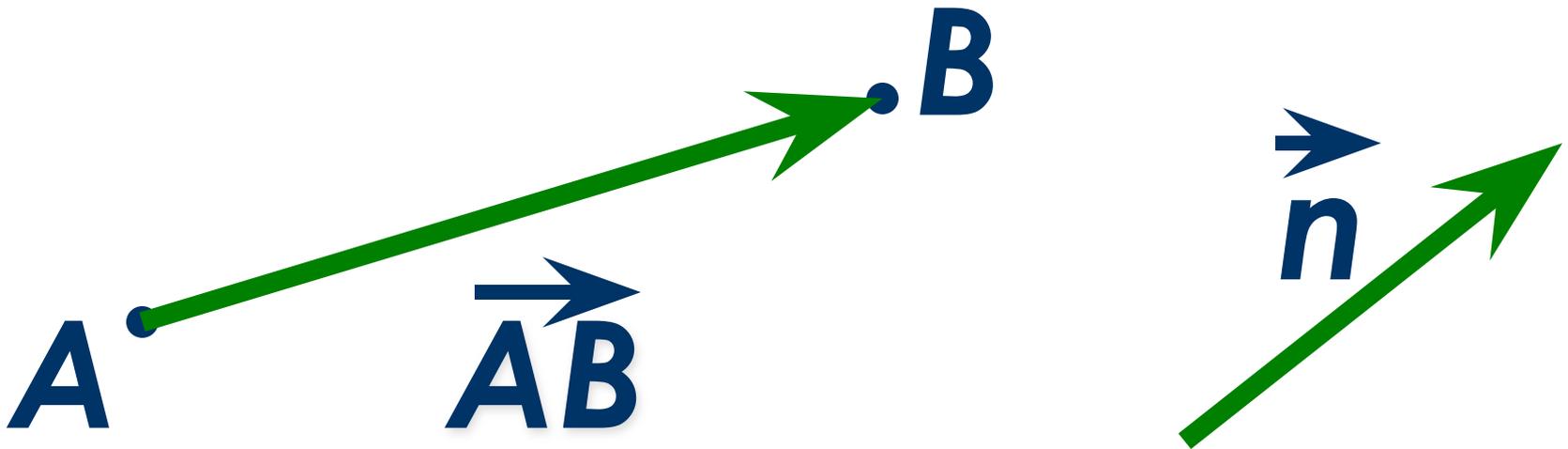
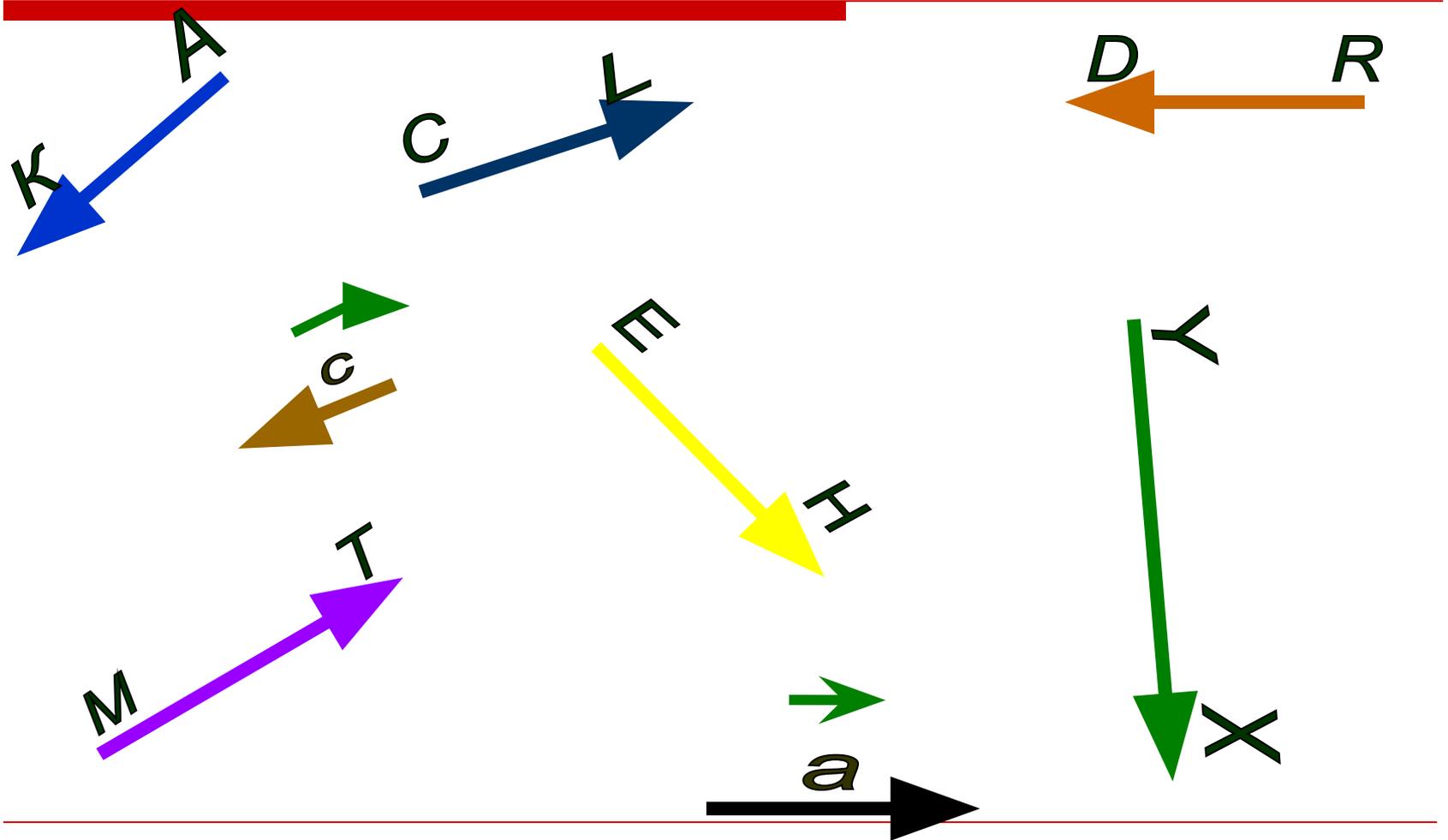


Понятие вектора

Отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой – концом, называется **вектором** (направленным отрезком)



Назвать все изображенные векторы



Нулевой вектор

Любая точка на плоскости может рассматриваться как вектор.

