

Урок № 11-12

Тема уроку: Нерівномірний рух

Мета уроку:

- *освітня*: сприяти усвідомленню учнями суттєвих ознак нерівномірного руху, сформулювати поняття середньої та миттєвої швидкості;
- *розвивальна*: розвивати логічне та алгоритмічне мислення;
- *виховна*: виховувати культуру наукового мислення та впевненість у своїх здібностях та знаннях.

Яку швидкість показує спідометр

Нерівномірний рух характеризується *середньою шляховою швидкістю, середньою векторною швидкістю, миттєвою швидкістю*.

Середня шляхова швидкість

Скалярна фізична величина

Дорівнює відношенню всього шляху l до інтервалу часу t , за який цей шлях подолано

$$v_{\text{сер}} = \frac{l}{t} \quad \frac{\text{Увесь шлях}}{\text{Увесь час спостереження}}$$

Не має напрямку

Середня векторна швидкість

Векторна фізична величина

Дорівнює відношенню переміщення \vec{s} до інтервалу часу t , за який це переміщення здійснено

$$\vec{v}_{\text{сер}} = \frac{\vec{s}}{t} \quad \frac{\text{Усе переміщення}}{\text{Увесь час спостереження}}$$

Напрямок збігається з напрямком переміщення: $\vec{v}_{\text{сер}} \uparrow \vec{s}$



Знання середньої швидкості не дозволяє правильно описати весь рух. Наведемо приклад. Із міркувань безпеки в населених пунктах України встановлено обмеження швидкості руху транспортних засобів 50 км/год. Якщо водій 10 хв мчить зі швидкістю 80 км/год, а наступні 10 хв «повзе в тягучці» зі швидкістю 20 км/год, середня швидкість руху автомобіля не перевищує 50 км/год, разом із тим швидкісний режим водієм було порушено, і рух автомобіля навряд чи можна вважати безпечним.

Миттєва швидкість

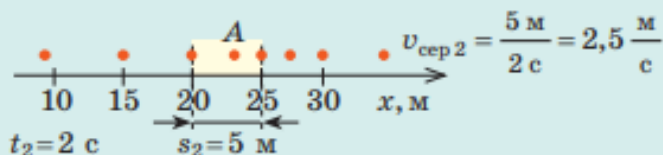
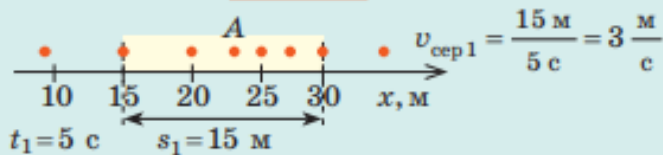
Векторна фізична величина

Швидкість руху в даний момент часу, в даній точці; середня векторна швидкість, виміряна за нескінченно малий інтервал часу

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} \quad \Delta \vec{s} \text{ — переміщення за дуже малий інтервал часу } \Delta t (\Delta t \rightarrow 0)$$

Напрямок збігається з напрямком переміщення в даний момент часу: $\vec{v} \uparrow \uparrow \Delta \vec{s}$

Чим меншим є інтервал часу, за який вимірюється середня швидкість руху, тим більше її значення наближається до значення миттєвої швидкості (на рисунках нижче — в точці А):



Час між послідовними положеннями тіла — 1 с

Далі, говорячи про швидкість руху тіла, матимемо на увазі його миттєву швидкість.

Під час прямолінійного рівномірного руху миттєва швидкість увесь час залишається незмінною та збігається із середньою векторною швидкістю руху тіла. У будь-якому іншому випадку *миттєва швидкість руху тіла змінюється*:

- за напрямком — під час криволінійного рівномірного руху;
- за значенням, інколи за напрямком (напрямок може змінюватися на протилежний) — під час прямолінійного нерівномірного руху;
- за напрямком і значенням водночас під час криволінійного нерівномірного руху.

Задача 1. Автомобіль перші 30 хв. свого шляху рухався зі швидкістю 40 км/год., а наступні 2 год. зі швидкістю 50 км/год. Визначте середню швидкість руху автомобіля на всьому шляху.

