

Тема. Дослідження руху тіла по колу.

Мета: визначити кутову і лінійну швидкості та доцентрове прискорення кульки при рівномірному русі по колу.

Обладнання: лінійка з міліметровими поділками; секундомір; штатив з муфтою і кільцем; нитка завдовжки 50–60 см; аркуш паперу з накресленим колом, радіус якого 10 см; кулька з гачком або отвором.

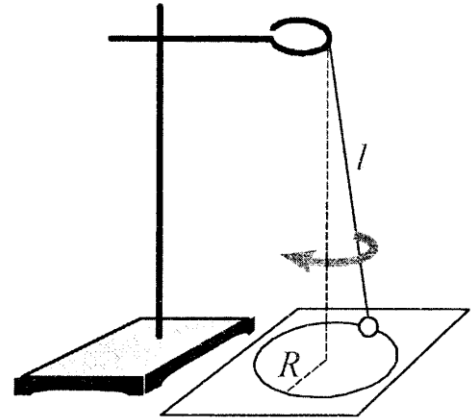
Теоретичні відомості

При рівномірному русі кульки по колу кутову швидкість визначають за формулою $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi \cdot N}{t}$. Лінійну швидкість кульки визначають за формулою $v = \omega \cdot R = \frac{2\pi \cdot N \cdot R}{t}$. Доцентрове прискорення обчислюють так: $a = \omega^2 \cdot R = \frac{4\pi^2 N^2 R}{t^2}$.

Хід роботи

Пригадайте правила техніки безпеки, яких слід дотримувати, виконуючи роботу.

1. Прив'яжіть кульку до нитки, кінець якої з'єднайте з кільцем, закріпленим у штативі.
2. Накреслене на папері коло розмістіть так, щоб кулька у положенні рівноваги перебувала на висоті приблизно 5 мм над центром кола.
3. Тримавши нитку біля точки підвісу, приведіть маятник в обертальний рух. Траєкторія кульки повинна максимально збігатися із накресленим колом.
4. Виміряйте час, протягом якого кулька здійснить 20–40 обертів.
5. Повторіть дослід ще двічі, змінивши кількість обертів. Результати вимірювань запишіть у таблицю.



	R = м										
	N	t, с	ω , рад/с	$\Delta\omega$, рад/с	v, м/с	Δv , м/с	a , м/с ²	Δa , м/с ²	ε_ω	ε_v	ε_a
1.											
2.											
3.											

6. Обчисліть кутову, лінійну швидкості та доцентрове прискорення кульки.

$\omega_1 =$ _____ ; $v_1 =$ _____ ; $a_1 =$ _____ ;
 $\omega_2 =$ _____ ; $v_2 =$ _____ ; $a_2 =$ _____ ;
 $\omega_3 =$ _____ ; $v_3 =$ _____ ; $a_3 =$ _____ ;
 $\omega_c =$ _____ ; $v_c =$ _____ ; $a_c =$ _____ .

7. Обчисліть абсолютну та відносну похибки вимірювання кожної величини.

$$\begin{aligned} \Delta\omega_1 &= \underline{\hspace{2cm}}; & \Delta v_1 &= \underline{\hspace{2cm}}; & \Delta a_1 &= \underline{\hspace{2cm}}; \\ \Delta\omega_2 &= \underline{\hspace{2cm}}; & \Delta v_2 &= \underline{\hspace{2cm}}; & \Delta a_2 &= \underline{\hspace{2cm}}; \\ \Delta\omega_3 &= \underline{\hspace{2cm}}; & \Delta v_3 &= \underline{\hspace{2cm}}; & \Delta a_3 &= \underline{\hspace{2cm}}; \\ \Delta\omega_c &= \underline{\hspace{2cm}}; & \Delta v_c &= \underline{\hspace{2cm}}; & \Delta a_c &= \underline{\hspace{2cm}}; \\ \varepsilon_\omega &= \underline{\hspace{2cm}}; & \varepsilon_v &= \underline{\hspace{2cm}}; & \varepsilon_a &= \underline{\hspace{2cm}}. \end{aligned}$$

8. Результати обчислень запишіть у таблицю, а також запишіть у вигляді:

$$\left\{ \begin{array}{l} \omega = \omega_c \pm \Delta\omega_c = \underline{\hspace{2cm}} \\ \varepsilon_\omega = \underline{\hspace{1cm}} \% \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} v = v_c \pm \Delta v_c = \underline{\hspace{2cm}} \\ \varepsilon_v = \underline{\hspace{1cm}} \% \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} a = a_c \pm \Delta a_c = \underline{\hspace{2cm}} \\ \varepsilon_a = \underline{\hspace{1cm}} \% \end{array} \right.$$

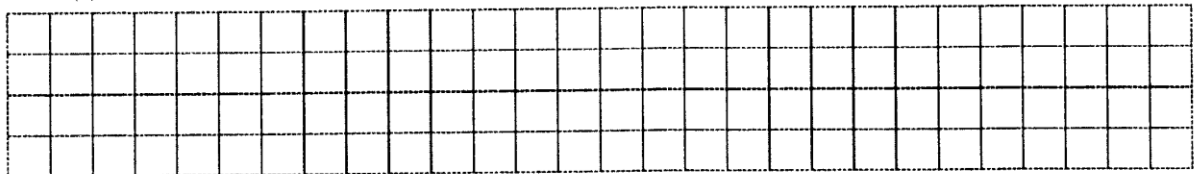
Висновок. _____

Контрольні запитання та завдання

1. Чи може вектор швидкості матеріальної точки мати сталий модуль, якщо точка рухається з прискоренням?

2. Який кут утворюють вектори швидкості та прискорення при рівномірному русі тіла по колу? Як змінюється цей кут з часом?

3. У скільки разів відрізняються кутові швидкості секундної та хвилинної стрілок годинника?



4*. Автомобіль зі сталою за модулем швидкістю рухається по кривій (див. рис.). Побудуйте графік залежності модуля прискорення автомобіля від часу.

