ZESTAW 2 INF. 2, 5. 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. Pilot samolotu leci z Warszawy na zachód do Poznania, a następnie z powrotem w ciągu 1 godziny i 50 min. Prędkość samolotu względem powietrza jest stała i wynosi V_S= 300 km/h, a wiatr wieje z południa z prędkością W = 50 km/h . Jaka jest odległość pomiędzy obu lotniskami ? Konieczny rysunek i zapis równań wektorowych.

4. 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.

5. 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**)

6. Dane są wektory **A** = (3, y, z); **B** = (1, 3, -2) oraz **C** = (2, -4, 1). Obliczyć y i z tak, by wektor **A** był prostopadły do wektorów **B** oraz **C**. Oblicz jaki kąt tworzą wektory **B** i **C.**

7. 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.

8. 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.

9. 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 = π/10 s, jeżeli X_0= 2 m, Y_0= 3 m, ω = 5 rad/s.
   c) oblicz wartości przyspieszeń – stycznego i dośrodkowego.

10. 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 tą siłę na bardzo małym odcinku drogi.

PROWADZĄCY ZAJĘCIA: dr Z. Szklarski