



CEL CWICZENIA

- Zapoznanie z praktycznym zastosowaniem prawa Hooke’a.
- Zapoznanie z ruchem drgającym tłumionym.

ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

1. Odskształcenia sprężyste ciał. Prawo Hooke’a.
2. Ruch drgający swobodny i tłumiony oscylatora harmonicznego. Współczynnik tłumienia. Logarytmiczny dekrement tłumienia.

PRZEBIEG ĆWICZENIA

1. Wyznaczyć współczynnik sprężystości k metodą statyczną zawieszając ciężarki o różnych masach (m) na sprężynie i mierząc odpowiadające im wydłużenia x sprężyny. Wyniki zamieścić w tabeli:

Lp.	m (kg)	x (m)	$k = \frac{mg}{x}$
1			
2			
...			

W obliczeniach współczynnika sprężystości przyjąć $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Obliczyć wartość średnią k współczynnika sprężystości oraz błąd metodą typu A.

2. Zmierzyć masę m ciężarka metalowego. Zawiesić ten ciężarek na sprężynie, odciągnąć ku dołowi na odległość kilku centymetrów (3-5 cm) i utrzymując go w tym położeniu zmierzyć amplitudę początkową A_0 . Następnie delikatnie puścić ciężarek włączając jednocześnie sekundomierz i wyznaczyć czas t dla n pełnych drgań ($n = 130-150$). Dodatkowo, zmierzyć amplitudę A_n ostatniego drgania, gdy ciężarek znajduje się w dolnym położeniu. Obliczyć okres T drgań tłumionych, logarytmiczny dekrement tłumienia d oraz współczynnik tłumienia δ :

$$T = \frac{t}{n}, \quad d = \frac{\ln \frac{A_0}{A_n}}{n}, \quad \delta = \frac{d}{T}.$$

Pomiary powtórzyć dla trzech różnych wartości amplitudy początkowej A_0 (np. 6, 7, 8 cm) i obliczyć wartości średnie T , d , i δ .

3. Obliczyć okres T drgań własnych i współczynnik oporu ośrodka r :

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}},$$

$$r = 2 \cdot m \cdot \delta.$$

4. Wyznaczyć niepewności pomiarowe współczynnika sprężystości k oraz okresu drgań wahadła.

LITERATURA

1. J. Morawiec, *Podstawy fizyki cz. II*, wyd. WSP Rzeszów, 1992.
2. Z. Osiński, *Teoria drgań*, PWN, Warszawa 1980.
3. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna cz. 1*, PWN, Warszawa 1980.

PRZYRZĄDY POMIAROWE I MATERIAŁY

sprężyna, statyw, linijka, ciężarki, waga.