

1. Cienki pręt o masie m i długości L może się swobodnie obracać wokół osi prostopadłej do pręta, znajdującej się w odległości $L/5$ od jego końca. Pręt wychylono o niewielki kąt α_0 z położenia równowagi i puszczono swobodnie.
 - a) Podaj różniczkowe równanie ruchu tego wahadła fizycznego oraz jego rozwiązanie.
 - b) Znajdź okres drgań tego wahadła.
2. 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, c) długość fali, d) zapisać równanie tej fali.
3. Ruch źródła nietłumionych drgań harmoniczných opisany jest wzorem $S = 5 \cdot \sin(3140 \cdot t)$. Wyznaczyć wychylenie z położenia równowagi, prędkość i przyspieszenie w chwili $t = 1$ s punktu znajdującego się w odległości 340 m od źródła, jeśli prędkość rozchodzenia się fali $V = 340$ m/s.
4. Obliczyć amplitudę A ruchu falowego, jeżeli punkt znajdujący się w odległości $1/12$ długości fali od źródła drgań ma po upływie jednej szóstej okresu wychylenie $Y = 2.5$ cm
5. Oblicz prędkość i długość poprzecznej fali sinusoidalnej o częstotliwości 3 Hz, jeżeli wychylenie punktu znajdującego się w odległości 2 m. od źródła fali w chwili $t = T/3$ wynosi połowę amplitudy.
6. 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.
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.
9. 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.
10. Wyprowadź związek między różnicą faz drgań dwóch punktów ośrodka, w którym rozchodzi się fala o długości λ , a różnicą odległości tych punktów $|x_1 - x_2| = |\Delta x|$ od źródła fali.
11. Na podstawie rozwiązania poprzedniego zadania, oblicz różnicę faz dla punktów, których wzajemna odległość wynosi: a) $n\lambda$ b) $(2n+1) \cdot \lambda/2$