

Zadanie 1.

Dwie masy m_1 i m_2 zostały połączone sprężyną o długości L i współczynnika sprężystości k . Następnie, masy zostały odciągnięte na odległość $2L$ i puszczono swobodnie. Obliczyć okres drgań.

Zadanie 2.

Obliczyć efektywną stałą sprężystości dla systemu sprężyn połączonego szeregowo i równoległe.

Zadanie 3.

Kra lodowa o grubości $d = 40$ cm, pływająca swobodnie w wodzie, została wytrącona z równowagi poprzez zanurzenie na głębokość $h = 1$ cm. Obliczyć amplitudę i okres drgań.

Zadanie 4.

Wypełniony gazem doskonałym o stałej temperaturze T cylindryczny tłok o średnicy r i długości L został przedzielony w połowie nieprzepuszczalną, ale mogącą się swobodnie przemieszczać wzdłuż tłoka, przegrodą o masie m . Wyprowadzić wzór na częstość drgań przegrody, zakładając, że jej odchylenie od położenia równowagi jest małe.

Zadanie 5.

Jeden z końców gumki został zamocowany do stołu, a na drugim zamocowano kulkę o masie m . Gumka o długości l i współczynnika sprężystości k została naciągnięta do długości L i puszczona swobodnie. Obliczyć okres takiego układu i podać maksymalną prędkość kulki.

Zadanie 6.

Do jednego końca sprężyny o współczynnika k przymocowano masę m , a do drugiego końca przykładamy wzdłuż sprężyny siłę o małej wartości maksymalnej, zmieniającą się w czasie według prawa:

$$F = F_0 \sin \omega_0 t, \quad \text{gdzie: } \omega_0 \neq \sqrt{\frac{k}{m}}.$$

Znajdź wzór opisujący ruch masy m w zależności od czasu.

Zadanie 7.

Na szalkę początkowo spoczywającej wagi sprężynowej o masie m zrzucamy z wysokości h kulkę plasteliny o masie M . Oblicz amplitudę drgań wagi, jeżeli kulka przykleiła się do szalki, a sprężyna do której została przymocowana ma współczynnik k .

Zapisać zasadę zachowania energii dla powyższego układu.

Wskazówka: rozwiązanie zadania jest w archiwum.

ODPOWIEDŹ:

[Link do rozwiązania!](#)

Zadanie 8.

W rozważaniach teoretycznych bardzo często pojawia się idealna sprężyna o początkowej długości zero. Przedyskutować możliwość skonstruowania i użycia takiego obiektu w realnym eksperymencie.

Zadanie 9.

Wyprowadzić wzór na okres drgań wahadła matematycznego.

Zadanie 10*.

Sprężynka o masie m , współczynniku sprężystości k i długości l została położona pionowo na stole, ściśnięta do zera i uwolniona. Na jaką wysokość odskoczy?

ODPOWIEDŹ:

Zakładając, że siły sprężystości przeważają nad siłami grawitacji $kl \gg gm$, oraz wysokość maksymalna, $h_{max} \gg l$, otrzymujemy:

$$h_{max} = \frac{3}{8} \frac{kl}{gm}.$$

„Naiwny” wynik, otrzymany z prostego przyrównania energii potencjalnej sprężystości i grawitacyjnej:

$$\frac{1}{2}kl^2 = mgh_{max},$$

różni się tylko współczynnikiem liczbowym, i stanowi sensowne górne oszacowanie wyniku. W przypadku gdy siła grawitacji jest duża w porównaniu do sprężystej najpierw należy ustalić, czy w ogóle sprężyna oderwie się od podłoża, a zadanie robi się skompilowane.