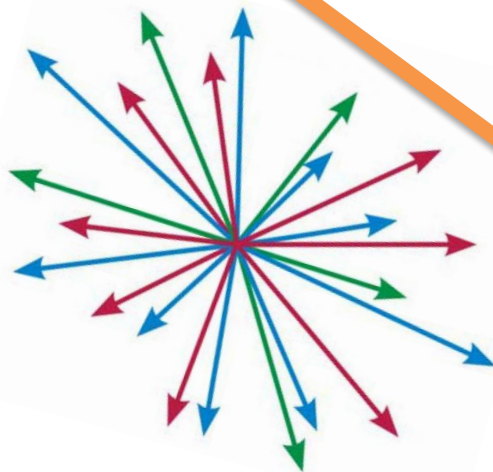


Элементы

векторной алгебры

1. Определение вектора.
2. Действия над векторами.
3. Проекция вектора на координатные оси.
4. Действия над проекциями.



9 класс

Что такое вектор?

Вектор - направленный отрезок прямой.

Обозначение:

\vec{S}

\vec{v}

\vec{a}

\vec{F}

\vec{p}

Характеристики вектора:

Направление

Модуль (длина)



$|\vec{A}|$



Действия с векторами



Сложение

Правило
треугольника

Правило
параллелограмма

Вычитание

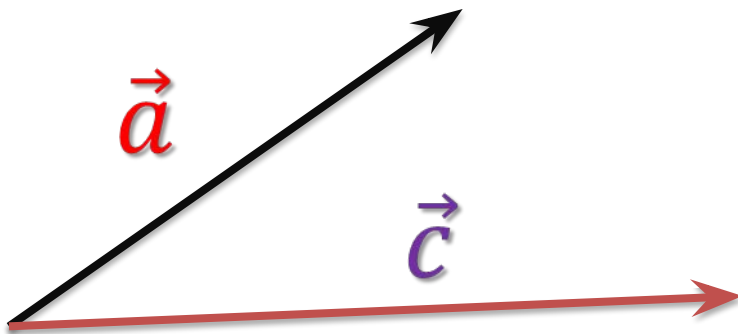
Правило
треугольника

Разность векторов
через их сумму

Умножение на скаляр



Сложение по правилу треугольника



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

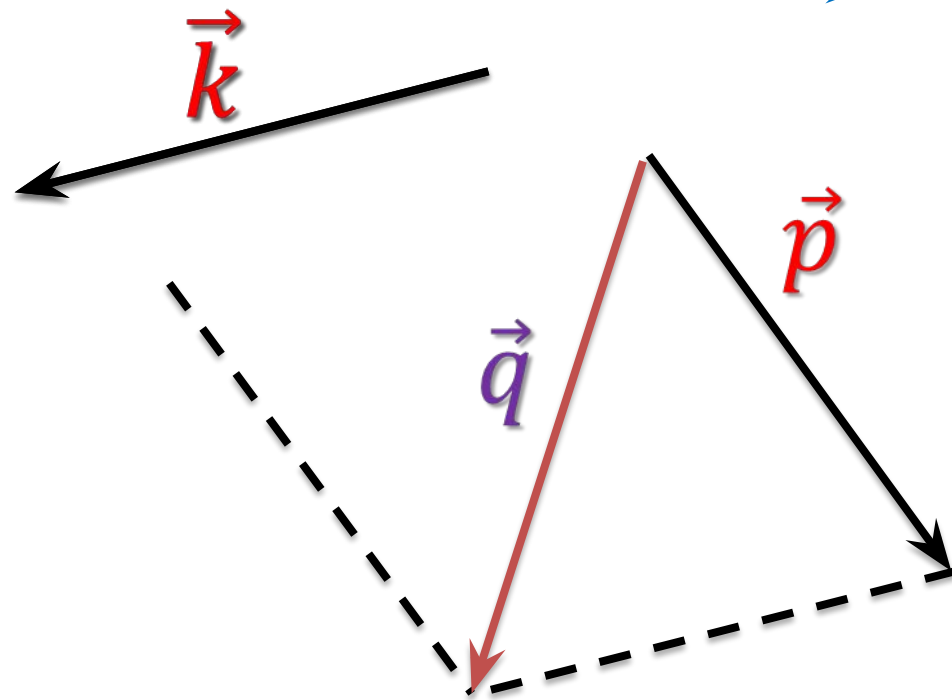
Алгоритм

1. Параллельно переносим вектор b так, чтобы его начало соединялось с концом вектора a .
2. Вектор, проведенный из начала вектора a к концу вектора b есть вектор суммы этих двух векторов.

