

# Інерціальні системи відліку. Перший закон Ньютона

Зробив, що міг, нехай інші зроблять краще!

Ісаак Ньютон

## Мета.

**Освітня.** З'ясувати, що вивчає динаміка та її завдання. Пригадати поняття інерції та ізолюваного тіла. Ознайомитись з першим законом Ньютона, ввести поняття інерціальної та неінерціальної системи відліку.

**Розвиваюча.** Розвивати пізнавальні навички учнів.

**Виховна.** Виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

**Тип уроку.** Урок засвоєння нових знань.

## Прилади та матеріали для роботи з учнями:

- Флеш – анімація [Інерція](#)
- Флеш – анімація [I закон Ньютона](#)
- [Ісаак Ньютон](#)

## План

1. Актуалізація опорних знань.
2. Вивчення нового матеріалу.
3. Вчимося розв'язувати задачі.
4. Запитання на закріплення вивченого.
5. Домашнє завдання.

## Хід уроку

### 1. Актуалізація опорних знань.

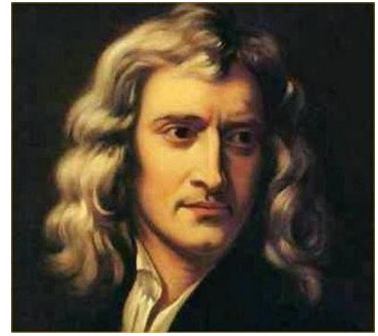
1. Що таке динаміка? Які завдання динаміки?
2. Що таке система відліку? Чи впливає вибір системи відліку на значення швидкості рухомого тіла?
3. Сформулюйте принцип відносності Галілея.

### 2. Вивчення нового матеріалу.

#### Закони Ньютона - фундаментальні закони класичної механіки

**Динаміка** – розділ механіки, в якому вивчається рух тіла у зв'язку з їхньою взаємодією з іншими тілами.

Основою динаміки є закони руху тіл, сформульовані англійським фізиком [Ісааком Ньютоном](#) у праці «Математичні начала натуральної філософії», що вийшла друком у 1687 р. Робота Ньютона спиралась на здобутки вчених – його попередників і містила основні поняття: маса, сила, кількість руху, прискорення, три закони механіки, закон всесвітнього тяжіння.



Перший закон описує стан тіла, коли на нього не діють інші тіла або дія інших тіл скомпенсована.

Другий закон Ньютона пояснює, що відбудеться з тілом у результаті взаємодії з іншими тілами. Третій - про те, що відбувається з другим взаємодіючим тілом. Усі закони виконуються в інерціальних системах відліку.

Закони Ньютона дають змогу розв'язати основну задачу механіки. Основна задача динаміки – з'ясувати як впливає взаємодія тіл на характер руху

### Інерціальна система відліку.

Рух і взаємодію тіл розглядають відносно якогось іншого об'єкта - інших тіл, спостерігача, або за допомогою набору просторово-часових координат.

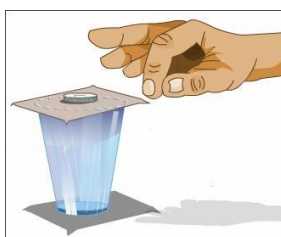
**Інерціальна система відліку (ІСВ)** - система відліку, відносно якої тіло зберігає швидкість свого руху сталою, якщо на нього не діють інші тіла і поля або якщо їхні дії скомпенсовані.

Будь-яка система відліку, що рухається відносно інерціальної системи відліку поступально, рівномірно і прямолінійно, - також є **інерціальною системою**. Системи відліку, які рухаються відносно інерціальних систем із прискоренням (поступально чи обертально) є **неінерціальними**.



СВ, пов'язана з потягом, буде інерціальною, тільки коли потяг відносно Землі перебуває в стані спокою або рухається рівномірно прямолінійно (а); в усіх інших випадках ця СВ неінерціальна (б, в).

Явище збереження швидкості тіла за відсутності зовнішнього впливу називається **інерцією**.



Для опису багатьох механічних явищ у земних умовах інерціальну систему відліку пов'язують із Землею, при цьому нехтують обертальними рухами Землі навколо своєї осі та навколо Сонця.

В інерціальній системі відліку причиною прискорення тіла є взаємодія тіл. Швидкість тіла визначається вибором системи відліку.

Як тільки припиняється зовнішній вплив, припиняється і зміна швидкості. Проте рух не припиняється; він продовжується рівномірно і прямолінійно з тією швидкістю, з якою тіло рухалося в момент припинення впливу інших тіл.

