

Fizyka - zadania Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, rok I

(rachunek wektorowy, kinematyka ruchu postępowego)

1.

Dane są dwa wektory $\mathbf{A}(2,-3,4)$ i $\mathbf{B}(1,3,-1)$ obliczyć: $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ i $\mathbf{A} \times \mathbf{B}$

2.

Dane są dwa wektory: $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + 5\mathbf{k}$ i $\mathbf{b} = -\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 6\mathbf{k}$. Obliczyć a) długość każdego wektora, b) iloczyn skalarny $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$, c) kąt zawarty między nimi, d) kosinusy kierunkowe każdego wektora, e) sumę i różnicę wektorów, f) iloczyn wektorowy $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$.

3.

Następujące siły działają na cząstkę P: $\mathbf{F}_1 = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - 5\mathbf{k}$, $\mathbf{F}_2 = -5\mathbf{i} + \mathbf{j} + 3\mathbf{k}$, $\mathbf{F}_3 = \mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$, $\mathbf{F}_4 = 4\mathbf{i} - 3\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$, mierzone w N. Znaleźć:

a) siłę wypadkową

b) wartość (moduł) siły wypadkowej

4.

Na podstawie definicji iloczynu skalarnego i wektorowego wykazać:

a) $\mathbf{i} \cdot \mathbf{i} = \mathbf{j} \cdot \mathbf{j} = \mathbf{k} \cdot \mathbf{k} = 1$ c) $\mathbf{i} \times \mathbf{i} = \mathbf{j} \times \mathbf{j} = \mathbf{k} \times \mathbf{k} = \mathbf{0}$

b) $\mathbf{i} \cdot \mathbf{j} = \mathbf{j} \cdot \mathbf{k} = \mathbf{k} \cdot \mathbf{i} = 0$ d) $\mathbf{i} \times \mathbf{j} = \mathbf{k}$ $\mathbf{j} \times \mathbf{k} = \mathbf{i}$ $\mathbf{k} \times \mathbf{i} = \mathbf{j}$

5.

Dane są wektory $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} - 3\mathbf{j} - \mathbf{k}$; $\mathbf{b} = \mathbf{i} + 4\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$ obliczyć:

$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$, $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$, $\mathbf{b} \times \mathbf{a}$, $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) \times (\mathbf{a} - \mathbf{b})$, $\mathbf{a} \cdot (\mathbf{b} \times \mathbf{a})$

6.

Kulę rzucono pionowo w górę z prędkością 24 m/s.

a) jak wysoko się wzniesie?

b) jak długo będzie się wznosić?

c) przy jakiej prędkości początkowej wzniesie się na wysokość 15 m?

d) jak długo będzie w powietrzu?

7.

Rakieta w ciągu 1 min wznosi się do góry ze stałym przyspieszeniem 20 m/s^2 . Po upływie tego czasu, wskutek zużycia paliwa rakieta porusza się jak cząstka swobodna. a) Jaką osiągnie maksymalną wysokość? b) Po jakim czasie spadnie na ziemię? Przyspieszenie ziemskie przyjąć stałe równe 10 m/s^2

8.

W chwili, w której zapala się zielone światło, samochód rusza i porusza się z przyspieszeniem 1.8 m/s^2 . W tym samym momencie ciężarówka jadąca ze stałą prędkością 9 m/s wyprzedza samochód. a) Jak daleko za punktem startowym samochód dogoni ciężarówkę? b) Jaką będzie miał wtedy prędkość?

9.

Poziom wody w studni obniża się powoli ze stałą prędkością V . Do studni wrzucamy kamień i po czasie t_1 słyszymy plusk. Po czasie T od momentu wrzucenia pierwszego kamienia wrzucamy drugi kamień i plusk słyszymy po czasie t_2 . Przy założeniu że prędkość dźwięku $V_d \gg V$ obliczyć:

- V

- głębokość studni w chwili wrzucania drugiego kamienia

10.

Ciało wyrzucono z prędkością początkową V_0 pod kątem α do poziomu. Zaniedbując opór powietrza znaleźć:

a) czas lotu ciała

b) maksymalną wysokość h , oraz zasięg L

c) równanie toru ciała $y(x)$, gdzie y jest wysokością a x odległością ciała od miejsca wyrzucenia

11.

Struga wody opuszcza rurę z prędkością $v = 30 \text{ m/s}$ pod kątem $\alpha = 40^\circ$ do poziomu. Na jakiej wysokości trafia ona ścianę, znajdującą się w odległości $d = 60 \text{ m}$ od wylotu strugi (tarcie powietrza zaniedbać).

12.

Ciało wyrzucono z prędkością początkową V_0 pod kątem α do poziomu. Spada ono na równię pochyłą nachyloną pod kątem β do poziomu oddaloną o odległość L od punktu wyrzucenia ciała. Obliczyć w którym punkcie równi upadnie ciało.

$\alpha = 45^\circ$, $\beta = 30^\circ$, $L = 1.0$ m, $v_0 = 10.0$ m/s

13.

Działo i cel znajdują się na jednym poziomie w odległości 5.1 km od siebie. Po jakim czasie pocisk wylatujący z prędkością 240 m/s osiągnie cel? Opór powietrza pominąć.

14.

Lotnik, który leci na wysokości h w kierunku poziomym z prędkością v , puszcza ładunek, który ma upaść na ziemię w punkcie A. Pod jakim kątem lotnik powinien widzieć cel w chwili puszczenia ładunku, aby ten spadł w punkcie A?

15.

Z brzegu szczeliny o gładkich i doskonale sprężystych płaskich pionowych ścianach odległych od siebie o x wystrzelono kulę stalową z prędkością v w kierunku poziomym. Kula odbija się od ścian szczeliny opadając w dół. W jakich odległościach będą znajdowały się punkty kolejnych odbić kulki od ścian szczeliny?