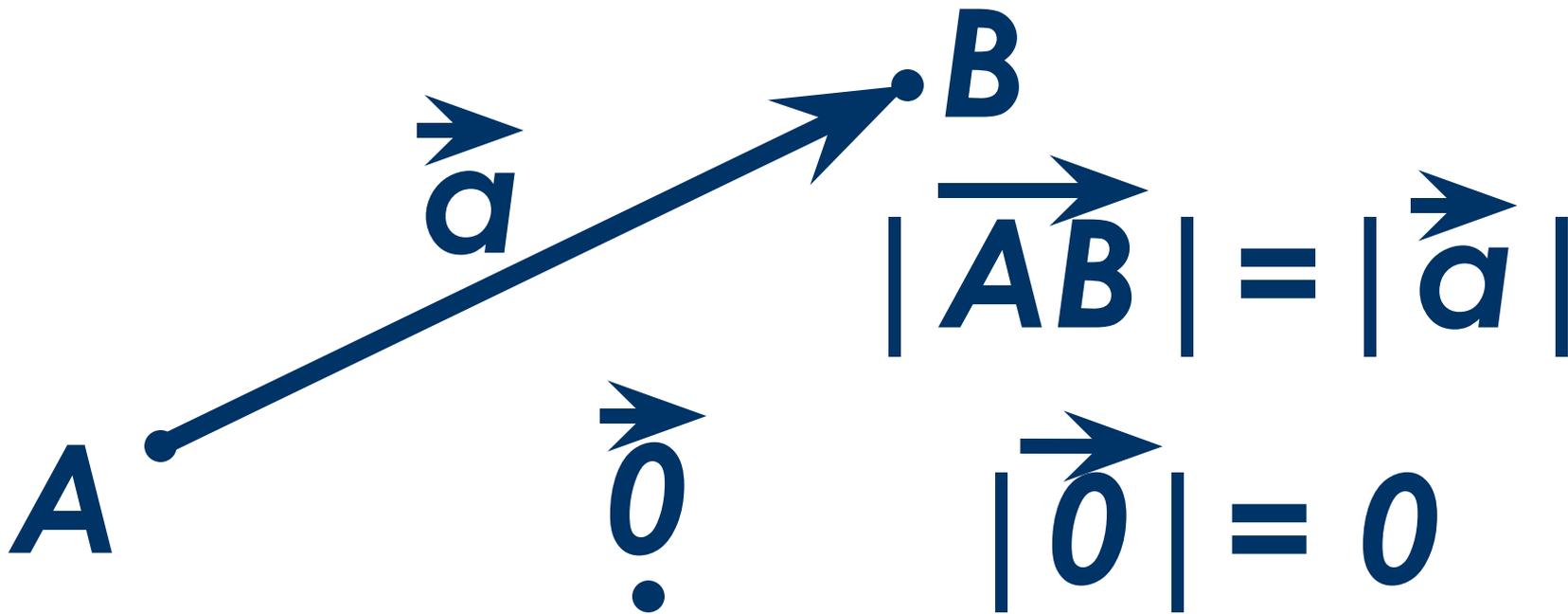
Такой вектор называется **нулевым** (нуль-вектором).

M
•

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

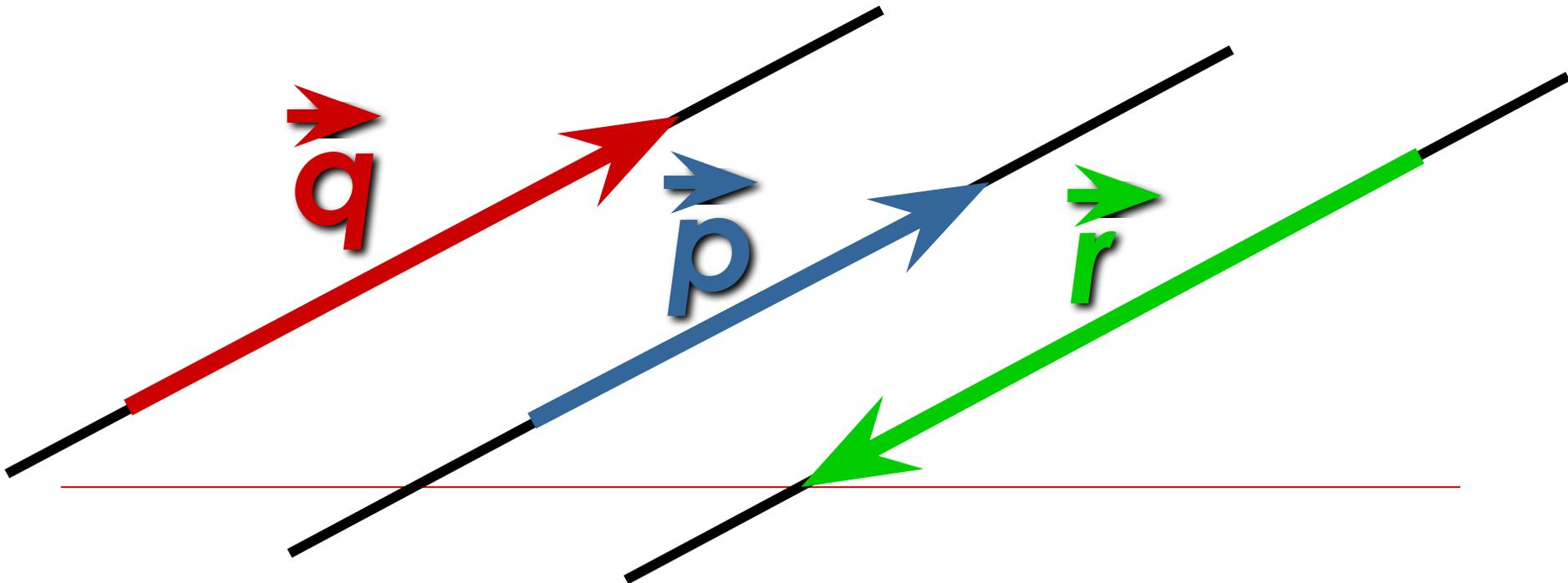
Длина вектора

Длиной ненулевого вектора \vec{AB} называется длина отрезка AB .



Коллинеарность векторов

Ненулевые векторы называются **коллинеарными**, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.

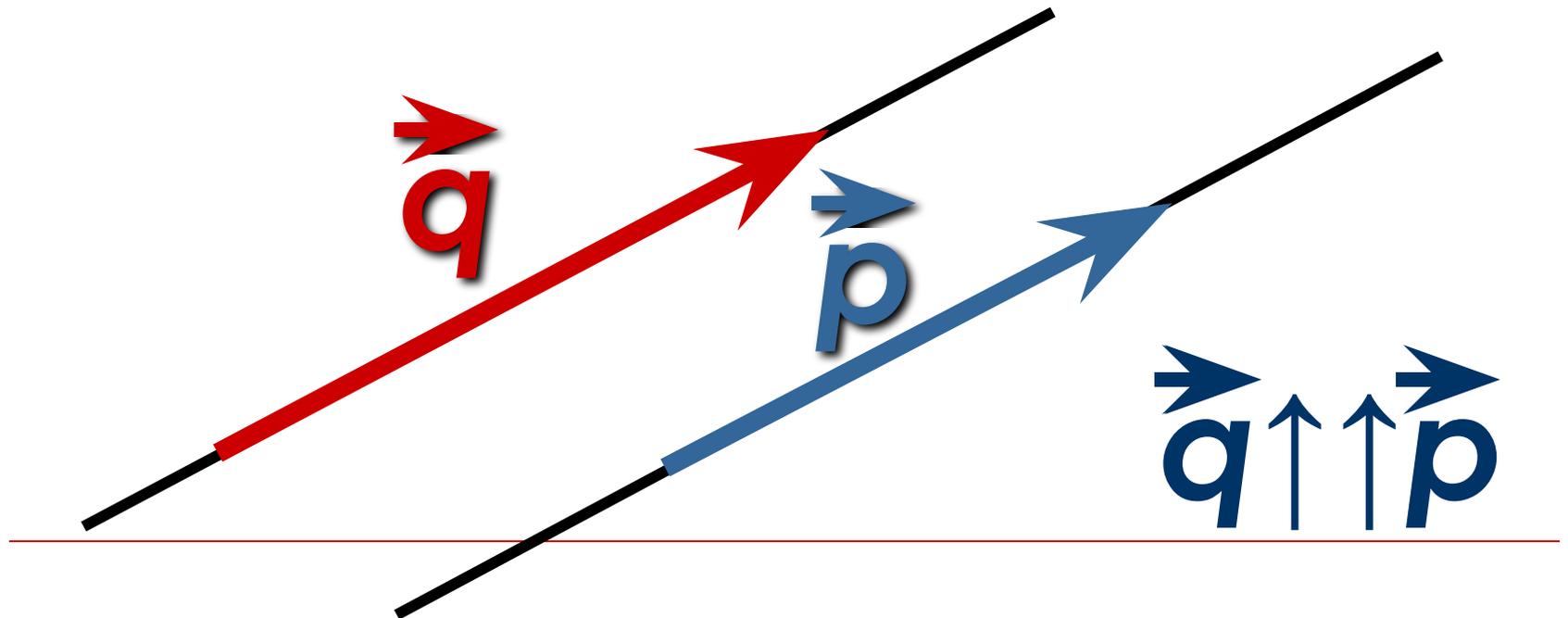


Коллинеарность векторов

- Нулевой вектор коллинеарен любому вектору
 - Обозначение коллинеарных векторов: $\vec{a} \parallel \vec{b}$
-

