

A. Kapanowski

## Fizyka - ćwiczenia nr 3

17 marca 2025

### Zadanie 1.

Dla pewnego ciała poruszającego się ruchem prostoliniowym zależność położenia od czasu dana jest wzorem

$$x(t) = 5 + 2t + t^2. \quad (1)$$

Obliczyć prędkość chwilową  $v(t)$ , przyspieszenie chwilowe  $a(t)$ , przemieszczenie w czasie od  $t_0 = 0$  do  $t_1 = 2$ , a także prędkość średnią i średnie przyspieszenie w tym interwale czasowym.

### Zadanie 2.

Samochód pokonuje trasę między dwoma miastami w dwóch etapach. W pierwszym etapie prędkość samochodu wynosi  $v_1 = 40 \text{ km/h}$ , w drugim  $v_2 = 60 \text{ km/h}$ . Znaleźć średnią prędkość samochodu, jeżeli (a) dwa etapy miały jednakową drogę, (b) dwa etapy miały jednakowy czas przebycia.

### Zadanie 3.

W rzucie pionowym wyznaczyć:

- a) czas wznoszenia się  $t_1$ ,
- b) wysokość maksymalnego wzniesienia  $y_1 = y_{\max}$ ,
- c) czas powrotu do punktu wyjścia  $t_2$ .

### Zadanie 4.

Korzystając ze wzorów z poprzedniego zadania obliczyć  $t_1$ ,  $y_{\max}$  i  $t_2$ , wiedząc, że  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ . Przybliżamy  $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ .

### Zadanie 5.

Dane są wektory:  $\vec{a} = 4\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ ,  $\vec{b} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$  i  $\vec{c} = 3\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}$ . Obliczyć następujące wielkości:

- a) sumę i różnicę  $\vec{a} + 2\vec{b}$ ,  $3\vec{a} - \vec{c}$ ,
- b) długości  $|\vec{a}|$ ,  $|\vec{b}|$ ,  $|\vec{c}|$ ,
- c) iloczyny skalarne  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $\vec{b} \cdot \vec{c}$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{c}$ ,
- d) iloczyny wektorowe  $\vec{a} \times \vec{b}$ ,  $\vec{b} \times \vec{c}$ ,
- e) iloczyn mieszany  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ .

### Zadanie 6.

Satelita obiega Ziemię po orbicie kołowej na wysokości 640 km nad powierzchnią Ziemi. Okres obiegu wynosi 98 min, promień Ziemi  $R_z = 6370 \text{ km}$ . Wyznacz:

- a) wartość prędkości,
- b) wartość przyspieszenia dośrodkowego tego satelity.

### Zadanie 7.

Ziemia wykonuje ruch po okręgu wokół Słońca. Znaleźć okres  $T$ , prędkość styczną, przyspieszenie dośrodkowe. Jednostka astronomiczna wynosi w przybliżeniu  $1 \text{ AU} = 1.5 \times 10^8 \text{ km}$ .