

Fizyka I (mechanika), zadanie domowe seria I

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

Wektory \vec{A} , \vec{B} i \vec{C} tworzące trójkąt spełniają relację $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = 0$. Korzystając z rachunku wektorów wykazać, że ze środkowych trójkąta można utworzyć trójkąt.

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:

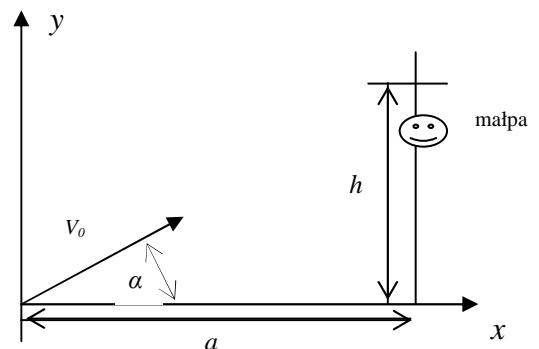
- 1) $0 \leq t < 2s$ $x(t) = At^2$
- 2) $2s \leq t < 5s$ $x(t) = B + C(t-2s)$
- 3) $5s \leq t < 7s$ $x(t) = D + E(t-5s)$
- 4) $7s \leq t \leq 8s$ $x(t) = F(t-7s)$,

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 , odzepia się 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, rosło 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.

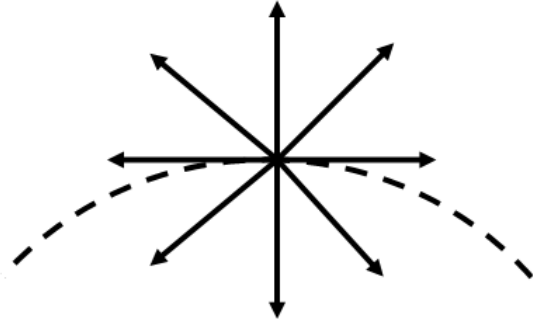
- a) Wyznacz prędkość początkową paczki względem ziemi.
- b) Oblicz odległość w poziomie śmigłowca od paczki w chwili upadku paczki na ziemi.
- c) Wyznacz w układzie odniesienia związanym z ziemią kąt, jaki tworzy z poziomem wektor prędkości

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 odległe 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 dziewięć jest wektorem zerowym) właściwie pokazuje wektor przyspieszenia sanek na szczycie górki?

Zadanie 11

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

