

УРОК 9

Тема: Траєкторія руху. Шлях. Переміщення

Мета: ввести фізичні величини, які характеризують механічний рух: траєкторія, шлях, переміщення та показати їх особливості на прикладах.

Компоненти ключових компетентностей:

- ✓ **уміння** – учні дають означення траєкторії, шляху, переміщення, наводять приклади. Знають умовні позначення шляху та переміщення, одиниці вимірювання вивчених величин. При розгляді завдань на шлях і переміщення, розрізняють їх і вміють пояснювати свій розв'язок.
- ✓ **ставлення** – усвідомлюють важливість мовлення та математичних знань для опису фізичних явищ та розв'язанню фізичних проблем.

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

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Можливі труднощі: при розгляді завдань на відносність траєкторії, шляху тощо.

ХІД УРОКУ

I. ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП


Провести бесіду за матеріалом § 6

1. Дайте означення механічного руху. Наведіть приклади.
2. Які складові системи відліку?
3. Що таке тіло відліку?
4. Які системи координат вам відомі?
5. У яких випадках тіло, що рухається, можна розглядати як матеріальну точку?
6. Як ви розумієте вираз «механічний рух є відносним»?

Перевірити виконання вправи № 6: завдання 1-4.

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

1. Траєкторія руху

 Як у фізиці називають сліди, які залишають за собою фізичні тіла при русі? (наприклад, слід лижника, що біжить по свіжому снігу, слід метеора, що пролетів по небу, слід кінчика олівця, що рухається по чистому аркуші паперу)

Такий слід, точніше, лінію, вздовж якої рухається тіло, називають **траєкторією руху**.

Траєкторія руху – це уявна лінія, яку описує в просторі точка, що рухається.

За **формою траєкторії руху тіл** поділяють на:

Прямолінійний – це рух тіла, траєкторією якого є пряма лінія (біг спринтера на прямій ділянці, рух потяга на станції метро).

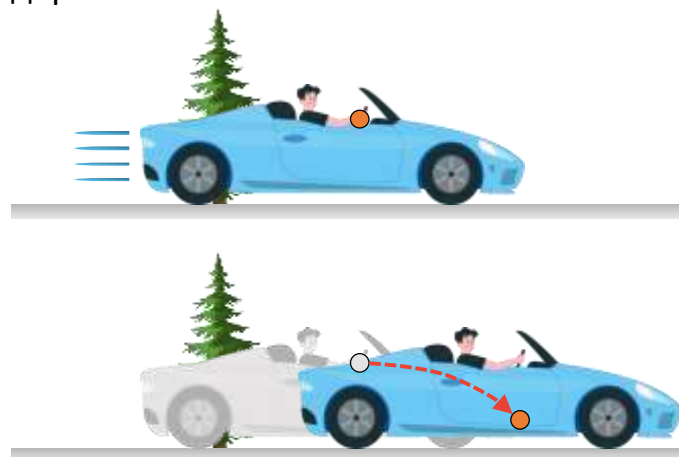
Криволінійний – це рух тіла, траєкторією якого є крива лінія (біг спринтера на повороті, рух кабінки оглядового колеса і рух гойдалки).

Траєкторія відносна, її форма залежить від вибору системи відліку, відносно якої розглядається рух.

Водій в автомобілі, що рухається, кидає монету. Для водія, траєкторія руху монети – короткий відрізок прямої. Система відліку, відносно якої водій розглядає рух монети, пов'язана із салоном автомобіля.



Водій в автомобілі, що рухається, кидає монету. Для людини, що стоїть на узбіччі дороги, траєкторія руху монети – крива лінія, адже весь час, поки монета падала, вона «їхала» з автомобілем. Система відліку в такому разі пов'язана з дорогою.