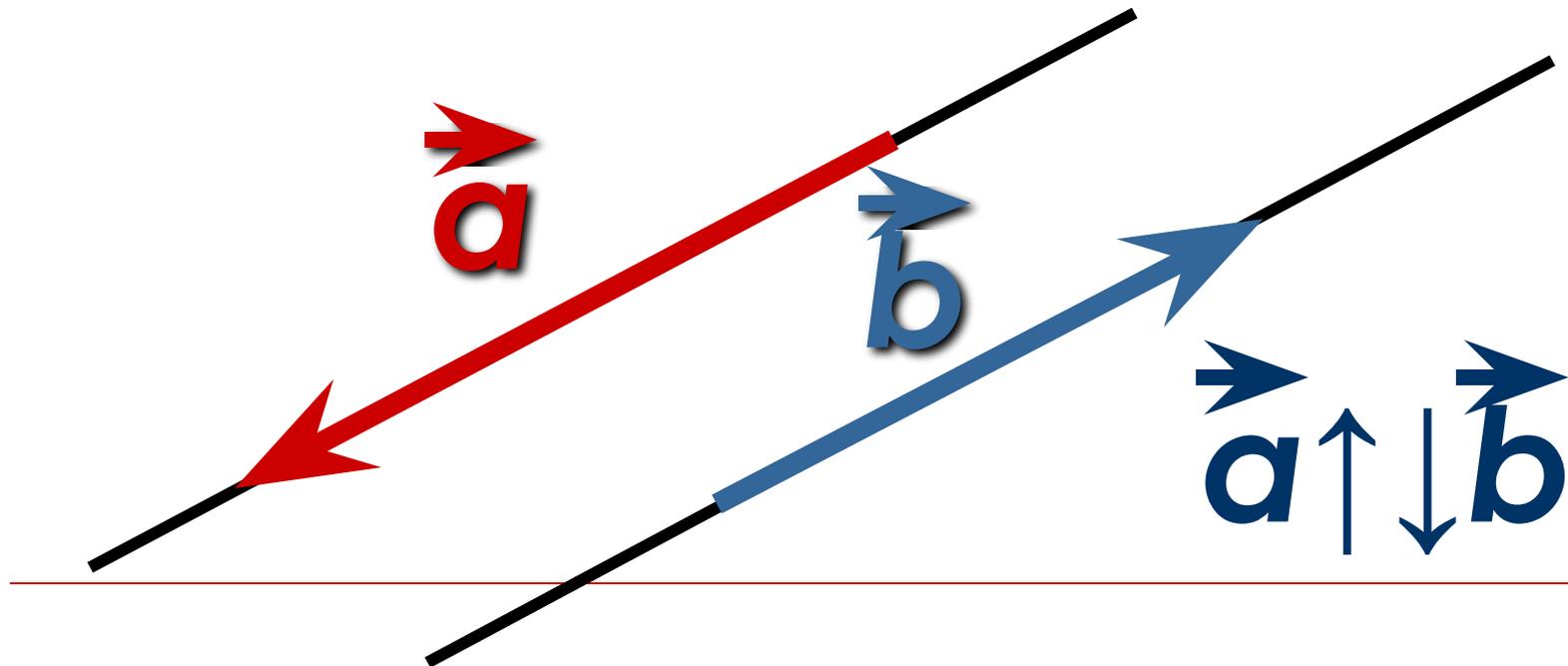
Сонаправленные векторы

Два коллинеарных вектора называются **сонаправленными**, если у них совпадают направления.



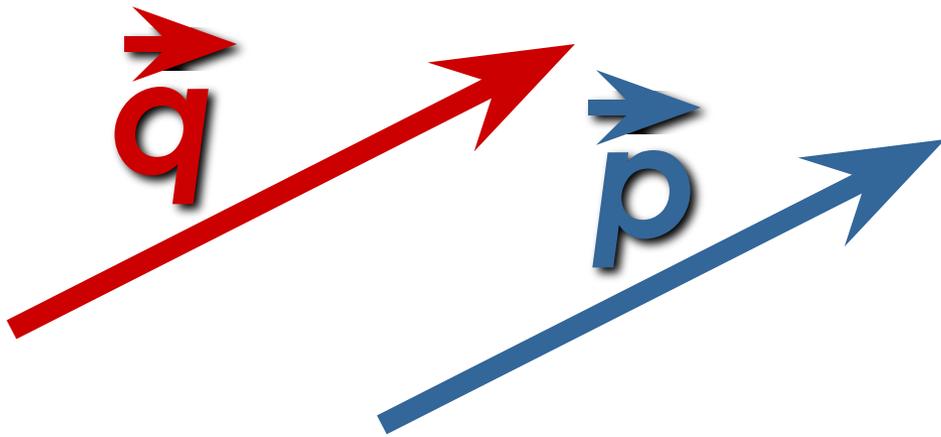
Противоположно направленные векторы

Два коллинеарных вектора называются **противоположно направленными**, если они не сонаправлены.



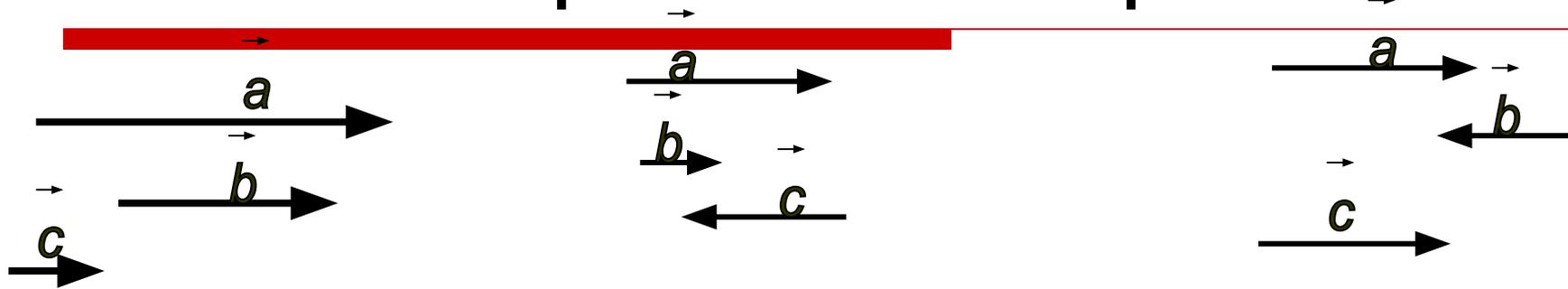
Равные векторы

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



$$\begin{array}{c} \vec{q} \uparrow \uparrow \vec{p} \\ |\vec{q}| = |\vec{p}| \\ \vec{q} = \vec{p} \end{array}$$

