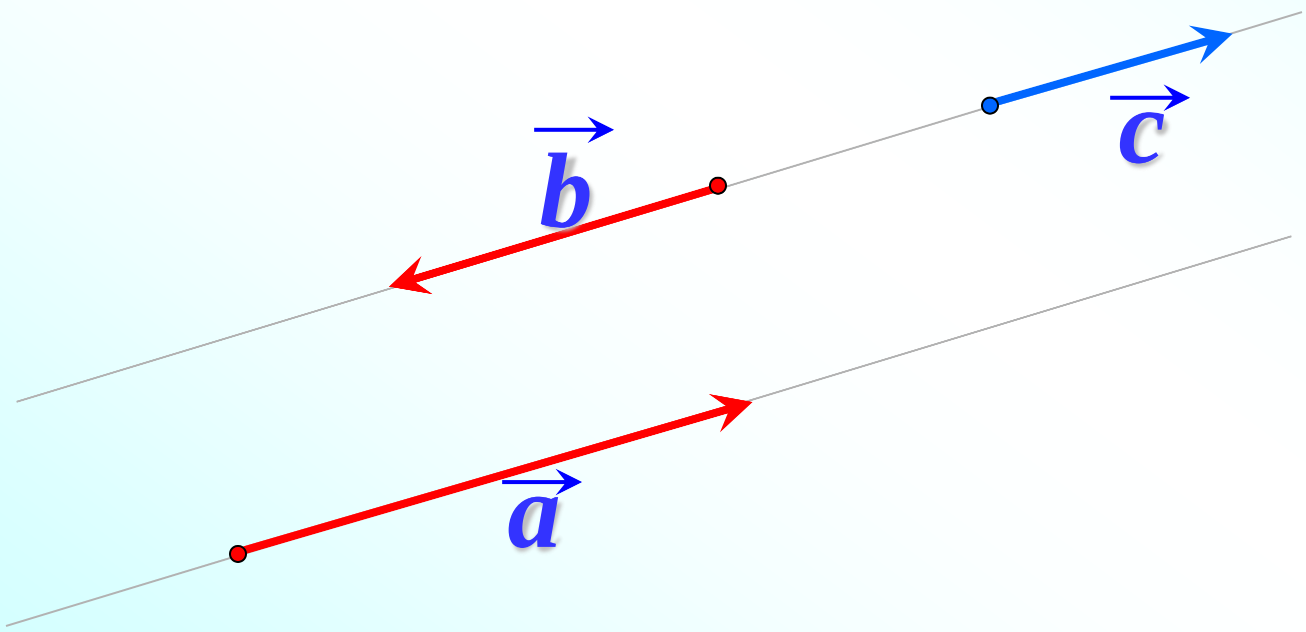
Нулевой вектор считается коллинеарным, сонаправленным с любым вектором.

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

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

Коллинеарные,

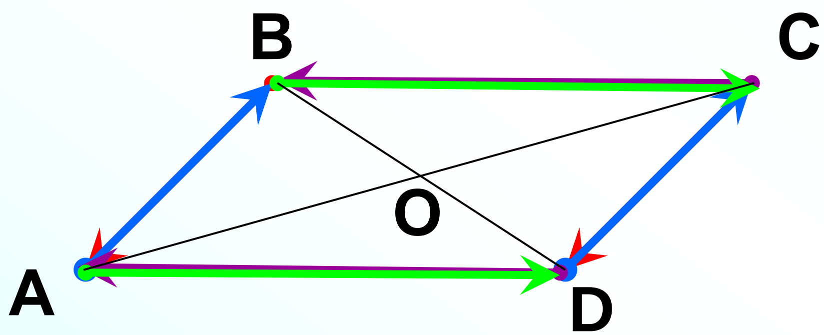
противоположно направленные векторы



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

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

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



1 $\vec{a} \uparrow\uparrow \vec{b}$

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

ABCD – параллелограмм.

$\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{CD}$; $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$; $\overrightarrow{CB} = \overrightarrow{DA}$; $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$.

Найдите еще пары равных векторов.
O – точка пересечения диагоналей.

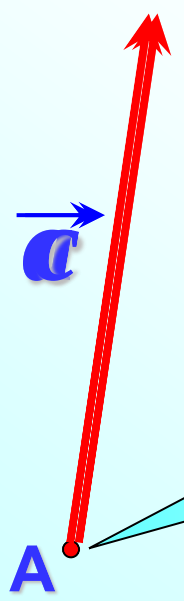
Если точка А – начало вектора $\vec{a}$, то говорят, что

вектор $\vec{a}$ отложен от точки А

От любой точки М можно отложить вектор, равный данному вектору $\vec{a}$, и притом только один.

