ZESTAW 2 INF. 2, 9. 1.03.2024

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. Prędkość kuli o masie m = 0,5 kg opisuje wzór: $v = 2t^2 + 1$. Oblicz pracę wykonana na przyspieszenie kuli w ciągu 2 pierwszych sekund ruchu.

3. Łódź podwodna o masie m z włączonymi silnikami porusza się ze stałą szybkością V_0. Znaleźć zależność szybkości łodzi 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 łódź.

4. Prom rozwijający na stojącej wodzie szybkość 2 m/s kursuje pomiędzy przystaniami leżącymi naprzeciwko siebie po obu stronach rzeki o szerokości 30 m. Oblicz szybkość prądu rzeki, jeżeli przeprawa przez rzekę trwa 1,5 min..

5. Dwa modele samochodów poruszają się po dwóch prostopadłych, prostoliniowych torach w kierunku ich przecięcia ze stałymi szybkościami V_1= 5 m/s i V_2= 10 m/s. W chwili początkowej pierwszy samochód znajdował się w odległości 20 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 modelami będzie najmniejsza.

6. Oblicz: a) 2**i** x (-3**j**) b) 2**j • k** c) (-2**k**) **• k** d) -2**k** x (-**j**) e) 2**k •** (**-i**) f) (-2**j**) **•** ½**k** d) -2**k** x (-**i**)

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

8. Siła **F** = **x** – 3**z** 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.

9. Na ciało działa siła $\mathbf{F} = 2(x^2 - y)\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$. Oblicz pracę wykonaną przez tę siłę na odcinku od punktu (0, 0) do punktu (3, 0), na drugim odcinku: od punktu (3, 0) do punktu (0, 4) i z powrotem do punktu (0, 0).

10. Punkt materialny o masie m = 0,5 kg porusza się po trajektorii opisanej równaniem:
$$\mathbf{R}(t) = \mathbf{i}X_0\sin\omega t + \mathbf{j}Y_0\cos\omega t.$$
   a) Przedstaw wektor przyspieszenia jako sumę przyspieszenia stycznego i dośrodkowego i wyprowadź wzory na te składowe wektora przyspieszenia w tym ruchu,
   b) oblicz wartość prędkości punktu materialnego dla $t = \pi/10$ s, jeżeli X_0= 2 m, Y_0= 3 m, ω = 5 rad/s.
   c) oblicz wartości przyspieszeń – stycznego i dośrodkowego.

PROWADZĄCY ZAJĘCIA: dr Z. Szklarski