

Zadania 1

Wektory, kinematyka ruchu prostoliniowego jednostajnego i prostoliniowego jednostajnie zmiennego, składanie ruchów.

1. Wektor \vec{a} ma długość $\sqrt{3}$ i tworzy kąt 30° z osią x w płaszczyźnie XY . Wektor \vec{b} ma długość 2 oraz kierunek i zwrot taki sam jak osi y . Wyznaczyć: a) składowe a_x, a_y, a_z oraz b_x, b_y, b_z obydwu wektorów; b) Składowe c_x, c_y, c_z jeżeli $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$; c) Składowe d_x, d_y, d_z jeżeli $\vec{d} = \vec{a} - 3\vec{b}$; d) iloczyn skalarny $\vec{a} \circ \vec{b}$; e) iloczyn wektorowy $\vec{a} \times \vec{b}$ oraz $\vec{b} \times \vec{a}$.
2. Chłopcy bawią się w berka. Maciek rozpoczyna pogoń ze stałą prędkością 6 m/s za Pawłem, gdy ten znajduje się w odległości 10 m od niego. Paweł ucieka ruchem jednostajnym z prędkością 4 m/s . Czy Maciek zdoła dogonić Pawła, jeżeli jest on w stanie biec z prędkością 6 m/s przez 10 s . Rozwiąż zadanie algebraicznie i graficznie.
3. Motocyklista poruszał się po linii prostej z miejscowości A do B z szybkością 40 km/h zaś z miejscowości B do A jego szybkość wynosiła 60 km/h . Jaka była średnia szybkość motocyklisty na całej trasie? Odpowiedź uzasadnij.
4. W odległości 10 km od przystani A znajduje się w górze rzeki przystań B. Prom płynący z maksymalną mocą przebywa tę odległość w ciągu 1 h płynąc z A do B lub w ciągu 50 minut płynąc z B do A. Wyznacz prędkość z jaką płynie rzeka.
5. Rowerzysta zjeżdżając ze zbocza porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem $a = 0.5 \text{ m/s}^2$. Jaką prędkość osiągnął rowerzysta u podstawy zbocza, jeżeli na szczycie jego prędkość wynosiła 1 m/s , a czas zjazdu wyniósł 8 s . Wykreśl wykres prędkości i drogi przebytej przez rowerzystę w funkcji czasu oraz wyznacz długość zbocza.
6. Z powierzchni Ziemi rzucono do góry pionowo kamień z prędkością 10 m/s . Narysuj wykres zależności odległości kamienia od powierzchni Ziemi oraz jego prędkości w funkcji czasu. Wyznacz graficznie i algebraicznie maksymalną wysokość, jaką osiągnął kamień.

Praca domowa

1. Dane są wektory $\vec{a} = [2, 2, 0]$ i $\vec{b} = [-1, 0, 0]$. Obliczyć: a) długości obu wektorów; b) Składowe c_x, c_y, c_z jeżeli $\vec{c} = \vec{a} + 2\vec{b}$; c) jaki kąt tworzy wektor \vec{c} z osią x ; d) długość wektora \vec{d} jeżeli $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$.¹
2. Przez rzekę o szerokości 100 m przepływa kajakar z prędkością 4 m/s względem wody. Wyznacz prędkość prądu rzeki, jeżeli kajakar płynąc stale w kierunku prostopadłym do brzegu wylądował 15 m poniżej wytyczonego początkowo celu.²
3. Samochód jadący z prędkością 72 km/h hamuje na drodze 30 m . Wyznacz opóźnienie samochodu oraz czas hamowania. Narysuj zależność prędkości i drogi przebytej przez samochód do momentu jego zatrzymania. Załóż, że opóźnienie jest stałe.³
4. Chłopcy zrobili zawody, kto wyżej rzuci monetą. Zmierzyli przy tym czas lotu monety (czas od momentu wyrzucenia monety od momentu powrotu monety do poziomu wyrzucenia). Czas ten wyniósł w przypadku Maćka monety 3 s , a w przypadku Krzysia monety 4 s . Wyznacz: a) prędkość początkową jaką nadali chłopcy monetom; b) maksymalną wysokość, jaką osiągnęły monety w czasie lotu.⁴

¹ODP 1: a) $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 1$; b) $\vec{c} = [0, 2, 0]$; c) $\alpha = 90^\circ$; d) $|\vec{d}| = \sqrt{13}$.

²ODP 2: $v_r = 0,6 \text{ m/s}$

³ODP 3: $|\vec{a}| = 6.67 \text{ m/s}^2$, $t_h = 3 \text{ s}$.

⁴ODP 4: $v_{om} = 15 \text{ m/s}$, $v_{ok} = 20 \text{ m/s}$, $h_m = 11 \text{ m}$, $h_k = 20 \text{ m}$