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

$\vec{a} = \vec{c}$

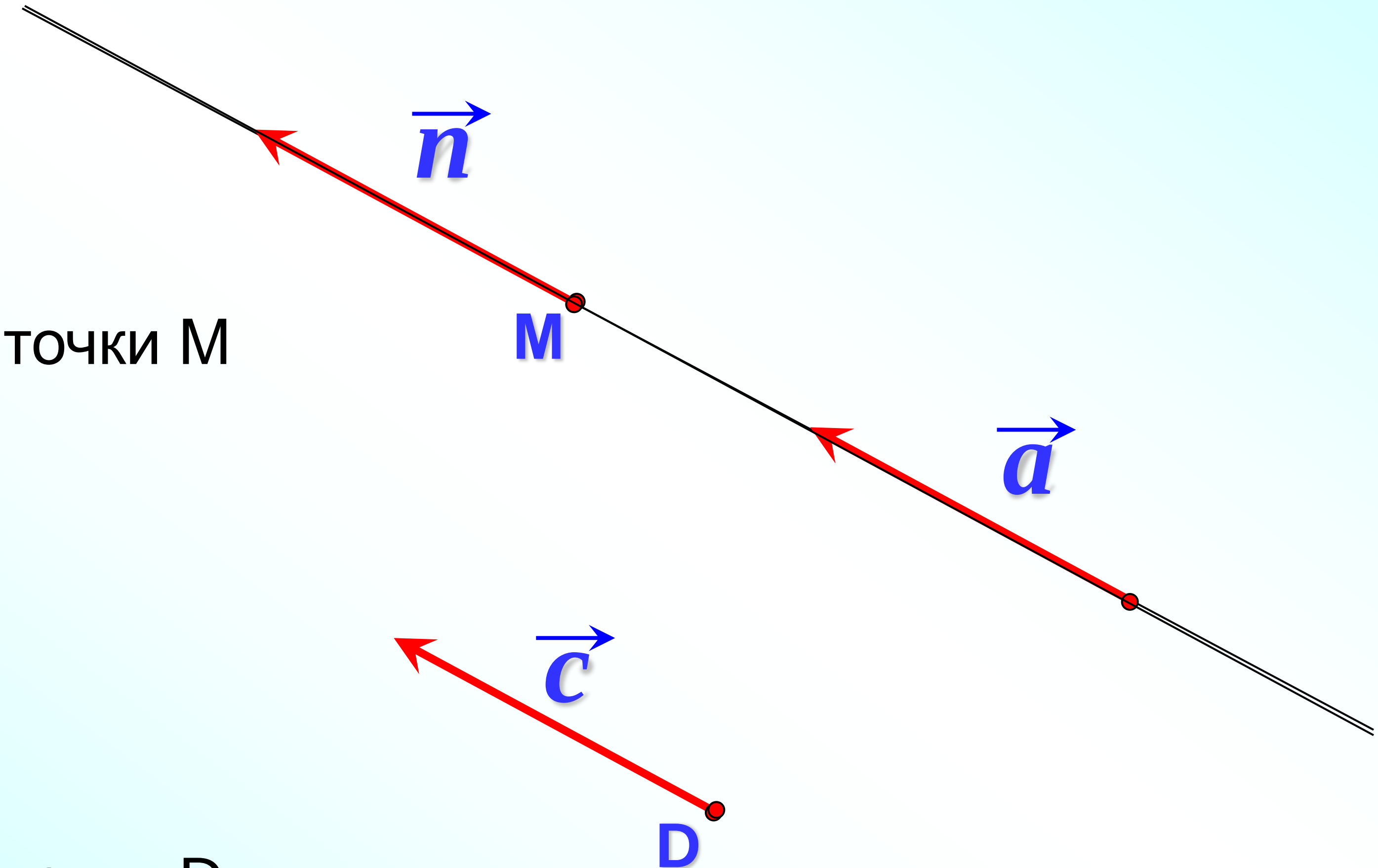


Вектор $\vec{a}$ отложен от точки А

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

M

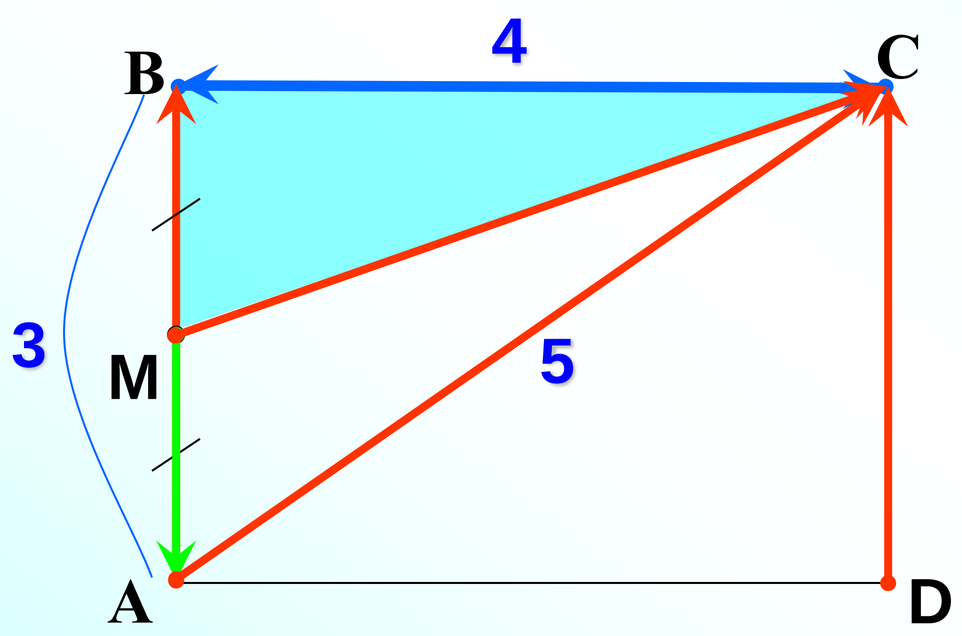
Отложить вектор, равный $\vec{a}$



1 от точки M

2 от точки D

№ 745 В прямоугольнике ABCD AB=3см, BC=4см, точка M – середина стороны AB. Найдите длины векторов.



