

. Badanie drgań sprężyny – wyznaczenie masy

(1 tydzień, 7 pkt.)

Zagadnienia: drgania harmoniczne, drgania sprężyny, prawo Hooke'a.

Literatura: Szy75,169÷170; Szy99,175÷179; Dry1,132÷137; Szy2,287÷297.

Celem doświadczenia jest wyznaczenie masy sprężyny poprzez zbadanie zależności okresu drgań sprężyny od obciążenia i porównanie z masą wyznaczoną przy użyciu wagi laboratoryjnej.

1. Przeprowadzenie doświadczenia

Wyznaczamy zależność okresu drgań sprężyny od zawieszonoego obciążenia. Bierzemy pod uwagę również masę szalki. Czas mierzymy zegarem elektronicznym. Uwzględniamy błąd związany z momentem uruchomienia i zatrzymania zegara zależny od refleksu eksperymentatora.

Wyznaczamy masę sprężyny używając wagi laboratoryjnej. Zliczamy też ilość zwojów sprężyny.

Analogiczne pomiary wykonujemy dla drugiej sprężyny wykonanej z takiego samego materiału, różniącej się tylko ilością zwojów.

2. Opracowanie wyników

Okres drgań sprężyny o masie m_s i współczynniku sprężystości k , obciążonej masą m dany jest wyrażeniem:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m + \frac{1}{3}m_s}{k}}. \quad (8.1)$$

Przekształcamy (8.1) do postaci:

$$m = \frac{k}{4\pi^2} T^2 - \frac{1}{3} m_s, \quad (8.2)$$

i przedstawiamy na wykresie zależność T^2 od m . Sprawdzamy, czy punkty układają się na linii prostej i jeśli tak, dopasowujemy do danych linię prostą i wyznaczamy k oraz m_s . Porównujemy m_s z masami wyznaczonymi przy użyciu wagi. Porównujemy stosunek współczynników sprężystości obu sprężyn ze stosunkiem ilości zwojów.