

УДК 53.088

Триус О. К.¹, Курбацький В.П.²

¹студ. гр. РТ-711 НУ «Запорізька політехніка»

²канд. фіз.-мат. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВРАХУВАННЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАНЬ У РОЗРОБЦІ МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ

У попередній нашій доповіді [1] було продемонстровано, що аналіз похибок вимірювань дозволяє виявити недоліки методики лабораторного практикуму. Ця робота є безпосереднім продовженням попередньої.

Звернемося до лабораторної роботи «Математичний маятник». У ній прискорення вільного падіння g визначається з нахилу ліанеризованої залежності

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{g} L,$$

в якій довжина маятника

$$L = L_0 + l,$$

де l – регульоване подовження нитки.

Отримані в результаті значення часто далекі від очікуваного (від 9 м/с^2 до $10,5 \text{ м/с}^2$).

Точність розрахунку котангенса кута нахилу визначається відносними похибками величин T^2 та l . Перша з них

$$\frac{\Delta T^2}{T^2} = \frac{\Delta t}{T} \approx \frac{0,4}{T}$$

де: $\Delta t \approx 0,2 \text{ с}$ – точність вимірювання часу N коливань.

Оцінка показує, що ця похибка не перевищує 1%, якщо прийняти

$$L_0 = 1 \text{ м.}$$

Далі

$$\frac{\Delta l}{l} \approx \frac{\sqrt{n-1} \delta}{(n-1)l} = \frac{\delta}{\sqrt{n-1}l},$$

де n – номер вимірювання, δ – точність визначення положення бусинки, $l = 10$ см.

Саме ця похибка є вирішальною. Якщо ми хочемо визначити прискорення вільного падіння з похибкою не більше 1%, треба забезпечити визначення положення бусинки з похибкою $\delta = 1$ мм.

В результаті проведеного аналізу можуть бути надані наступні рекомендації щодо вдосконалення методики лабораторної роботи:

- 1) прийняти початкову довжину маятника $L_0 = 1$ м;
- 2) забезпечити визначення положення бусинки з похибкою $\delta = 1$ мм, користуючись міліметровою шкалою і надійно фіксуючи бусинку на нитці;
- 3) можна також збільшити число коливань N для визначення періоду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гнедой, В.А. Аналіз похибок вимірювань з метою вдосконалення методики лабораторного практикуму [Електронний ресурс] / В.А. Гнедой, В.П. Курбацький // Тиждень науки-2021. Електротехнічний факультет. Тези доповідей науково-практичної конференції, Запоріжжя, 19–23 квітня 2021 р. / Редкол.: В. В. Наумик (відпов. ред.). Електрон. дані. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – С. 221–222.