

Тема. Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.

Мета роботи: визначити прискорення вільного падіння за допомогою маятника.

Обладнання: електронний годинник (секундомір), вимірювальна стрічка (рулетка), важок з набору, нитки, штатив з муфтою і кільцем.

Теоретичні відомості

Якщо швидкість руху тіла за однакові інтервали часу змінюється однаково, то кажуть, що це тіло рухається з прискоренням, тобто здійснює прямолінійний рівноприскорений рух.

Прискорення вільного падіння – це прискорення, якого набуває тіло під дією сили тяжіння. Такого прискорення набуває й будь-яке тіло, падаючи на Землю з невеликої висоти порівняно з радіусом Землі в безповітряному просторі (вакуумі). Прискорення вільного падіння на широті Києва дорівнює $g=9,81 \text{ м/с}^2$.

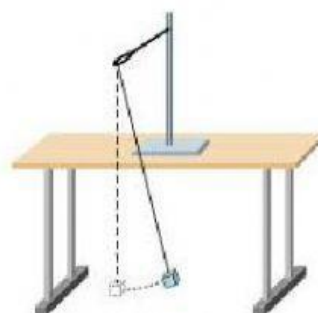
Прискорення вільного падіння g можна визначити за допомогою математичного маятника. Період коливань математичного маятника залежить від довжини маятника і прискорення вільного падіння. Це виражається такою формулою:

$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, де $[T] = 1 \text{ с}$ - період коливань маятника; $\pi \approx 3,14$; $[l] = 1 \text{ м}$ - довжина маятника; g - прискорення вільного падіння, $g = 9.81 \text{ м/с}^2$.

Період коливань маятника можна визначити за іншою формулою: $T = \frac{t}{N}$, де t - час, протягом якого відбувалися коливання, с; N - кількість коливань.

Виконуючи математичні перетворення із цими двома формулами, можна визначити прискорення вільного падіння: $g = \frac{4\pi^2 N^2 l}{t^2}$.

Хід роботи



Мал. 1

- 1 Установіть на краю стола штатив. У верхній частині штатива за допомогою муфти закріпіть кільце та підвісьте до нього важок на нитці. Важок має висіти на відстані 3-5 см від підлоги (мал. 1).
- 2 Виміряйте довжину нитки / маятника.
- 3 Відхиліть маятник від положення рівноваги і відпустіть його.
- 4 Виміряйте час 10 повних коливань
- 5 За формулою $g = \frac{4\pi^2 N^2 l}{t^2}$ обчисліть g .
- 6 Повторіть дослід 3 рази й обчисліть значення g для кожного досліду.
- 7 Визначте середнє значення прискорення вільного падіння.
- 8 Одержані результати запишіть у таблицю.

Виконання роботи

№	$l, \text{м}$	N	$t, \text{с}$	$T, \text{с}$	$g, \text{м/с}^2$	$g_c, \text{м/с}^2$	$\Delta g_c, \text{м/с}^2$	$\varepsilon, \%$
1	0,86	10	18,8					
2	0,75	10	17,5					
3	0,50	10	14,0					

- 1 Порівняйте одержане значення g із значенням $g_{\text{табл.}} = 9,81 \text{ м/с}^2$ та обчисліть абсолютну та відносну похибки вимірювання.
- 2 Відносна похибка розраховується за формулою: $\varepsilon = \frac{\Delta g_c}{g_{\text{табл.}}} \cdot 100\%$.
- 3 Результати запишіть у такому вигляді: $g = g_c \pm \Delta g_c$.
- 4 Зробіть висновки.