

Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej  
Informatyka, rok II  
Zespół numer 3  
Piotr Kucharski  
Dominik Zabłotny

### **Sprawozdanie z ćwiczenia nr 0**

Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego.

11 października 2017r

## 1 Cel ćwiczenia

## 2 Wykonanie ćwiczenia

## 3 Opracowanie danych pomiarowych

### 3.1 Przyspieszenie grawitacyjne dla stałej długości nici wahadła

Zmierzone wielkości zapisano w tabeli 1, gdzie uwzględniono czas wykonania  $k$  okresów w czasie  $t$  oraz wyliczono odpowiednią wartość okresu  $T$  dla danej próby.

Lp.	Liczba okresów $k$	czas $t$ dla $k$ okresów [s]	okres $T_i = t/k$ [s]
1	20	24.8	1.240
2	40	49.82	1.246
3	60	75.14	1.252
4	80	100.11	1.251
5	100	125.07	1.251
6	20	24.83	1.242
7	40	49.89	1.247
8	60	74.92	1.249
9	20	25.2	1.260
10	40	50.23	1.256

Tabela 1: Pomiar okresu drgań przy ustalonej długości wahadła  $l = 396 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ .

Z uzyskanych wyników obliczamy wartość średnią:

$$T_{\text{sr}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i \approx 1.249 \quad (1)$$

Po podstawieniu uzyskanej wartości do wzoru na przyspieszenie grawitacyjne uzyskujemy:

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T_{\text{sr}}^2} = \frac{4 \cdot (3.141)^2 \cdot 0.396 \text{ m}}{(1.249 \text{ s})^2} \approx \frac{15.628 \text{ m}}{1.561 \text{ s}^2} \approx 10.013 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (2)$$

### 3.2 Przyspieszenie grawitacyjne dla zmiennej długości nici wahadła

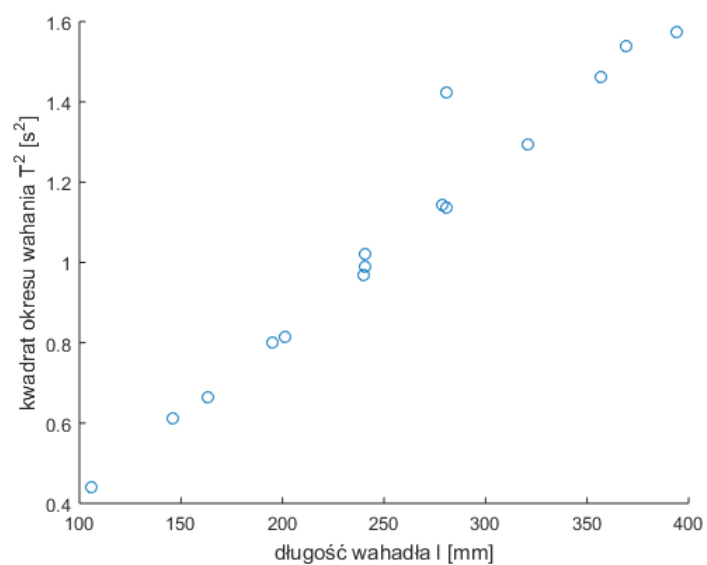
Zbadany okres drgań w zależności od długości wahadła przedstawiono w tabeli 2.

Następnie z uzyskanych danych sporządzono wykres zależności kwadratu okresu wahania od długości wahadła (wykres 1).

Jesteśmy w stanie zauważyć na nim pomiar odbiegający od całej prostej pomiarów, uznajemy to za błąd gruby oraz nie uznajemy w dalszych obliczeniach. Dokładnie temu pomiarowi przyjrzymy się w podrozdziale ??

Lp.	$l$ [mm]	$k$	$t$ [s]	$T$ [s]	$T^2$ [s <sup>2</sup> ]
1	369	20	24.8	1.240	1.538
2	163	20	16.31	0.816	0.665
3	201	20	18.06	0.903	0.815
4	241	10	10.1	1.010	1.020
5	241	20	19.91	0.996	0.991
6	281	30	31.97	1.066	1.136
7	281	20	21.38	1.069	1.143
8	321	20	22.75	1.138	1.294
9	357	10	12.09	1.209	1.462
10	394	10	12.54	1.254	1.573
11	106	10	6.63	0.663	0.440
12	146	10	7.82	0.782	0.612
13	195	10	8.94	0.894	0.799
14	240	10	9.85	0.985	0.970
15	279	10	10.69	1.069	1.143

**Tabela 2:** Pomiar zależności okresu drgań od długości wahadła  $l$



**Rysunek 1:** Wykres przedstawiający dane z tabeli 2

### 3.3 Analiza niepewności

## 4 Podsumowanie