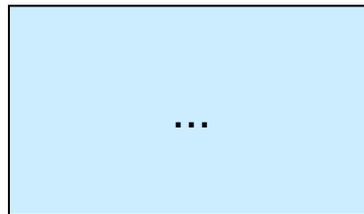
Свойства ненулевых коллинеарных векторов



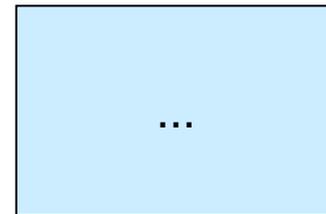
1)

Если $\vec{a} \uparrow\uparrow \vec{b}$, $\vec{b} \uparrow\uparrow \vec{c}$,
то $\vec{a} \uparrow\uparrow \vec{c}$

2)

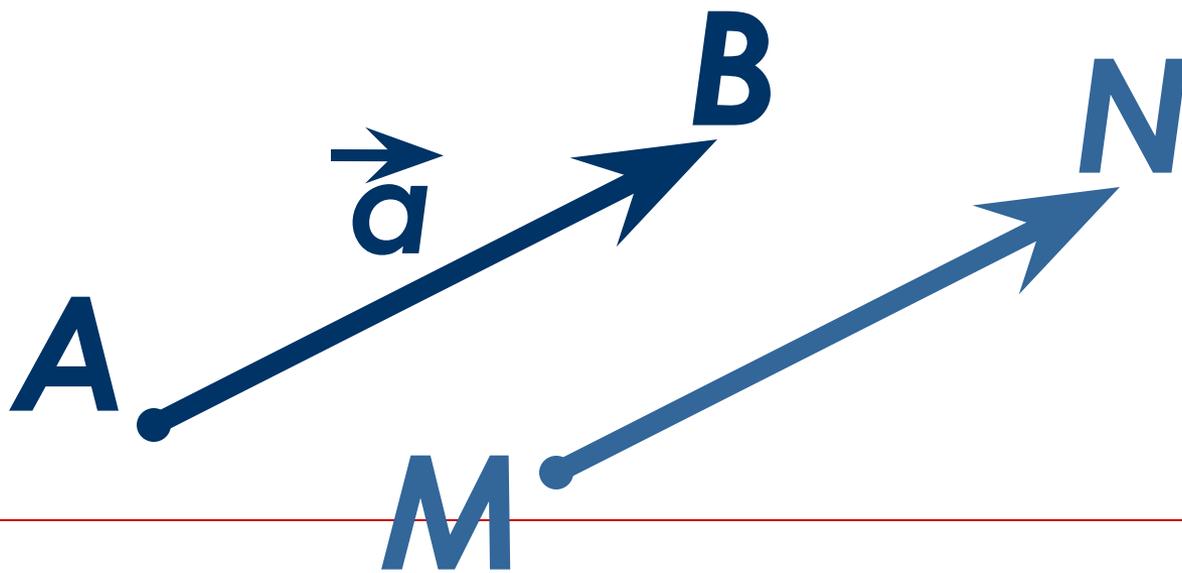


3)



Откладывание вектора от данной точки

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



Действия с векторами

Действия над векторами

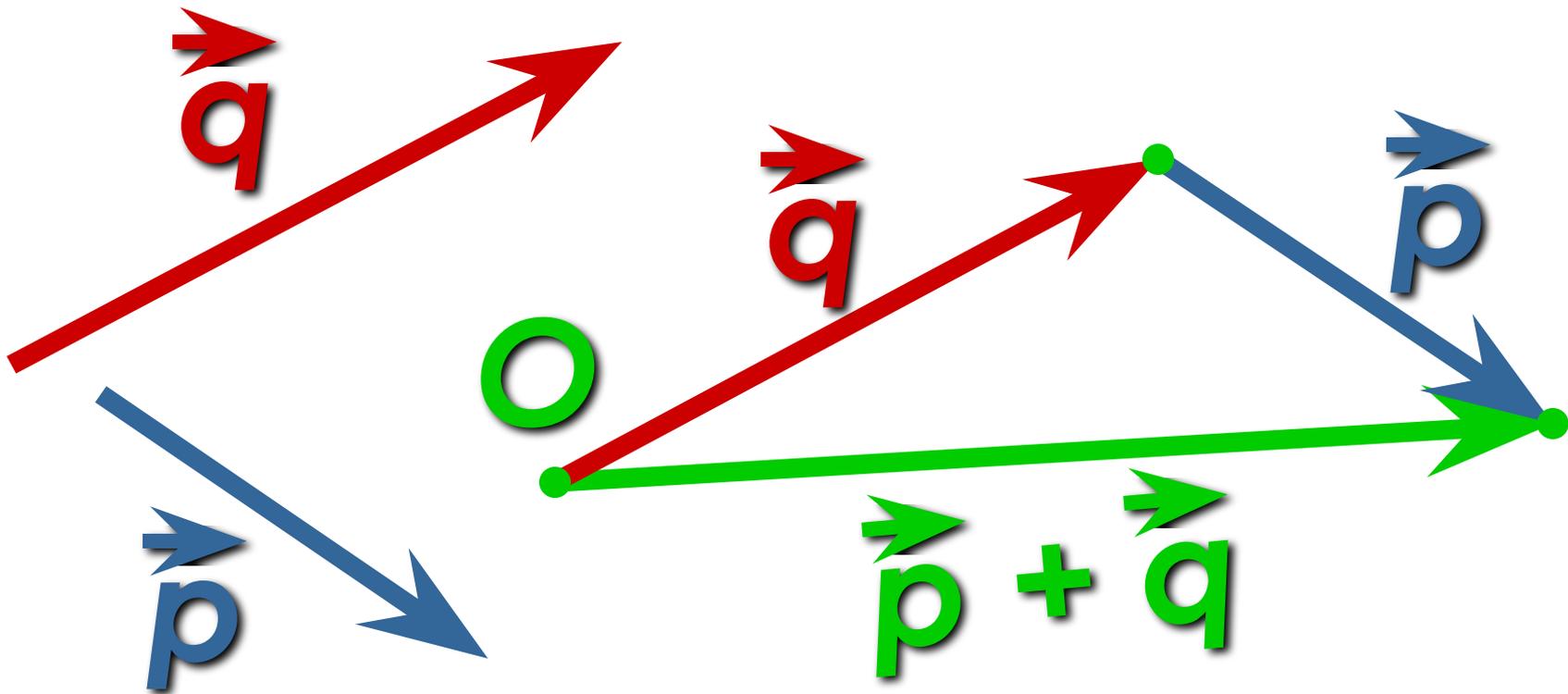
- 1. Сложение векторов(векторная форма, координатная форма)**
 - 2. Вычитание векторов**
 - 3. Умножение вектора на число**
-