$|\overrightarrow{AB}| = 3$

$|\overrightarrow{BC}| = 4$

$|\overrightarrow{DC}| = 3$

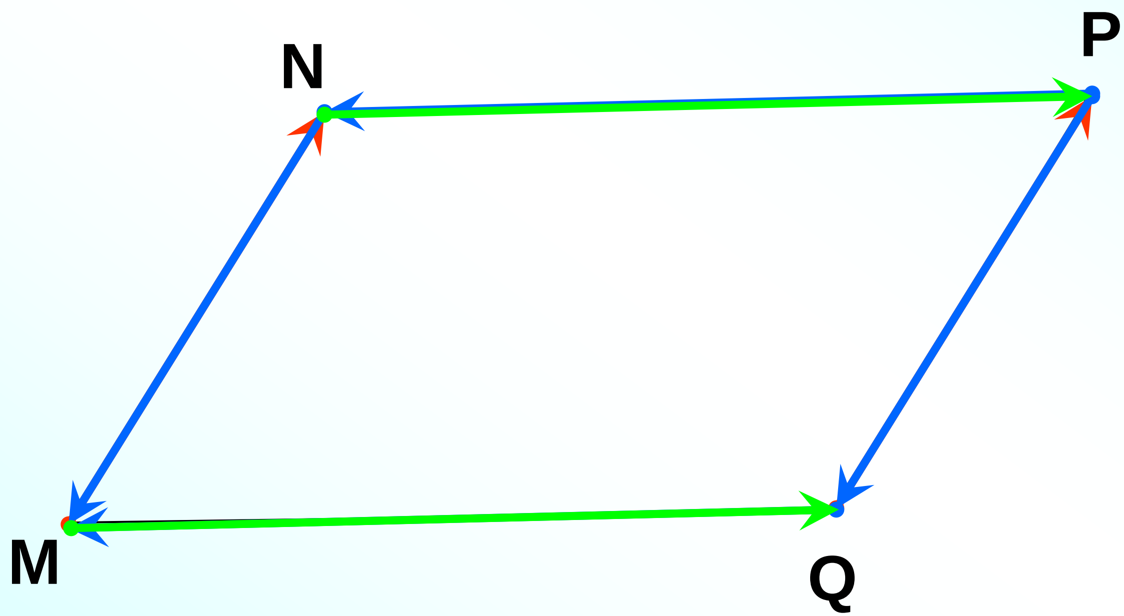
$|\overrightarrow{MA}| = 1,5$

$|\overrightarrow{CB}| = 4$

$|\overrightarrow{AC}| = 5$

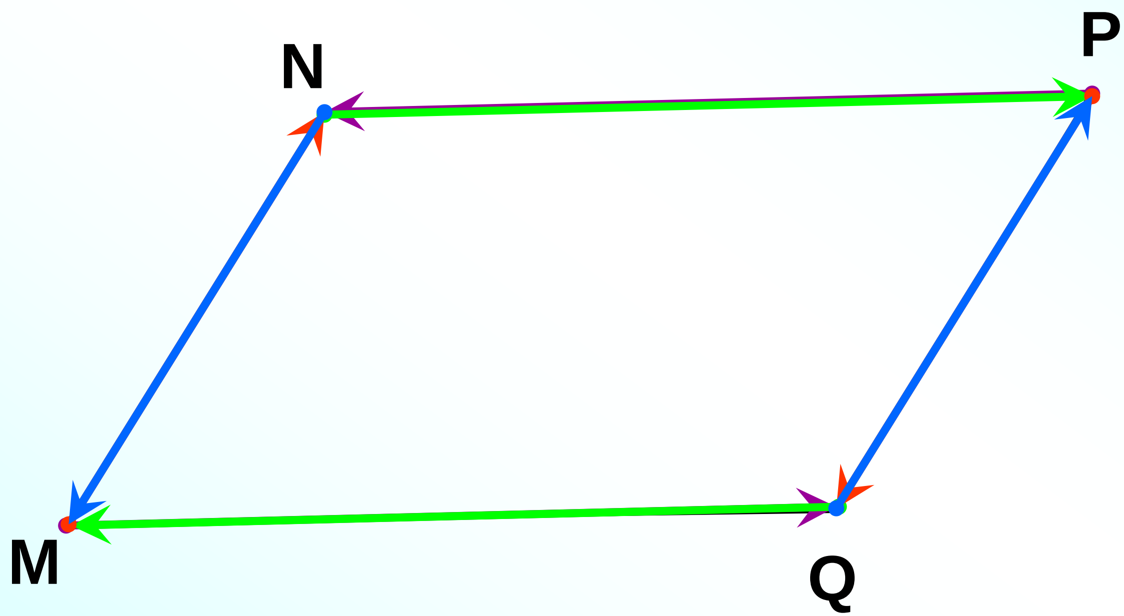
$|\overrightarrow{MC}| =$

№ 747 Укажите пары коллинеарных (сонаправленных) векторов, которые определяются сторонами параллелограмма MNPQ.



