

УРОК 8

Тема: Механічний рух. Відносність руху та спокою. Система відліку. Матеріальна точка

Мета: розглянути поняття механічний рух, ввести систему відліку та її складові. Пояснити на прикладах, в яких випадках тіло можна вважати матеріальною точкою, в яких – ні. Проаналізувати відносність руху.

Компоненти ключових компетентностей:

- ✓ **уміння** – учні дають означення механічного руху, вміють наводити приклади; називають об'єкти, які утворюють систему відліку; пояснюють на прикладах відносність руху.
- ✓ **ставлення** – формують спостережливість і допитливість до фізичних явищ, вчаться розуміти гармонійну взаємодію людини і природи.

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

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.


Можливі труднощі: у поясненні відносності руху.

ХІД УРОКУ

I. ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

1. Механічний рух

 Назвіть приклади тіл, які рухаються.

Приклади тіл, що рухаються: рух води в річках та океанах, літаків, автомобілів, планет навколо Сонця, хмар у небі, різних частин машин і верстатів, людей, тварин.

 Що характерно для усіх тіл, які здійснюють рух?

Для усіх тіл, які здійснюють рух, характерно: зміна положення тіл в просторі відносно інших тіл; зміна положення тіл відбувається з плином часу.

Механічний рух – це зміна із часом положення тіла або частин тіла в просторі відносно інших тіл.

Якщо не відбувається зміни положення тіла у просторі, то тіло знаходиться в стані спокою.

2. Відносність руху та спокою. Тіло відліку. Система відліку

😞 *Відносно чого рухомі тіла змінюють своє положення?*

Якщо механічний рух – це зміна положення тіла в просторі із часом відносно інших тіл, то можемо сказати, що людина змінює своє положення відносно дерев чи будинків, гепард – відносно каміння, човен – відносно берега, автомобіль – відносно дороги, поїзд – відносно платформи, космічний супутник – відносно Землі.

Тіло відліку – тіло, відносно якого розглядають положення рухомого тіла.

😞 *Яке тіло, на вашу думку, доцільно обрати за тіло відліку, досліджуючи ваш рух на перерві; на уроці фізкультури; під час подорожі?*

На перерві: якщо ви хочете дослідити рух відносно школи, то ви можете обрати за тіло відліку будь-яку нерухому частину школи, наприклад, стіну, двері, вікно тощо.

На уроці фізкультури: якщо ви хочете дослідити рух відносно спортивного майданчика, то ви можете обрати за тіло відліку будь-яку нерухому частину майданчика, наприклад, кошик, стіна, вікно, ворота тощо.

Під час подорожі: якщо ви хочете дослідити рух відносно Землі, то ви можете обрати за тіло відліку будь-яку нерухому частину Землі, наприклад, гору, будівлю, дерево тощо.

😞 *Уявімо пасажир, який їде у вагоні поїзда. Що можна сказати про механічний стан пасажир?*

Відносно крісла та вагона пасажир не змінює свого положення з часом, тобто перебуває у стані спокою, а відносно дерев за вікном пасажир рухається.

Вибір тіла відліку є довільним. За тіло відліку можна взяти будь-яке тіло з міркувань зручності. Те, що тіло відліку обирається довільно, означає, що **стан руху і стан спокою є відносними**.

Коли тіло рухається, то його положення в просторі змінюється. Для визначення положення тіла в просторі використовують **систему координат**, яку **пов'язують із тілом відліку**. Залежно від того, чи рухається тіло вздовж прямої (наприклад, розгін спортсмена під час стрибка у довжину); рухається на площині (наприклад, рух роботопилососа під час прибирання кімнати); чи рухається в просторі (наприклад, рух повітряної кулі над містом), обирають одно-, дво-, або трьохвимірну систему координат.

Щоб визначити положення спортсмена в певний момент часу під час стрибків в довжину на прямолінійній ділянці, вам потрібна одновимірна система координат з

віссю вздовж руху спортсмена та початком відліку, наприклад, в точці відриву. Тіло відліку – стадіон. Положення спортсмена буде задано однією координатою.

Щоб визначити положення робота-пилососа, що прибирає в кімнаті в певний момент часу, вам потрібна двовимірна система координат. Одна вісь буде спрямована вздовж довжини кімнати, друга – ширини кімнати. Точка перетину осей, кутку кімнати, – початок відліку. Тіло відліку – поверх квартири. Положення робота-пилососа буде задано двома координатами.

Щоб визначити положення повітряної кулі в певний момент часу в повітрі, вам потрібна трьохвимірна система координат (три взаємно перпендикулярні прямі). Тіло відліку – майданчик запуску повітряних куль. Положення повітряної кулі буде задано трьома координатами.



Зміна положення тіла відбувається не миттєво, а протягом певного часу, тому для опису механічного руху потрібен **прилад для відліку часу – годинник**.

Система відліку – це тіло відліку, пов'язана з ним система координат і годинник для відліку часу.

3. Матеріальна точка

☹️ Чи завжди у задачах на рух потрібно враховувати розміри тіл?

Матеріальна точка – це фізична модель тіла, розмірами якого в умовах даної задачі можна знехтувати.

😞 У яких випадках тіло (літак, спортсмен) можна вважати матеріальною точкою, а в яких не можна?

Наприклад, для обчислення часу перельоту літака між двома містами літак можна вважати матеріальною точкою, бо його розміри надзвичайно малі у порівнянні з відстанню між містами. Якщо є потреба описати рух літака під час виконання ним фігур вищого пілотажу, то виникає необхідність враховувати розміри літака. Різні точки

літака рухатимуться по-різному: літак погойдуватиме крилами, підніматиме чи опускатиме ніс. За цих умов літак не можна вважати матеріальною точкою.

