

Тема. Визначення прискорення руху тіла при рівноприскореному русі.

Теоретичні відомості та практичні поради

Рух тіла, під час якого його швидкість за будь-які рівні 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 (1 с) швидкість змінюється на одиницю швидкості. Одиницею прискорення в СІ є один метр за секунду на секунду (або один метр за секунду у квадраті) – $1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Рівняння переміщення для рівноприскореного руху:

$$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}, \text{ а якщо } \vec{v}_0 = 0, \text{ то рівняння переміщення набуває спрощеного вигляду: } \vec{s} = \frac{\vec{a} t^2}{2}.$$

Якщо тіло не змінювало напрям руху, то модуль переміщення $|\vec{s}| = l$, де l – шлях пройдений тілом за певний інтервал часу, $|\vec{a}| = a$, де a – прискорення тіла, тобто:

$$l = \frac{a t^2}{2}.$$

Тоді : $a = \frac{2l}{t^2}.$

Тема. Визначення прискорення руху тіла при рівноприскореному русі.

Мета: визначити прискорення руху кульки, яка скочується вздовж похилого жолоба.

Обладнання: жолоб (бігова доріжка з мм шкалою), секундомір, кулька, циліндр.



Малюнок 1

Виконання роботи

1. Підбираю кут нахилу жолоба до площини стола так, щоб кулька котилася до металевого циліндра не менше 2 с. Для цього кришку модуля фіксую на дузі транспортера під кутом $\varphi = 2,5^\circ$ до горизонту та закріплюю на ній бігову доріжку (жолоб) так, як показано на малюнку. В кінці жолоба розташовую металевий циліндр.
2. Пустивши кульку з верхнього кінця жолоба, вмикаю секундомір і фіксую час до зіткнення кульки з циліндром: $t_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ с;
3. За шкалою нанесеною на жолоб визначаю шлях, який пройшла кулька: $l = \underline{\hspace{1cm}}$ см = $\underline{\hspace{1cm}}$ м.
4. Не змінюючи кута нахилу похилої площини, кінцевого та початкового положень кульки, повторюю дослід ще чотири рази, щоразу вимірюючи час руху кульки:
 $t_2 = \underline{\hspace{1cm}}$ с; $t_3 = \underline{\hspace{1cm}}$ с; $t_4 = \underline{\hspace{1cm}}$ с; $t_5 = \underline{\hspace{1cm}}$ с.
5. Обчислюю середній час руху кульки: $t_c = \frac{t_1+t_2+t_3+t_4+t_5}{5}$; $t_c = \frac{\hspace{2cm}}{5} = \underline{\hspace{1cm}}$ с.
6. Обчислюю середнє значення модуля прискорення руху кульки: $a_c = \frac{2l}{t_c^2}$; $a_c = \frac{\hspace{2cm}}{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$ $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.
7. Обчислюю абсолютну та відносну похибки вимірювання часу:
 $\Delta t_c = \sqrt{\frac{(t_1-t_c)^2+(t_2-t_c)^2+(t_3-t_c)^2+(t_4-t_c)^2+(t_5-t_c)^2}{5}}$;
 $\Delta t_c = \sqrt{\frac{\hspace{2cm}}{5}} = \underline{\hspace{1cm}}$ с; $\mathcal{E}_t = \frac{\Delta t_c}{t_c}$; $\mathcal{E}_t = \frac{\hspace{1cm}}{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$.

8. Обчислюю абсолютну та відносну похибки вимірювання шляху (модуля переміщення

кульки): $\Delta l = \sqrt{\Delta l_{\text{прил}}^2 + \Delta l_{\text{вип}}^2}$; $\Delta l = \underline{\hspace{2cm}}$ м = $\underline{\hspace{1cm}}$ м.

$\varepsilon_l = \frac{\Delta l}{l}$; $\varepsilon_l = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$.

9. Обчислюю абсолютну та відносну похибки вимірювання модуля прискорення:

$\varepsilon_a = \varepsilon_l + 2\varepsilon_t$; $\varepsilon_a = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$; $\Delta a = \varepsilon_a a_c$; $\Delta a = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

10. Записую результат вимірювання модуля прискорення: $a = a_c \pm \Delta a$; $a = \underline{\hspace{1cm}} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \pm \underline{\hspace{1cm}} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

11. Результати вимірювань та обчислень записую до таблиці:

Таблиця 1

Номер досліджу	Час руху кульки		Переміщення кульки l , м	Прискорення руху кульки $a_c, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	Похибка вимірювання прискорення		Результати вимірювання $a = a_c \pm \Delta a, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
	t_i , с	t_c , с			відносна $\varepsilon_a, \%$	абсолютна $\Delta a, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	
1							
2							
3							
4							
5							

12. Досліджую залежність прискорення кульки від кута нахилу похилої площини:

13. Аналізую експеримент та його результати:

Роботу виконав учень _____ класу

Роботу перевірів вчитель _____