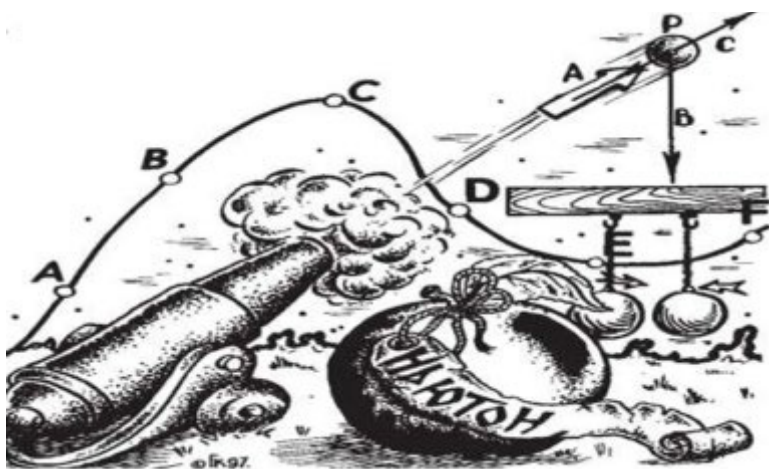
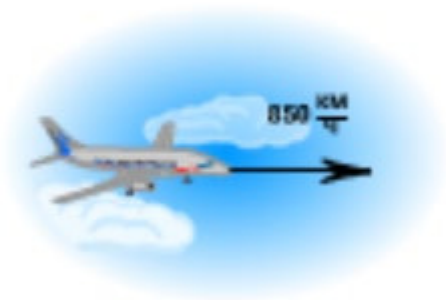
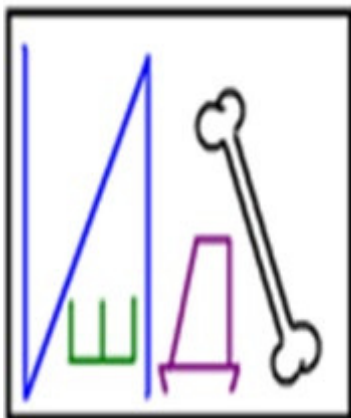
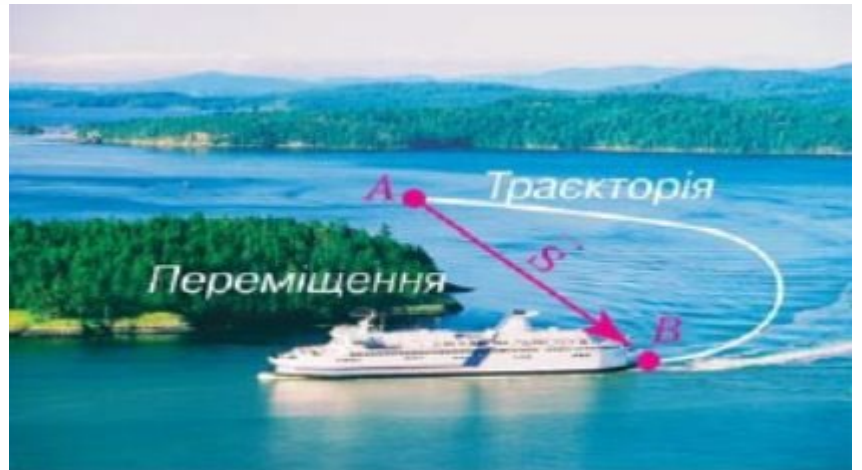
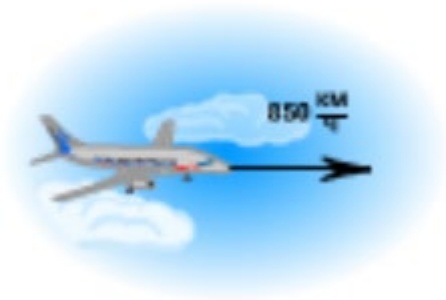


Кінематика — це розділ механіки, у якому вивчається рух матеріальних тіл у просторі з геометричної точки зору, тобто не враховуючи маси тіл, сил та причин, що викликають цей рух

