

Лабораторна робота
Визначення прискорення тіла при рівноприскореному русі

Мета роботи: обчислити прискорення, з яким рухається кулька по похилому жолобу в ході рівноприскореного прямолінійного руху.

Обладнання: вимірювальна стрічка, секундомір, жолоб, металева кулька, штатив з муфтою та лапкою, металевий циліндр.

Теоретичні відомості

Рух тіла, під час якого його швидкість за будь-які інтервали часу змінюється однаково, називають **рівноприскореним рухом**.

Прискоренням тіла під час рівноприскореного прямолінійного руху називають векторну величину, яка характеризує зміну швидкості за одиницю часу і визначається відношенням зміни швидкості руху тіла до інтервалу часу, протягом якого ця зміна відбулася:

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$$

За одиницю прискорення слід взяти прискорення такого прямолінійного рівноприскореного руху, в якому за одиницю часу (1с) швидкість змінюється на одиницю швидкості. Одиницею прискорення в СІ є один метр за секунду на секунду (або один метр за секунду у квадраті): $[a] = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Рівняння переміщення для рівноприскореного руху:

$$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

а якщо $\vec{v}_0 = 0$, то рівняння переміщення набуває спрощеного вигляду:

$$\vec{s} = \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

Якщо тіло не змінювало напрям руху, то модуль переміщення

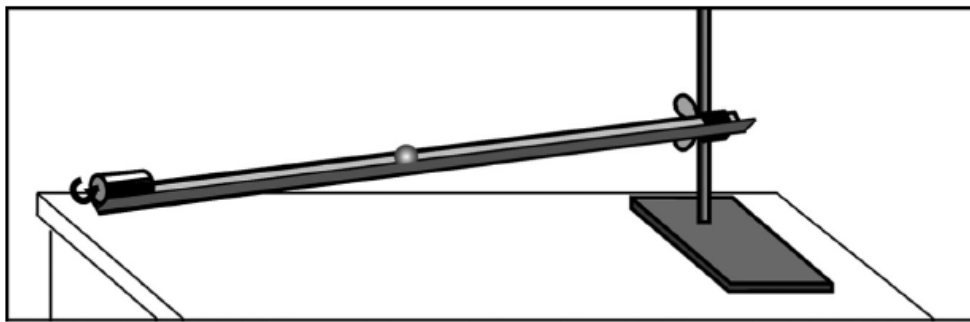
$|\vec{s}| = l$, де l – шлях пройдений тілом за певний інтервал часу.

$|a| = a$, де a – прискорення тіла, тобто $l = \frac{at^2}{2}$.

У нашому випадку прискорення буде рівне: $a = \frac{2l}{t^2}$.

Порядок виконання роботи:

1. Закріпити жолоб за допомогою штатива в похилому положенні під невеликим кутом до горизонту. Біля нижнього кінця жолоба покласти в нього металевий циліндр.
2. Вимірювальною стрічкою визначити переміщення кульки s і записати в таблицю.
3. Пустити по жолобу сталеву кульку. Одночасно включити секундомір і вимкнути його в момент дотику кульки до циліндра.



4. Визначити час руху кульки t і записати в таблицю

5. Повторити дослід п'ять разів.

№ дослід	S, м	t, с	a, м/с ²	a _{сер} , м/с ²	Δa, м/с ²	Δa _{сер} , м/с ²	δ, %	a=a _{сер} ±Δa _{сер} , м/с ²
1	0.64	0.84						
2		0.89						
3		0.99						
4		0.98						
5		0.96						

6. За допомогою формули $a = \frac{2S}{t^2}$ знайти прискорення кульки для кожного з дослідів. Результати записати в таблицю.

$$a_1 = \frac{2S}{t_1^2} =$$

$$a_2 = \frac{2S}{t_2^2} =$$

$$a_3 = \frac{2S}{t_3^2} =$$

$$a_4 = \frac{2S}{t_4^2} =$$

$$a_5 = \frac{2S}{t_5^2} =$$

7. Знайти середнє значення прискорення. Результат записати в таблицю.

$$a_{\text{сер}} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5}{5} =$$

8. Для кожного з дослідів визначити абсолютну похибку та відносну похибку вимірювання прискорення. Записати ці дані в таблицю.

$$\Delta a_1 = |a_{\text{сер}} - a_1| =$$

$$\Delta a_2 = |a_{\text{сер}} - a_2| =$$

$$\Delta a_3 = |a_{\text{сер}} - a_3| =$$

$$\Delta a_4 = |a_{\text{сер}} - a_4| =$$

$$\Delta a_5 = |a_{\text{сер}} - a_5| =$$

$$\Delta a_{\text{сер}} = \frac{\Delta a_1 + \Delta a_2 + \Delta a_3 + \Delta a_4 + \Delta a_5}{5} =$$

$$\delta = \frac{\Delta a_{\text{сер}}}{a_{\text{сер}}} \cdot 100\% =$$

9. Зробити висновок, у якому зазначити: 1) що саме ви визначали; 2) які результати одержали ($a = a_{\text{сер}} \pm \Delta a_{\text{сер}}$); 3) для чого можуть знадобитися навички, набуті в ході виконання роботи.

Контрольні питання

1. Що таке прискорення і для чого його потрібно знати?
2. Під час будь-якого нерівномірного руху швидкість змінюється. Як характеризує цю зміну прискорення?
3. Чим відрізняється сповільнений прямолінійний рух від прискореного?
4. Що таке рівноприскорений рух?
5. Чи може тіло рухатися з великою швидкістю, але з малим прискоренням? Навести приклад.
6. Як напрямлений вектор прискорення у разі прямолінійного руху?
7. Швидкість - векторна величина і може змінюватися як модуль швидкості, так і напрям вектора швидкості. Що саме змінюється під час прямолінійного рівноприскореного руху?
8. Чи може швидкість руху тіла дорівнювати нулю, коли його прискорення не дорівнює нулю?
9. Продовжити фразу: „Рівноприскорений рух – це такий рух при якому тіло ...”
... за будь-які рівні інтервали часу тіло проходить однакові переміщення.
... за будь-які рівні інтервали часу тіло змінює свою швидкість на однакову величину.
... за рівні інтервали часу тіло змінює свою швидкість на однакову величину.
10. Як змінюється прискорення руху кульки при збільшенні кута нахилу жолоба?