

Фізика 10

Урок 14 Рівномірний рух матеріальної точки по колу

Мета уроку:

Навчальна: Ознайомити учнів з рівномірним рухом по колу й фізичними величинами, що характеризують цей рух; навчити учнів обчислювати прискорення під час рівномірного руху по колу.

Розвивальна. З метою розвитку мислення розвивати вміння аналізувати навчальний матеріал, умову задачі, хід розв'язання задач; виявляти аналогії; діяти за аналогією.

Виховна. Виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

Тип уроку: комбінований.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, підручник.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Криволінійний рух

Криволінійний рух – це такий рух тіла, при якому траєкторія руху тіла являє собою криву лінію.

2. Лінійна швидкість

Лінійна швидкість руху тіла – це скалярна фізична величина, яка характеризує криволінійний рух і дорівнює середній шляховій швидкості, виміряній за нескінченно малий інтервал часу.

$$v = \frac{\Delta l}{\Delta t}, \text{ якщо } \Delta t \rightarrow 0$$

3. Рівномірний рух по колу

Розглянемо найпростіший вид криволінійного руху – рівномірний рух по колу.

Рівномірний рух тіла по колу – це такий криволінійний рух, при якому траєкторією руху тіла є коло, а лінійна швидкість руху не змінюється з часом.

Період обертання T – фізична величина, яка дорівнює інтервалу часу, за який тіло здійснює один оберт.

$$T = \frac{t}{N} \quad [T] = \text{с}$$

N – кількість обертів, здійснених тілом за інтервал часу t

Обертова частота n – фізична величина, яка чисельно дорівнює кількості обертів за одиницю часу.

$$n = \frac{N}{t} \quad [n] = \frac{\text{об}}{\text{с}} = \frac{1}{\text{с}}$$

Період і обертова частота є взаємно оберненими величинами:

$$n = \frac{1}{T} \quad T = \frac{1}{n}$$

Лінійна швидкість:
 $v = \frac{l}{t} \quad l = 2\pi r \quad t = T \Rightarrow v = \frac{2\pi r}{T}$

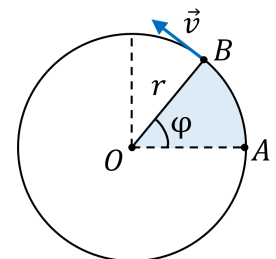
$$v = \frac{l}{t} \quad l = 2\pi r \quad t = T \Rightarrow v = \frac{2\pi r}{T}$$

Кутова швидкість – це фізична величина, яка чисельно дорівнює куту повороту радіуса за одиницю часу:

$$\omega = \frac{\varphi}{t} \quad [\omega] = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

$$\omega = \frac{\varphi}{t} \quad \varphi = 2\pi \quad t = T \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$a_{\text{дц}} = \frac{v^2}{r} \quad a_{\text{дц}} = \omega^2 r$$



4. Доцентрове прискорення

$$a_{\text{дц}} = \frac{v^2}{r} \quad a_{\text{дц}} = \omega^2 r$$

IV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАТЬ І ВМІНЬ

1. Диск за 10 с зробив 200 обертів. Визначте період його обертання та обертову частоту.

Дано:
 $t = 10 \text{ с}$

$$N = 200$$

$T - ?$

$n - ?$

Розв'язання $T = \frac{t}{N} \quad [T] = \frac{\text{с}}{1} = \text{с} \quad T = \frac{10}{200} = 0,05 \text{ (с)}$

$$n = \frac{N}{t} \quad [n] = \frac{1}{\text{с}} = \frac{\text{об}}{\text{с}} \quad n = \frac{200}{10} = 20 \left(\frac{\text{об}}{\text{с}} \right)$$

Відповідь: $T = 0,05 \text{ с}; n = 20 \frac{\text{об}}{\text{с}}. T = 0,05 \text{ с}; n = 20 \frac{\text{об}}{\text{с}}.$

2. Визначте кутову швидкість, з якою рухається секундна стрілка механічного годинника.