Сложение по правилу параллелограмма

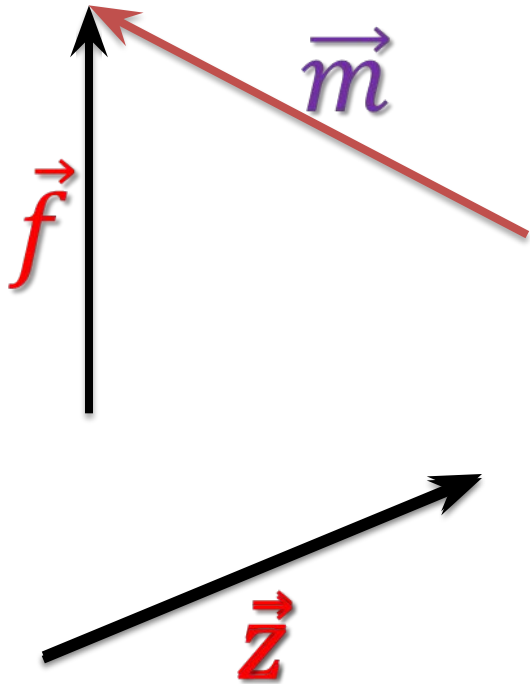
Алгоритм

1. Параллельно переносим вектор k так, чтобы его начало совпадало с началом вектора p .
2. Добраиваем до параллелограмма.
3. Суммой векторов k и p является диагональ, проведенная из места соединения начал векторов k и p в противоположный угол параллелограмма.



$$\vec{q} = \vec{k} + \vec{p}$$

Вычитание по правилу треугольника



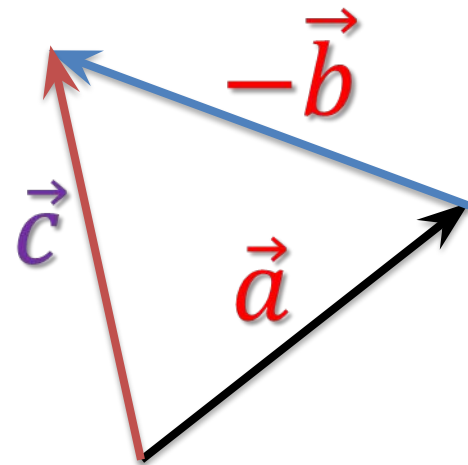
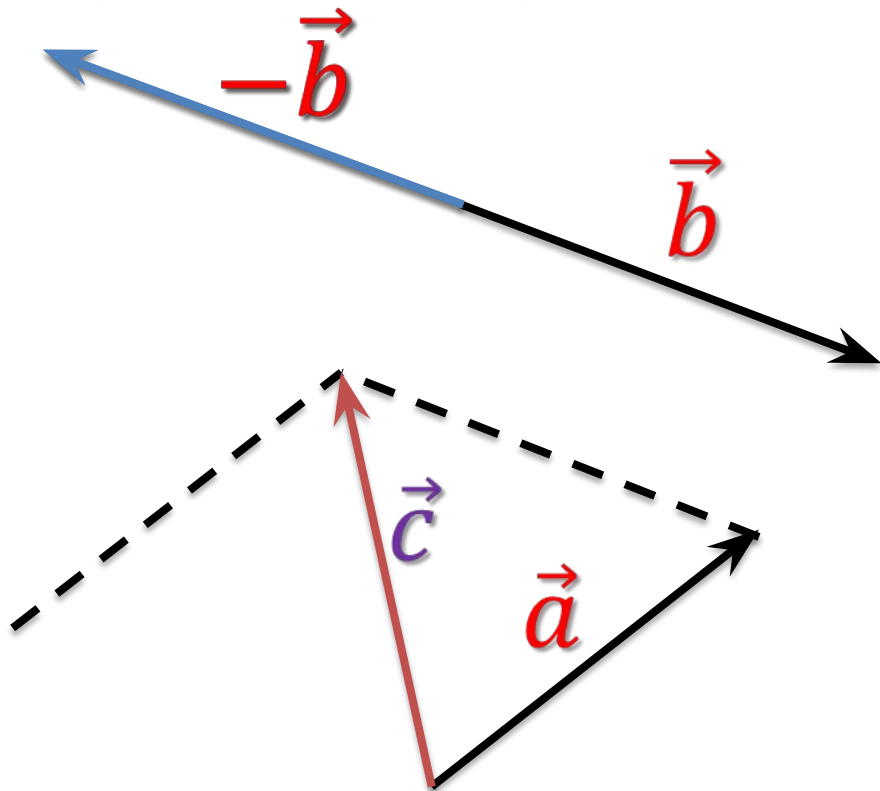
$$\vec{m} = \vec{f} - \vec{z}$$

