

УРОК 14

Тема: Нерівномірний рух. Середня швидкість

Мета: дати характеристику нерівномірного руху, ввести поняття середньої швидкості.

Компоненти ключових компетентностей:

- ✓ **уміння** – учні дають означення нерівномірного руху, наводять приклади нерівномірного руху. Розв'язують задачі на середню швидкість за шляхом і часом. Вчаться читати графіки шляху та швидкості для нерівномірного руху.
- ✓ **ставлення** – усвідомлюють точність і чіткість при відповідях і розв'язуванні завдань, вчаться «бачити» фізику навколо себе.

Навчальні ресурси: підручник з фізики, фізичні прилади, таблиці СІ та префіксів, навчальна презентація.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Можливі труднощі: при розгляді комплексних, багатоетапних задач.

ХІД УРОКУ

I. ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП

Провести бесіду за матеріалом § 10

Перевірити виконання вправи № 10: завдання 4, 5.

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

1. Нерівномірний рух

Уявімо ситуацію, коли людина дуже поспішає і має вчасно добігти до вокзалу, де на неї чекають друзі для довгоочікуваної подорожі. Чи зможете вона бігти рівномірно, якщо її шлях проходить через площу, перехрестя? В реальних умовах рухатися весь час рівномірно, без зупинок або зміни швидкості, неможливо через фізичні обмеження. З попередніх уроків ви вже знаєте, який рух називають рівномірним. Неважко здогадатися, що існує також нерівномірний рух.

Нерівномірний рух – це рух, під час якого тіло за рівні інтервали часу долає різний шлях.

Якщо тіло рухається нерівномірно, то за однакові інтервали часу воно проходить неоднаковий шлях. Із цього можемо зробити висновок, що швидкість руху тіла упродовж кожного інтервалу часу змінюється.

Під час нерівномірного руху значення швидкості руху тіла з часом змінюється.

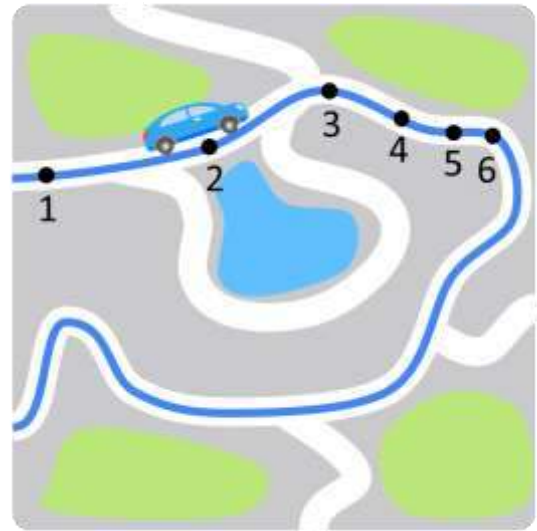
Нерівномірний прямолінійний рух.

Траєкторія руху – пряма лінія



Нерівномірний криволінійний рух.

Траєкторія руху – крива лінія



😞 Наведіть свої приклади нерівномірного руху з повсякденного життя.

Нерівномірним є рух транспортних засобів, рух людей та тварин, рух тіл, що падають.

2. Середня швидкість руху тіла

😞 Якщо швидкість тіла в кожній точці є різною, як же її визначити? Як характеризувати такий рух?

Одна з можливих характеристик нерівномірного руху – **середня швидкість руху тіла**.

😞 Що необхідно знати, щоб визначити середню швидкість руху тіла?

Говорячи про швидкість нерівномірного руху, мають на увазі середню швидкість на певній ділянці шляху або за певний проміжок часу. Щоб її обчислити, ділять весь пройдений тілом шлях на весь час руху.

Середня швидкість руху тіла $v_{\text{сеп}}$ – це фізична величина, що дорівнює відношенню всього шляху l , який пододало тіло, до інтервалу часу t , за який цей шлях подолано.

$$v_{\text{сеп}} = \frac{l}{t}$$

3. Види механічного руху

Тепер можемо класифікувати **види механічного руху**:

- за формою траєкторії – прямолінійний, криволінійний;
- за характером руху тіла – рівномірний, нерівномірний.

Види механічного руху

За формою траєкторії		За характером руху тіла	
Прямолінійний	Криволінійний	Рівномірний	Нерівномірний
			
Траєкторія руху – пряма лінія	Траєкторія руху – крива лінія	Значення швидкості руху тіла не змінюється з часом	Значення швидкості руху тіла змінюється з часом

III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. За 30 с велосипедист проїхав 200 м, за наступні 60 с – ще 700 м. Знайдіть середню швидкість руху велосипедиста на всьому шляху.

Дано:

$$t_1 = 30 \text{ с}$$


$$l_1 = 200 \text{ м}$$

$$t_2 = 60 \text{ с}$$

$$l_2 = 700 \text{ м}$$

$$v_{\text{сеп}} = ?$$

Розв'язання



$$v_{\text{сеп}} = \frac{l}{t} \quad l = l_1 + l_2 \quad t = t_1 + t_2$$

$$v_{\text{сеп}} = \frac{l_1 + l_2}{t_1 + t_2} \quad [v_{\text{сеп}}] = \frac{\text{м} + \text{м}}{\text{с} + \text{с}} = \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{\text{сеп}} = \frac{200 + 700}{30 + 60} = \frac{900}{90} = 10 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Відповідь: $v_{\text{сеп}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Не слід плутати середню швидкість із поняттям «середнє арифметичне». На прикладі покажемо, що це різні величини.

