

ZADANIA Z FIZYKI DLA STUDENTÓW WYDZIAŁU IŚiE
KIERUNEK: Inżynieria Środowiska, sem. I, 2013/2014
Zestaw VI

Drgania:

1. Sprężyna jest jednym końcem zamocowana do ściany, na drugim zaś końcu ma zamocowaną masę, która została wprowadzona w ruch drgający. Ile razy i jak zmieni się częstotliwość drgań, jeżeli masa zostanie zwiększona n razy?
2. Oblicz długość wahadła matematycznego o okresie $T = 1$ s przy przyspieszeniu ziemskim $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.
3. Dwa wahadła matematyczne wykonują w tym samym czasie odpowiednio $n_1 = 10$ drgań i $n_2 = 6$ drgań. Różnica długości wahadeł wynosi $\Delta l = 16$ cm. Obliczyć długości l_1 i l_2 wahadeł.
4. Długość zredukowana wahadła fizycznego wynosi $l_z = 20$ cm. Obliczyć moment bezwładności tego wahadła względem osi przechodzącej przez środek masy, jeśli masa wahadła $m = 0,5$ kg, a odległość osi obrotu od środka masy $d = 10$ cm.
5. Ciało o masie $m = 20$ g wykonuje drgania harmoniczne o amplitudzie $A = 10$ cm i maksymalnej energii potencjalnej $E_p = 20$ J. Obliczyć częstotliwość drgań.
6. W rurce o przekroju S , zgiętej w kształcie litery "U" znajduje się słup wody o długości l , przy czym w chwili początkowej poziom wody w jednym ramieniu rurki jest wyższy niż w drugim. Jaki będzie okres drgań słupa wody? Siły lepkości pominać.
7. Areometr (w kształcie walca) o ciężarze $Q = 2\text{N}$ pływa w cieczy. Gdy zanurzy się go i puści, zacznie wykonywać drgania z okresem $T = 3,4$ s. Przyjmując, że drgania są nietłumione, znaleźć gęstość cieczy ρ . Promień rurki areometru $r = 0,005$ m.
8. Ciało wykonuje drgania harmoniczne. Oblicz stosunek energii potencjalnej do całkowitej dla wychylenia równego $1/3$ wychylenia maksymalnego.
9. Jak zmieni się okres drgań pionowych ciężaru wiszącego na dwóch jednakowych sprężynach, gdy połączenie szeregowe sprężyn zostanie zastąpione połączeniem równoległym?

Fale:

10. W odległości $s = 1068$ m od obserwatora uderzono młotkiem w szyny kolejowe. Obserwator, przyłożywszy ucho do szyn usłyszał dźwięk w szynach o $t = 3$ s szybciej niż dźwięk, który doleciał w powietrzu. Obliczyć prędkość V_1 dźwięku w stali, z której zrobiono szyny, jeżeli wiadomo, że prędkość dźwięku w powietrzu $V = 333$ m/s.
11. Ile razy zmieni się długość fali dźwiękowej przy przejściu z powietrza do wody? Prędkość dźwięku w wodzie $V_2 = 1480$ m/s, a w powietrzu $V_1 = 340$ m/s.
12. Znaleźć różnicę faz między dwoma punktami fali dźwiękowej rozchodzącej się w powietrzu, jeżeli są one odległe od siebie o $l = 0,25$ m, a częstotliwość drgań wynosi $\nu = 680$ Hz. Prędkość dźwięku $V = 340$ m/s
13. Jaka jest długość fali biegnącej, jeżeli odległość między trzecim i piątym węzłem fali stojącej wynosi $l = 0,45$ m?
14. Źródło dźwięku o częstotliwości $\nu_0 = 440$ Hz zbliża się do obserwatora z prędkością $V_z = 17$ m/s. Oblicz częstotliwość słyszana przez obserwatora. Prędkość dźwięku w powietrzu $V = 340$ m/s.

Drgania tłumione:

15. Energia całkowita pewnego wahadła tłumionego po czasie równym okresowi drgań zmalała $1,2$ razy. Obliczyć logarytmiczny dekrement tłumienia Λ .
16. Amplituda drgań tłumionych maleje w ciągu jednego okresu do $1/3$ swojej początkowej wartości. Obliczyć logarytmiczny dekrement tłumienia.