Алгоритм

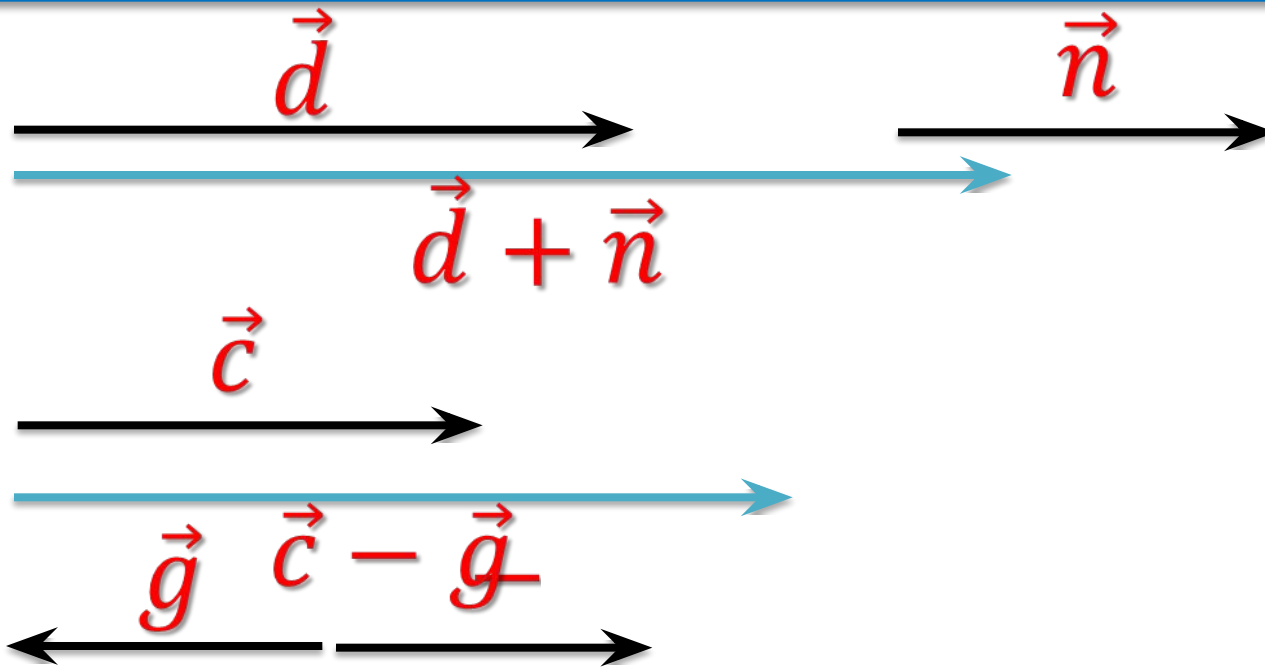
1. Параллельно переносим вектор z так, чтобы его начало соединялось с началом вектора f .
2. Вектор, проведенный из конца вектора z к концу вектора f есть вектор разности этих двух векторов.

