

Fizyka 1B
Wydział Mechaniczno-Energetyczny
Lista 12

Zadania z podręczników on-line OpenStax Fizyka dla szkół wyższych (<http://openstax.org>)

1. Jaki jest okres drgań prądu w sieci elektrycznej, jeśli częstotliwość wynosi 50 Hz?
2. Jeśli w czasie wykonywania intensywnych ćwiczeń twoje tętno wynosi 150 uderzeń na minutę, to ile trwa jedno uderzenie serca wyrażone w sekundach?
3. Masa 0,5 kg zawieszona na sprężynie wykonuje drgania z okresem 1,50 s. O ile musimy zwiększyć masę drgającego ciała, aby uzyskać okres drgań równy 2 s?
4. O zachodzie słońca student stoi na skraju karuzeli o promieniu 2 m, która obraca się pięć razy na minutę. Student rzuca cień na pobliski budynek. a) Napisz równanie dla położenia cienia. b) Napisz równanie prędkości cienia.
5. Ile czasu potrzebuje dziecko na huśtawce na wykonanie wahnięcia w tę i z powrotem (jedno pełne drganie), jeśli jego środek ciężkości znajduje się 4 m poniżej punktu zawieszenia?
6. Wahadło w zegarze z kukułką ma długość 5 cm. Jaka jest częstotliwość drgań wahadła?
7. Oscylator słabo tłumiony wykonuje drgania, a w każdym kolejnym cyklu amplituda tych drgań jest mniejsza o 3%. Jaki procent energii mechanicznej oscylatora jest tracony w każdym cyklu?
8. Jeśli samochód ma układ zawieszenia o współczynniku sprężystości $5 \cdot 10^4$ N/m, to ile energii muszą rozproszyć amortyzatory, aby wygasić drganie z początkowym maksymalnym przemieszczeniem 0,075 m?
9. Powiewy wiatru tworzą na oceanie falę o długości 5 cm, poruszającą się z prędkością 2 m/s. Jaka jest jej częstotliwość?
10. Ile razy w ciągu minuty łódka kołysze się na powierzchni wody, jeśli powstała w wyniku tego fala ma długość 40 m i rozchodzi się z prędkością 5 m/s?
11. Fala jest opisana funkcją
$$y(x, t) = 0,25 \text{ m} \cdot \sin\left(0,3 \text{ m}^{-1} \cdot x - 0,9 \text{ s}^{-1} \cdot t + \frac{\pi}{3}\right)$$

Oblicz: (a) amplitudę, (b) liczbę falową, (c) częstość kołową, (d) prędkość fali, (e) fazę początkową, (f) długość fali, (g) okres fali.

12. Jaka jest w przybliżeniu prędkość dźwięku w powietrzu o temperaturze 28°C?
13. Fala poprzeczna rozchodzi się wzdłuż struny poddanej naprężeniu 7 N z prędkością 20 m/s. Jakie powinno być naprężenie struny, aby prędkość fali była równa 25 m/s?
14. Dźwięk e¹ fortepianu ma częstotliwość $f = 393,88$ Hz. Jaka będzie prędkość fali na strunie i jej długość, jeśli struna o liniowej gęstości masy $\mu = 0,012$ kg/m zostanie poddana sile naciągu o wartości 1000 N?
15. Ultradźwięk o natężeniu 150 W/m^2 jest wytwarzany przez głowicę ultrasonografu, za pomocą którego możemy dokonać obrazowania prostokątnego fragmentu ciała ludzkiego o wymiarach 3 cm na 5 cm. Jaka jest moc wyjściowa ultradźwięku?
16. Rozważ dwie fale sinusoidalne biegnące wzdłuż struny, opisane przez równania:

$$y_1(x, t) = 0,3 \text{ m} \sin\left(4 \text{ m}^{-1} x + 3 \text{ s}^{-1} t + \frac{\pi}{3}\right) \\ \text{ i } y_2(x, t) = 0,6 \text{ m} \sin\left(8 \text{ m}^{-1} x - 6 \text{ s}^{-1} t\right).$$

Jakie jest wychylenie fali wypadkowej utworzonej w wyniku interferencji tych dwóch fal w punkcie $x = 1$ m w chwili $t = 3$ s?

17. Struna o długości 2 m jest zamocowana z dwóch stron i poddana takiemu naprężeniu, że wzdłuż niej biegnie fala z prędkością równą 50 m/s. Ile wynosi długość fali i częstotliwości trzech pierwszych modów normalnych?

18. Struna o liniowej gęstości masy $0,0075 \text{ kg/m}$ i długości 6 m została wprowadzona w drgania rezonansowe o modzie $n = 4$ przez drgania wymuszające o częstotliwości 100 Hz . Jakie jest napięcie struny?
19. Częstotliwości dwóch kolejnych modów fali na strunie wynoszą $258,36 \text{ Hz}$ i $301,42 \text{ Hz}$. Jaka jest kolejna częstotliwość, większa niż 100 Hz , przy której powstaje fala stojąca?
20. Gdy ukuje się sopranistkę, potrafi ona wydać dźwięk o częstotliwości 1200 Hz . Jaka jest długość fali, jeśli prędkość dźwięku wynosi 345 m/s ?
21. a) Na pokazie lotniczym samolot leci wprost na widzów z prędkością 1200 km/h , emitując dźwięk o częstotliwości 3500 Hz . W tym dniu prędkość dźwięku wynosi 342 m/s . Jaką częstotliwość rejestrują obserwatorzy? b) Jaką częstotliwość odbiorą, gdy samolot będzie się oddalał?
22. Liczba Macha lecącego samolotu wynosi $1,2$. Obserwator znajdujący się na powierzchni ziemi słyszy uderzenie dźwiękowe 15 sekund po minięciu samolotu. Na jakiej wysokości leci samolot? Załóż, że prędkość dźwięku wynosi 343 m/s .