ZESTAW 2 INF. 5, 7. 7.03.2026

1. Wiatr wiejący z szybkością V_0 działa na żagiel o powierzchni S siłą $F= \frac{1}{2}\cdot aS\varsigma(V_0-V)^2$ gdzie a – stała, ς – gęstość powietrza, V – szybkość żaglówki. Oblicz, dla jakiej szybkości żaglówki moc wiatru będzie maksymalna i ile będzie ona wynosić.

2. Dron podwodny o masie m z włączonymi silnikami porusza się ze stałą szybkością V_0. Znaleźć zależność szybkości dronu od czasu po wyłączeniu silników, jeśli opory ruchu są proporcjonalne do prędkości $F = -b\cdot V$, gdzie b to stała zależna od doskonałości hydrodynamicznej łodzi. Oblicz jaką drogę przebędzie dron po wyłączeniu silników.

3. Prędkość ciała o masie m = 0,5 kg opisuje wzór: $v = 2t^2 + 1$. Oblicz pracę potrzebną do przyspieszenia ciała w ciągu 2 pierwszych sekund ruchu.

4. Prom kursuje pomiędzy przystaniami leżącymi naprzeciwko siebie po obu stronach rzeki o szerokości 40 m, która płynie z prędkością 3 m/s. Ile trwa przeprawa przez rzekę jeżeli na stojącej wodzie prędkość promu wynosi 5 m/s ?

5. Dwa samochody poruszają się po dwóch prostopadłych, prostoliniowych drogach w kierunku ich przecięcia ze stałymi szybkościami V_1= 15 m/s i V_2= 10 m/s. W chwili początkowej pierwszy samochód znajdował się w odległości 100 m od skrzyżowania dróg, a drugi w odległości 50 m od skrzyżowania. Podaj wektor położenia pierwszego samochodu względem drugiego i oblicz, po jakim czasie odległość między samochodami będzie najmniejsza.

6. Oblicz: a) $2\mathbf{i} \times (-3\mathbf{j})$ b) $2\mathbf{j} \bullet \mathbf{k}$ c) $(-2\mathbf{k}) \bullet \mathbf{k}$ d) $-2\mathbf{k} \times (-\mathbf{j})$ e) $2\mathbf{k} \bullet (-\mathbf{i})$ f) $(-2\mathbf{j}) \bullet \frac{1}{2}\mathbf{k}$ g) $-2\mathbf{k} \times (-\mathbf{i})$

7. Dane są wektory **A** = (x, y, 2); **B** = (-2, 1, 1) oraz **C** = (2, 2, -1). Obliczyć y i z tak, by wektor **A** był prostopadły do wektorów **B** oraz **C**. Oblicz jaki kąt tworzą wektory **B** i **C.**

8. Siła $\mathbf{F} = 2\mathbf{x} - \mathbf{z}$ zaczepiona do pewnego ciała w punkcie P (4,2,1) 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.

9. Na ciało działa siła opisana równaniem $\mathbf{F} = 2(x^2 - y)\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$. Pod wpływem tej siły ciało porusza się po bokach trójkąta o wierzchołkach: O (0,0) A (0,3) B (4,0). A. Napisz równanie każdego odcinka trasy ciała; B. Korzystając z definicji pracy oblicz całkowitą pracę wykonana podczas ruchu po torze OAB.

10. Punkt materialny porusza się po trajektorii: $\mathbf{r} = \mathbf{i}v_0t+\mathbf{j}d+\mathbf{k}(h\cdot 0.5gt^2)$, gdzie v_0=2 [m/s], d=-1 [m], g=10m/s^2, h=15 [m].
    a. Obliczyć wektory jego prędkości i przyspieszenia.
    b. Dla trzech pierwszych sekund ruchu naszkicować rzuty trajektorii na płaszczyzny X-Y, X-Z i Z-Y,
    c. Dla tych samych parametrów obliczyć wektor prędkości i jego wartość w 2giej sekundzie ruchu.

11. Cząsteczka o ładunku Q = 2C porusza się w próżni torem opisanym równaniem $\mathbf{R}(t) = 2t\mathbf{i} + 3t\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ i wpada w obszar jednorodnego pola magnetycznego $\mathbf{B} = 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$. Oblicz działającą tu siłę Lorentza. Oblicz pracę wykonaną przez tę siłę na bardzo małym odcinku drogi.

PROWADZĄCY ZAJĘCIA: dr Z. Szklarski