

# Notatki z wykładów z Fizyki 1

Łukasz Kwinta

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Wiadomości wstępne i wektory</b>	<b>2</b>
1.1	Suma wektorów .....	2
1.2	Iloczyn skalarny .....	2
1.3	Iloczyn wektorowy .....	3
<b>2</b>	<b>Podstawy kinematyki</b>	<b>4</b>
2.1	Podstawowe pojęcia .....	4
2.2	Prędkość .....	5

# 1 Wiadomości wstępne i wektory

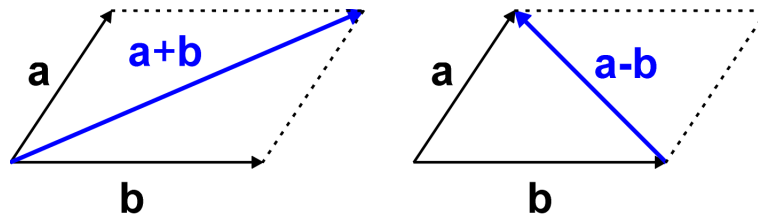
## 1.1 Suma wektorów

Niech:

$$\vec{a} := (a_1, a_2, a_3) \quad \vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$$

Wtedy suma wektorów ma następującą postać:

$$\vec{a} + \vec{b} = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3)$$



## 1.2 Iloczyn skalarny

Niech:

$$\vec{a} := (a_1, a_2, a_3) \quad \vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$$

Wtedy iloczyn skalarny oznaczamy  $\circ$  ma następującą postać:

$$\vec{a} \circ \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$$

Występuje również poniższa zależność:

$$\vec{a} \circ \vec{b} = \|\vec{a}\| \cdot \|\vec{b}\| \cdot \cos(\vec{a}, \vec{b})$$

### 1.3 Iloczyn wektorowy

Niech:

$$\vec{a} := (a_1, a_2, a_3) \quad \vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$$

oraz:

$$\vec{i} := (1, 0, 0) \quad \vec{j} = (0, 1, 0) \quad \vec{k} = (0, 0, 1)$$

Wtedy, iloczyn wektorowy ma następującą postać:

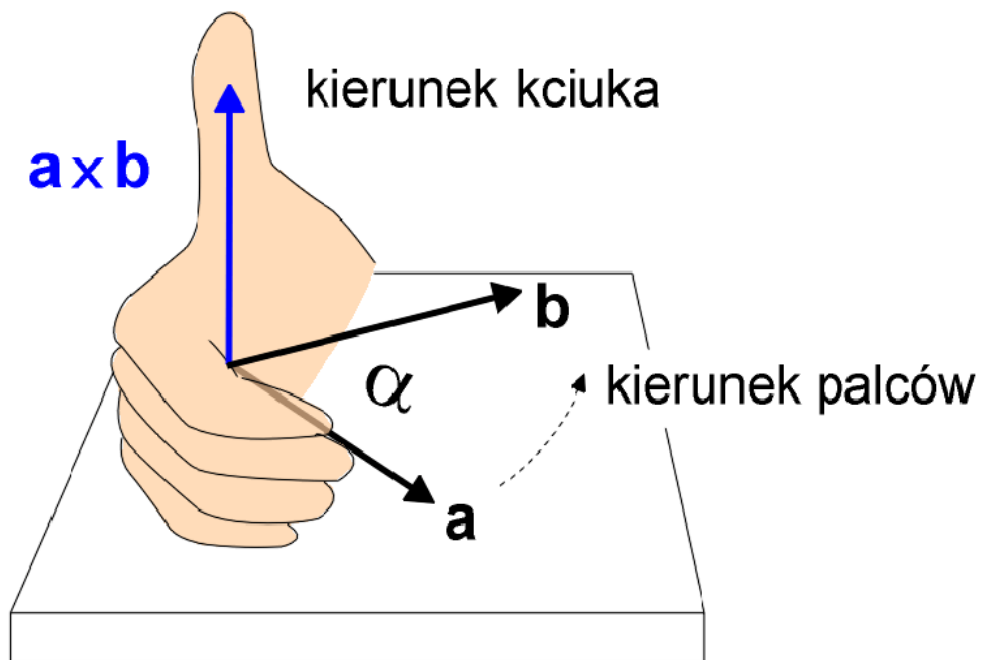
$$\begin{aligned} \vec{a} \times \vec{b} &= \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} = \vec{i}(a_2b_3 - a_3b_2) + \vec{j}(a_3b_1 - a_1b_3) + \vec{k}(a_1b_2 - a_2b_1) = \\ &= (a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1) \end{aligned}$$

Tak jak przy iloczynie skalarnym występuje zależność związana z kątem między wektorami:

$$||\vec{a} \times \vec{b}|| = ||\vec{a}|| \cdot ||\vec{b}|| \cdot \sin(\angle \vec{a}, \vec{b})$$

Kierunek iloczynu wektorowego  $\vec{a} \times \vec{b}$  jest prostopadły do płaszczyzny stworzonej przez wektory  $\vec{a}$  i  $\vec{b}$ .

Natomiast zwrot tego wektora można określić stosując zasadę prawej dłoni:



## 2 Podstawy kinematyki

### 2.1 Podstawowe pojęcia

Definicja: Ruch

*Zmiana wzajemnego położenia ciał względem innych ciał wraz z upływem czasu.*

Definicja: Układ odniesienia

*Wybrane ciało lub ciało względem których wyznaczamy własności fizyczne takie jak położenie czy prędkość.*

Definicja: Punkt materialny

*Punktem materialnym nazywamy obiekt obdarzony masą, których rozmiar (aka objętość) można zaniedbać.*

## 2.2 Prędkość

Definicja: Prędkość

*Zmiana położenia w czasie:  $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$*

*Bardziej potocznie: **pierwsza pochodna drogi(położenia) po czasie***

Jeśli ciało znajdowało się w chwili  $t_0$  w punkcie  $x_0$ , a w chwili  $t$  w punkcie  $x$  to:

$$x - x_0 = v(t - t_0)$$

Stąd ( $\Delta x := x - x_0$  oraz  $\Delta t := t - t_0$ ):

$$v = \frac{x - x_0}{t - t_0} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Z definicji prędkość jest wielkością wektorową więc warto zwracać uwagę w zadaniach na oznaczenia. W zadaniach gdzie wektor prędkości nie ma stałego kierunku rozważa się składowe wektora prędkości dla uproszczenia zadania - na przykład przy rzucie ukośnym rozważa się składową pionową i poziomą prędkości.

Gdy wartość prędkości zmienia się w czasie nie możemy stosować powyższego wzoru - nabiera on wtedy sens *"Prędkości średniej"*. Korzystając z analizy matema-

tycznej aby dokładnie opisać prędkość chwilową ciała należy dążyć ze zmianą czasu do 0. ( $\Delta x \rightarrow 0$ ), a więc

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

A więc prędkość jest pierwszą pochodną położenia (drogi) po czasie.

Definicja: Prędkość średnia

*Oszacowana wartość prędkości na danym odcinku. Prędkość średnią wyznaczamy poprzez wzór:*

$$\bar{v} = \frac{S_c}{t_c}$$

*gdzie:*

- $S_c$  - całkowity dystans przebyty w czasie  $t_c$*
- $t_c$  - całkowity czas*