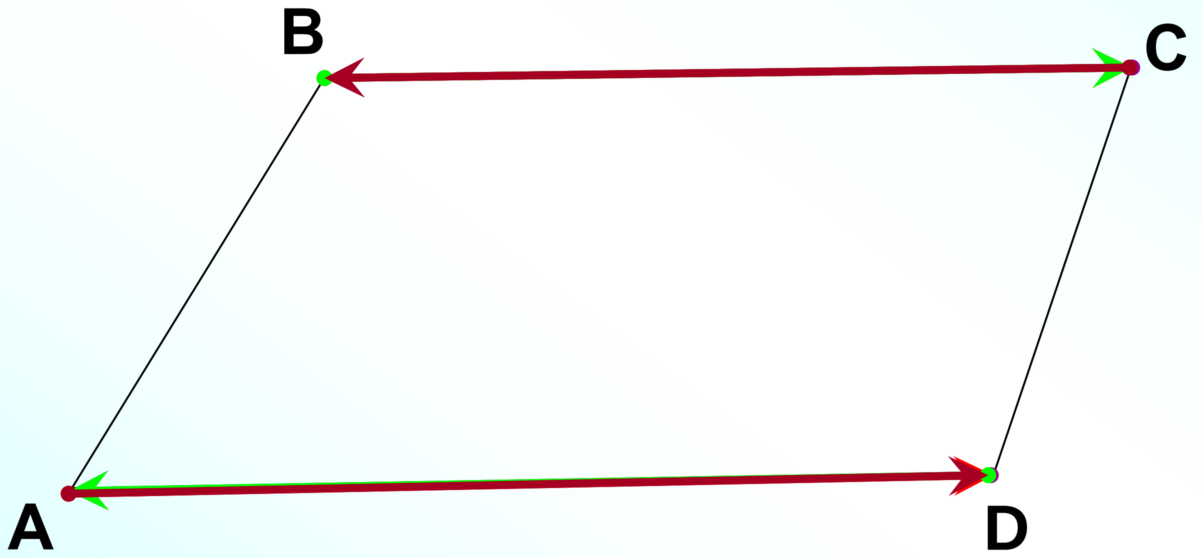
$\overrightarrow{MN} \uparrow\uparrow \overrightarrow{QP}$ $\overrightarrow{NM} \uparrow\uparrow \overrightarrow{PQ}$ $\overrightarrow{QM} \uparrow\uparrow \overrightarrow{PN}$ $\overrightarrow{MQ} \uparrow\uparrow \overrightarrow{NP}$

№ 747 Укажите пары коллинеарных (противоположно направленных) векторов, которые определяются сторонами параллелограмма MNPQ.



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

№ 747 Укажите пары коллинеарных (сонаправленных) векторов, которые определяются сторонами трапеции ABCD с основаниями AD и BC.



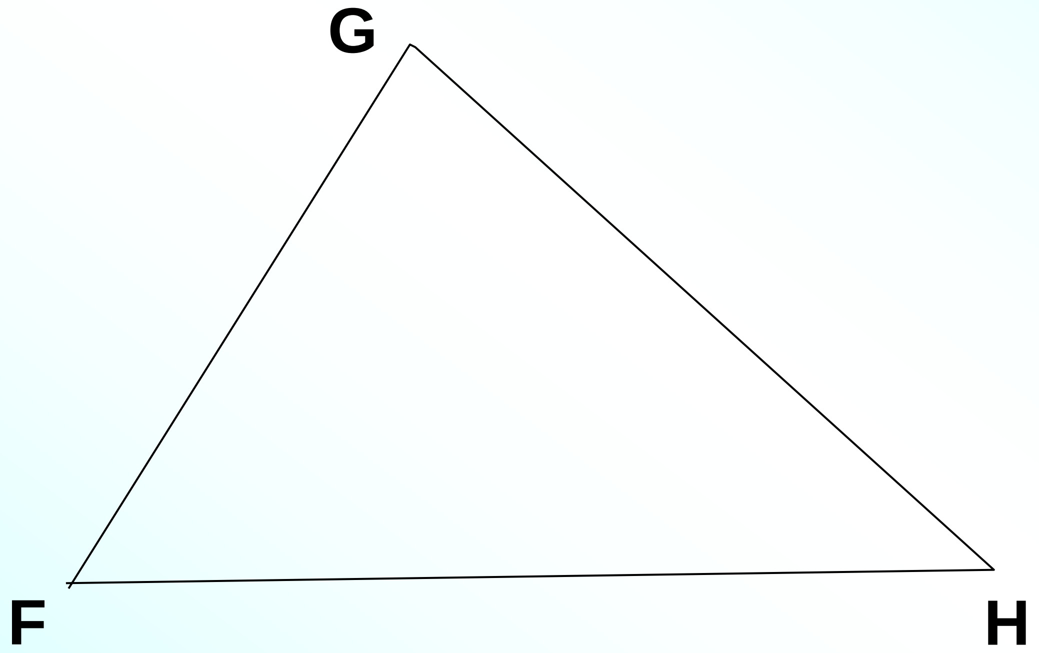
$\overrightarrow{CB} \uparrow\uparrow \overrightarrow{DA}$ $\overrightarrow{BC} \uparrow\uparrow \overrightarrow{AD}$