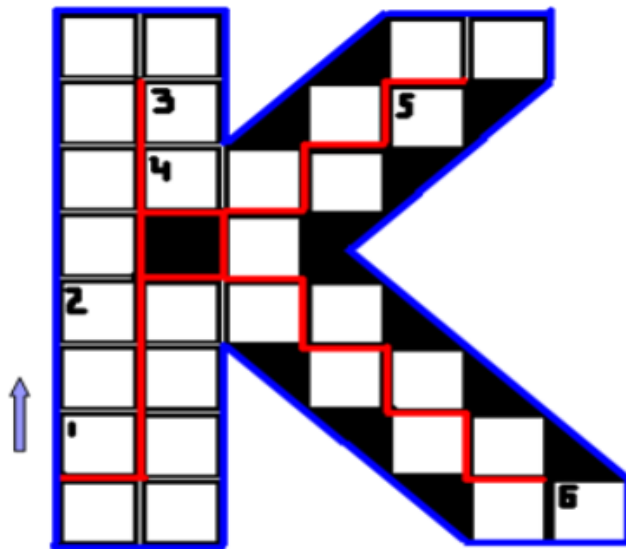


L - траєкторія

S - переміщення



Чайнворд №1



1. Зміна, що відбувається з тілом під час переміщення у просторі.
2. Одиниця вимірювання часу.
3. Одиниця вимірювання площі, також відома як "сотка".
4. Відстань від центра кола до будь-якої точки, що знаходиться на колі.
5. Одиниця вимірювання часу в СІ.
6. У працях цього вченого, який жив у IV ст. до н. е., вперше з'явилося слово "Фізика".

Кінематика – це розділ теоретичної механіки, який вивчає рух тіл без урахування причин, що викликали цей рух.

Основним завданням кінематики є знаходження положення тіла в будь-який момент часу, якщо відомі його положення, швидкість і прискорення в початковий момент часу.

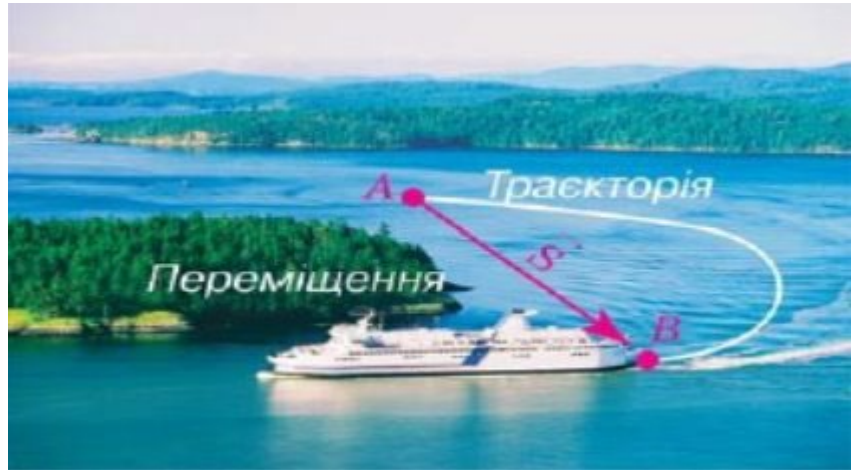
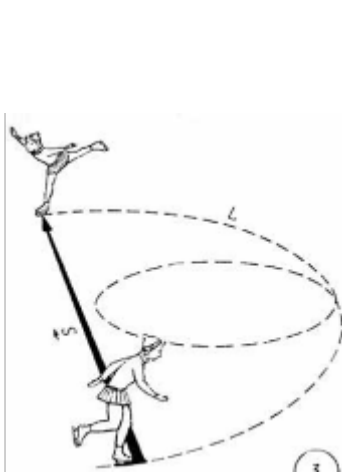
Механічний рух – це зміна положення тіл (або частин тіла) відносно один одного в просторі з часом

Простір у класичній механіці вважається евклідовим, тобто таким, що не залежить від часу і від характеристик руху тіл у цьому просторі. Простір є тривимірним і однорідним. Одиниці виміру простору – метр (м) і похідні від нього (мм, см). Розмірність простору – [довжина]. Час вважається універсальним, тобто однаковим в усіх системах відліку і не залежить від руху. Одиниці виміру часу – секунда (с) і похідні від неї (хв., год.). Проміжок часу – це перебіг часу між двома фізичними явищами. Момент часу – це границя між двома суміжними проміжками часу. Початковий момент часу – момент, з якого починається відлік. В курсі теоретичної механіки кінематика ділиться на кінематику точки і кінематику твердого тіла. Рух тіла може бути виміряний тільки відносно інших тіл. Тіло, відносно якого вимірюється рух і яке умовно вважається нерухомим, називається тілом відліку (в механіці- це Земля). Система відліку – це система координат, що незмінно пов'язана з тілом відліку

Рух тіла вважається кінематично визначеним, якщо відоме положення тіла і його точок (координати) у будь-який момент часу.

