

---

Lista zagadnień do przedmiotu *Fizyka-1-C*

---

**UWAGA! Rozwiązania zadań muszą zawierać odpowiednią dyskusję (komentarze) oraz odpowiedzi muszą być poparte odpowiednimi wyliczeniami.**

1. Opis ruchu punktu materialnego poruszającego się po torze krzywoliniowym.
2. Stosując zasady dynamiki Newtona, wykaż że przyspieszenie ciała wjeżdżającego na równię pochyłą o kącie nachylenia  $\alpha$  posiada stałą wartość w czasie ruchu. Przyjmij, że współczynnik tarcia kinetycznego wynosi  $f$ . Wyznacz zależność prędkości i położenia w funkcji czasu. Przyjmij, że w chwili czasu  $t = 0$  (s) (tj. przy podstawie równi) wartość prędkości ciała wynosi  $v(0) = v_0$  (m/s) oraz położenie ciała zadane jest przez współrzędną  $x(0) = 0$  (m).
3. Stosując zasady dynamiki Newtona, rozważ prędkość w ruchu kulki o masie  $m$  poruszającej się w pionowym cylindrze wypełnionym cieczą o gęstości  $\rho$  i współczynniku lepkości  $\eta$ . Przyjmij, że siła oporu działająca na poruszającą się kulkę w cieczy ma postać  $\vec{F}_{oporu} = -6\pi\eta r\vec{v}$  (N). Wiadomo, że w chwili czasu  $t = 0$  s prędkość ciała wynosi  $v(0)=0$  (m/s). Przedyskutuj wynik. Narysuj zależność energii kinetycznej ciała od czasu ruchu.
4. Co oznaczają słowa *siła dośrodkowa*? Wyznacz odległość, od powierzchni Ziemi, na jakiej znajduje się satelita geostacjonarny.
5. Stosując zasady dynamiki Newtona, wyznacz ruch ciała o masie  $m$  pod wpływem siły sprężystości postaci  $\vec{F}_{spr} = -k\vec{x}$  (N), przy czym  $k$  – współczynnik sprężystości. Warunki początkowe  $x(0) = A$  (m),  $v_x(0) = 0$  (m/s). Zaniedbaj opory ruchu. Scharakteryzuj ten ruch. Wyznacz okres ruchu.
6. Opisz zjawisko rezonansu. (Zapisz odpowiednie równanie ruchu, rozwiąż to równanie, wyznacz częstotliwość rezonansową). Narysuj zależność amplitudy od częstotliwości siły wymuszającej.
7. Wyprowadź zależność  $\frac{d\vec{L}_{SM}}{dt} = \vec{M}^{zewn}$  dla bryły sztywnej. Walec o masie  $m$  i promieniu podstawy  $R$  stacza się po równi pochyłej o kącie nachylenia  $\alpha$ , przy czym  $v(0) = 0$  (m/s). Oblicz przyspieszenie ruchu środka masy walca. Czy jest ono identyczne jak w przypadku walca ześlizgującego się z tej równi? Czy zamieniając walec na kulę o identycznych wartościach masy i promienia posiada identyczne przyspieszenie? Odpowiedź uzasadnij.
8. Na czym polega zjawisko precesji wymuszonej? Opisz to zjawisko na przykładzie ruchu bąka w polu grawitacyjnym. Bąk wiruje z prędkością kątową  $\omega$  dookoła osi symetrii, której jeden punkt jest nieruchomy. (Wykonaj odpowiednie obliczenia).
9. Kiedy spełniona jest zasada zachowania pędu? Uzasadnij że w zderzeniu mamy do czynienia z zasadą zachowania pędu.
10. Uzasadnij, że siła grawitacyjna jest zachowawcza? Wyznacz odpowiadającą jej energię potencjalną. Ile wynosi zmiana energii potencjalnej kiedy przenosimy ciało o masie  $m$  z punktu znajdującego się na powierzchni Ziemi do punktu znajdującego się na pewnej wysokości  $h \ll R_z$ , przy czym  $R_z$  – promień Ziemi?
11. Czy siła sprężystości jest zachowawcza? Wyznacz energię potencjalną odpowiadającą tej sile. Uzasadnij, że w ruchu pod wpływem tylko siły sprężystości spełniona jest zasada zachowania energii mechanicznej. W których miejscach przestrzeni znajdują się punkty zwrotne?
12. Kiedy spełniona jest zasada zachowania momentu pędu? Sformułuj II prawo Keplera. Uzasadnij to prawo, wykonując stosowne obliczenia. Dlaczego tor ruchu planety jest krzywą płaską?
13. Opisz ruch ciała po wpływie siły centralnej. Uzasadnij prawa Keplera. (Wykonaj odpowiednie obliczenia).
14. Na czym polega zjawisko interferencji fali? Wyprowadź warunek interferencji konstruktywnej, w przypadku dwóch fal harmonicznnych biegnących w tym samym kierunku.