

## Fizyka I (mechanika), zadanie domowe seria 1

### Zadanie 1

Sprawdź czy wektory  $\vec{A} = (3 \ 1 \ 2)$  i  $\vec{B} = (1 \ -3 \ -2)$  są a) równoległe, b) prostopadłe

### Zadanie 2

Sprawdź czy wektory  $\vec{A} = (4 \ 0 \ 2)$ ,  $\vec{B} = (2 \ -2 \ 1)$  i  $\vec{C} = (2 \ 2 \ 1)$  leżą w jednej płaszczyźnie?

### Zadanie 3\*

Korzystając z właściwości iloczynu skalarnego i wektorowego oblicz objętość równoległościanu rozpiętego przez trzy wektory  $\vec{A} = (4 \ 1 \ 0)$ ,  $\vec{B} = (1 \ 2 \ 0)$  i  $\vec{C} = (1 \ 1 \ 2)$

### Zadanie 4\*

Wiedząc, że w ekstremach funkcji wartość jej pochodnej jest zerowa, znaleźć położenia i wartości maksimum i minimum funkcji:  $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 6x + 8$ .

### Zadanie 5\*

Prędkość cząstki zależy od czasu następująco :  $v(t) = At^3 + Bt^2 + Ct + D$ , gdzie :  $A = 2 \text{ cm/s}^4$ ,  $B = -7 \text{ mm/min}^3$ ,  $C = 0.3 \text{ km/godz}^2$ ,  $D = -5 \cdot 10^4 \text{ } \mu\text{m/s}$ . Wiedząc, że w chwili  $t = 0 \text{ s}$  odległość cząstki od punktu pomiarowego wynosiła  $15 \text{ cm}$ , znaleźć jej położenie oraz przyspieszenie w 70-tej sekundzie ruchu. W którym kierunku cząstka będzie się poruszać ?

### Zadanie 5

Trójkąt jest utworzony z wektorów  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  i  $\vec{C}$ . Korzystając z własności iloczynu skalarnego udowodnić twierdzenie cosinusów:  $|\vec{A}|^2 + |\vec{B}|^2 - 2|\vec{A}| \cdot |\vec{B}| \cos \gamma = |\vec{C}|^2$ .

### Zadanie 6

Ruch ciała, odbywający się wzdłuż prostej, opisany jest następująco:

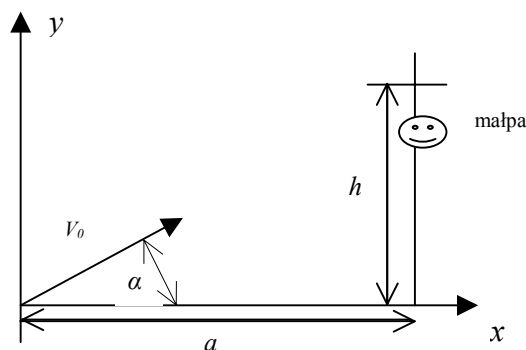
- 1)  $0 \leq t < 2\text{s}$        $x(t) = At^2$
- 2)  $2\text{s} \leq t < 5\text{s}$        $x(t) = B + C(t-2\text{s})$
- 3)  $5\text{s} \leq t < 7\text{s}$        $x(t) = D + E(t-5\text{s})$
- 4)  $7\text{s} \leq t \leq 8\text{s}$        $x(t) = F(t-7\text{s})$ ,

gdzie  $A = 1 \text{ m/s}^2$ ,  $B = 4 \text{ m}$ ,  $C = 1/3 \text{ m/s}$ ,  $D = 5 \text{ m}$ ,  $E = -2.5 \text{ m/s}$  i  $F = -1 \text{ m/s}$ .

- a) określ rodzaje ruchów w poszczególnych przedziałach czasu,
- b) przedstaw graficznie  $x(t)$ ,
- c) wyznacz i przedstaw graficznie  $v(t)$ ,
- d) wyznacz i przedstaw graficznie  $a(t)$ ,
- e) oblicz średnią prędkość na całej drodze.

### Zadanie 7

Widząc myśliwego ( $x = 0, y = 0$ ) małpa, będąca na wysokości  $h$ , odchodzi od gałęzi i spada. W tej samej chwili myśliwy strzela do niej. Pod jakim kątem myśliwy powinien celować, by trafić w małpę podczas spadku, jeżeli prędkość początkowa strzały wynosi  $v_0$ , a drzewo, na którym była małpa, rośnie w odległości  $a$  od myśliwego? Przedyskutuj wartość kąta i prędkości początkowej w zależności od  $a$  i  $h$ .



### Zadanie 8

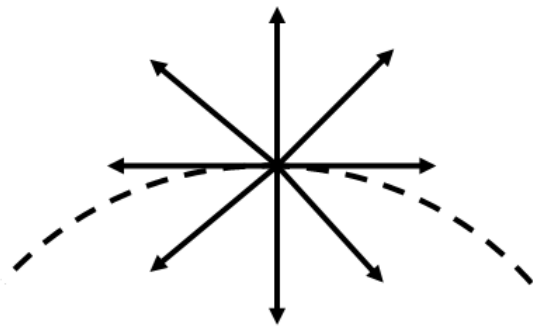
Ze śmigłowca, lecącego wzdłuż linii prostej na wysokości 9,5 m nad poziomym polem ze stałą prędkością 6,2 m/s, wyrzucono poziomo paczkę. Prędkość początkowa paczki względem śmigłowca miała wartość 12 m/s i była skierowana przeciwnie do kierunku lotu śmigłowca.

- Wyznacz prędkość początkową paczki względem ziemi.
- Oblicz odległość w poziomie śmigłowca od paczki w chwili upadku paczki na ziemi.
- Wyznacz w układzie odniesienia związanym z ziemią kąt, jaki tworzy z poziomem wektor prędkości paczki tuż przed jej upadkiem na ziemię.

### Zadanie 9

Dwa statki A i B wychodzą równocześnie z portu. Statek A płynie na północ z prędkością  $v_1 = 48$  km/h, a statek B płynie z prędkością  $v_2 = 56$  km/h w kierunku  $\alpha = 40^\circ$  na zachód od kierunku południowego.

- Jaka jest wartość i kierunek prędkości statku A względem B?
- Po jakim czasie statki będą od siebie oddalone o  $d = 320$  km?
- Jaki będzie wtedy wektor położenia statku B w układzie odniesienia związanym ze statkiem A?



### Zadanie 10

Sanki poruszają się wzdłuż linii grzbietowej (linia przerywana na rysunku). Wiadomo, że sanki poruszały się ruchem opóźnionym wjeżdżając pod górkę, zaś ruchem przyspieszonym zjeżdżając z górki. Który z dziewięciu wektorów zaznaczonych na rysunku (jest ich osiem niezerowych i dziewiąty jest wektorem zerowym) właściwie pokazuje wektor przyspieszenia sanek na szczycie górki?

### Zadanie 11

Koszykarz wykonuje rzut osobisty, wyrzucając piłkę pod kątem  $55^\circ$  do poziomu (jak na rysunku). Jaką prędkość początkową musi on nadać piłce, aby trafić do kosza?