Дано:

$$t_1 = 30 \text{ хв} = 0,5 \text{ год}$$

$$v_1 = 40 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$t_2 = 2 \text{ год}$$

$$v_2 = 50 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v_{\text{сep}} \text{ — ?}$$

Розв'язання

$$v_{\text{сep}} = \frac{S}{t}; \quad S = S_1 + S_2; \quad t = t_1 + t_2;$$

$$S_1 = v_1 \cdot t_1; \quad S_2 = v_2 \cdot t_2; \quad v_{\text{сep}} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2}.$$

$$v_{\text{сep}} = \frac{40 \frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot 0,5 \text{ год} + 50 \frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot 2 \text{ год}}{0,5 \text{ год} + 2 \text{ год}} = 48 \frac{\text{км}}{\text{год}}.$$

Середнє арифметичне: $\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{40 \frac{\text{км}}{\text{год}} + 50 \frac{\text{км}}{\text{год}}}{2} = 45 \frac{\text{км}}{\text{год}}.$

Задача 2. Автобус перші 4 км шляху проїхав за 12 хв., а наступні 12 км – за 18 хв. Визначте середню швидкість автобуса на кожній ділянці шляху і на всьому шляху.

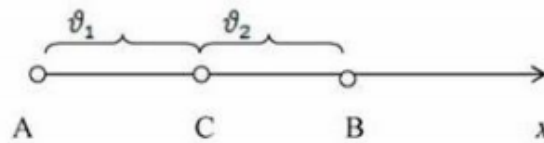
<i>Дано:</i>	<i>Розв'язання</i>
$S_1 = 4 \text{ км}$	$v_{\text{сер1}} = \frac{S_1}{t_1}; \quad v_{\text{сер1}} = \frac{4 \text{ км}}{0,2 \text{ год}} = 20 \frac{\text{км}}{\text{год}}$
$t_1 = 12 \text{ хв} = 0,2 \text{ год}$	
$S_2 = 12 \text{ км}$	$v_{\text{сер2}} = \frac{S_2}{t_2}; \quad v_{\text{сер2}} = \frac{12 \text{ км}}{0,3 \text{ год}} = 40 \frac{\text{км}}{\text{год}}$
$t_2 = 18 \text{ хв} = 0,3 \text{ год}$	
$v_{\text{сер1}} - ?$	
$v_{\text{сер2}} - ?$	$v_{\text{сер}} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2}; \quad v_{\text{сер}} = \frac{4 \text{ км} + 12 \text{ км}}{0,2 \text{ год} + 0,3 \text{ год}} = 32 \frac{\text{км}}{\text{год}}$
$v_{\text{сер}} - ?$	

Відповідь: $v_{\text{сер1}} = 20 \frac{\text{км}}{\text{год}}; v_{\text{сер2}} = 40 \frac{\text{км}}{\text{год}}; v_{\text{сер}} = 32 \frac{\text{км}}{\text{год}}$.

Задача 3. Моторний човен першу половину шляху рухався по озеру зі сталою швидкістю 36 км/год, а другу – зі швидкістю 18 км/год. Чому дорівнює середня швидкість моторного човна на всьому шляху?

<i>Дано:</i>
$S_1 = S_2 = 1/2S$
$v_1 = 36 \text{ км/год} = 10 \text{ м/с}$
$v_2 = 18 \text{ км/год} = 5 \text{ м/с}$
$v_{\text{сер}} - ?$

Розв'язання



Середню швидкість човна на всьому шляху визначимо за формулою:

$$v_{\text{сер}} = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2}$$

Для першої половини - $t_1 = \frac{S_1}{\vartheta_1}$, для другої - $t_2 = \frac{S_2}{\vartheta_2}$.

Підставимо значення t_1 і t_2 у формулу для $v_{\text{сер}}$ і, врахувавши $S_1 = S_2 = 1/2S$,

отримаємо:

$$\vartheta_{\text{сер}} = \frac{\frac{S}{2} + \frac{S}{2}}{\frac{S}{2\vartheta_1} + \frac{S}{2\vartheta_2}} = \frac{2\vartheta_1\vartheta_2}{\vartheta_1 + \vartheta_2}$$

Зробивши обчислення, отримаємо:

$$v_{\text{сер}} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 5}{10 + 5} = 6,6 \text{ м/с}.$$

Відповідь: $v_{\text{сер}} = 6,6 \text{ м/с}$.

1. Узагальнення та систематизація знань.

Дайте відповіді на питання:

1. Що таке нерівномірний рух?
2. Яка різниця між середньою шляховою швидкістю та середньою швидкістю переміщення?
3. У якому випадку середню швидкість можна знайти як середнє арифметичне?

2. Підведення підсумків уроку.

Отже, на сьогоднішньому уроці ми з вами розглянули тему, яку? *«Нерівномірний прямолінійний рух»*.

3. Оголошення домашнього завдання.

Запишіть домашнє завдання: опрацювати конспект і §6 (с.28-30), впр.6 (2, 3) стр.32.

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