Разность векторов через их сумму

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



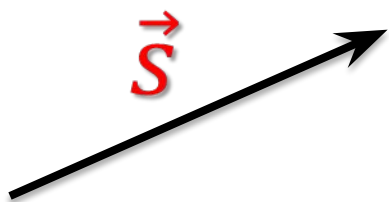
Вопрос на засыпку



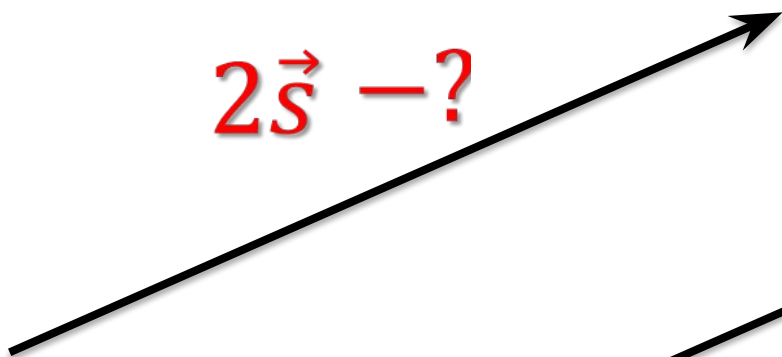
Как
сложить
или
вычесть
такие
векторы?

Векторы, направленные вдоль одной прямой, или параллельные друг другу называются **коллинеарными**.

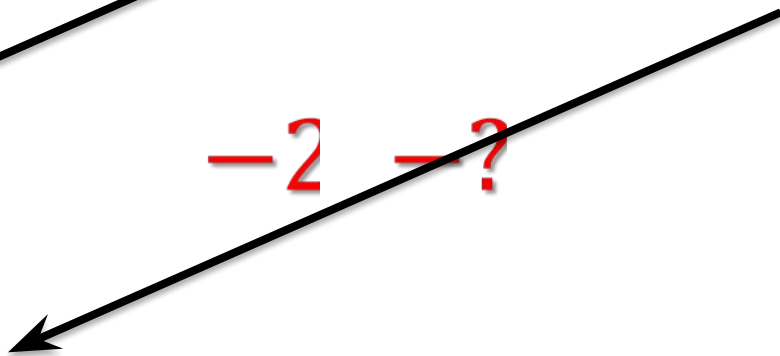
Умножение вектора на скаляр



$2\vec{s} - ?$



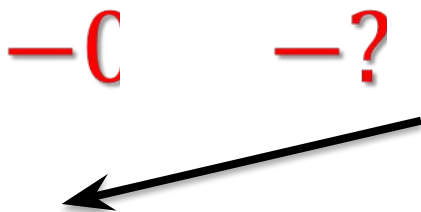
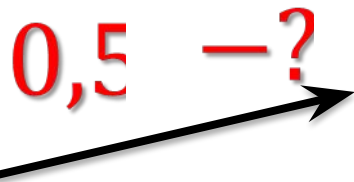
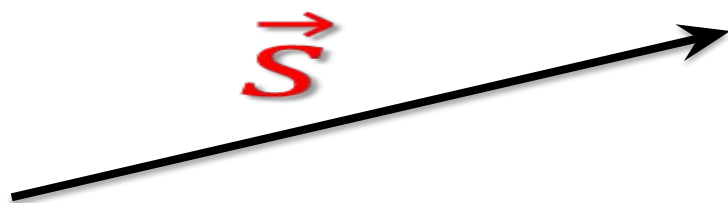
$-2 - ?$



Если число, на которое умножается вектор \vec{s} , больше нуля ($k > 0$), то вектор $k\vec{s}$ направлен в ту же сторону, что и вектор \vec{s} .

Если число, на которое умножается вектор \vec{s} , меньше нуля ($k < 0$), то вектор $k\vec{s}$ направлен в противоположную от вектора \vec{s} сторону.

Умножение вектора на скаляр



Если число, на которое умножается вектор \vec{s} , больше нуля, но меньше единицы ($0 < k < 1$), то длина вектора уменьшается.

Если число, на которое умножается вектор \vec{s} , больше единицы ($k > 1$), то длина вектора увеличивается.