Сложение векторов в векторной форме

1. Правило треугольника
2. Правило параллелограмма

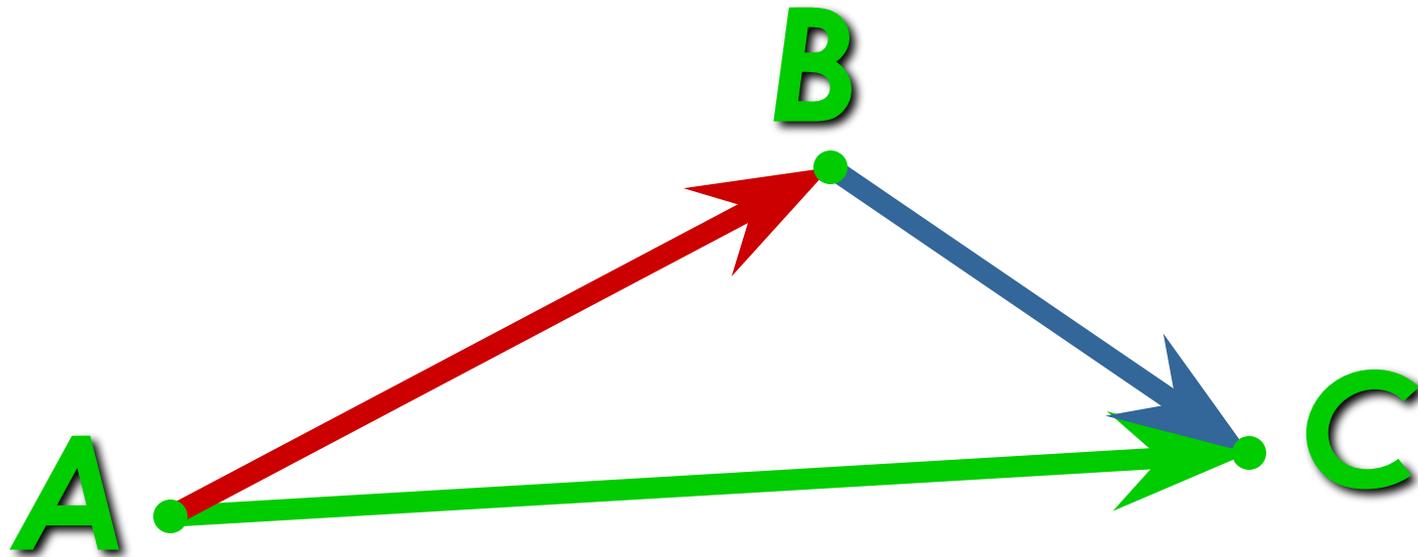
Результатом сложения и
вычитания векторов является
вектор

Сложение векторов



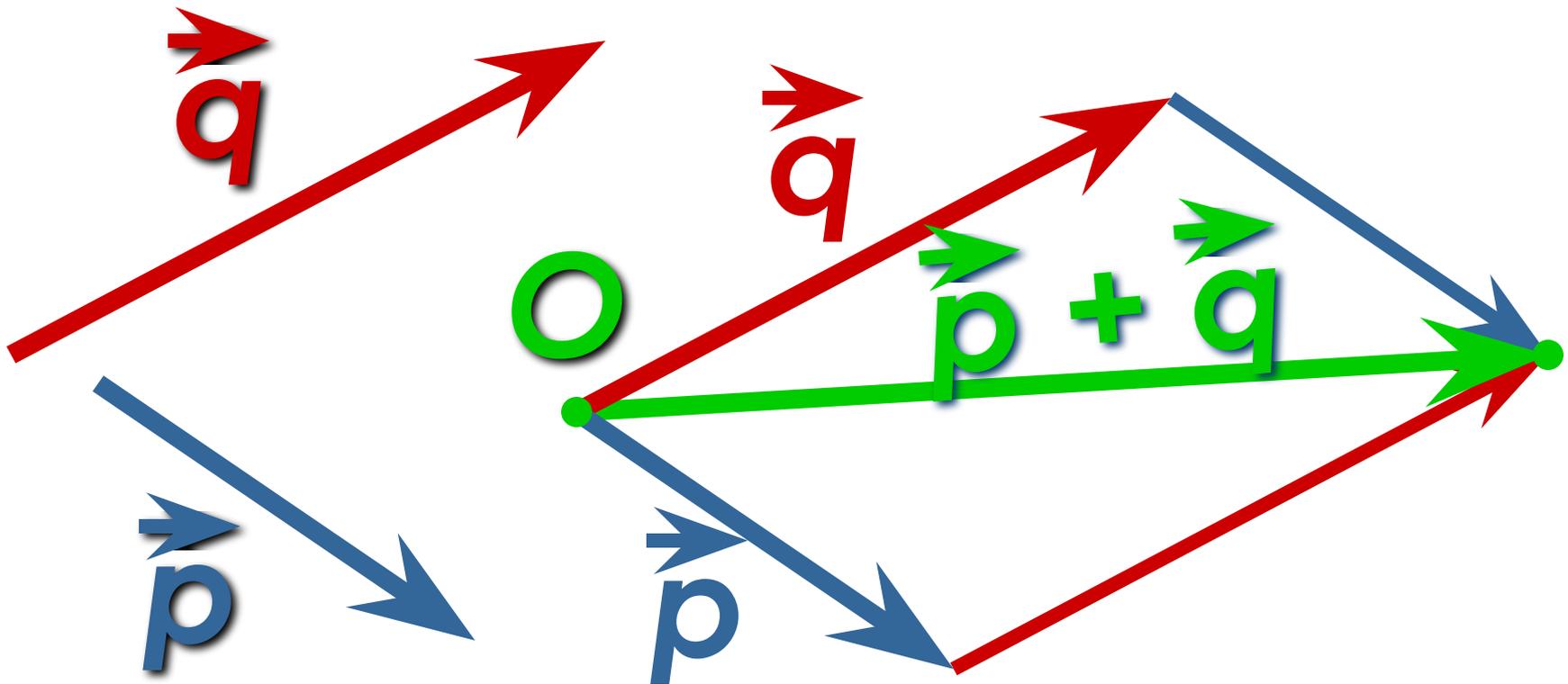
Правило треугольника

Правило треугольника



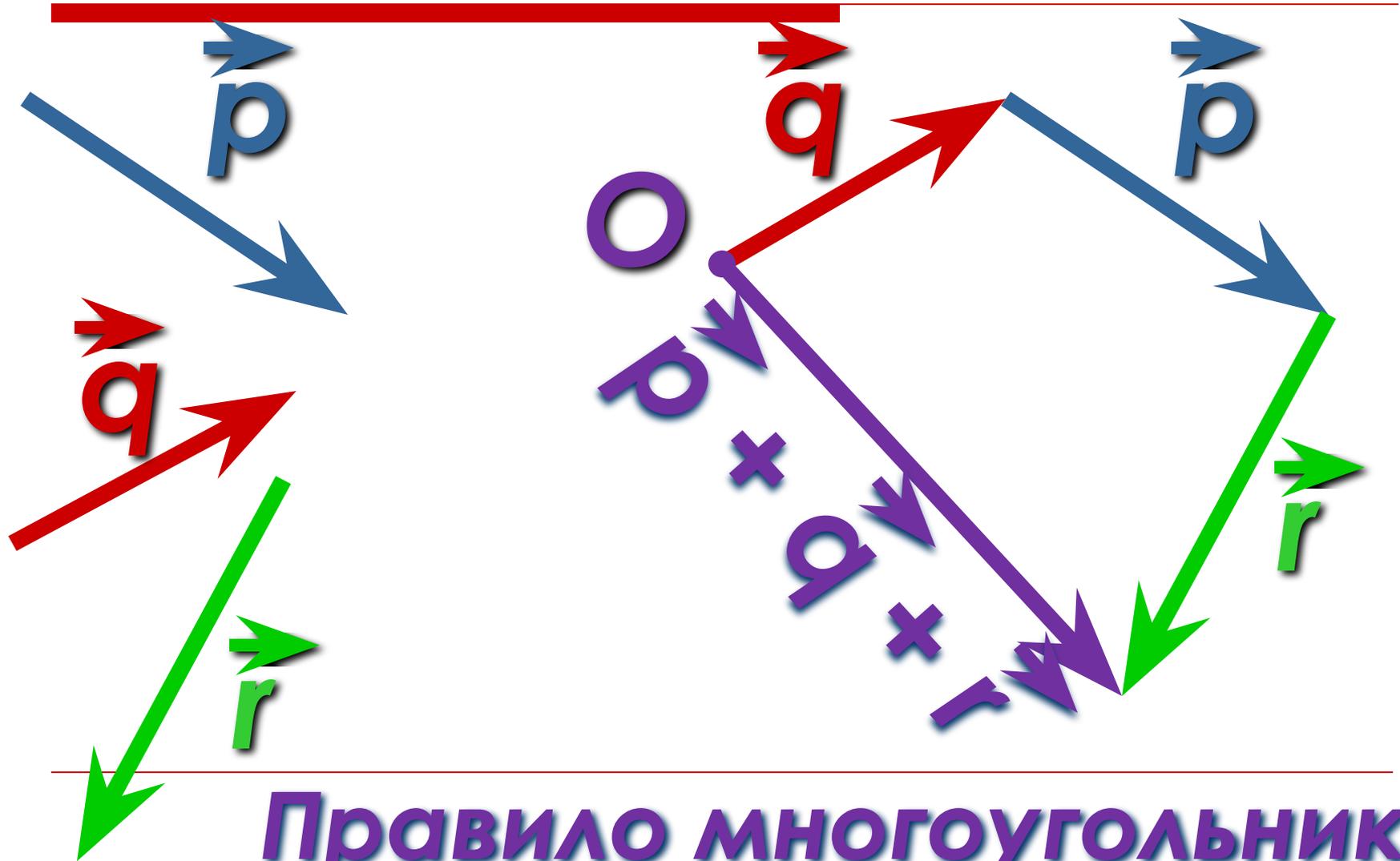
$$\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$$