Сонаправленные векторы

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

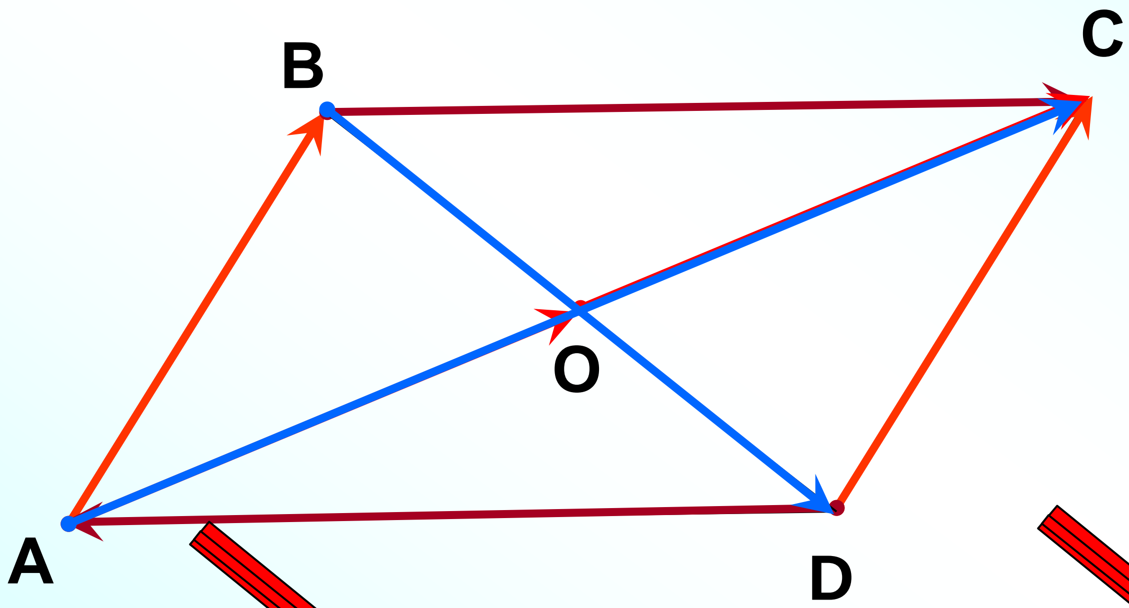
Противоположно направленные векторы

№ 747 Укажите пары коллинеарных векторов, которые определяются сторонами треугольника FGH.



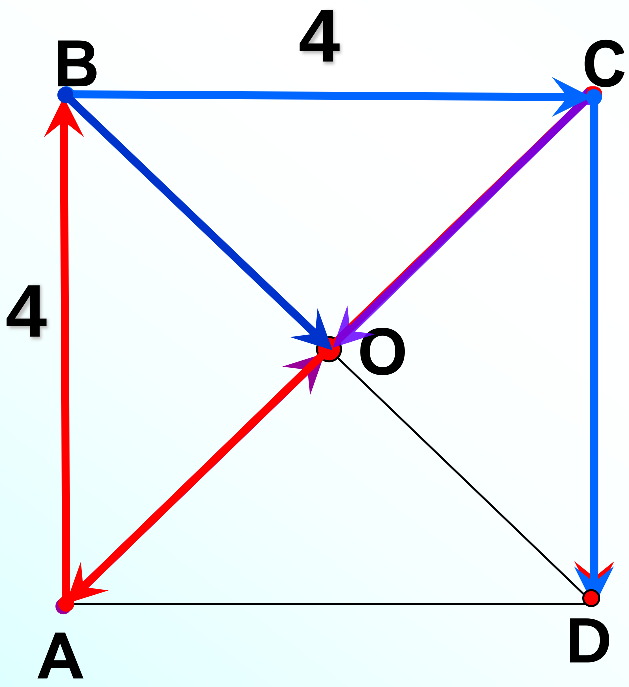
Коллинеарных векторов нет

№ 748 В параллелограмме ABCD диагонали пересекаются в точке O. Равны ли векторы. Обоснуйте ответ.



