

1. Prom kursuje pomiędzy przystaniami leżącymi naprzeciwko siebie po obu stronach rzeki o szerokości 40 m. Oblicz szybkość prądu rzeki, jeżeli przeprawa przez rzekę trwa 1,5 min. ?
2. Łódź napędzana silnikiem porusza się na stojącej wodzie z prędkością 4 m/s. Jaka jest prędkość łodzi gdy przepływa ona przez rzekę, której prąd ma prędkość 3 m/s, sterując cały czas prostopadłe do kierunku prądu? Jaka może być maksymalna prędkość łodzi płynącej po tej rzece ?
3. Dane są wektory $\mathbf{A}=[1,2,3]$, $\mathbf{B}=[-2,-1,3]$. Obliczyć ich sumę $\mathbf{S}=\mathbf{A}+\mathbf{B}$, różnicę $\mathbf{R}=\mathbf{A}-\mathbf{B}$, iloczyny skalarne $c=\mathbf{A}\cdot\mathbf{B}$ i $d=\mathbf{B}\cdot\mathbf{A}$ oraz wektorowe $\mathbf{W}=\mathbf{A}\times\mathbf{B}$ i $\mathbf{V}=\mathbf{B}\times\mathbf{A}$. Obliczyć kąt między wektorami.
4. Dane są wektory $\mathbf{A} = (x, y, 2)$; $\mathbf{B} = (-2, 1, 1)$ oraz $\mathbf{C} = (2, 2, -1)$.
 - a. Obliczyć y i z tak, by wektor $\mathbf{A}$ był prostopadły do wektorów $\mathbf{B}$ oraz $\mathbf{C}$.
 - b. Obliczyć jaki kąt tworzą wektory $\mathbf{B}$ i $\mathbf{C}$?
5. Punkt materialny porusza się prostoliniowo z prędkością $\mathbf{V}(t) = 2t\cdot\mathbf{i} - 3/2 t^2 \mathbf{j} + t\cdot\mathbf{k}$, gdzie $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ to wersory, Oblicz, pod jakim kątem z osią OY porusza się ciało pod koniec drugiej sekundy ruchu.
6. Siła $\mathbf{F} = x - 3z$ [N] zaczepiona do pewnego ciała w punkcie P (2,3,1) powoduje jego obrót wokół punktu R (1, -1, 1).
 - a. Oblicz wektor ramienia działającej siły.
 - b. Oblicz jaki kąt tworzy wektor siły z ramieniem siły.
 - c. Oblicz wartość momentu siły działającej na ciało.
7. Cząsteczka o ładunku $Q = 2C$ poruszająca się w próżni torem opisanym równaniem:
 $\mathbf{R}(t) = 3t\mathbf{i} - 2t\mathbf{j} - \mathbf{k}$ wpada w obszar jednorodnego pola magnetycznego $\mathbf{B} = 3\mathbf{i} - \mathbf{k}$. Oblicz działającą tu siłę Lorentza. Oblicz pracę wykonaną przez tą siłę na bardzo małym odcinku drogi.
8. Zależność drogi od czasu dla ciała poruszającego się ruchem prostoliniowym dana jest wzorem:
 $S(t) = 10\cdot t^2 + 2\cdot t + 4$ [m]. Podaj jego:
 - a) szybkość początkową,
 - b) przyspieszenie,
 - c) szybkość po 2 sekundach ruchu,
 - d) oblicz jaką drogę przebędzie w drugiej sekundzie ruchu.
9. Wektor położenia ciała o masie $m = 2$ kg dany jest jako $\mathbf{R}(t) = 5\mathbf{i} + t^2\mathbf{j} + 2t^2\mathbf{k}$. Oblicz pracę wykonaną przez siłę poruszającą to ciało: a) w ciągu trzech pierwszych sekund jego ruchu, b) w ciągu trzeciej sekundy jego ruchu.
10. Samochód ruszył z parkingu ze stałym przyspieszeniem i po pół minucie osiągnął szybkość 30 m/s. Przez następną minutę jechał ruchem jednostajnym. Oblicz średnią szybkość samochodu w ciągu 1,5 min od rozpoczęcia ruchu.

CAŁKI

11. Ciało porusza się z szybkością opisaną równaniem $V(t) = t - 2t^2 + 3$ [m/s]. Oblicz drogę przebytą przez ciało.
12. Prędkość kuli o masie $m = \frac{1}{2}$ kg poruszającej się prostoliniowo jest zależna od czasu w następujący sposób: $V(t) = \frac{1}{2} t^2 + 2t - 2,5$ [m/s].
 - a) Podaj równanie siły działającej na kulę,
 - b) Średnią prędkość w czasie ruchu kuli.
 - c) Oblicz całkowitą pracę wykonaną przez siłę napędową,
 - d) Oblicz pracę tej siły w drugiej sekundzie ruchu
13. Prędkość ciała o masie $m = 2$ kg, poruszającego się bez tarcia opisuje wzór: $v = 3t^2 + 2$. Oblicz pracę wykonaną na rozpędzenie ciała w ciągu 2 pierwszych sekund jego ruchu.

PROWADZĄCY ZAJĘCIA: dr Z. Szklarski