Сложение векторов



Правило параллелограмма

Сложение нескольких векторов



Правило многоугольника

СВОЙСТВА СЛОЖЕНИЯ

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

– переместительный закон

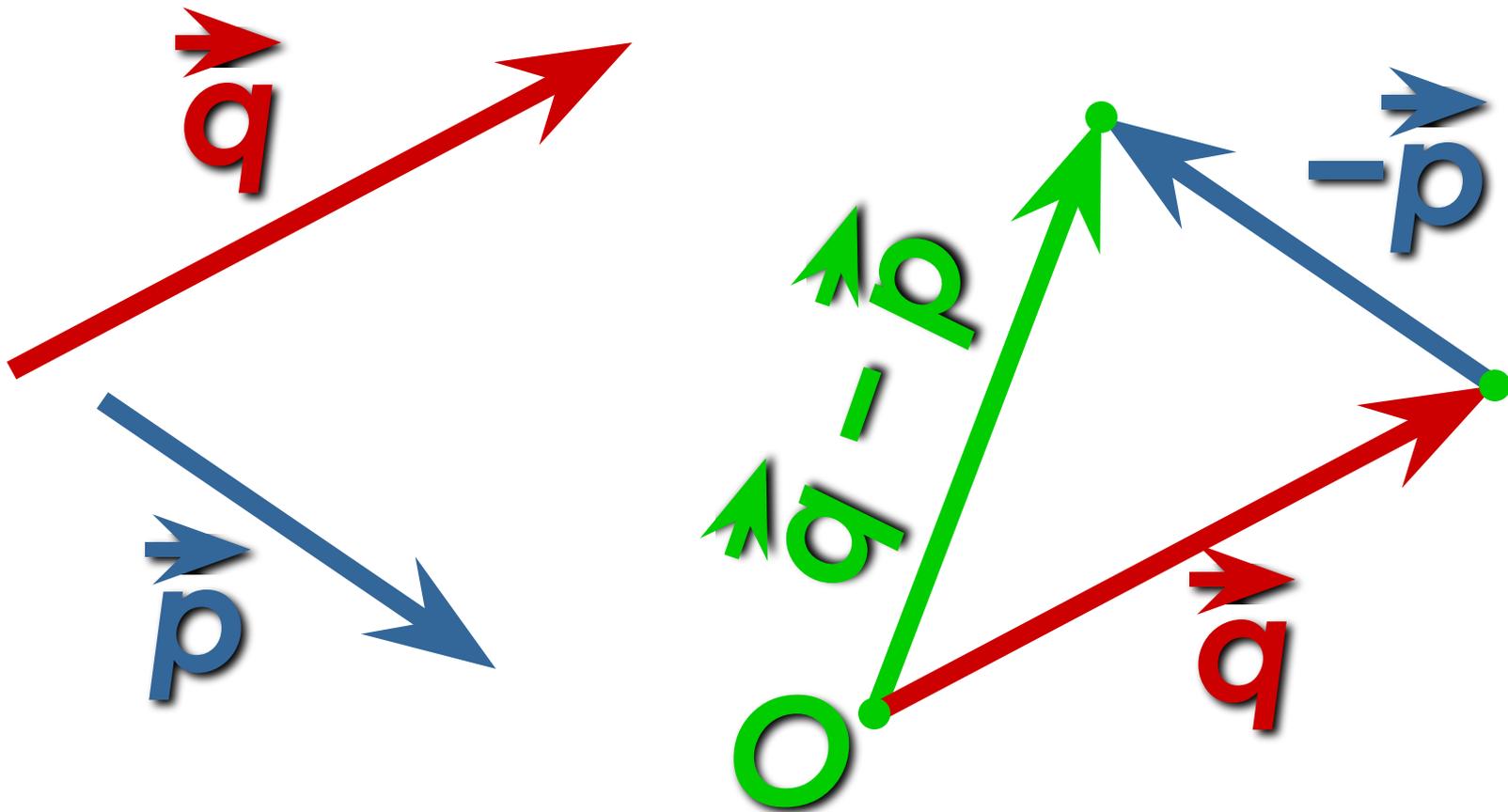
$$(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = (\vec{b} + \vec{c}) + \vec{a}$$

