

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Визначення прискорення тіла під час прямолінійного рівноприскореного руху

Мета роботи: навчитися експериментально визначати прискорення тіла під час прямолінійного рівноприскореного руху, з'ясувати причини виникнення похибок.

Обладнання: віртуальний стенд «Визначення рівноприскореного руху».

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

Порядок виконання роботи.

1. Запустіть віртуальний стенд.



2. Установіть довільну масу тіла m та довільний невеликий кут α .
3. Установіть довжину робочої частини жолоба S так, щоб $S = 1 + \frac{N}{10}$, де N – номер в журналі.
4. Пустіть кулю по жолобу за допомогою кнопки «Пуск».
5. За допомогою електронного секундоміра на екрані визначте час руху і запишіть це значення в таблицю з точністю до сотих долів секунди.
6. Повторіть дослід ще 4 рази.
7. Обчисліть середній час руху кульки: $t_{\text{сер}} = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4)/4$.
8. Обчисліть середнє значення прискорення кульки: $a_{\text{сер}} = 2s/t_{\text{сер}}^2$.
9. Обчисліть абсолютну та відносну похибки вимірювання:
- 1) часу: $\Delta t_{\text{сер}} = \frac{|t_1 - t_{\text{сер}}| + |t_2 - t_{\text{сер}}| + |t_3 - t_{\text{сер}}| + |t_4 - t_{\text{сер}}|}{4}$; $\varepsilon_t = \Delta t_{\text{сер}}/t_{\text{сер}}$;
 - 2) модуля переміщення: $\Delta s = \Delta s_{\text{прил}} + \Delta s_{\text{вип}}$; $\varepsilon_s = \frac{\Delta s}{s}$;
 - 3) модуля прискорення: $\varepsilon_a = \varepsilon_s + 2\varepsilon_t$; $\Delta a = \varepsilon_a \cdot a_{\text{сер}}$.
10. Округліть результати та запишіть результат вимірювання прискорення.

Номер досліду	Переміщення кульки, S , м	Час руху кульки		Прискорення кульки, $a_{\text{сер}}$, м/с ²	Похибка вимірювання прискорення		Результат вимірювання прискорення $a = a_{\text{сер}} \pm \Delta a$, м/с ²
		t , с	$t_{\text{сер}}$, с		відносна ε_a , %	абсолютна Δa , м/с ²	
1							
2							
3							
4							
5							

11. Сформулюйте висновок, у якому зазначте: 1) що саме ви визначали; 2) які результати одержали; 3) для чого можуть знадобитися навички, набуті в ході виконання роботи.

Висновок:

Контрольні питання.

1. Запишіть формулу прискорення за означенням. Чому в даній роботі не можна визначити прискорення за цією формулою? _____

2. Вимірювання якої величини в ході виконання роботи дає найбільшу похибку? Поясніть чому. _____
