

Na każde zajęcia proszę przynosić notatki z wykładów!

1. Ruch drgający

1. W chwili początkowej $t=0$ położenie $x(0)$ klocka umocowanego do końca sprężyny i mogącego poruszać się bez tarcia po poziomej powierzchni wynosi $-0,85\text{cm}$, jego prędkość ma wartość $-0,92\text{m/s}$, a przyspieszenie $+47\text{m/s}^2$. **a.** Wyznacz częstość kołową tego oscylatora. **b.** Wyznacz fazę początkową i amplitudę. **c.** Korzystając ze wzoru na częstość kołową oscylatora harmonicznego oblicz stałą sprężystości k wiedząc, że masa klocka wynosi 680g . **d.** Wyznacz energię kinetyczną i potencjalną oscylatora, gdy klocek znajduje się w punkcie $x = x_m/2$.
2. **a.** Z badać ruch kulki materialnej poruszającej się wzdłuż prostoliniowego tunelu przechodzącego przez środek Ziemi, jeśli siła grawitacji działającej w nim na kulkę wynosi $\vec{F} = -GMm\vec{r}/R^3$, M , R – odpowiedni masa i promień Ziemi, r – jest odległością od środka Ziemi. Prędkość początkowa kulki na powierzchni wynosi zero. **Wskazówka:** *Zapisz równanie ruchu kulki w tunelu – ma ono taką samą postać, jak równanie oscylatora harmonicznego nietłumionego, który był omówiony na wykładzie.* **b.** Obliczyć czas, po którym kulka znajdzie się w środku Ziemi i prędkość, z jaką go minie. **c.** Oblicz pracę, jaką wykona siła grawitacji podczas przemieszczania kulki z powierzchni Ziemi do środka tunelu. Przedstaw interpretację graficzną pracy.
3. Długość swobodnej sprężyny podwieszanej do sufitu wynosi l_0 . Kiedy małpka o masie $M = 0,50\text{kg}$ chwyta za jej swobodny koniec, sprężyna wydłuża się o $\Delta l = 0,25\text{m}$. Małpka zostaje pociągnięta za ogon przez swoją towarzyszkę i zaczyna wykonywać ruch drgający (w przybliżeniu nietłumiony). **a.** Napisz równanie ruchu małpki oraz jego ogólne rozwiązanie, wychylenie w funkcji czasu, $x(t)$. **Wskazówka:** *rozwiązujemy dokładnie tak, jak równanie ruchu obciążnika zawieszonoego na sprężynie przerobione na wykładzie.* **b.** Oblicz amplitudę i fazę początkową ruchu wiedząc, że w pewnej chwili uznanej za początkową, $x(0) = 0,40\text{m}$, a $v(0) = 0,50\text{m/s}$.
4. Okres drgań tłumionych $T=4,0\text{s}$, logarytmiczny dekrement tłumienia drgań $\delta=1,6$, a faza początkowa jest równa zeru. Wychylenie punktu w chwili $t=T/4$ jest równe $4,5\text{cm}$. Oblicz współczynnik tłumienia, częstość drgań nietłumionych. Napisz równanie ruchu drgań i znajdź jego rozwiązanie.
5. **a.** Obliczyć częstość drgań ciężarka o masie $m=0,20\text{kg}$, zawieszonoego na sprężynie o stałej $k=10,0\text{N/m}$, jeżeli współczynnik tłumienia drgań $\beta=0,50\text{s}^{-1}$. **b.** Jaką częstość powinna mieć siła wymuszająca, aby wystąpiło zjawisko rezonansu?

Na następne zajęcia proszę zrobić powyższe zadania oraz nauczyć się materiału z wykładu 8. Bardzo przystępnie (z przykładami) zagadnienia z mechaniki relatywistycznej omówione są w podanych poniżej pozycjach literatury.



Literatura

- D.Halliday,R.Resnick,J.Walker: Podstawy fizyki, t.2. (podręcznik polecany – z niego są zerpnięte niektóre tematy zadań)**
B.Oleś: Wykłady z fizyki , Wydawnictwo PK