– сочетательный закон

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

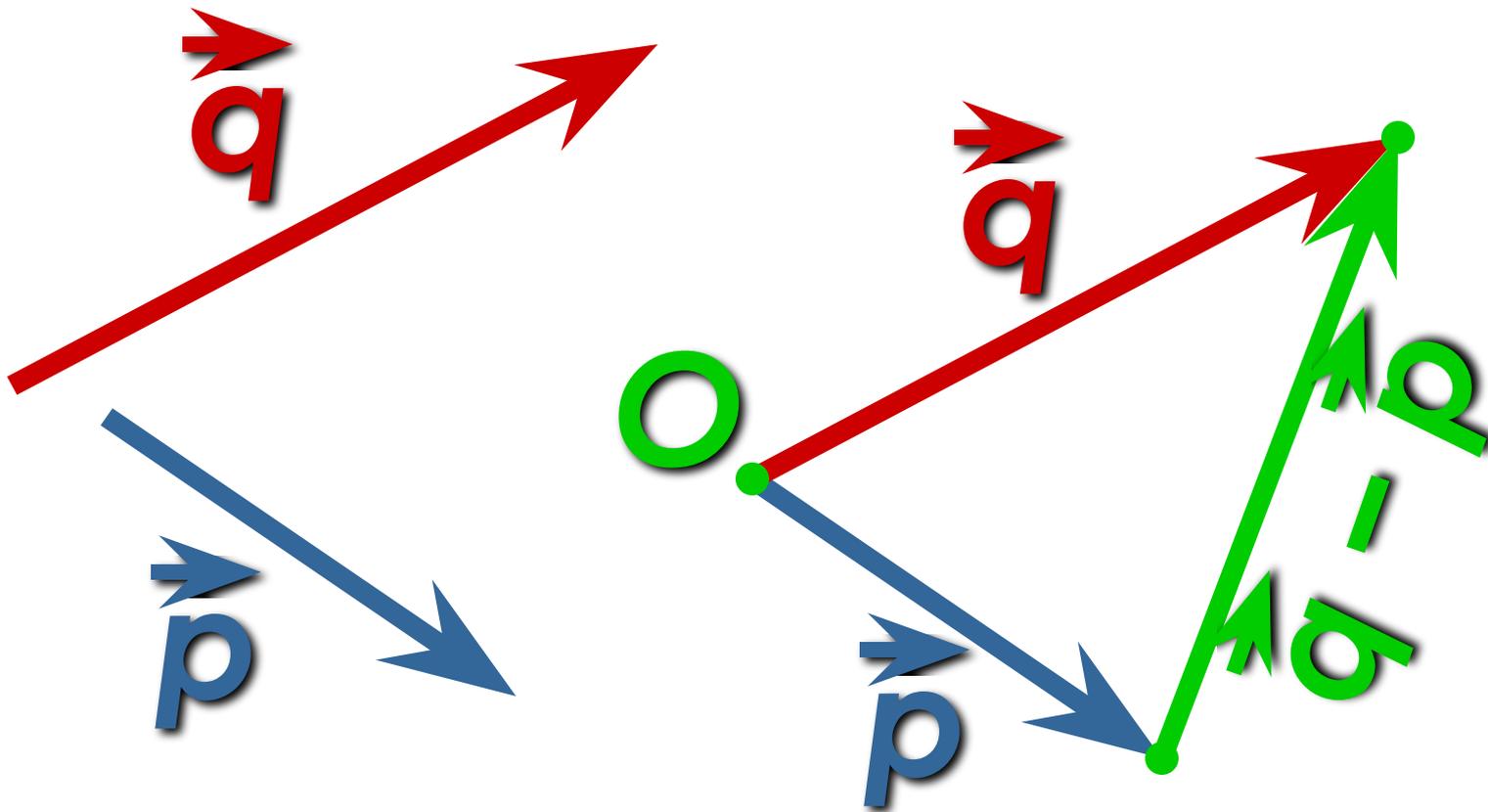
– разность векторов

Вычитание векторов



Правило треугольника

Вычитание векторов



Правило треугольника

Сложение векторов в координатной форме

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

$$\vec{a}(x_1; y_1)$$

$$\vec{b}(x_2; y_2)$$

$$\vec{c}(x_1 + \quad; \quad + y_2)$$

Вычитание векторов в координатной форме

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

$$\vec{a}(x_1; y_1)$$

$$\vec{b}(x_2; y_2)$$

$$\vec{c}(x_1 - x_2; y_1 - y_2)$$

Умножение вектора на число

Умножение вектора на число

Определение:

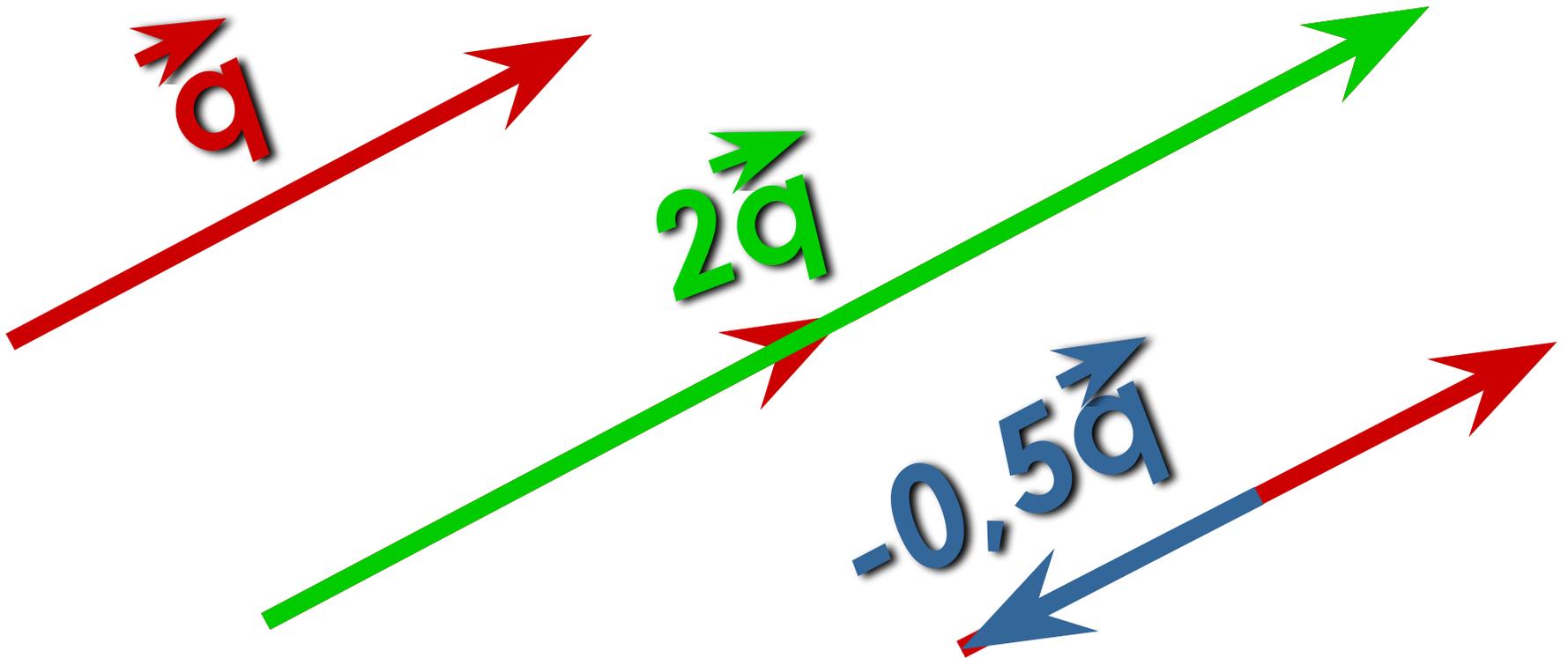
$$\vec{b} = k \cdot \vec{a}$$

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

$$\vec{b} \uparrow \uparrow \vec{a}, k \geq 0$$

$$\vec{b} \uparrow \downarrow \vec{a}, k \leq 0$$

Умножение вектора на число (векторная форма)



Свойства умножения

Для любых векторов

$$(kn)\vec{a} = k(n\vec{a})$$

– сочетательный закон

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

– первый распределительный закон

$$(k + n)\vec{a} = k\vec{a} + n\vec{a}$$

– второй распределительный закон

Умножение вектора на число (координатная форма)

Если вектор \vec{a} имеет координаты $(x; y)$,
то вектор $k\vec{a}$ имеет координаты
 $(kx; ky)$.

