

1. Ciało o masie m wykonuje ruch pod działaniem siły $F = F_0 \cos \omega t$. Znaleźć wyrażenie na energię kinetyczną ciała. Wyznaczyć maksymalną wartość energii kinetycznej. Przyjąć warunki początkowe: dla $t = 0$, $v = 0$.
2. Wyznaczyć wzór na okres wahadła matematycznego, a następnie w dowolnej chwili t napięcie nici wahadła matematycznego o masie m i długości l wykonującego drgania harmoniczne zgodnie ze wzorem $\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \phi)$. Dla szczególnego przypadku, gdy wahadło ma masę $m = 100\text{kg}$ i długość $l = 1\text{m}$ oraz wychyli się zgodnie z równaniem $\alpha = 0.25 \cos(2\pi t)$, policzyć napięcie nici w chwili $t = T/2$.
3. Sprężynę o stałej sprężystości $k = 7\text{N/m}$ przecięto w połowie długości.
 - a) Oblicz stałą sprężystości każdej z przeciętych sprężyn?
 - b) Przecięte sprężyny zaczepione oddzielnie podtrzymują klocek o masie M . Układ drga z częstotliwością 3Hz . Oblicz masę M
4. Dwa ciała o masie m_1 oraz m_2 połączono sprężynką o stałej sprężystości równej k . Oblicz częstotliwość drgającego układu.
5. Na sprężynie jest zanurzona szalka z odważnikami. Okres drgań pionowych jest równy T_1 . Po obciążeniu szalki dodatkowymi odważnikami okres drgań wzrósł do wartości T_2 . O ile wydłużyła się sprężyna pod wpływem dodatkowego obciążenia.
6. Na sprężynie wisi szalka o masie m_1 , pod wpływem której sprężyna rozciąga się o odcinek d . Na szalkę z wysokości h spada ciężarek o masie m_2 , zderzając się z nią niesprężysto. Znaleźć okres drgań T , amplitudę A oraz maksymalną wykość H jaką osiągną masy.
7. Pozioma platforma wykonuje drgania o amplitudzie A . Jaka może być maksymalna częstota drgań platformy, by leżące na niej ciało nie oderwało się.
8. Jednorodny klocek sześcienny o masie m oraz krawędzi a utrzymuje się na powierzchni wody, będąc zanurzony na głębokość $a/3$. W pewnej chwili klocek wytrącamy z położenia równowagi, zanurzając go pionowo na dodatkową głębokość i puszczamy swobodnie. Jaką będzie częstotliwość drgań własnych tego klocka, jeśli gęstość cieczy wynosi ρ_0 . Pominąć siły lepkości pomiędzy klockiem a cieczą (możemy założyć, że ruch odbywa się bez tłumienia).
9. Na poziomym doskonale gładkim stole leży, przymocowane sprężyną do ściany ciało o masie M . W ciało to trafia pocisk o masie m lecący poziomo z prędkością v i zostaje w nim. Po zderzeniu ciało wraz z pociskiem wykonuje drgania harmoniczne z amplitudą A . Wyznaczyć częstota tych drgań.
10. W U -rurce o przekroju S znajduje się słup wody o długości l , przy czym w chwili początkowej poziom wody w jednym ramieniu rurki jest wyższy niż w drugim. Jaki jest okres drgań słupa wody.

