

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЯМОЛІНІЙНОГО РІВНОПРИСКОРЕНОГО РУХУ

• У романі Жуля Верна “Із Землі на Місяць”, а також його продовженні “Навколо Місяця” гігантський снаряд із трьома міжпланетними мандрівниками всередині вилетів зі спеціально побудованої гармати (довжина ствола 275 м) і помчав до Місяця. У результаті пострілу снаряд прискорюється до швидкості 500 км/с². Як ви гадаєте, чи можна нині реалізувати цей масштабний проект – побудувати таку гармату, щоб мандрівники у снаряді змогли б долетіти до Місяця?

Мета: виміряти й обчислити характеристики руху кульки по похилому жолобу.

Обладнання: мірна стрічка, секундомір, жолоб, кулька, штатив із муфтою і затискачем, металевий циліндр.

Потрібно знати

Рівноприскорений рух – це рух, при якому швидкість тіла за будь-які рівні проміжки часу змінюється однаково. Величину, що дорівнює відношенню зміни швидкості до часу, за який ця зміна відбулася, називають прискоренням. При рівноприскореному русі без початкової швидкості ($v_0 = 0$) переміщення визначають за формулою:

$$s = \frac{at^2}{2}.$$

Прискорення руху тіла дорівнює:

$$a = \frac{2s}{t^2}. \quad (1)$$

Для вимірювання часу в роботі використовують секундомір, а модулі переміщення визначають мірною стрічкою.

Оскільки при вимірюваннях виникають певні похибки, проводять n дослідів, обчислюють значення прискорення для кожного досліду та визначають середнє значення прискорення:

$$a_c = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}. \quad (2)$$

Абсолютна похибка кожного i -того вимірювання дорівнює:

$$\Delta a = |a_i - a_c|. \quad (3)$$

Середнє значення абсолютної похибки:

$$\Delta a_c = \frac{\Delta a_1 + \Delta a_2 + \Delta a_3 + \dots + \Delta a_n}{n}. \quad (4)$$

Результат вимірювань записують у вигляді:

$$a = |a_c \pm \Delta a_c|. \quad (5)$$

Для оцінки якості вимірювань визначають відносну похибку:

$$\varepsilon = \frac{\Delta a_c}{a_c} \cdot 100\%. \quad (6)$$

Зробіть у класі

1. Закріпіть жолоб у штативі так, щоб він був нахилений до горизонту під невеликим кутом (рис. 1). Біля нижнього кінця жолоба покладіть у нього металевий циліндр.

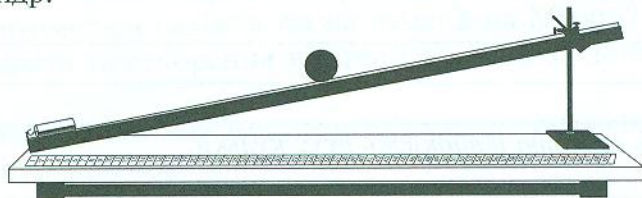


Рис. 1

- Пустіть кульку з верхнього кінця жолоба, одночасно ввімкнувши секундомір, і визначте час руху кульки до зіткнення з циліндром.
- Визначте величину переміщення кульки.
- Повторіть дослід п'ять разів.
- Обчисліть прискорення руху тіла за формулою (1) для кожного випадку.
- Обчисліть середнє значення прискорення за формулою (2).
- Обчисліть за формулою (3) абсолютну похибку кожного з вимірювань і середнє значення абсолютної похибки за формулою (4).
- Обчисліть відносну похибку вимірювань за формулою (5).
- Результати вимірювань і обчислень запишіть у таблицю:

№ з/п	Переміщення s , м	Час руху t_c , с	Прискорення a , м/с ²	Середнє значення прискорення a_c , м/с ²	Абсолютна похибка Δa , м/с ²	Середнє значення абсолютної похибки Δa , м/с ²	Відносна похибка ε_c , %

Лабораторна робота № 1

Дослідження прямолінійного рівноприскореного руху

Завдання “Зробіть удома” подано на звороті.