

WYZNACZANIE PRZYSPIESZENIA ZIEMSKIEGO ZA POMOCĄ WAHADŁA PROSTEGO

I. Zagadnienia

1. Ruch po okręgu.
2. Ruch harmoniczny prosty.
3. Zależność przyspieszenia ziemskiego od położenia na powierzchni Ziemi.
4. Wyprowadzenie wzoru na okres drgań wahadła matematycznego.

II. Literatura

1. Podręczniki kursowe.
2. A. Piekara – Mechanika ogólna.
3. T. Dryński – Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki.

III. Wykonanie ćwiczenia

A. Izochronizm drgań:

1. Zaczepić metalową kulkę na przytwierdzonej do ramy nici o długości około 1 m.
2. Wyznaczyć długość wahadła $l = l_n + r$, gdzie l_n – długość nici, r – promień kulki.
3. Wychylić wahadło o kąt $\alpha_1 \leq 5^\circ$ i zmierzyć czas trwania 50 okresów ($t = 50 T$). Powtórzyć pomiar trzykrotnie, a następnie obliczyć średnią wartość okresu T .
4. Dla tej samej długości wahadła powtórzyć pomiary opisane w punktach 1 – 3 dla kulki drewnianej.
5. Zmierzyć czas trwania 50 okresów wahadła przygotowanego w punkcie 4 wychylając je z położenia równowagi o kąt $\alpha_2 \neq \alpha_1$. Pomiar powtórzyć trzykrotnie, a następnie obliczyć średnią wartość okresu T .
6. Porównać okresy wahań wahadła wychylonego o różne kąty oraz okresy dla wahadła z kulką metalową i drewnianą.

Tabela pomiarowa

Lp	Rodzaj kulki	l_n [m]	$2r$ [m]	l [m]	$t = 50 T$ [s]	T [s]	Uwagi

B. Badanie zależności okresu drgań wahadła od jego długości

1. Zmierzyć czas trwania 20 okresów ($t = 20 T$) wahadła (kulka metalowa) o długości $l = 0,1$ m.
2. Powtórzyć pomiary dla 10 różnych długości l równomiernie pokrywających przedział 0,1 – 1,2 m.
3. Sporządzić wykresy zależności $T = f(l)$ i $T = f(\sqrt{l})$.
4. Na podstawie danych do wykresu $T = f(\sqrt{l})$ wyznaczyć metodą regresji liniowej współczynnik kierunkowy prostej k , a następnie obliczyć przyspieszenie ziemskie g .

$$T = k\sqrt{l} \quad \text{gdzie} \quad k = \frac{2\pi}{\sqrt{g}} \quad \text{stąd} \quad g = \frac{4\pi^2}{k^2}$$

Tabela pomiarowa

Lp	l_n [m]	$2r$ [m]	l [m]	$t = 20 T$ [s]	T [s]	(\sqrt{l}) [m ^{1/2}]