

Ruch drgający i falowy

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. 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?
4. W jakiej odległości od środka należy zamocować jednorodny pręt o długości $l=1$ m, aby pręt tworzył wahadło fizyczne o najmniejszym okresie?
5. 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?
6. Pokazać, że funkcja: $y(t, x) = a_0 \sin(\omega t - kx)$ jest rozwiązaniem równania falowego:

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$$

Jaki jest związek między ω , k , v ? Jaki jest związek tych zmiennych z długością fali i okresem?

7. Płaską falę akustyczną można przedstawić równaniem:

$$y = 0.1 \sin(1320 t - 5 x)$$

Znaleźć:

- a) długość fali, częstotliwość, częstość i okres drgań,
 - b) prędkość rozchodzenia się fali,
 - c) maksymalną prędkość i przyspieszenie cząstek ośrodka.
8. Jaka jest amplituda fali wypadkowej powstałej w wyniku nałożenia się dwóch fal harmonicznnych o takiej samej częstotliwości i amplitudach równych odpowiednio 1 cm i 2 cm, jeżeli oscylacje różnią się w fazie o $\pi/2$? Fale rozchodzą się w jednym kierunku.