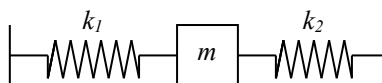


- Do nitki o długości 1 m umocowano masę 20 g. Tak przygotowane wahadło matematyczne odchyłono z położenia równowagi o 10 cm i puszczono swobodnie. W ciągu 10 sekund wahadło znalazło się w punkcie „startu” jeszcze 5 razy.
 - Jaka jest częstotliwość ruchu tego wahadła ?
 - Oblicz prędkość średnią wahadła w czasie jednego okresu.
 - W którym miejscu będzie znajdowało się wahadło po 5 sekundach ?
 - Jak zmieni się okres drgań po zamianie obciążenia na masę 40 g ?
- Ciało o masie $m = 1,5$ kg porusza się ruchem harmonicznym o okresie $T = 2$ s i amplitudzie $A = 4$ cm. Obliczyć:
 - prędkość ciała w połowie drogi między położeniem równowagi a maksymalnym wychyleniem,
 - maksymalną wartość siły sprężystości,
 - całkowitą energię mechaniczną ruchu.
 - czas po którym energia potencjalna ciała będzie równa energii kinetycznej przy warunkach początkowych: $X(t=0) = A$.
- Masa m jest przyczepiona do dwóch sprężyn o stałych sprężystości k_1 i k_2 (patrz rysunki). W obu przypadkach zostaje ona wychylona z położenia równowagi i puszczona; porusza się bez tarcia. Pokazać, że wykonuje ona ruch harmoniczny prosty o okresach odpowiednio $T_A = 2\pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{k_1 k_2}}$ i $T_B = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$.



- Ciało o masie m zawieszone na sprężynie wykonuje drgania harmoniczne nietłumione. W chwili $t = 0$ wychylenie wynosi x_1 . Maksymalna prędkość ciała w czasie ruchu wynosi v_m , maksymalne przyspieszenie a_m . Obliczyć:
 - okres drgań
 - amplitudę drgań
 - współczynnik sprężystości sprężyny.
- W kabinie windy wisi wahadło. Gdy kabina porusza się ze stałym przyspieszeniem skierowanym do Ziemi, okres drgań wynosi $T_1 = 1$ s, gdy porusza się ze stałą prędkością to okres $T_2 = 0,3$ s. Określić przyspieszenie kabiny.
- Na szalce wagi sprężynowej zatrzymuje się spadający z wysokości h ciężarek o masie m – wskutek czego szalka wraz z ciężarkiem zaczyna drgać ruchem harmonicznym. Dany jest współczynnik sprężystości k , masę sprężyny i szalki - pominąć. Obliczyć amplitudę drgań.
- Cienki pręt o masie m i długości L może się swobodnie obracać wokół osi prostopadłej do pręta, znajdującej się w odległości $L/4$ od jego końca. Pręt wychylono o niewielki kąt θ_0 z położenia równowagi i puszczono swobodnie.
 - Wyprowadź różniczkowe równanie ruchu tego wahadła fizycznego oraz jego rozwiązanie.
 - Oblicz okres drgań tego wahadła.