

Ruch drgający

1. Napisz i rozwiąż równanie ruchu prostego oscylatora harmonicznego złożonego z klocka i sprężyny. Określ parametry tego ruchu.
Przyjmij że w chwili $t = 0$: a) $x(0) = x_0$, a prędkość $v(0) = 0$, b) $x(0) = 0$, a $v(0) = v_0$.
2. Punkt materialny o masie m zawieszono na nici o długości l i wprowadzono w ruch. Jakie będzie równanie tego ruchu? Znaleźć rozwiązanie tego równania dla małych drgań. Jak zmienia się energia potencjalna i kinetyczna w tym ruchu?
3. Obliczyć okres wahań cienkiej obręczy o masie m i promieniu R zawieszanej na gwoździu.
4. Ciało znajduje się na poziomej powierzchni, która porusza się poziomo prostym ruchem harmonicznym z częstotliwością dwóch drgań na sekundę. Współczynnik tarcia statycznego między ciałem a tą powierzchnią wynosi f .
Jak duża może być amplituda tego ruchu, aby ciało nie ślizgało się po powierzchni?
5. Mamy do dyspozycji sprężynę, którą można rozciągnąć o 2 cm przykładając do niej siłę 8 N. Sprężyną zamocowano poziomo i do jej końca przyczepiono ciało o masie 1 kg. Następnie rozciągnięto ją o 4 cm od położenia równowagi i puszczono. Ponieważ ślizga się po powierzchni bez tarcia wykonuje ruch harmoniczny prosty. Oblicz:
 - a) współczynnik sprężystości sprężyny,
 - b) siłę z jaką działa sprężyna na ciało zaraz po jego puszczeniu,
 - c) okres drgań,
 - d) amplitudę ruchu,
 - e) maksymalną prędkość drgającego ciała,
 - f) maksymalne przyspieszenie ciała.
6. Całkowita energia punktu materialnego o masie 1.5 kg w ruchu harmonicznym wynosi 0.2 J. Obliczyć energię potencjalną i kinetyczną punktu oraz jego prędkość w chwili, gdy wychylenie jest równe połowie amplitudy drgań.
7. Opisz równania ruchu oscylatora harmonicznego tłumionego Oblicz z jaką stałą czasową τ jest tłumiony ruch harmoniczny prosty, jeżeli jego amplituda maleje dwukrotnie w czasie $t=1$ min.
Ile razy zmalała w tym czasie energia drgań?
8. Dwie nieważkie sprężyny połączone: a) szeregowo; b) równolegle, a do końca dołączono ciężarek. Wyznaczyć stosunki energii potencjalnych sprężystości sprężyn do energii całkowitej układu. Współczynniki sprężystości sprężyn wynoszą k_1 i k_2 .
9. Punkt porusza się pod wpływem dwóch prostopadłych drgań składowych. Wyznaczyć tory ruchu w następujących przypadkach:
 - a) $x = 2 \sin(\pi t)$ $y = \cos(\pi t + 0.5)$,
 - b) $x = 2 \cos(\omega t)$ $y = 3 \sin(\omega t)$