

Instrukcja do ćwiczenia Nr 5

Temat: BADANIE OSCYLATORA HARMONICZNEGO

I. Cel ćwiczenia:

1. Praktyczne zapoznanie się z ruchem harmonicznym tłumionym i wyznaczanie podstawowych parametrów tego ruchu.
2. Sprawdzanie prawa Hooke'a.

II. Zagadnienia:

1. Ruch harmoniczny prosty i tłumiony.
2. Własności sprężyste ciał. Prawo Hooke'a.
3. Wyprowadzenie wzoru na okres drgań wahadła sprężynowego.

III. Literatura:

1. C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman: "Mechanika", PWN W-wa 1973, rozdz. 7.
2. R. Resnick, D. Halliday: "Fizyka", t. 1, PWN, W-wa 1970, rozdz. 15.
3. H. Szydłowski: "Pracownia fizyczna", PWN, 1989.

IV. Wykonanie ćwiczenia:

1. Badanie zależności okresu T drgań oscylatora od obciążenia m ; $T = f(m)$.
 - a) Obciążyć szalkę kolejno odważnikami o masie m od 0,25 kg do 3 kg i wyznaczyć dla każdego obciążenia czas trwania 20 drgań oscylatora. Masa szalki $m_{sz} = 0,30$ kg. Masa jednego odważnika = 0,25 kg.
2. Badanie zależności amplitudy drgań od czasu trwania ruchu, dla stałej masy;
 $A = f(t)_{m = \text{const.}}$
 - a) Obciążyć szalkę masą $m = 2$ kg i wyznaczyć zależność amplitudy drgań od czasu, począwszy od $t = 0$ do 20 min. Wartości t i A rejestrować co 20 s w przedziale $0 \div 3$ min., pozostałe co 1 min.
 $A_0 \cong 100$ mm.

V. Opracowanie ćwiczenia:

1. Sporządzić wykres $T^2 = f(m)$. Uwzględnić masę szalki.
 - a) Na podstawie danych do wykresu, wyznaczyć metodą najmniejszych kwadratów współczynniki a i b prostej ($T^2 = am + b$).
 - b) Obliczyć masę efektywną sprężyny m_s .
 - c) Obliczyć stałą k sprężyny.

2. Sporządzić wykresy: $A = f(t)$ i $\ln \frac{A_0}{A} = f(t)$ dla $m = 2 \text{ kg}$.

a) Z wykresu wyznaczyć czas relaksacji τ .

b) Wyznaczyć współczynnik tłumienia γ .

TABELE POMIARÓW

Tabela 1. Zależność: $T = f(m)$

Lp.	m [kg]	t = 20T [s]			t _{sr}	T	T ²	m _s	k
		t ₁	t ₂	t ₃					

Tabela 2. Zależność: $A = f(t)_{m = \text{const.}}$

Lp.	t	A	τ	γ