

Скаляри та вектори

У фізиці є два види фізичних величин:

1. Скалярні величини чи скаляри

Наприклад: t – час; m – маса; t°, T – температура.

Скалярна величина має тільки одну характеристику – числове значення (число).

2. Векторні величини чи вектори

Наприклад: $\vec{v}$ – швидкість; $\vec{F}$ – сила.

Векторна величина має дві характеристики:

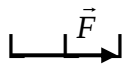
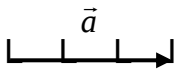
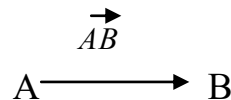
- числове значення, або модуль вектора;
- напрямок.

Основні відомості про вектори

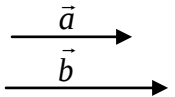
1. Позначення

Вектор позначається:

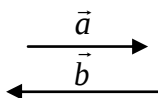
однією буквою $\vec{a}$, або двома буквами



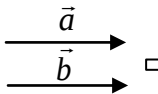
$|\vec{a}| = 3$ - модуль вектора $\vec{a}$; $|\vec{F}| = 2 \text{ Н}$ - модуль (величина) сили 2 Н (Ньютони)



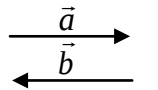
$\Rightarrow \vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$ - вектори $\vec{a}$ та $\vec{b}$ мають однакові напрямки



$\Rightarrow \vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}$ - вектори $\vec{a}$ та $\vec{b}$ мають протилежні напрямки



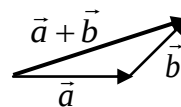
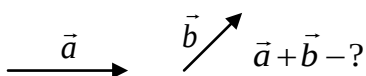
$\Rightarrow \vec{a} = \vec{b} \Rightarrow \{|\vec{a}| = |\vec{b}|; \vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}\}$ - вектори $\vec{a}$ та $\vec{b}$ рівні



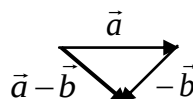
$\Rightarrow \vec{a} = -\vec{b} \Rightarrow \{|\vec{a}| = |\vec{b}|; \vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}\}$ - вектори $\vec{a}$ та $\vec{b}$ протилежні

2. Дії над векторами

1) Додавання та віднімання векторів:



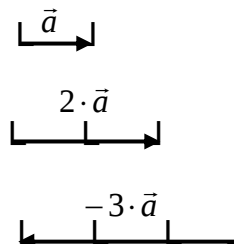
$\vec{a} - \vec{b} - ? \quad \vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$



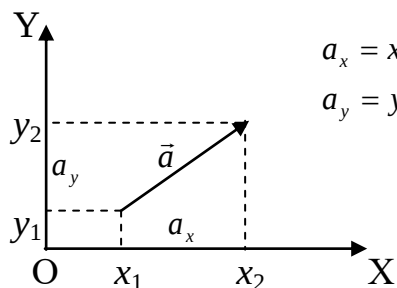
2) Множення вектора на число (на скаляр)

$$\vec{b} = k \cdot \vec{a} \Rightarrow \begin{cases} |\vec{b}| = |k| \cdot |\vec{a}| \\ \vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}, \text{ якщо } k > 0 \\ \vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}, \text{ якщо } k < 0 \end{cases}$$

Наприклад:



3. Проекції векторів



$$\begin{aligned} a_x &= x_2 - x_1 \\ a_y &= y_2 - y_1 \end{aligned}$$



проекції вектора $\vec{a}$ на вісі координат

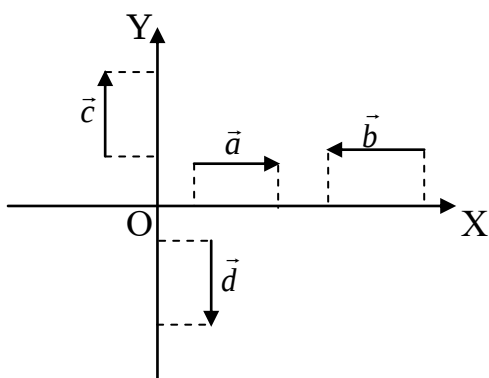
проекція вектора – це скаляр

O – початок координат

OX, OY – вісі координат

OXY – система координат

Розглянемо окремі випадки:



$$a_x = |\vec{a}|; a_y = 0 \Rightarrow \vec{a} \uparrow \uparrow OX; \vec{a} \perp OY$$

$$b_x = -|\vec{b}|; b_y = 0 \Rightarrow \vec{b} \uparrow \downarrow OX; \vec{b} \perp OY$$

$$c_x = 0; c_y = |\vec{c}| \Rightarrow \vec{c} \perp OX; \vec{c} \uparrow \uparrow OY$$

$$d_x = 0; d_y = -|\vec{d}| \Rightarrow \vec{d} \perp OX; \vec{d} \uparrow \downarrow OY$$

Зв'язок між діями над векторами та діями над їх проекціями:

$$\vec{c} = \vec{a} \pm \vec{b} \Rightarrow c_x = a_x \pm b_x; c_y = a_y \pm b_y$$

$$\vec{b} = k \cdot \vec{a} \Rightarrow b_x = k \cdot a_x; b_y = k \cdot a_y$$

Контрольні питання

1. Які два вида фізичних величин є у фізиці?
2. Наведіть приклади скалярних фізичних величин.
3. Скільки характеристик має скаляр?
4. Як називається характеристика скалярної величини?
5. Наведіть приклади векторних фізичних величин.
6. Скільки характеристик має вектор?
7. Як називаються характеристики векторної величини?

8. Як називається такий символ $|\vec{a}|$?
9. Як прочитати словами такий символ $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$?
10. Як прочитати словами такий символ $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}$?
11. $\vec{a} = \vec{b}$, що з цього випливає? Як називаються такі вектори?
12. $\vec{a} = -\vec{b}$, що з цього випливає? Як називаються такі вектори?
13. $\vec{b} = k \cdot \vec{a}$, що з цього випливає?
14. Запишіть формули для проекцій вектора $\vec{a}$ на вісі координат.
15. Проекція вектора, це вектор чи скаляр?
16. Чому дорівнюють проекції вектора $\vec{a}$, якщо $\vec{a} \uparrow \uparrow OX; \vec{a} \perp OY$?
17. Чому дорівнюють проекції вектора $\vec{b}$, якщо $\vec{b} \perp OX; \vec{b} \uparrow \downarrow OY$?
18. Якщо $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$, що можна записати для проекцій цих векторів?
19. Якщо $\vec{b} = k \cdot \vec{a}$, що можна записати для проекцій цих векторів?