

Drgania i fale mechaniczne cz. 2 – zadania dla III klasy technikum

1. Równanie drgań punktu materialnego o masie 0,02 kg wynosi $x(t) = 3 \sin 3s^{-1} t$ [cm]. Wyznacz amplitudę drgań, okres drgań, wartość maksymalnej prędkości i maksymalną energię kinetyczną.
2. Ciało o masie 10 g wykonuje drgania na sprężynie o współczynniku sprężystości 10^4 N/m. Oblicz wartość stosunku E_k/E_p dla ciała znajdującego się w położeniu $x = \sqrt{3}/2$ A. Oblicz okres drgań ciała. Masę sprężyny pomijamy.

3. Wzdłuż sznura przebiega fala porzeczna, która opisana jest funkcją:

$$y(x, t) = 6 \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{10} x\right)$$

Oblicz: amplitudę i długość fali, okres drgań cząstek sznura, szybkość rozchodzenia się fali oraz maksymalną szybkość ruchu cząstek sznura.

4. Okres fali poprzecznej rozchodzącej się po sznurze wynosi 2 s a jej prędkość 30 m/s. Oblicz wychylenie cząstek sznura z położenia równowagi w odległości $x = 5$ m od źródła drgań i w chwili $t = 1/4 T$ wiedząc, że amplituda fali wynosi 20 cm.
5. Oblicz różnicę faz drgań dwóch punktów ośrodka oddalonych od siebie o 15 cm dla fali płaskiej o okresie 0,05 s i prędkości 8 m/s.
6. Fala o częstotliwości 2 kHz rozchodzi się w powietrzu z prędkością o wartości 330 m/s. Oblicz, ile wynosi odległość dwóch najbliższych punktów fali dla których różnica faz wynosi $\pi/6$.
7. W dwóch naprzeciwległych rogach pokoju o wymiarach 5 m x 6 m postawiono emitujące zgodne we fazie źródła fal akustycznych o częstotliwości 1100 Hz. Oblicz amplitudę fali wypadkowej powstającej wskutek interferencji w jednym z pozostałych rogów pokoju.
8. Fala stojąca na strunie o długości l może powstać tylko przy pewnych ściśle określonych częstotliwościach drgań f określonych wzorem: $f = n \frac{v}{2l}$, gdzie $n = 1, 2, 3, \dots$. Szybkość rozchodzenia się fali w strunie zależy od siły F naprężającej tę strunę i tzw. gęstości liniowej struny ρ ; wzór: $v = \sqrt{\frac{F}{\rho}}$. Dla struny o długości 1 m i gęstości liniowej $3 \cdot 10^{-3}$ kg/m wygenerowano drganie podstawowe o częstotliwości 250 Hz. Oblicz siłę naprężenia struny.
9. Dwa samochody poruszają się wprost na siebie z szybkościami 72 km/h i 108 km/h. Jeden z kierowców użył klaksonu o częstotliwości 800 Hz. Oblicz częstotliwość dźwięku odbieranego przez drugiego kierowcę.
10. Nietoperz lecący z szybkością 12 m/s w kierunku prostopadłym do pionowej ściany jaskini wysyła ultradźwięki o częstotliwości 120 kHz. Jaka będzie częstotliwość fali ultradźwiękowej wracającej po odbiciu od ściany do nietoperza? Szybkość ultradźwięków w powietrzu to 343 m/s.