

Temat: Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła matematycznego.

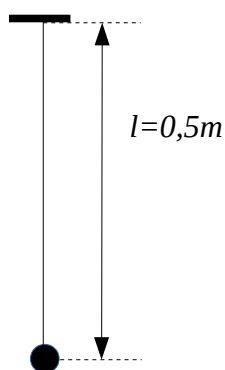
Doświadczenie (do samodzielnego wykonania).

1. Potrzebne materiały:

- nitka
- duża nakrętka od śruby lub inny obciążnik (metalowy)
- stoper lub telefon

2. Opis budowy przyrządu:

- nitkę przywiązujemy do obciążnika (np. nakrętki), następnie całość mocujemy tak aby nasze wahadło mogło swobodnie zwisać i żeby miało 0,5m długości (można przywiązać do jakiegoś patyczka, który kładziemy na stole przyciskamy książką i wysuwamy poza krawędź stołu koniec z wahadłem; można też wahadło przywiązać do lampki nad stołem (jeśli ktoś ma taką dużą lampkę kreślarską) lub w jakimkolwiek innym miejscu.



3. Odchylamy wahadło o około 10 cm i puścimy, uruchamiając jednocześnie stoper.

4. Mierzmy czas 10 pełnych drgnięć (wahnięć) – jedno drganie to ruch wahadła „tam i z powrotem”.

5. Przygotowujemy tabelę:

l.p.	t_{10} (czas 10 drgnięć)	$t_{10}/10$ (czas jednego drgnięcia)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
$T=t_{\text{śr}}$ (okres drgań)		

Do tabeli wpisujemy kolejno czas 10 drgnięć dla 10 kolejnych pomiarów, w drugiej kolumnie liczymy czas jednego drgnięcia. W ostatnim wierszu liczymy średnią arytmetyczną wszystkich czasów pojedynczych drgnięć czyli okres drgań wahadła.

6. Wyliczoną wartość T użyjemy do obliczenia przyspieszenia ziemskiego. Użyjemy do tego wzoru na okres drgań wahadła matematycznego:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

gdzie: T – okres drgań wahadła
 l – długość wahadła
 g – przyspieszenie ziemskie
 $\pi = 3,14$

przekształcamy wzór w następujący sposób:

Najpierw musimy pozbyć się pierwiastka, w tym celu podnosimy całe równanie do kwadratu:

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$$

dzielimy obustronnie przez $4\pi^2$

$$\frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{l}{g}$$

dzielimy obustronnie przez l

$$\frac{T^2}{4\pi^2 l} = \frac{1}{g}$$

Następnie odwracamy cały ułamek otrzymując:

$$\frac{4\pi^2 l}{T^2} = g$$

Wykonujemy rachunek jednostek:

l – podajemy w metrach

T – w sekundach

otrzymujemy:

$$[g] = \frac{m}{s^2}$$