2. Шлях. Переміщення

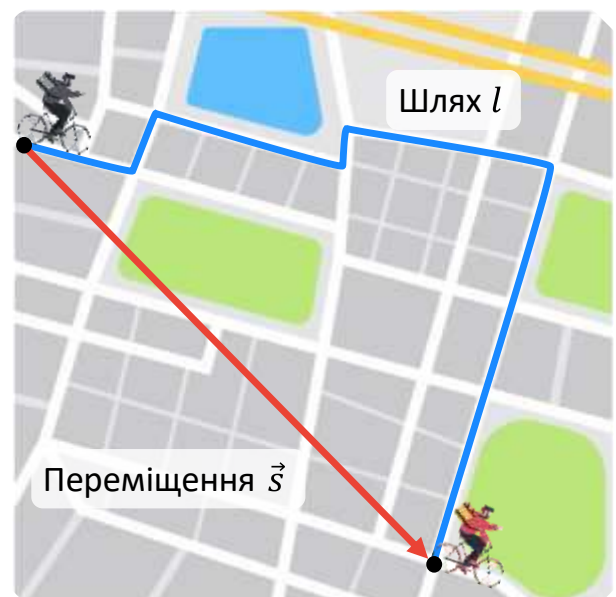
😞 Що потрібно зробити, щоб знайти шлях, який проїхав велосипедист?

Щоб знайти шлях, який проїхав велосипедист необхідно виміряти довжину траєкторії.

Шлях – це фізична величина, яка дорівнює довжині траєкторії.

Шлях позначають символом l (ель). Одиниця шляху в СІ – метр:

$$[l] = \text{м}$$



Використовують також частинні та кратні одиниці шляху, наприклад міліметр (мм), сантиметр (см), кілометр (км):

$$1 \text{ мм} = 0,001 \text{ м}$$

$$1 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$$

$$1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$$

☹ Чи можемо ми визначити кінцеве положення велосипедиста (його координати) знаючи початкове положення і пройдений ним шлях?

Знаючи початкове положення велосипедиста й шлях, пройдений ним, ми не зможемо визначити положення велосипедиста в кінці поїздки, недостатньо інформації про напрямок руху велосипедиста: велосипедист може рухатись у будь-якому напрямі й по будь-якій траєкторії. Напрямок руху визначається переміщенням.

Переміщення – це напрямлений відрізок прямої, який з'єднує початкове та кінцеве положення тіла.

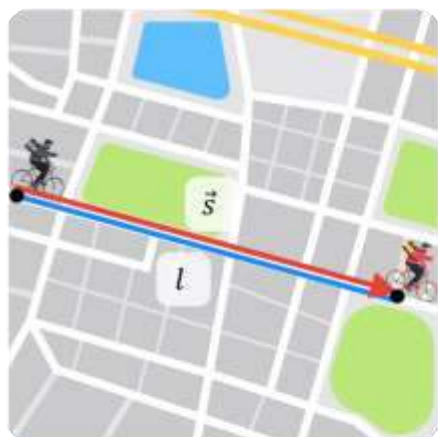
Переміщення позначають символом \vec{s} (ес). Стрілка показує, що переміщення має не тільки значення (модуль), але й напрямок.

Модуль переміщення, тобто відстань, на яку перемістилося тіло в даному напрямку, також позначають символом s , але без стрілки.

Одиниця переміщення в СІ така сама, як і одиниця шляху, – **метр**:

$$[s] = \text{м}$$

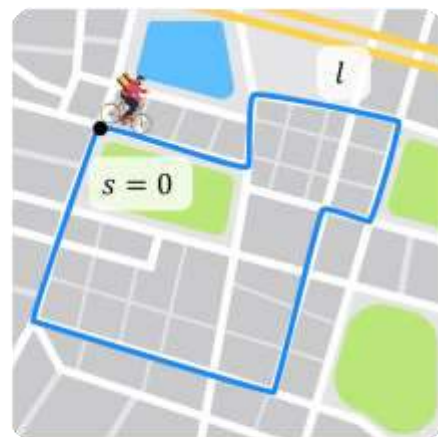
Спробуємо порівняти **шлях l** і **модуль переміщення s тіла**.



