

1 Pomiar okresu drgań wahadła prostego

1.1 Cel eksperymentu

Sprawdzić charakter teoretycznej zależności okresu drgań wahadła prostego T od jego długości L i wyznaczyć przyspieszenie ziemskie g .

1.2 Wiadomości teoretyczne

Wahadło fizyczne może być traktowane jako wahadło proste jeżeli cała masa ciężarka m jest skoncentrowana na końcu nierozciągliwej nici o długości L . Moment bezwładności I może być obliczony w tym przypadku jako: $I = mL^2$. Stąd ze wzoru na okres drgań wahadła fizycznego można wyznaczyć wzór na okres drgań wahadła prostego:

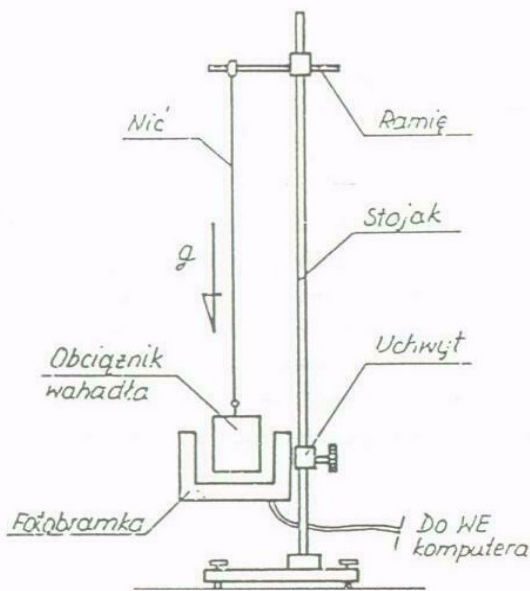
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgL}} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (1)$$

Ze wzoru (1) wynika, że okres drgań wahadła prostego zależy od długości nici L i od przyspieszenia ziemskiego g . Podany wzór na okres drgań jest poprawny dla małych wychyleń θ , co odpowiada warunkowi: $\sin\theta = \theta$.

1.3 Opis aparatury pomiarowej

Do eksperymentów wykorzystane jest stanowisko firmy COBRABID zawierające komputer z oprogramowaniem pomiarowym, interfejs pomiarowy, fotobramkę, stojak, ramię, obciążnik wahadła i nity.

W trakcie jednego okresu drgań, obciążnik wahadła wchodzi dwukrotnie w przestrzeń pomiarową fotobramki przesłaniając fototranzystor (stan wysoki). Okres drgań wahadła może być wyznaczony jako suma czasów, w których fototranzystor znajduje się dwukrotnie w stanie niskim i dwukrotnie w stanie wysokim. Czasy te są w trakcie eksperymentu precyzyjnie mierzone i zapamiętywane w pamięci interfejsu pomiarowego. Jako wynik użytkownik otrzymuje wartość średnią okresu drgań wahadła zmierzoną dla kilku okresów drgań wahadła.



1.4 Przebieg ćwiczenia

Po uruchomieniu programu „Fizyka”, wybraniu z menu opcji 2 i potwierdzeniu wyboru klawiszem Enter, wyświetlane są parametry istotne dla tego doświadczenia w formie następującej:



W pozycji 3 wpisać liczbę pomiarów (od 6 do 12) a w pozycji 4 długość wahadła. Po ustawieniu parametrów

eksperymentu wcisnąć klawisz '0', a następnie 'Enter' co powoduje pojawienie się napisu „wciśnij dowolny klawisz”. Należy obecnie wprawić w ruch wahadło, odchylając jego obciążnik o niewielki kąt od pionu, i po kilku wahnięciach wcisnąć dowolny klawisz w celu uruchomienia rejestracji pomiaru.

Należy wykonać pomiary okresu drgań wahadła prostego T dla różnych długości nici L .

Tabela 1. Wyniki pomiarów i obliczeń dot. badań wahadła matematycznego

i	L / cm	T / s	g / ms^{-2}	$g_{sr} = \frac{\sum_{i=1}^N g_i}{N}$ / ms^{-2}	$\Delta g = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (g_i - g_{sr})^2}{N-1}}$ / ms^{-2}	$\Delta g / g_{sr}$
1	65,0					
2						
...						
20						

W sprawozdaniu, wyniki pomiarów należy pokazać także w postaci punktów na wykresie zależności

1.5 Prezentacja wyników eksperymentu

- Wykonaj wykresy zależności $T^2 = f(L)$.
- Wyznacz doświadczalną wartość przyspieszenia ziemskiego g dla każdego pomiaru korzystając ze wzoru (1)
- Wyznacz średnią wartość przyspieszenia ziemskiego g_{sr} (wg wzoru podanego w tabeli).
- Wyznacz niepewność pomiaru przyspieszenia ziemskiego Δg (wg wzoru podanego w tabeli, N – ilość pomiarów).
- Porównaj uzyskaną wartość przyspieszenia ziemskiego z wartością rzeczywistą.
- Przeanalizuj otrzymane wyniki badań i sformułuj odpowiednie wnioski.

➤ Protokół pomiarowy

Laboratorium z fizyki			
Rok akadem.:	Temat: Pomiar okresu drgań wahadła prostego		
Kierunek:	Imię i Nazwisko:		
Grupa:			
	Ocena	Data Zaliczenia	Podpis
L			
S			
K			

Tabela 1. Wyniki pomiarów i obliczeń dot. badań wahadła matematycznego

i	L /cm	T /s	g /ms ⁻²	$g_{sr} = \frac{\sum_{i=1}^N g_i}{N}$ /ms ⁻²	$\Delta g = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (g_i - g_{sr})^2}{N-1}}$ /ms ⁻²	$\Delta g/g_{sr}$
1	65,0					
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						