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

Дано:

$$t_1 = 30 \text{ хв} = 30 \cdot \frac{1}{60} \text{ год} = 0,5 \text{ год}$$

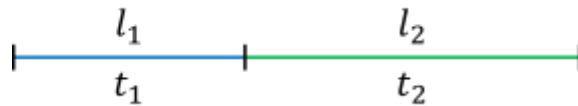
$$v_1 = 40 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$t_2 = 2 \text{ год}$$

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

$$v_{\text{сер}} = ?$$

Розв'язання



1 спосіб

$$v_{\text{сер}} = \frac{l_1 + l_2}{t_1 + t_2} \quad l_1 = v_1 t_1 \quad l_2 = v_2 t_2$$

$$v_{\text{сер}} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2}$$

$$[v_{\text{сер}}] = \frac{\frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot \text{год} + \frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot \text{год}}{\text{год} + \text{год}} = \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v_{\text{сер}} = \frac{40 \cdot 0,5 + 50 \cdot 2}{0,5 + 2} = \frac{20 + 100}{2,5} = \frac{120}{2,5} = 48 \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right)$$

$$v_{\text{сер арифм}} = \frac{40 + 50}{2} = 45 \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right)$$

2 спосіб

$$v_{\text{сер}} = \frac{l_1 + l_2}{t_1 + t_2}$$

$$l_1 = v_1 t_1 \quad [l_1] = \frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot \text{год} = \text{км} \quad l_1 = 40 \cdot 0,5 = 20 \text{ (км)}$$

$$l_2 = v_2 t_2 \quad [l_2] = \frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot \text{год} = \text{км} \quad l_2 = 50 \cdot 2 = 100 \text{ (км)}$$

$$[v_{\text{сер}}] = \frac{\text{км} + \text{км}}{\text{год} + \text{год}} = \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v_{\text{сер}} = \frac{20 + 100}{0,5 + 2} = \frac{120}{2,5} = 48 \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right)$$

$$v_{\text{сер арифм}} = \frac{40 + 50}{2} = 45 \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right)$$

Відповідь: $v_{\text{сер}} = 48 \frac{\text{км}}{\text{год}}$.

3. Вантажівка проїхала автострадою 50 км та ґрунтовою дорогою 40 км зі швидкостями 100 км/год і 40 км/год відповідно. Визначити середню швидкість руху вантажівки на всьому шляху.

Дано:

$$l_1 = 50 \text{ км}$$

$$l_2 = 40 \text{ км}$$

$$v_1 = 100 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v_2 = 40 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v_{\text{сер}} = ?$$

Розв'язання



1 спосіб

$$v_{\text{сер}} = \frac{l_1 + l_2}{t_1 + t_2} \quad t_1 = \frac{l_1}{v_1} \quad t_2 = \frac{l_2}{v_2}$$

$$v_{\text{сер}} = \frac{l_1 + l_2}{\frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2}} = \frac{l_1 + l_2}{\frac{l_1 v_2 + l_2 v_1}{v_1 v_2}} = \frac{v_1 v_2 (l_1 + l_2)}{l_1 v_2 + l_2 v_1}$$

$$[v_{\text{сер}}] = \frac{\frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot \frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot (\text{км} + \text{км})}{\text{км} \cdot \frac{\text{км}}{\text{год}} + \text{км} \cdot \frac{\text{км}}{\text{год}}} = \frac{\frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot \frac{\text{км}}{\text{год}} \cdot \text{км}}{\text{км} \cdot \frac{\text{км}}{\text{год}}} = \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v_{\text{сер}} = \frac{100 \cdot 40 \cdot (50 + 40)}{50 \cdot 40 + 40 \cdot 100} = \frac{100 \cdot 40 \cdot 90}{2000 + 4000} = 60 \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right)$$

2 спосіб

$$v_{\text{сер}} = \frac{l_1 + l_2}{t_1 + t_2}$$

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1} \quad [t_1] = \frac{\text{км}}{\frac{\text{км}}{\text{год}}} = \text{год} \quad t_1 = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ (год)}$$

$$t_2 = \frac{l_2}{v_2} \quad [t_2] = \frac{\text{км}}{\frac{\text{км}}{\text{год}}} = \text{год} \quad t_2 = \frac{40}{40} = 1 \text{ (год)}$$

$$[v_{\text{сер}}] = \frac{\text{км} + \text{км}}{\text{год} + \text{год}} = \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v_{\text{сер}} = \frac{50 + 40}{0,5 + 1} = \frac{90}{1,5} = 60 \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right)$$

Відповідь: $v_{\text{сер}} = 60 \frac{\text{км}}{\text{год}}$.

IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ПІДСУМКИ

Обговорення вивченого матеріалу

1. Який рух називають нерівномірним? Наведіть приклади.
2. Яка швидкість характеризує нерівномірний рух?
3. Як обчислити середню швидкість руху тіла?
4. Чи враховується час зупинок при обчисленні середньої швидкості?
5. Що ми розуміємо під словами: «середня швидкість автомобіля дорівнює 70 км/год»?
6. Які характеристики порівнюють у різних видах руху?

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 11, Вправа № 11 (2, 3)

Виконане Д/з відправте на Human,
Або на електронну адресу Kmitevich.alex@gmail.com

Додатково: Перегляньте відео <https://youtu.be/FXYB1luwM0A?list=PLNh7yDWmHUlu14c-8y3hYm7gwGzvZpes6>