Дано:
 $T = 60 \text{ с}$

$\omega - ?$

Розв'язання $\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$

$$[\omega] = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}} \quad \omega = \frac{2\pi}{60} \approx 0,1 \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}} \right)$$

Відповідь: $\omega \approx 0,1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}. \omega \approx 0,1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}.$

3. Автомобіль рухається по закругленій ділянці шосе радіусом 50 м з постійною за модулем швидкістю 72 км/год. Знайдіть доцентрове прискорення руху автомобіля на цій ділянці.

Дано:
 $r = 50 \text{ м}$

$$v = 72 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$a_{\text{дц}} - ?$

Розв'язання $a_{\text{дц}} = \frac{v^2}{r} \quad a_{\text{дц}} = \frac{v^2}{r}$

$$[a_{\text{дц}}] = \frac{\left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)^2}{\text{м}} = \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \quad a_{\text{дц}} = \frac{20^2}{50} = 8 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right)$$

Відповідь: $a_{\text{дц}} = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}. a_{\text{дц}} = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$

4. Кутова швидкість обертання лопатей вентилятора 15π рад/с. Визначте, скільки обертів здійснив вентилятор за 6 с.

Дано:
 $\omega = 15\pi \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

$t = 6 \text{ с}$

$N - ?$

Розв'язання $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \quad T = \frac{t}{N}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \quad T = \frac{t}{N}$$

$$\frac{t}{N} = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow N = \frac{t\omega}{2\pi} \quad [N] = \frac{\text{с} \cdot \frac{\text{рад}}{\text{с}}}{1} = 1$$

$$N = \frac{6 \cdot 15\pi}{2\pi} = 45$$

Відповідь: $N = 45 \quad N = 45$

5. Знайдіть максимальну швидкість, з якою може обертатися шліфувальний круг діаметром 30 см, якщо допустима обертова частота для нього становить 1800 об/хв.

Дано:
 $d = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$

$$n = 1800 \frac{\text{об}}{\text{хв}} = 30 \frac{\text{об}}{\text{с}}$$

$v - ?$

Розв'язання $v = \frac{2\pi r}{T} \quad T = \frac{1}{n} \quad r = \frac{d}{2} \Rightarrow v = \pi d n$

$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad T = \frac{1}{n} \quad r = \frac{d}{2} \Rightarrow v = \pi d n$$

$$[v] = \text{м} \cdot \frac{\text{об}}{\text{с}} = \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad v = 3,14 \cdot 0,3 \cdot 30 \approx 28,3 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Відповідь: $v \approx 28,3 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad v \approx 28,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$

6. Колесо радіусом 80 см котиться по горизонтальній дорозі без проковзування. Який шлях воно пройде, зробивши 20 повних обертів?

Дано:

$$r = 80 \text{ см} = 0,8 \text{ м}$$

$$N = 20$$

$$l - ?$$

$$\text{Розв'язання} \quad v = \frac{2\pi r}{T} \quad T = \frac{t}{N} \quad \Rightarrow \quad v = \frac{2\pi r N}{t} \quad v = \frac{l}{t}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad T = \frac{t}{N} \quad \Rightarrow \quad v = \frac{2\pi r N}{t} \quad v = \frac{l}{t}$$

$$\frac{2\pi r N}{t} = \frac{l}{t} \quad \Rightarrow \quad l = 2\pi r N \quad [l] = \text{м}$$

$$l = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,8 \cdot 20 \approx 100,5 \text{ (м)}$$

$$\text{Відповідь: } l \approx 100,5 \text{ м } l \approx 100,5 \text{ м}$$

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Бесіда за питаннями

1. Чи може тіло рухатися криволінійною траєкторією без прискорення? Доведіть ваше твердження.
2. Як у разі криволінійного руху напрямлений вектор миттєвої швидкості?
3. Які фізичні величини характеризують рух тіла по колу? Дайте їхні характеристики.
4. Яким співвідношенням пов'язані кутова та лінійна швидкості руху? Виведіть це співвідношення.
5. Доведіть, що в разі рівномірного руху по колу прискорення напрямлене до центра цього кола.
6. За якими формулами визначають доцентрове прискорення?

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 8, Вправа № 8 (1-3)