Например, $\vec{a} (2; -3)$, $4\vec{a} (8; -16)$,
 $-0,5\vec{a} (-1; 1,5)$,

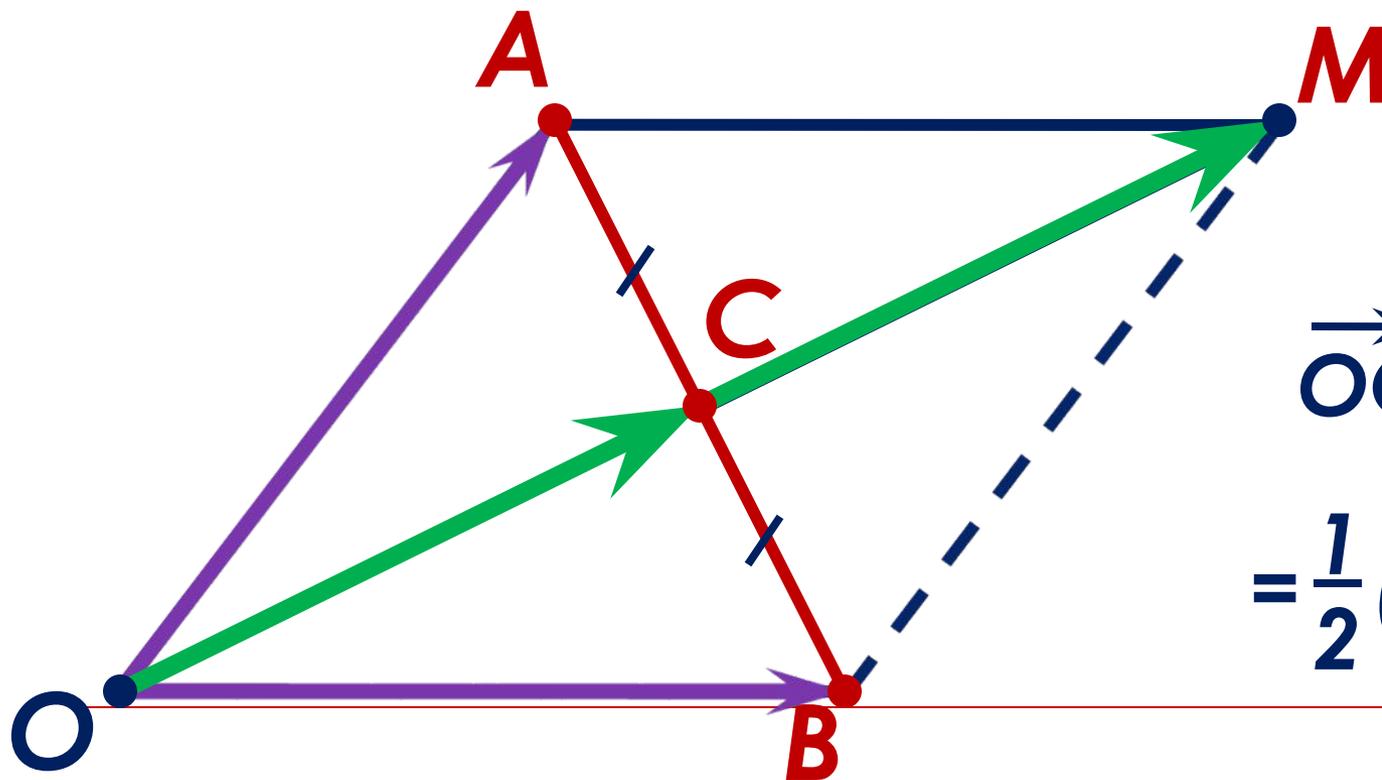
Применение векторов к решению задач

Задача 1.

Дано: AB ,
 $C \in AB$, $AC = BC$,
 O – произв. точка

ПЛОСКОСТИ

Доказать: $\vec{OC} = \frac{1}{2}(\vec{OA} + \vec{OB})$



$$\begin{aligned}\vec{OC} &= \frac{1}{2} \vec{OM} = \\ &= \frac{1}{2} (\vec{OA} + \vec{OB})\end{aligned}$$

Задача 2.

Дано:

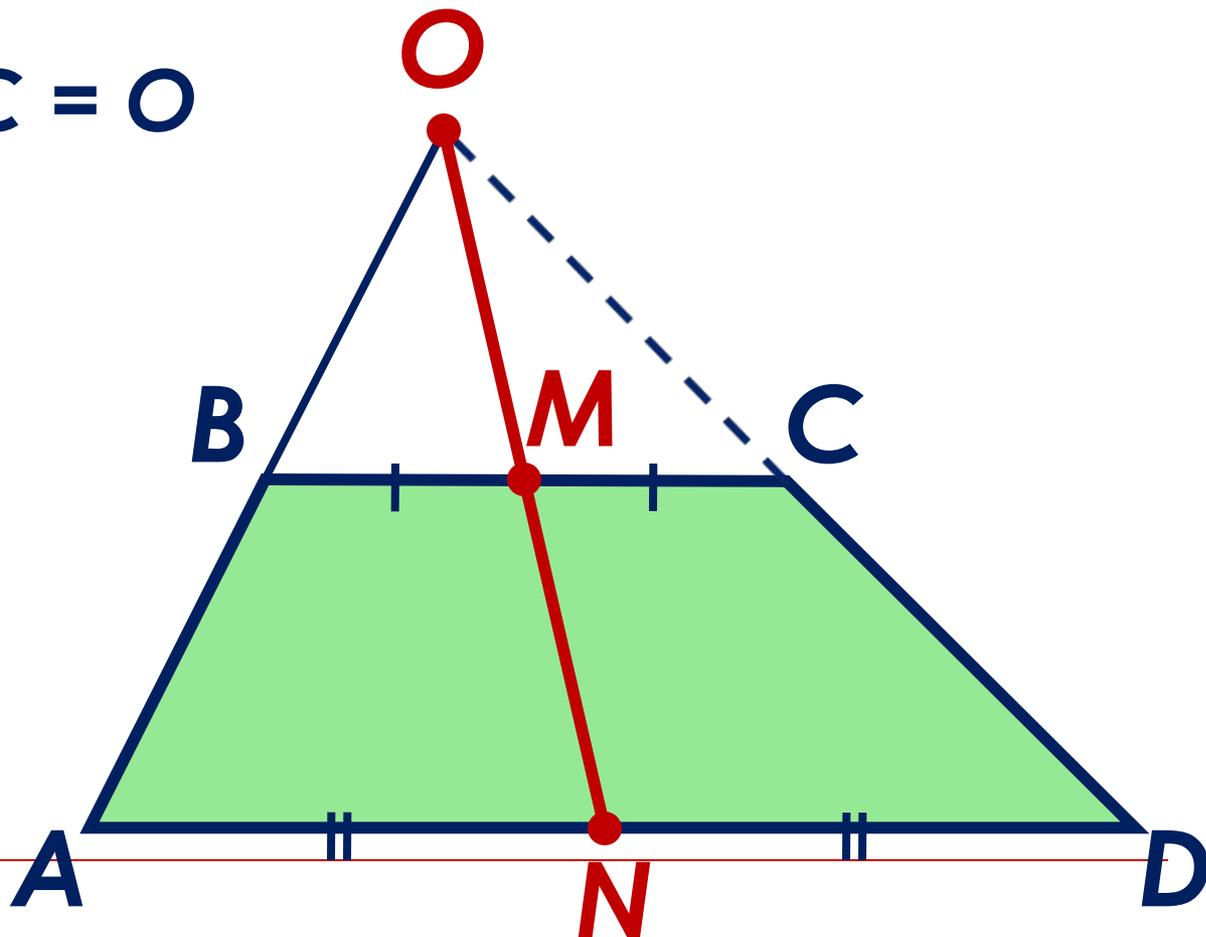
$ABCD$ – трапеция,

$M \in BC$, $N \in AD$,

$BM = MC$, $AN = ND$

Доказать:

$MN \cap AB \cap DC = O$



Средняя линия трапеции

Теорема

Средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме.