Рух тіла визначається рівняннями, в яких координати точок є функціями часу. Ці рівняння називаються законами руху, наприклад

Сукупність (послідовність) положень точки в просторі – це траєкторія руху

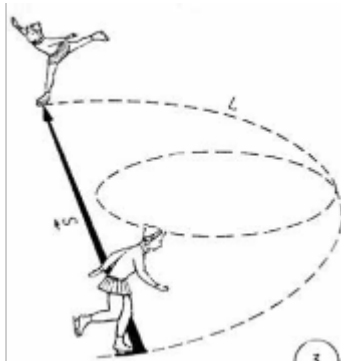


Основні кінематичні параметри: траєкторія руху:

- траєкторія- лінія, яку описує матеріальна точка , коли вона рухається;
- шлях, який пройшла точка;
- рівняння руху точки

Рух точки можна задати такими способами:

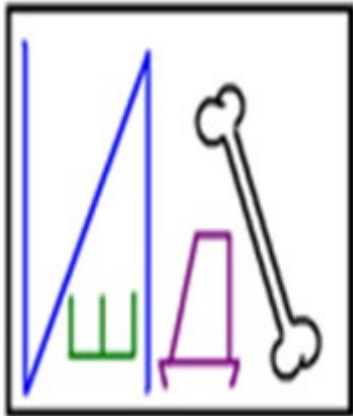
- **натуральним (природним)**, коли відомі траєкторія руху, початок та додатний напрямок відліку та закон руху у вигляді $S=f(t)$, м



- **координатним**, коли відомі координати точки, яка рухається, в будь який момент часу, тобто: $X = f(t)$, м

$$Y = f(t), \text{м}$$

$$Z = f(t), \text{м}$$



Швидкістю називається величина, яка характеризує темп та напрямок руху точки. Швидкість, яку ми визначаємо за формулою

$$V = \frac{S}{t}, \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

може характеризувати лише швидкість при рівномірному русі.

Миттєва швидкість характеризує швидкість в дану мить та є основною характеристикою тіла, що рухається

Модуль миттєвої швидкості визначається першою похідною шляху по часу, тобто:

-при натуральному (природному) способі завдання руху

$$V = \frac{ds}{dt} = S' \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

- при координатному способі завдання руху

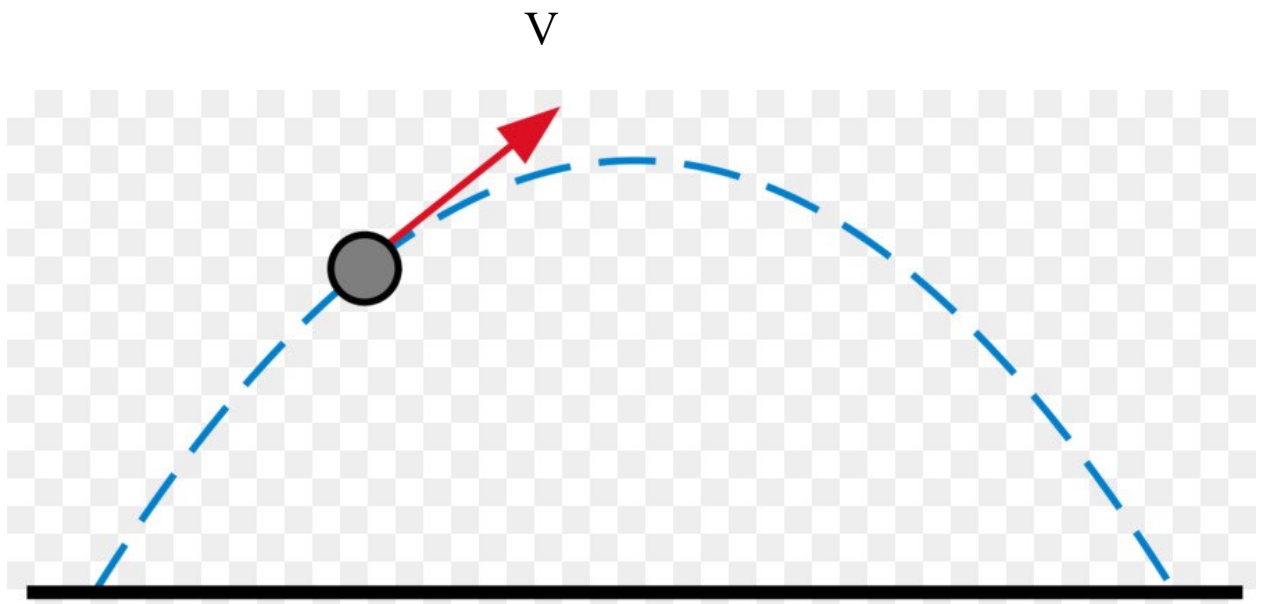
$$V_x = \frac{dX}{dt} = X' \quad V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_y = \frac{dY}{dt} = Y'$$