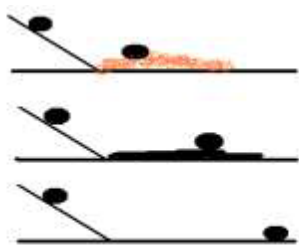
При переході з однієї інерціальної системи до іншої незмінним залишається прискорення тіла. Такі ж характеристики як швидкість, напрям руху, переміщення - можуть змінюватися.

### І закон Ньютона

Повсякденний досвід свідчить про те, що фізичні тіла не змінюють своєї швидкості доти, доки на них не діють інші тіла, тобто знаходяться в стані спокою, або прямолінійного рівномірного руху.

Тіло, на яке не діють інші тіла, називають **ізолюваним**.

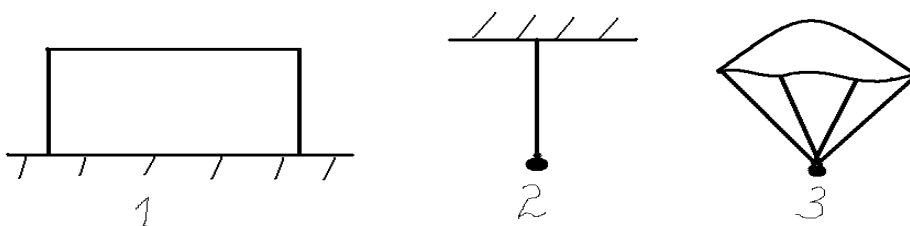
І саме про такі тіла існує твердження:



Ізолюване тіло зберігає стан спокою або рівномірного прямолінійного руху.

Але тіло може рухатись прямолінійно і рівномірно, коли дія всіх сил на нього буде скомпенсована.

**Перший закон Ньютона:** існують такі системи відліку, відносно яких матеріальна точка зберігає стан спокою або рівномірного прямолінійного руху, якщо на неї не діють інші тіла або дія зовнішніх тіл скомпенсована.



1. Земля – опора
2. Земля – нитка – дії скомпенсовані, тіла знаходяться в стані спокою,  $v = 0$ .
3. Земля – повітря – дії скомпенсовані, тіло рівномірно прямолінійно рухається,  $v = const$ .

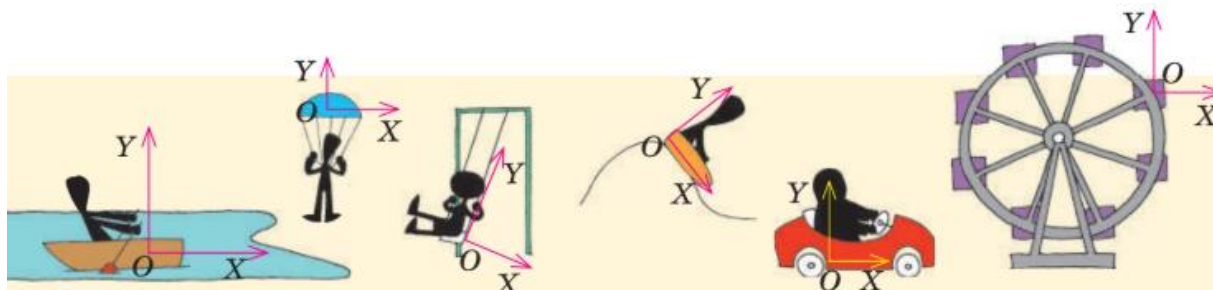
### 3. Вчимося розв'язувати задачі.

**Задача 1.** Пояснити дії яких тіл компенсуються в таких випадках: а). підводний човен перебуває в спокої в товщі води; б) підводний човен лежить на твердому ґрунті.

**Задача 2.** Хлопчик тримає на нитці кульку, наповнену воднем. Які дії взаємно компенсуються, якщо кулька перебуває в стані спокою? Хлопчик випустив кульку, чому вона почала рухатися прискорено?

**Задача 3.** Чи може автомобіль з вимкненим двигуном рівномірно рухатися по горизонтальному шосе?

**Задача 4.** Які СВ можливо є інерціальними?



**Задача 5.** Нерухомий алюмінієвий візок зіткнувся зі сталевим візком такого самого розміру, що рухався зі швидкістю 4 м/с. З якою швидкістю почав рухатися алюмінієвий візок? Сталевий візок після зіткнення мав швидкість 2 м/с.

#### **4. Запитання на закріплення вивченого.**

1. Які системи відліку називаються інерціальними; неінерціальними?
2. Яким чином можна довести, що система відліку є інерціальною?
3. Як формулюється I закон Ньютона?
4. Яке тіло називають ізольованим?

#### **5. Домашнє завдання.**

Вивчити параграф 7 (1 частина); виконати вправу 7 (1, 4).