Траєкторія руху – пряма
лінія ($l = s$)



Траєкторія руху – крива
лінія ($l > s$)



Траєкторія руху – замкнена
лінія ($l \neq 0, s = 0$)

☹ Чи можуть вони співпадати і в якому випадку це можливе?

Шлях і модуль переміщення можуть співпадати лише в тому випадку, коли тіло рухається вздовж прямої в незмінному напрямку.

😞 Якщо вони не співпадають, то що буде завжди більше – шлях чи переміщення?

У загальному випадку переміщення не збігається з траєкторією руху тіла, тому шлях, подоланий тілом, зазвичай більший за модуль переміщення.

😞 Чи можливий варіант, коли пройдений шлях не дорівнює нулю, а переміщення дорівнює нулю?

Якщо тіло повертається у вихідне положення, то початкове й кінцеве положення тіла збігаються й модуль переміщення дорівнює нулю.

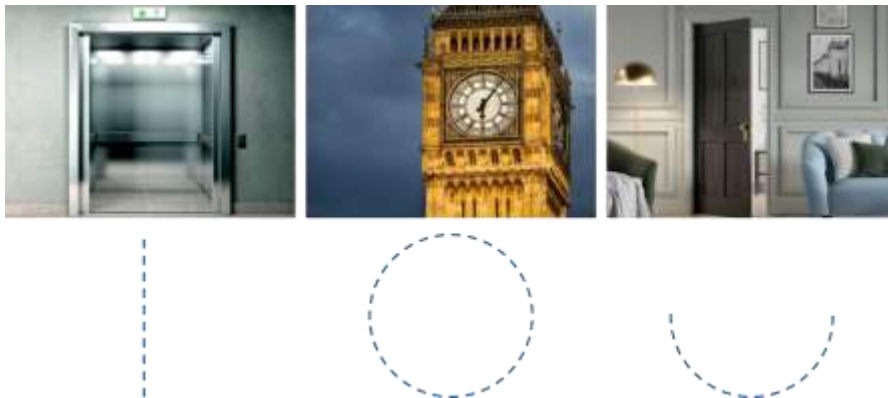
III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Наведіть приклади прямолінійних та криволінійних рухів.

Прямолінійні рухи: вільне падіння каменю, рух літака по злітній смузі.

Криволінійні рухи: рух змії, політ каменю кинутого під кутом до горизонту, рух планет навколо Сонця.

2. Накресліть траєкторію руху відносно Землі: а) кабіни ліфта; б) кінця стрілки годинника на вежі; в) точки на дверцях вашої квартири.



3. Дівчинка, йдучи з дому до школи, долає 250 м, а з дому до бібліотеки в тому самому напрямку – 670 м. Який шлях долає дівчинка до бібліотеки, якщо йде до неї зі школи?



$$l = 670 \text{ м} - 250 \text{ м} = 420 \text{ м}$$

4. Гравець баскетболу може пробігти за матч близько 5 км. Що означає це число – шлях чи модуль переміщення? Яким може виявитися мінімальний модуль переміщення баскетболіста за матч?

10 км це шлях. Мінімальний модуль переміщення дорівнює 0, якщо баскетболіст закінчить матч у тій самій точці поля, у якій його розпочав.

5. З яким тілом потрібно пов'язати систему відліку, щоб ваші шлях і переміщення в будь-який момент часу дорівнювали нулю?

Щоб шлях і переміщення в будь-який момент часу дорівнювали нулю, потрібно пов'язати СВ з тим тілом яке саме й рухається, тобто із самим собою.

6. Що ми оплачуємо в таксі, в літаку – шлях чи переміщення?

При поїздки в таксі ми оплачуємо шлях, а на літаку - переміщення. У таксі лічильник вимірює пройдений автомобілем шлях, і оплата пропорційна показанням лічильника. Траєкторія руху автомобіля далека від прямолінійної, і пройдений ним шлях більший за переміщення. Літак летить практично по прямій, і можна вважати, що шлях дорівнює переміщенню – в даному разі ми оплачуємо переміщення.

