

V1 – wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego z użyciem wahadła

I Pracownia Fizyczna, WFAIS UJ

1 CEL ĆWICZENIA

Przy użyciu samodzielnie skonstruowanego wahadła wyznacz przyspieszenie ziemskie.

2 PODSTAWOWE WIADOMOŚCI

W przybliżeniu małych kątów równanie ruchu wahadła matematycznego przybiera postać [1]:

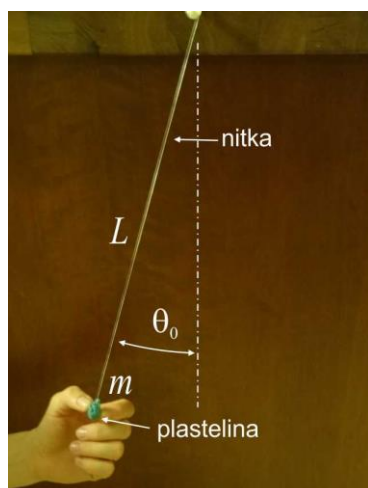
$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \omega_0^2\theta = 0 \quad (1)$$

gdzie θ to odchylenie katowe wahadła od położenia równowagi, $\omega_0^2 = g/L$, L to długość wahadła a g to wartość przyspieszenia ziemskiego. Z równania (1) wynika, że dla wahadła matematycznego okres ruchu T dany jest przez:

$$T = 2\pi/\omega_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad (2)$$

3 MOŻLIWY PRZEBIEG ĆWICZENIA

1. Samodzielnie skonstruuj wahadło, które przybliży jak najdokładniej wahadło matematyczne. Przykładowe wahadło pokazana jest na Rys. 1.
2. Zmierz okres ruchu wahadła T (lub jego wielokrotności, dla większej precyzji). Pomiar wykonaj dla różnych długości wahadła, czyli zmierz zależność $T=T(L)$. Pamiętaj, żeby początkowe odchylenie wahadła było na tyle małe by spełnione było przybliżenie małych kątów).



Rysunek 1 Wahadło skonstruowane do pomiaru wartości przyspieszenia ziemskiego. Na nici o długości L zawieszona jest masa m (kulka z plasteliny). Nic przymocowana jest do ołówka umieszczonego na blacie stołu. θ_0 oznacza początkowe wychylenie wahadła.

4 OPRACOWANIE DANYCH

W celu wyznaczenia wartości g dane pomiarowe przedstaw na wykresie $T^2(L)$. Przyspieszenie ziemskie wyznacz używając regresji liniowej. Współczynniki regresji zidentyfikuj na podstawie równania (2).

5 FORMA SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie przygotuj tylko w formie elektronicznej i wyślij do asystenta. Preferowany format to PDF.

W sprawozdaniu zamieść:

- 1) Zredukowane do absolutnego minimum „postawy teoretyczne”, które zawierają tylko wiadomości niezbędne do analizy ćwiczenia, np. równania które bezpośrednio wykorzystujesz w analizie danych.
- 2) Zdjęcia Twojego „układu eksperymentalnego” (obowiązek!)
- 3) Opracowanie wyników i ich dyskusję.
- 4) Dodatkowo, prześlij asystentowi plik tekstowy lub arkusz kalkulacyjny z danymi (zmierzone dane przedstaw także w formie tabeli w sprawozdaniu).

UWAGA: W przygotowaniu sprawozdania może okazać się pomocny dokument „[Jak pisać sprawozdania z ćwiczeń wykonywanych na I Pracowni Fizycznej](#)”. Koniecznie przeczytaj też pozycję [\[1\]](#)

6 LITERATURA

[1] D. Sokołowska, [Wyznaczanie wartości przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego](#), FOTON 92, Wiosna 2006, str. 41.