

Урок №15-16

Тема уроку: Прискорення. Рівноприскорений рух.

План:

1. Рівноприскорений рух.
2. Прискорення.
3. Швидкість і пройдений шлях.

1. РІВНОПРИСКОРЕНИЙ РУХ.

Якщо за будь-які рівні інтервали часу швидкість руху тіла змінюється однаково чи за напрямом, чи за значенням, то такий рух називається рівноприскореним.

Значення швидкості руху може змінюватися по-різному - дуже стрімко (рух кулі в рушниці, старт ракети, розбіг літака тощо) і порівняно повільно (початок руху потяга, гальмування автомобіля тощо). Так само необхідно враховувати, що швидкість як векторна величина може змінювати напрям, і така зміна також характеризує нерівномірність руху. У фізиці для оцінювання стрімкості зміни швидкості руху застосовують фізичну величину, яка називається прискоренням.

2. ПРИСКОРЕННЯ.

Для характеристики нерівномірного руху використовують поняття прискорення, яке визначає, наскільки стрімко змінюється швидкість руху.

Прискорення - це векторна фізична величина, що дорівнює відношенню зміни швидкості тіла до інтервалу часу, протягом якого така зміна відбулася:

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

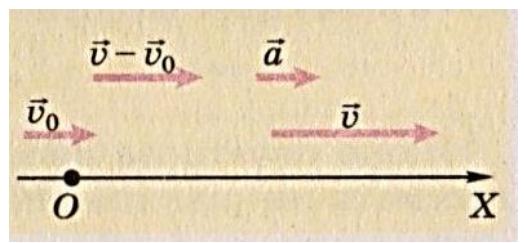
де \vec{v}_0 - початкова швидкість тіла, \vec{v} - його кінцева швидкість, t - час, протягом якого ця зміна відбувалася.

З означення рівноприскореного руху випливає, що його прискорення є сталою величиною ($a = \text{const}$), оскільки за рівні інтервали часу швидкість змінюється однаково. У СІ прискорення вимірюється в метрах за секунду у квадраті ($\text{м}/\text{с}^2$). $1 \text{ м}/\text{с}^2$ - це прискорення такого руху, під час якого тіло за 1 с змінює свою швидкість на 1 м/с.

Рівноприскорений рух може бути власне прискореним, коли швидкість тіла з часом зростає, і сповільненим, коли вона спадає. Значення прискорення руху визначають, враховуючи векторні властивості даної фізичної величини. Зокрема, в проекціях на вісь OX (мал. 1) матимемо вираз для прискорення:

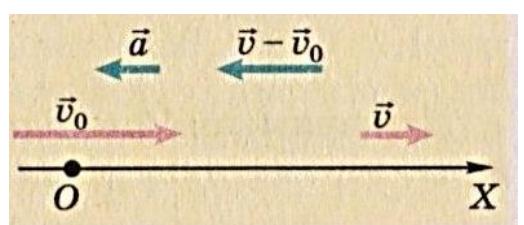
$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$$

У випадку коли $a_x > 0$, оскільки швидкість руху збільшується, адже $v_x - v_{0x} > 0$, і вектор прискорення a збігається з напрямом руху.



Мал.1

Якщо рух сповільнений, отже, швидкість тіла з часом зменшується ($v_0 > v$), то вектор прискорення буде протилежний до напряму руху (мал. 2). У такому разі відповідно до обраного напряму координатної осі OX проекція прискорення буде від'ємною ($a_x < 0$).



Мал.2

Проте слід пам'ятати, що знак проекції прискорення не визначає характер руху - сповільнений він чи прискорений, - а залежить від вибору системи відліку. У цьому легко переконатися, якщо розглянути випадок, коли обидва тіла рухаються рівноприскорено в протилежних напрямах. Тоді одне з тіл матиме додатну проекцію прискорення ($a_{x1} > 0$), а друге - від'ємну ($a_{x2} < 0$), хоча обидва вони рухаються однаково - рівноприскорено.

Можна отримати кінематичне рівняння швидкості для рівноприскореного руху:

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

або в проекціях на обрану вісь OX :

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

Виведемо тепер кінематичне рівняння переміщення для рівноприскореного руху. Врахуємо, що швидкість під час такого руху весь час змінюється, наприклад, на початку руху вона дорівнює v_0 , а в кінці руху вона вже буде v . Тому у формулі переміщення можна скористатися поняттям середньої швидкості: $\vec{s} = \vec{v}_c t = \frac{\vec{v} + \vec{v}_0}{2} t$. Підставимо в цю формулу $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ і зробивши певні перетворення, отримаємо:

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

або у проекціях на обрану вісь OX :

$$s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

Якщо початкова швидкість тіла дорівнює 0 ($\vec{v}_0 = 0$), то кінематичне рівняння переміщення набуває вигляду:

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

або у проекціях на обрану вісь Ox:

$$s_x = \frac{a_x t^2}{2}$$

Для прямолінійного руху, враховуючи що $s_x = x - x_0$, одержуємо кінематичне рівняння координат:

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

або у випадку, коли $v_{0x} = 0$

$$x = x_0 + \frac{a_x t^2}{2}$$

Слід пам'ятати, що під час розв'язування задач необхідно враховувати знаки проекцій у відповідних кінематичних рівняннях.

Досить часто для визначення проекції переміщення використовують рівняння, в якому не потрібно знати час зміни швидкості. Щоб його вивести, підставимо в кінематичне рівняння $s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ вираз для часу $t = \frac{v_x - v_{0x}}{a_x}$. Зробивши певні математичні перетворення (пропонуємо вам зробити їх самостійно), одержимо формулу:

$$s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$$

Звідси $v_x^2 = v_{0x}^2 + 2a_x s_x$. Якщо $v_{0x} = 0$, то $v_x = \sqrt{2a_x s_x}$.

I. Узагальнення та систематизація знань.

Задача. Під час удару ковалського молота по заготовці його прискорення в момент гальмування за модулем дорівнювало $200 \frac{M}{c^2}$. Який час тривав удар, якщо початкова швидкість молота становила $10 \frac{M}{c}$.

<p>Дано:</p> $a = 200 \frac{m}{c^2}$ $v_0 = 10 \frac{m}{c}$ $v = 0$ <hr/> $t - ?$	<p>Розв'язання.</p> <p>Використаємо формулу $\vec{v} = \vec{v}_0 - \vec{a}t$.</p> <p>Знак „–” тому, що рух рівноуповільнений.</p> <p>Перейдемо до скалярного рівняння</p> $v = v_0 - at; 0 = 10 \frac{m}{c} - 200 \frac{m}{c^2} \cdot t \Rightarrow t = \frac{1}{20} c.$ <p>Відповідь: $0,05c$.</p>
---	---

II. Підведення підсумків уроку.

Отже, на сьогоднішньому уроці ми з вами розглянули тему, яку? «*Прискорення. Рівноприскорений рух*». Ви сьогодні гарно попрацювали, тому я виставляю Вам гарні оцінки.

III. Оголошення домашнього завдання.

Запишіть домашнє завдання: опрацювати конспект і §6 (с.30-31), §7 (с.33), впр.6 (5,6,8). Стр. 32, 33

Зворотній зв'язок

Viber 0662728430

E-mail partitskiy.dmitro@kmrf.kiev.ua

!!!! у повідомленні з д/з не забуваєм вказувати прізвище, групу і дату уроку