Проекция вектора на координатные оси

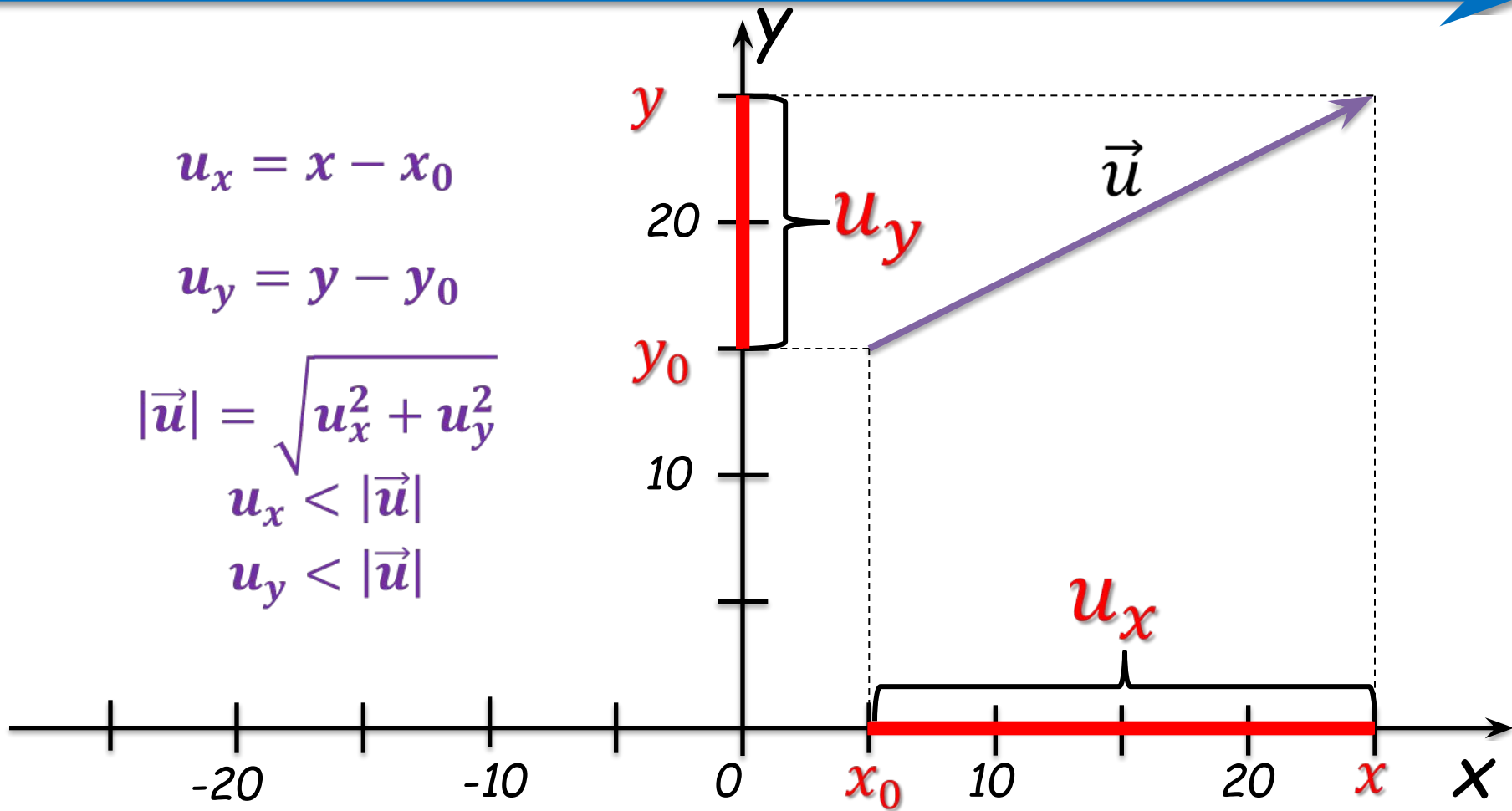
$$u_x = x - x_0$$

$$u_y = y - y_0$$

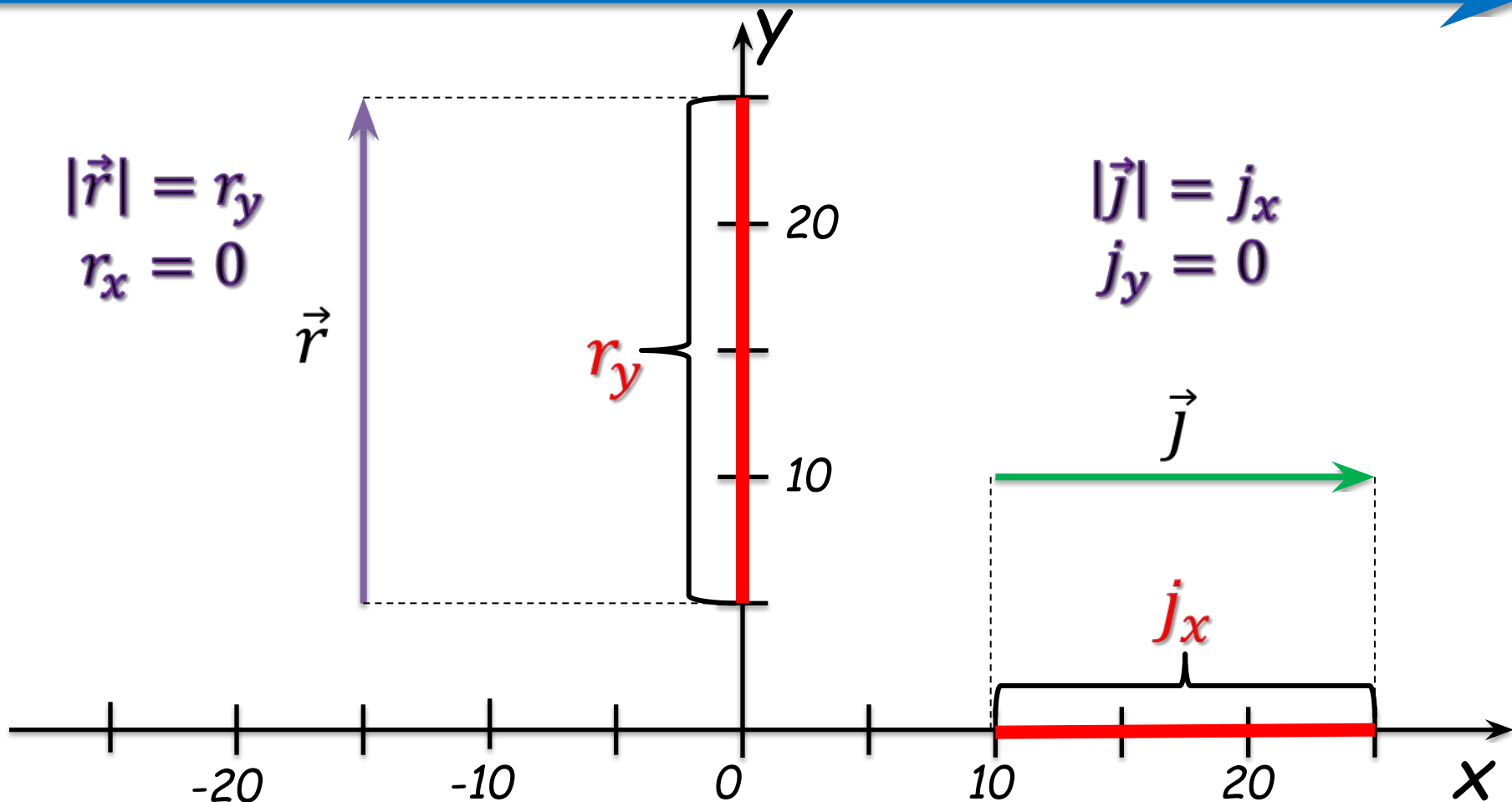
$$|\vec{u}| = \sqrt{u_x^2 + u_y^2}$$

$$u_x < |\vec{u}|$$

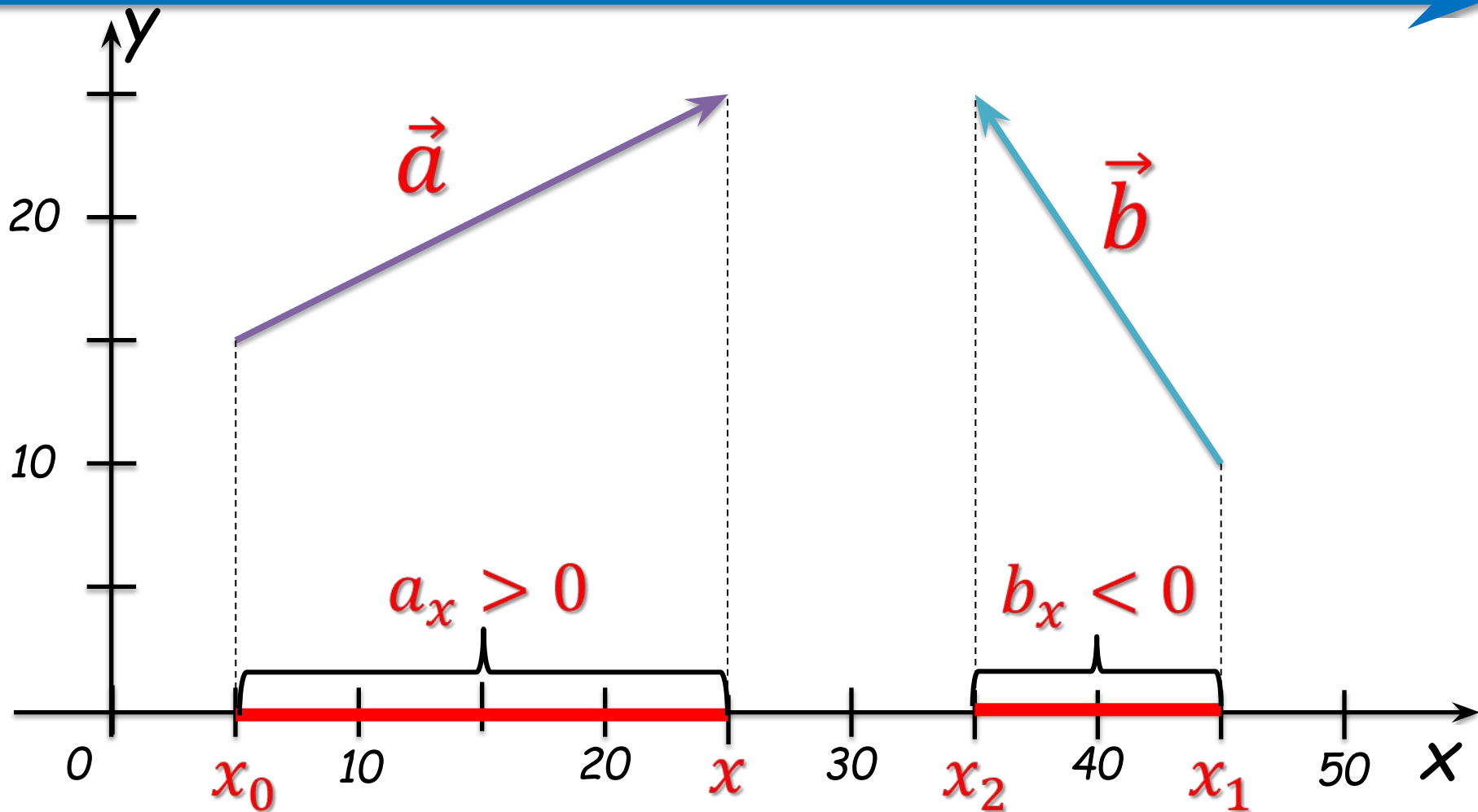
$$u_y < |\vec{u}|$$



Проекция вектора на координатные оси



Проекция вектора на координатные оси



$$|\vec{S}| = 2 \text{ м}, \alpha = 30^\circ$$

В начальный момент времени тело находилось в точке с координатами x_0 и y_0 . Спустя некоторое время