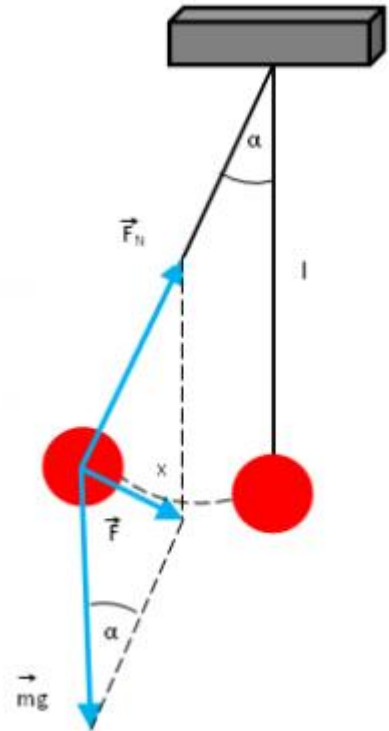


Wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego poprzez wykorzystanie wahadła matematycznego

1. Teoria

Wahadło matematyczne to punkt materialny zawieszony na nieważkiej i nierozciągliwej nici, wychylonej z położenia równowagi o kąt α . Wahadło to możemy z dobrym przybliżeniem traktować jako ciężką i niewielką kulę, zawieszoną na linie.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad g = (4\pi^2 l) / T^2$$



2. Tabele pomiarowe

Długość nici $L_1 = 1,5\text{m}$

Pomiar	t_{10} [s]	T_{10} [s]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
	$t_{sr} = \dots$	$T_{sr} = \dots$

Długość nici L2= 1m

Pomiar	t_{10} [s]	T_{10} [s]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
	$t_{\text{śr}}=\dots$	$T_{\text{śr}}=\dots$

Długość nici L3= 0.5m

Pomiar	t_{10} [s]	T_{10} [s]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
	$t_{\text{śr}}=\dots$	$T_{\text{śr}}=\dots$

3. Obliczenia

Tabela 1: $g_1=(4\pi^2l)/T_1^2=\dots\text{m/s}^2$

Tabela 2: $g_2=(4\pi^2l)/T_2^2=\dots\text{m/s}^2$

Tabela 3: $g_3=(4\pi^2l)/T_3^2=\dots\text{m/s}^2$

Średnie przyspieszenie= $(g_1+g_2+g_3)/3=\dots\text{ m/s}^2$

4. Błędy pomiarowe

- Linijka $\Delta l = \pm 1 \text{ mm} = \pm 0.001 \text{ m}$
- Czas reakcji $\Delta T = \pm(0,01 + 0,2) = \pm 0,21 \text{ s}$
- względną niepewność pomiaru przyspieszenia ziemskiego (dla tabeli 1):

$$\frac{\Delta g_{\text{wyz}}}{g_{\text{wyz}}} = \frac{\Delta l_{\text{mierz}}}{l_{\text{mierz}}} + 2 \frac{\Delta T_{\text{śr}}}{T_{\text{śr}}} = \dots$$

$$\Delta g_{\text{wyz}} = \dots * g_{\text{wyz}} = \dots \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

- względną niepewność pomiaru przyspieszenia ziemskiego (dla tabeli 2):

$$\frac{\Delta g_{\text{wyz}}}{g_{\text{wyz}}} = \frac{\Delta l_{\text{mierz}}}{l_{\text{mierz}}} + 2 \frac{\Delta T_{\text{śr}}}{T_{\text{śr}}} = \dots$$

$$\Delta g_{\text{wyz}} = \dots * g_{\text{wyz}} = \dots \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

- względną niepewność pomiaru przyspieszenia ziemskiego (dla tabeli 3):

$$\frac{\Delta g_{\text{wyz}}}{g_{\text{wyz}}} = \frac{\Delta l_{\text{mierz}}}{l_{\text{mierz}}} + 2 \frac{\Delta T_{\text{śr}}}{T_{\text{śr}}} = \dots$$

$$\Delta g_{\text{wyz}} = \dots * g_{\text{wyz}} = \dots \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

- $S_{10} = \sqrt{(1/90 * [(t_1 - t_{\text{śr}}) + \dots + (t_{10} - t_{\text{śr}})])} = \dots \text{ s}$

5. Wykres

6. Wnioski

Wyniki są w zakresie prawidłowego przyspieszenia ziemskiego gdzie $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

Wynika z tego, że dzięki wahadłu matematycznemu można wyznaczyć przyspieszenie ziemskie.