$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$; $\overrightarrow{BC} \neq \overrightarrow{DA}$; $\overrightarrow{AO} = \overrightarrow{OC}$; $\overrightarrow{AC} \neq \overrightarrow{BD}$.

ABCD – квадрат, AB = 4. Заполните пропуски:



1. $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$ – …

2. $\overrightarrow{BC}$ … $\overrightarrow{CD}$, так как …

3. $|\overrightarrow{AO}|$ = …

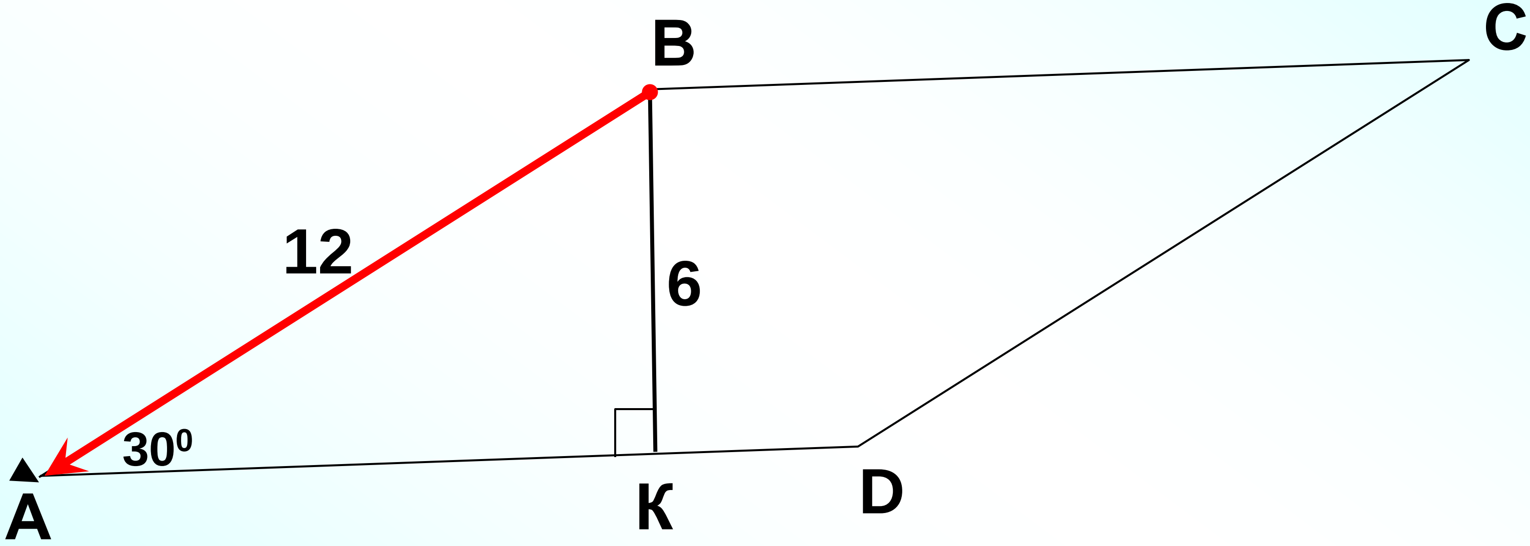
4. $\overrightarrow{BO} \neq \overrightarrow{AO}$, так как …

5. $\overrightarrow{CO} \neq \overrightarrow{CA}$, так как …

6. $\overrightarrow{DD} \uparrow\uparrow$ … , $|\overrightarrow{DD}|$ = …

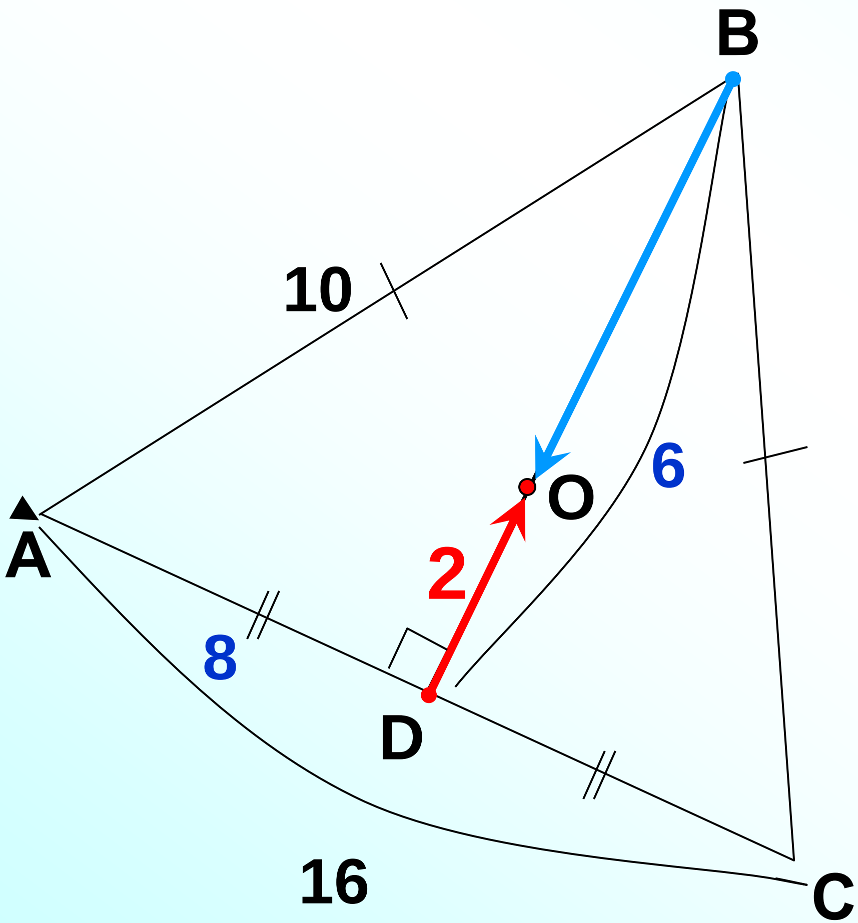
ABCD – параллелограмм.