тело переместилось в точку с координатами x и y . Известно, что модуль вектора перемещения равен 2 м и что вектор перемещения расположен под углом 30° к оси X. Найти проекции вектора перемещения на

$$\sin \alpha = \frac{S_y}{|\vec{S}|} \Rightarrow S_y = |\vec{S}| \cdot \sin \alpha = 2 \cdot \frac{1}{2} = 1 \text{ м}$$

$$\cos \alpha = \frac{S_x}{|\vec{S}|} \Rightarrow S_x = |\vec{S}| \cdot \cos \alpha = 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 1,7 \text{ м}$$

$$(-15; -10) \Rightarrow (20; 15)$$

$$S_x = x - x_0 = 20 - (-15) = \\ = 20 + 15 = 35$$

$$S_y = y - y_0 = 15 - (-10) =$$

В начальный момент времени тело находилось в точке с координатами $x_0 = -15$ м и $y_0 = -10$ м. Спустя некоторое время тело переместилось в точку с координатами $x = 20$ м и $y = 15$ м.

Начертите вектор перемещения. Найдите его проекции на координатные оси и его длину.

$$|\vec{S}| = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \\ = \sqrt{35^2 + 25^2} = \\ = \sqrt{1225 + 625} = \\ = \sqrt{1850} = 5\sqrt{74}$$

