

## Ćwiczenie 1

### Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego

#### I. Wymagania do ćwiczenia

1. Ruch harmoniczny prosty.
2. Wahadło matematyczne i fizyczne.
3. Dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej.

#### Literatura

1. I.W. Sawieliew, Kurs fizyki, t 1 PWN, Warszawa 1987 str . 222-226 .
2. J. Massalski, M. Massalska, Fizyka dla inżynierów, WNT, W-wa 2005, str.188- 197.
3. R. Resnick, D. Halliday, Fizyka, t. I, PWN, Warszawa 1998, str. 248-256, 350-354.

#### WERSJA A

#### II A. Metodologia wykonania pomiarów

1. Zawiesić wahadło rewersyjne na ostrzu B i ustawić masę  $m_2$  w pobliżu ostrza A.
2. Wprawić wahadło w ruch (wchylenie  $\varphi \leq 10^\circ$  dla każdego wzbudzenia takie samo) i zmierzyć za pomocą sekundomierza czas  $t$  dziesięciu wahań i wyliczyć wartość okresu  $T_{B1} = t/10$ .
3. Następnie odwrócić wahadło i zawiesić je na ostrzu A i podobnie jak punkcie 2 wyznaczyć wartość okresu  $T_{A1}$ .
4. Przesunąć masę  $m_2$  o 5 cm w stronę B i ponownie wyznaczyć okres drgań  $T_{A2}$  dla zawieszenia A.
5. Wahadło odwrócić, zawiesić na ostrzu B i zmierzyć  $T_{B2}$ .
6. Powtórzyć pomiary wg. punktów 4,5 i znaleźć dwa szeregi wartości okresów  $T_{A1}, T_{A2}, \dots, T_{An}$  i  $T_{B1}, T_{B2}, \dots, T_{Bn}$  dla wszystkich możliwych położenia masy  $m_2$  pomiędzy zawieszeniami A i B w odstępach co 5 cm. Wyniki zapisać w tabeli.

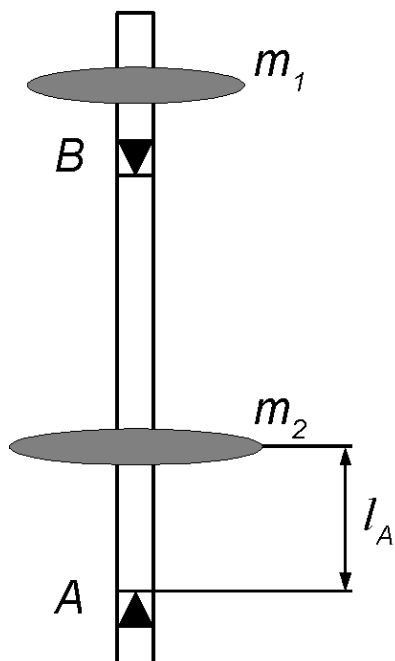


Tabela pomiarowa

$l_{An}$ [m]	$t_{An}$ [s]	$t_{Bn}$ [s]	$T_{An}$ [s]	$T_{Bn}$ [s]	$l_r$ [ m ]	$T$ [s]	$g \pm u(g)$ [m/s <sup>2</sup> ]
					1,30		

### III A. Obliczenia

1. Oszacować niepewności standardowe, metodą typu B dla  $l_A$ , i dla  $t$ , przyjmując:  $\Delta l = 1$  mm,  $\Delta t = 0,2$  s. Niepewność  $\Delta T$  obliczyć z prawa przenoszenia niepewności  $u(T) = u(t)/10$ .
2. Narysować wykres zależności  $T_A(l_A)$  oraz  $T_B(l_A)$  dla obu zawieszonych A i B. Na wykresie zaznaczyć niepewności  $u(T)$  i  $u(l_A)$ .
3. Z wykresu odczytać wartości okresu drgań wahadła rewersyjnego  $T_{AX}$  i  $T_{BY}$  odpowiadające punktom przecięcia krzywych  $T_A(l_A)$  i  $T_B(l_A)$  i obliczyć ich średnią arytmetyczną  $T_{\dot{S}r} = \frac{T_{AX} + T_{AY}}{2}$ .
4. Obliczyć przyspieszenie ziemskie ze wzoru (6), wstawiając wartość średnią  $T_{\dot{S}r}$ .
5. Niepewność przyspieszenia ziemskiego wyznaczyć z prawa przenoszenia niepewności.
6. Sprawdzić, czy zmierzona wartość  $g$ , w granicach niepewności, pokrywa się z wartością tablicową.