

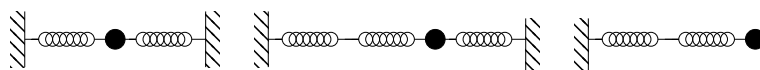
Fizyka z Matematyką I

(zadania domowe 2013-01-15)

Oscylator harmoniczny, równania różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach

Zadanie 1. Prostopadłościenny klocek o wysokości h pływa w wodzie częściowo zanurzony. Jeżeli klocek dodatkowo zanurzymy na niewielką głębokość x , a następnie puścimy, to zacznie on drgać. Znajdź okres drgań klocka. Gęstości masy wody i klocka wynoszą odpowiednio ρ_w i ρ_k . Natężenie pola grawitacyjnego jest równe g . Zaniedбай opory związane z ruchem w ośrodku lepkiem.

Zadanie 2. Znaleźć częstości drgań podłużnych układów pokazanych na rysunku. Masa równa jest m , sprężyny są jednakowe, nieważkie i ich współczynnik sprężystości wynosi k .



Zadanie 3. Znaleźć zależności od czasu położenia i prędkości słabo tłumionego oscylatora harmonicznego, jeżeli w chwili początkowej a) $x(0) = x_0$ i $\dot{x}(0) = 0$, b) $x(0) = 0$ i $\dot{x}(0) = v_0$.

Zadanie 4. Znaleźć wyrażenie na szybkość strat energii (moc traconą) słabo tłumionego oscylatora harmonicznego, jeżeli w chwili początkowej $x(0) = x_0$ i $\dot{x}(0) = 0$. Obliczyć stratę energii oscylatora do chwili pierwszego przejścia przez położenie równowagi. (Wskazówka: $P = \mathbf{F}_{\text{op}} \cdot \mathbf{v}$)

Zadanie 5. Znaleźć częstość rezonansową położenia i prędkości słabo tłumionego oscylatora harmonicznego dla $\beta t \gg 1$ (rozwiązanie stacjonarne) wymuszanego siłą harmoniczną o częstości Ω . Naszkicować zależności amplitud położenia i prędkości od częstości siły wymuszającej.

Zadanie 6. Rozwiązać równanie

$$\ddot{x} + 3\dot{x} + 2x = 0$$

z warunkami początkowymi $x(0) = 0$, $\dot{x}(0) = 1$.

Zadanie 7. Rozwiązać równanie

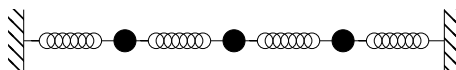
$$2\ddot{x} + \ddot{x} - \dot{x} = 0$$

z warunkami początkowymi $x(0) = 6$, $\dot{x}(0) = 0$, $\ddot{x}(0) = 3$.

Zadanie 8. Znaleźć rozwiązanie ogólne równania

$$\dot{x} - x = e^{-t}$$

Zadanie 9. Znaleźć rozwiązanie ogólne problemu ruchu podłużnego trzech jednakowych mas m połączonych sprężynami o współczynniku sprężystości k w sposób pokazany na rysunku.



Zadanie 10. Znaleźć rozwiązanie poprzedniego zadania, jeśli centralna masa jest dwukrotnie większa od pozostałych mas.

Zadanie 11. Znaleźć rozwiązanie poprzedniego zadania, jeśli jedna ze skrajnych mas jest równa zero.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

