M7

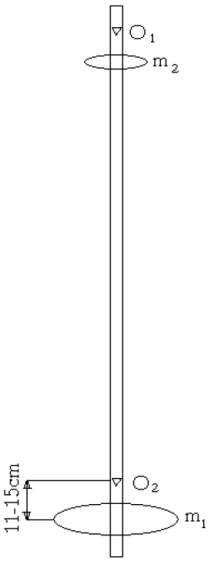
WYZNACZANIE PRZYSPIESZENIA ZIEMSKIEGO ZA POMOCĄ WAHADŁA FIZYCZNEGO KATERA

NA ZAJĘCIA NALEŻY PRZYNIEŚĆ PAPIER MILIMETROWY FORMATU A4 ORAZ OŁÓWEK.

I. Zestaw przyrządów: wahadło Katera, sekundomierz, miarka milimetrowa.

II. Wykonanie pomiarów:

1. Wyznaczyć pięciokrotnie odległość l pomiędzy pomiędzy osiami obrotu O_1 i O_2 (l - długość zredukowana wahadła).
2. Zawiesić wahadło na ostrzu O_1. Wahadło powinno być zawieszone za pomocą metalowego pryzmatu w uchwycie w taki sposób, aby mogło się swobodnie odchylać z położenia równowagi.
3. Ustawić masę m_1 w odległości 11-15 cm od osi O_2, masę m_2 umieścić w odległości x_1 = 10cm od osi O_1.



4. Odchylić wahadło z położenia równowagi o kąt około 6° -10° i zmierzyć czas t = 10·T wahań wahadła. Obliczyć okres wahań T_1.

5. Przesuwać masę m_2, co 10 cm w stronę ostrza O_2 i wyznaczyć czasy t = 10·T wahnięć odpowiadające położeniom x_2, x_3, ... x_n.
6. Zawiesić wahadło na ostrzu O_2, nie ruszając w dalszym ciągu masy m_1.
7. Wykonać pomiary czasu t = 10 ·T wahnięć wahadła, przesuwając masę m_2 w kierunku ostrza O_1 co 10 cm.
8. Wyniki zamieścić w tabeli.

	Oś obrotu O_1		Oś obrotu O_2	
x(cm)	t = 10·T(s)	T_1(s)	t = 10 ·T(s)	T_2(s)
x_1				
x_2				
...				
x_n				

III. Opracowanie wyników

1. Sporządzić wykresy zależności okresu od odległości między masami $\mathbf{T_1 = f(x)}$ i $\mathbf{T_2 = f(x)}$ dla obydwu osi zawieszenia.
2. Z wykresu odczytać punkty przecięcia $\mathbf{T_A}$ i $\mathbf{T_B}$.
3. Obliczyć wartość średnią tych okresów $\mathbf{T_{śr}}$.
4. Obliczyć przyspieszenie ziemskie ze wzoru:

$$\mathbf{g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}\left(1 + \frac{\varphi_m^2}{16}\right)^2}$$

Gdzie φ_m oznacza małą poprawkę związaną z amplitudą wychyleń (do obliczeń możemy przyjąć np. $\varphi_m = 0.1\ rad$)

5. Oszacować błąd bezwzględny przyspieszenia metodą różniczki zupełnej oraz błąd względny [1].
6. Przedstawić wynik końcowy w postaci:

$$\mathbf{g = g \pm \Delta g} \qquad \mathbf{\delta_g = \frac{\Delta g}{g} 100\%}$$

Wymagane zagadnienia teoretyczne:

1. Ruch harmoniczny
2. Wahadło matematyczne
3. Wahadło fizyczne.
   a) Zasada wyznaczania przyspieszenia ziemskiego.
   b) Długość zredukowana wahadła fizycznego

Literatura:

[1] T. Dryński, *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki,* PWN 1975

[2] R.Resnick, D. Halliday, *Fizyka, tom 1*, PWN, Warszawa 2003