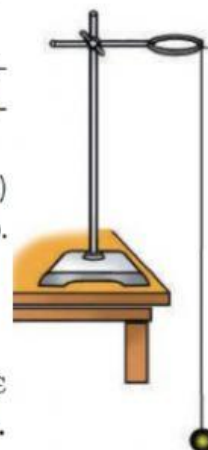


Практична робота №5

Тема. Дослідження коливань нитяного маятника, вимірювання прискорення вільного падіння.

Мета: виготовити нитяний маятник, визначити за його допомогою прискорення вільного падіння; переконатися в справедливості формули Гюйгенса.

Обладнання: штатив із муфтою та лапкою, металева кулька (або тягарець) із петелькою, нитка завдовжки 1,5–2 м, вимірювальна стрічка, секундомір.



ВКАЗІВКИ ДО РОБОТИ



Підготовка до експерименту

Виготовте маятник (див. [рисунок](#)). Нитка маятника має бути досить довгою — кулька повинна майже торкатися підлоги.



Експеримент

Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиці.

1. Виміряйте довжину маятника (відстань від точки підвісу до центра кульки).
2. Відхиліть маятник від положення рівноваги на 5–8 см і відпустіть.
3. Виміряйте інтервал часу, за який маятник здійснює 20 коливань.
4. Повторіть дослід ще тричі, останнього разу (дослід 4) зменшивши довжину маятника вдвічі.

Номер дослідів	Довжина нитки l , м	Кількість коливань N	Час коливань		Період коливань T , с
			t , с	$t_{\text{сер}}$, с	



Опрацювання результатів експерименту

Частина 1. Вимірювання прискорення вільного падіння

1. За даними дослідів 1–3 визначте:

1) середній час 20 коливань:

$$t_{\text{сер}} = (t_1 + t_2 + t_3) / 3; \quad t_{\text{сер}} = \quad (с)$$

2) період коливань маятника:

$$T = t_{\text{сер}} / N; \quad T = \quad (с)$$

3) прискорення вільного падіння:

$$g_{\text{вим}} = \frac{4\pi^2 l}{T^2}; \quad g_{\text{вим}} = \quad \left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2}\right)$$

2. Оцініть відносну похибку експерименту, порівнявши значення прискорення вільного падіння, отриманого в ході експерименту ($g_{\text{вим}}$),

із табличним ($g_{\text{табл}}$):

$$\varepsilon_g = \left| 1 - \frac{g_{\text{вим}}}{g_{\text{табл}}} \right| \cdot 100\% \quad \varepsilon_g = \quad \%$$

$$g_{\text{табл}} = 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Частина 2. Перевірка формули Гюйгенса

1. Для дослідів 4 обчисліть період коливань маятника у два способи:

1) скориставшись означенням періоду:

$$T = \frac{t}{N}; \quad T = \quad (с)$$

2) скориставшись формулою Гюйгенса (вважайте, що $g = 9,8 \text{ м/с}^2$):

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; \quad T' = \quad (с)$$

2. Оцініть відносну похибку експерименту:

$$\varepsilon_T = \left| 1 - \frac{T}{T'} \right| \cdot 100\%; \quad \varepsilon_T = \quad \%$$



Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізуйте експеримент і його результати. У висновку зазначте:

- 1) величини, які ви вимірювали;
- 2) чи залежать значення цих величин від довжини нитки (якщо залежать, то як);
- 3) причини похибки.