LISTA 3 (Drgania mechaniczne i fale)

Zad. 1
Punkt porusza się wzdłuż osi x zgodnie z równaniem: $x = A\cos(\omega t - \pi/4)$. Wyznaczyć i wykreślić zależność wychylenia, prędkości i przyspieszenia punktu od czasu.

Zad. 2
Układ składa się z trzech jednakowych sprężyn o współczynnikach sprężystości k = 2 N/m oraz dwóch jednakowych ciężarków o masach 0,1 kg, które mogą poruszać się wzdłuż prostej AB. Znaleźć częstość drgań tych ciężarków, jeżeli w chwili początkowej zostały one odsunięte o odległość **a** z położenia równowagi.

Zad. 3
Ciało o masie m spadło z wysokości h na szalkę wagi sprężynowej (rys. tab.). Masę szalki i sprężyny zaniedbać. Stała sprężystości sprężyny wynosi k. Przylgnąwszy do szalki, ciało wykonuje drgania harmoniczne w kierunku pionowym. Znaleźć amplitudę tych drgań i ich energię.

Zad. 4
Znaleźć kołową częstość drgań układu przedstawionego na rys. (tab.). Promień krążka wynosi R, jego moment bezwładności względem osi obrotu I, masa ciała m, a stała sprężystości sprężyny k. Masę nici i sprężyny zaniedbać oraz przyjąć, że nić nie ślizga się po krążku i nie ma tarcia w jego osi.

Zad. 5
Wyznaczyć okres drgań dla wahadła matematycznego o długości l, które odchylono o kąt $\alpha \leq 4$ od pionu.

Zad. 6
Wyznaczyć okres drgań wahadła fizycznego o momencie bezwładności I, zawieszonego na ostrzu O w odległości L od środka ciężkości. Wahadło odchylono o kąt $\theta \leq 4$ od pionu.

Zad. 7
Amplituda początkowa drgań wahadła mechanicznego wynosi A_1= 20cm. Po wykonaniu pełnych 10 drgań amplituda spadła do wartości A_{10}= 1cm. Wyznaczyć logarytmiczny dekrement tłumienia, jeżeli okres drgań wynosi 5s. Napisać równanie ruchu.

Zad. 8
Rura ma długość 85cm. Przyjmując prędkość dźwięku w powietrzu v=340 m/s, znaleźć liczbę drgań własnych słupa powietrza w rurze, których częstotliwości są mniejsze od ν_0=1250 Hz.
Rozpatrzyć dwa przypadki:

a) rura zamknięta z jednej strony;
b) rura otwarta z dwóch stron.

Zad. 9
Korzystając z zasady Fermata udowodnij, że:

a) kąt padania i odbicia od danej powierzchni są sobie równe;
b) kąty padania i załamania spełniają zależność $n_1\sin\alpha_1=n_2 \sin\alpha_2$.

Zad. 10
Pod jakim największym kątem może padać fala głosowa na granicę powietrza i wody, aby jeszcze przeniknęła do wody, jeżeli prędkość głosu w wodzie v_2=1450 m/s, a prędkość głosu w powietrzu w danej temperaturze wynosi v_1=340 m/s ?