По данным рисунка найти $|\overrightarrow{AB}| = 12$



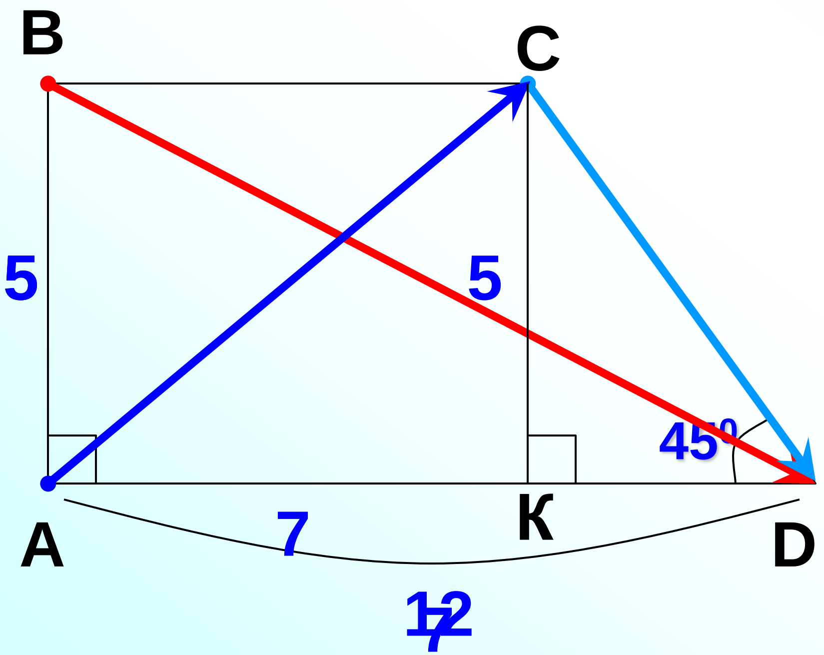
АВС – равнобедренный треугольник.
О – точка пересечения медиан.
По данным рисунка найти $|\overrightarrow{DO}| = 2$

$|\overrightarrow{BO}| = 4$



№ 746 ABCD – прямоугольная трапеция.

Найти $|\overrightarrow{BD}|, |\overrightarrow{CD}|, |\overrightarrow{AC}|$



Решение

Из ΔABD:

$$|\overrightarrow{BD}| = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{169} = 13$$

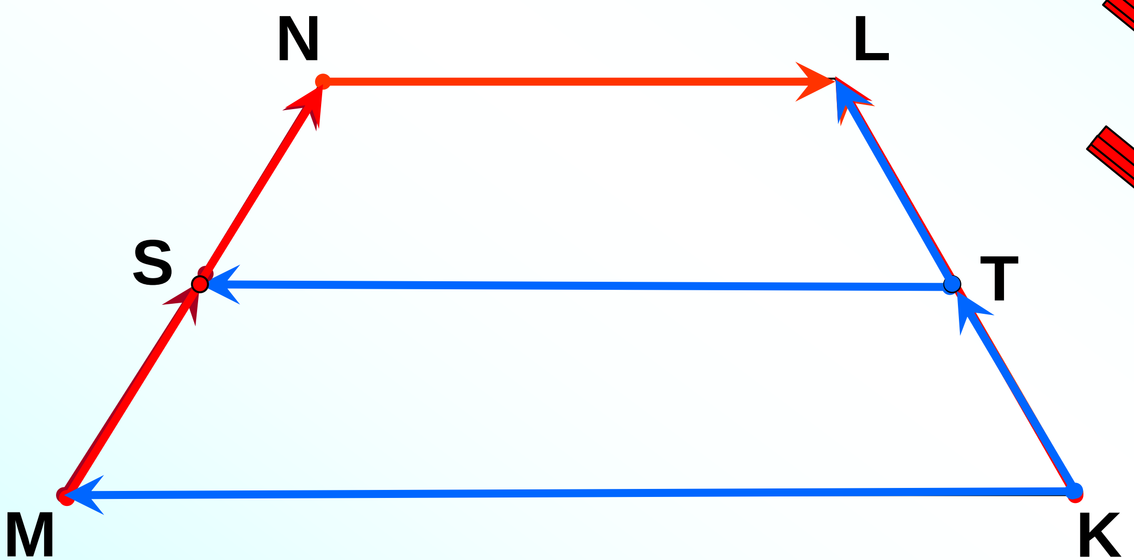
Из ΔKCD:

$$|\overrightarrow{CD}| = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

Из ΔABC:

$$|\overrightarrow{AC}| = \sqrt{5^2 + 7^2} = \sqrt{25 + 49} = \sqrt{74}$$

№ 749 Точки S и T являются серединами боковых сторон MN и LK равнобедренной трапеции MNLK. Равны ли векторы.



