

1. Masa $m = 1$ kg zaczepiona do sprężyny wykonuje drgania harmoniczne o amplitudzie $0,1$ m i porusza się z maksymalną prędkością 1 m/s.
 - a) na podstawie tych danych napisz równanie ruchu tego ciała $x(t)$,
 - b) oblicz częstotliwość drgań,
 - c) napisz równanie siły działającej na ciało,
 - d) oblicz współczynnik sprężystości sprężyny,
 - e) oblicz o ile rozciąga się sprężyna po zawieszeniu na niej masy m .
2. Ciało o masie 10 kg wykonuje drgania harmoniczne proste opisane wzorem $x(t) = 6 \cos[3\pi t + \pi/3]$ (zastosowano jednostki SI). Ile wynosi okres i częstość drgań? Dla chwili $t = 2$ s obliczyć: przemieszczenie, prędkość, przyspieszenie, fazę i siłę przyłożoną do ciała.
3. Koniec naprężonego sznura drga pionowo zgodnie z równaniem: $y(t) = 0.2 \sin(\frac{2}{3}\pi t)$ [m] i wywołuje w sznurze falę rozchodzącą się z szybkością 0.1 m/s. Obliczyć: a) amplitudę fali, b) okres fali, d) długość fali, e) zapisać równanie tej fali.
4. Równanie fali poprzecznej ma postać $y = 6\sin(0.05\pi x + 4\pi t)$, gdzie x i t wyrażone są odpowiednio w metrach i sekundach. Oblicz: a) amplitudę, b) długość fali, c) częstotliwość, d) prędkość, e) kierunek rozchodzenia się, oraz f) maksymalną poprzeczną prędkość cząstek liny. g) Oblicz poprzeczne przemieszczenie w punkcie $x = 5$ m w chwili $t = 0.25$ s.
5. Trzy fale opisane są równaniami: $\psi_1 = 5 \sin [2\pi(3x - 2t)]$, $\psi_2 = 3 \sin [2\pi(2x - 3t)]$, $\psi_3 = 2 \sin [2\pi(x - 4t)]$. Uszeregować je w kolejności rosnącej: a) długości fali, b) częstotliwości fali, c) szybkości rozchodzenia się fali.
6. Dźwięk o częstotliwości f przechodzi w czasie t z głośnika znajdującego się na wysokości h_1 nad lustrem wody, do mikrofonu zanurzonego na głębokości h_2 – pionowo pod głośnikiem. Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi V_1 . Obliczyć zmianę długości fali odbieranej przez mikrofon oraz prędkość fali dźwiękowej w wodzie.
7. Na końcu linki o gęstości $\mu = 0,024$ kg/m, naprężanej siłą 4 N wytwarzana jest fala poprzeczna. Maksymalne przemieszczenia końca linki wynoszą 15 cm, a ruch powtarza się dwa razy w ciągu sekundy. Obliczyć prędkość, częstotliwość i długość powstałej fali oraz napisać równanie fali przy zerowych warunkach początkowych.
8. Drgająca w dwutlenku węgla, z częstotliwością 600 Hz membrana, wytwarza falę dźwiękową, która po odbiciu od przeszkody, w wyniku interferencji wytwarza falę stojącą. Odległość między węzłem i sąsiednią strzałką wynosi $L = 11$ cm. Oblicz prędkość dźwięku w tym ośrodku.