7. М'яч упав з висоти 3 м, відскочив від підлоги та був пійманий на висоті 1 м. Визначте шлях і переміщення м'яча.

Дано:

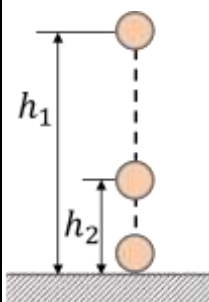
$$h_1 = 3 \text{ м}$$

$$h_2 = 1 \text{ м}$$

$$l = ?$$

$$s = ?$$

Розв'язання



Шлях – це фізична величина, яка дорівнює довжині траєкторії.

$$l = h_1 + h_2 \quad l = 3 \text{ м} + 1 \text{ м} = 4 \text{ м}$$

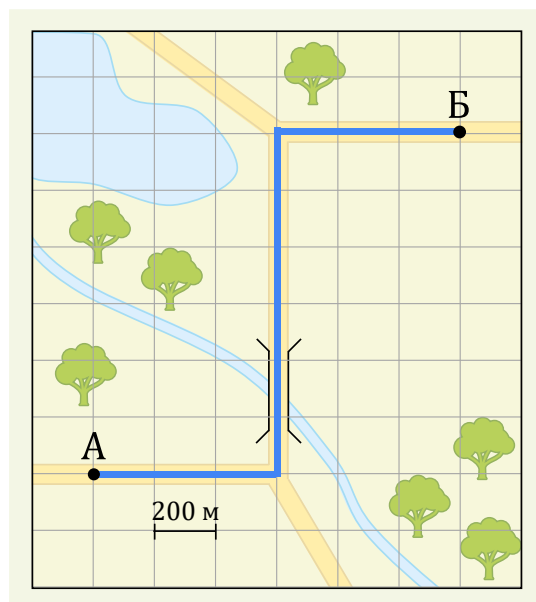
Переміщення – це напрямлений відрізок прямої, який з'єднує початкове та кінцеве положення тіла.

$$s = h_1 - h_2 \quad s = 3 \text{ м} - 1 \text{ м} = 2 \text{ м}$$

Відповідь: $l = 4 \text{ м}$, $s = 2 \text{ м}$.

8. Учні 5 класу розробляли маршрут для квест-гри. Сергій накреслив на карті, яким шляхом потрібно дістатися з пункту А в пункт Б, наполягаючи, що цей шлях є найкоротшим. Користуючись масштабом, розрахуйте шлях, розроблений Сергієм. Чи справді він є найкоротшим?

Траєкторія руху складається з трьох ділянок. Користуючись масштабом, знайдемо довжини ділянок і їх суму, а, отже, розроблений шлях Сергієм. $l = 600 \text{ м} + 1200 \text{ м} + 600 \text{ м} = 2400 \text{ м}$. Цей шлях не є найкоротшим. Найкоротший шлях – АБ по прямій, він буде дорівнювати переміщенню.



9. Користуючись застосунком «Google карти» прокладіть маршрут від свого будинку до найближчого стадіону. Накресліть в зошиті обрану траєкторію руху. Врахувавши масштаб карти, розрахуйте шлях та переміщення до стадіону. Чи це єдиний маршрут, яким можна дібратися стадіону? Чому ви обрали саме цей?

IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ПІДСУМКИ

Обговорення вивченого матеріалу

1. Що називають траєкторією руху?
2. Які форми траєкторії бувають?
3. Яку фізичну величину називають шляхом?
4. Яку фізичну величину називають переміщенням?
5. Які одиниці шляху та переміщення?
6. У якому випадку модуль переміщення дорівнює подоланому шляху?
7. Чи залежать траєкторія руху тіла, шлях і переміщення від вибору системи відліку? Наведіть приклади.

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 7, Вправа № 7 (1, 2, 5)