$\overrightarrow{NL} \neq \overrightarrow{KL};$

$\overrightarrow{MS} = \overrightarrow{SN};$

$\overrightarrow{MN} \neq \overrightarrow{KL};$

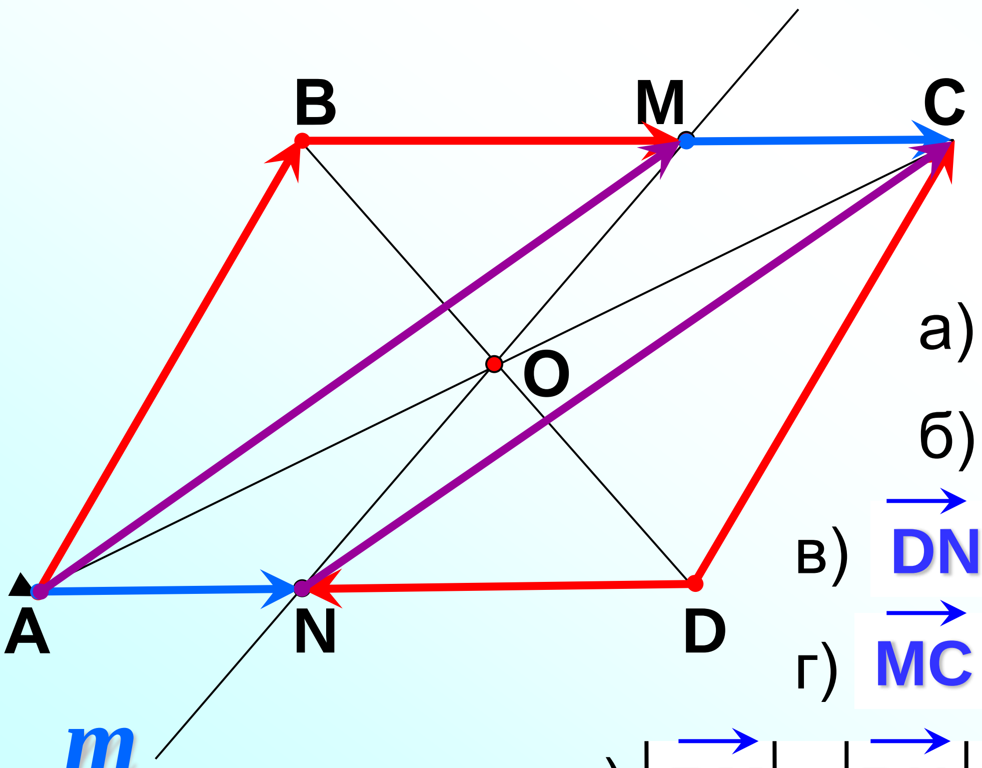
$\overrightarrow{TS} \neq \overrightarrow{KM};$

$\overrightarrow{TL} = \overrightarrow{KT}.$

!

1^0 Если в четырехугольнике две стороны равны и параллельны, то этот четырехугольник – параллелограмм.

$\Rightarrow AB = DC$ и $AB \parallel BC$, ?! ABCD – параллелограмм



Среди векторов

$\overrightarrow{BM}$, $\overrightarrow{MC}$, $\overrightarrow{AN}$, $\overrightarrow{DN}$, $\overrightarrow{AM}$, $\overrightarrow{NC}$

найдите

Проверка

а) $\overrightarrow{BM}$, $\overrightarrow{MC}$, $\overrightarrow{AN}$, $\overrightarrow{DN}$; $\overrightarrow{AM}$ и $\overrightarrow{NC}$;

б) $\overrightarrow{BM} \uparrow\uparrow \overrightarrow{MC} \uparrow\uparrow \overrightarrow{AN}$; $\overrightarrow{AM} \uparrow\uparrow \overrightarrow{NC}$;

в) $\overrightarrow{DN} \uparrow\downarrow \overrightarrow{MC}$; $\overrightarrow{DN} \uparrow\downarrow \overrightarrow{AN}$; $\overrightarrow{DN} \uparrow\downarrow \overrightarrow{BM}$;

г) $\overrightarrow{MC} = \overrightarrow{AN}$; $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{NC}$;

д) $|\overrightarrow{BM}| = |\overrightarrow{DN}|$; $|\overrightarrow{MC}| = |\overrightarrow{AN}|$; $|\overrightarrow{AM}| = |\overrightarrow{NC}|$.