$$V_z = \frac{dZ}{dt} = Z''$$

Напрямок швидкості визначається дотичною до траєкторії в даній її точці, як при натуральному способі завдання руху (траєкторія уже відома),

так і при координатному, тому, що при координатному способі ми власне будуємо траєкторію за координатами X , Y , Z



Прискорення – це така величина, яка показує зміну швидкості за модулем та напрямком.

Прискорення, яке показує зміну швидкості за модулем, називається дотичним- a_τ . Воно спрямовано також по дотичній до траєкторії і в залежності від напрямку, збільшує чи зменшує модуль швидкості. Величина дотичного прискорення визначається першою похідною швидкості чи другою похідною шляху по часу.

Прискорення, яке характеризує зміну швидкості за напрямком, називається нормальним a_n . Воно спрямовано вздовж радіуса кривизни траєкторії до центру даної її точки.

При натуральному способі завдання руху ці прискорення визначаються:

$$a_\tau = \frac{dv}{dt} = v' = S'', \frac{m}{c^2} - \text{дотичне}$$

$$a_n = \frac{v^2}{\rho} - \text{нормальне}$$

$$\text{Повне } a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2} \frac{m}{c^2}$$

При координатному способі завдання руху точки ці прискорення визначаються:

$$a_x = \frac{dV_x}{dt} = V_x' = X''$$

$$a_y = \frac{dV_y}{dt} = V_y' = Y''$$

$$a_z = \frac{dV_z}{dt} = V_z' = Z''$$

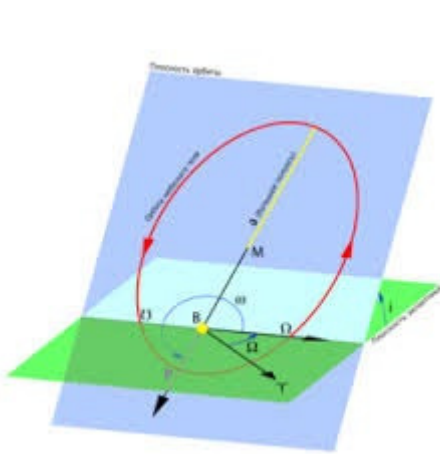
$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \quad \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Завдання:

Знайти параметри руху точки: S, v, a_τ, a_n, a при $t=$, якщо відома функція $S=f(t)$ (див. таблицю варіантів)

Завдання К1

-Натуральний (природний) спосіб завдання руху точки



Відомі : - траєкторія руху

- початок відліку та його додатня спрямованість

- закон у вигляді $S=f(t)$

Приклад:

Припустимо, що задано закон руху $S= 0,2 t^3 - 2t+5$, $t=2\text{с}$, $\rho= 10\text{м}$

Визначити : S, v, a_τ, a_n, a

$$S = 0,2 \times 2^3 - 2 \times 2 + 5 = 2,6 \text{ м}$$

$$V = \frac{ds}{dt} = S' \quad V = 0,6t^2 - 2 \quad V = 0,6 \times 2^2 - 2 = 0,4 \text{ м/с}$$

$$a_\tau = \frac{dv}{dt} = V' = S'' \quad a_\tau = 1,2 \text{ т} \quad a_\tau = 1,2 \times 2 = 2,4 \text{ м/с}^2$$

$$a_n = \frac{v^2}{\rho} = \frac{0,4^2}{10} = 0,016 \text{ м/с}^2$$

$$a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2} \quad a = \sqrt{2,4^2 + 0,016^2} = 2,4 \text{ м/с}^2$$

- Координатний спосіб завдання руху точки