Наприклад, розглядаючи рух спортсмена, який пробігає марафонську дистанцію, спортсмена можна вважати матеріальною точкою. Якщо ж цей спортсмен виконує вправи вранішньої фіззарядки, то вважати його матеріальною точкою не можна.

III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Учень під час уроку сидить за партою. Назвіть приклади тіл, відносно яких учень перебуває в спокої, а відносно яких – рухається.

Перебуває в стані спокою відносно підлоги, парти, стільця, дошки; рухається відносно вчителя, який ходить по кабінету, автомобіля, який їде по дорозі.

2. З високого берега видно на великій відстані круїзний лайнер. Як можна переконатися, що він рухається, а не стоїть на якорі?

Якщо положення круїзного лайнера змінюється відносно інших нерухомих тіл, то він рухається, якщо його положення не змінюється – значить стоїть на якорі.

3. Потяг починає помалу набирати хід. Як має поводитися пасажир у потязі, щоб лишитися нерухомим відносно перону?

Пасажиру потрібно рухатися проти руху потяга зі швидкістю потяга.

4. Визначте, чи можна вважати катер матеріальною точкою, коли: а) наближається до пристані; б) розраховується час його переходу між двома портами.

Матеріальна точка – це фізична модель тіла, розмірами якого в умовах даної задачі можна знехтувати. а) Не можна вважати матеріальною точкою; б) Можна вважати матеріальною точкою.

5. На зйомках художнього фільму каскадер, під час руху на автомобілі, мав перестрибнути в інше рухоме авто. Трюк був вдалим. Завдяки чому він став можливим?

Трюк можливий за умови, що машини рухаються однаково, тобто каскадер знаходиться у стані спокою відносно іншого автомобіля.

6. Як ви думаєте, де перебував фотограф, який зробив цей знімок? Він рухався разом із іншими пасажирами каруселі, чи спостерігав з землі? Що можна сказати про стан пасажирів один по відношенню до іншого?



Фото має розмитий фон, але чітке зображення пасажирів. Тому фотограф також знаходився на каруселі, ймовірно попереду пасажирів, яких сфотографував. Отже, фотограф перебував в стані спокою відносно пасажирів і самі пасажирів – в стані спокою один по відношенню до іншого. Все, що навколо каруселі: будинки, дерева тощо знаходяться в рухомому стані відносно фотографа, тому і вийшли розмитими.

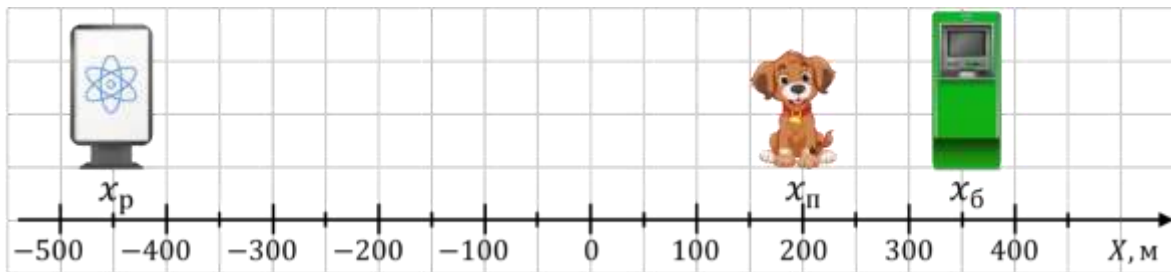
7. Яку систему координат одну-, дво-, трьохвимірну потрібно застосувати для визначення положення учня, якщо він: йде прямим шкільним коридором; прогулюється вулицями після школи; спускається сходами з другого поверху школи у їдальню?

Учень йде прямим шкільним коридором. Одновимірна система координат. Можна використовувати одну вісь, наприклад, вздовж коридору, і вимірювати положення учня вздовж цієї осі.

Учень прогулюється вулицями після школи. Двовимірна система координат. Можна використовувати дві осі, наприклад, горизонтальну (вздовж вулиці) та вертикальну (вздовж тротуару). Таким чином, положення учня буде описуватися двома координатами.

Учень спускається сходами з другого поверху школи у їдальню. Тривимірна система координат. У цьому випадку можна використовувати три осі: горизонтальну (вздовж довжини будинку), вертикальну (вздовж висоти будинку) і глибинну (вздовж ширини будинку). Тривимірна система координат дозволить вам точно визначити положення учня в просторі трьома координатами.

8. Марко, розв'язуючи задачу з математики, позначив на координатній осі OX положення тіл: песика $x_{\text{п}} = 200$ м, банкомата $x_{\text{б}} = 350$ м, рекламного банера $x_{\text{р}} = -450$ м. Виконайте креслення, як Марко, та знайдіть відстані між: песиком та банкоматом, банкоматом та рекламним банером, песиком та рекламним банером.



$$x_{\text{пб}} = x_{\text{б}} - x_{\text{п}} = 350 \text{ м} - 200 \text{ м} = 150 \text{ м}$$

$$x_{\text{рб}} = x_{\text{б}} - x_{\text{р}} = 350 \text{ м} - (-450 \text{ м}) = 800 \text{ м}$$

$$x_{\text{рп}} = x_{\text{п}} - x_{\text{р}} = 200 \text{ м} - (-450 \text{ м}) = 650 \text{ м}$$

IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ПІДСУМКИ

Обговорення вивченого матеріалу

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»?

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 6, Вправа № 6 (1-4)