



Механіка

Лекція 1



Механіка -

**це наука про механічний рух,
механічні взаємодії і рівновагу тіл**

Механічний рух -

це зміна взаємних положень тіл у просторі з плином часу

Основна задача механіки

визначити координати тіла і його швидкість у будь-який момент часу

Механіка поділяється на:


- Кінематику
- Динаміку
- Статику

Кінематика -

це розділ механіки, що вивчає механічний рух тіл, не розглядаючи причин, які цей рух зумовлюють

Матеріальна точка -

це тіло, розмірами якого можна знехтувати в умовах даної задачі



Рух тіл здійснюється в просторі і часі.
Тому для опису руху матеріальної
точки потрібно знати, в яких місцях
простору ця точка знаходилась і в які
моменти часу вона проходила ті чи
інші положення

Система відліку-

це сукупність тіла відліку, зв'язаної з ним системи координат і синхронізованих між собою годинників

Система

координат – це прямокутна декартова система координат зв'язана з тілом відліку

Тіло

відліку- це довільно вибране тіло відносно якого визначається положення інших тіл

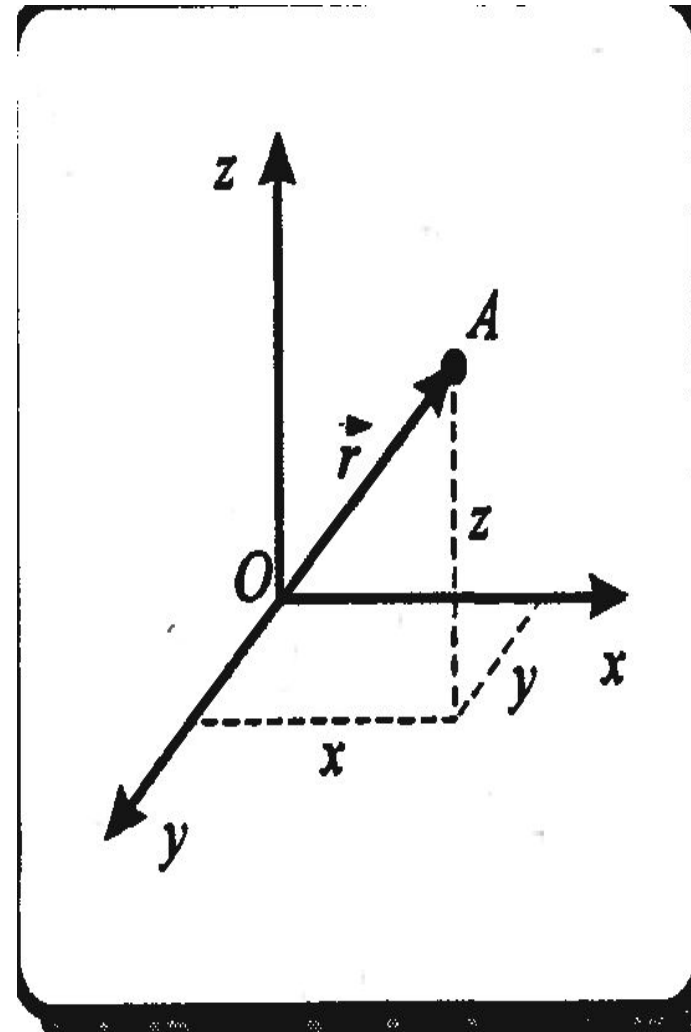
Кінематичні рівняння руху матеріальної точки

Рух матеріальної точки
визначається системою
скалярних рівнянь

$$\begin{cases} x = x(t), \\ y = y(t), \\ z = z(t), \end{cases}$$

яка еквівалентна
векторному рівнянню

$$\vec{r} = \vec{r}(t).$$



Траєкторія -

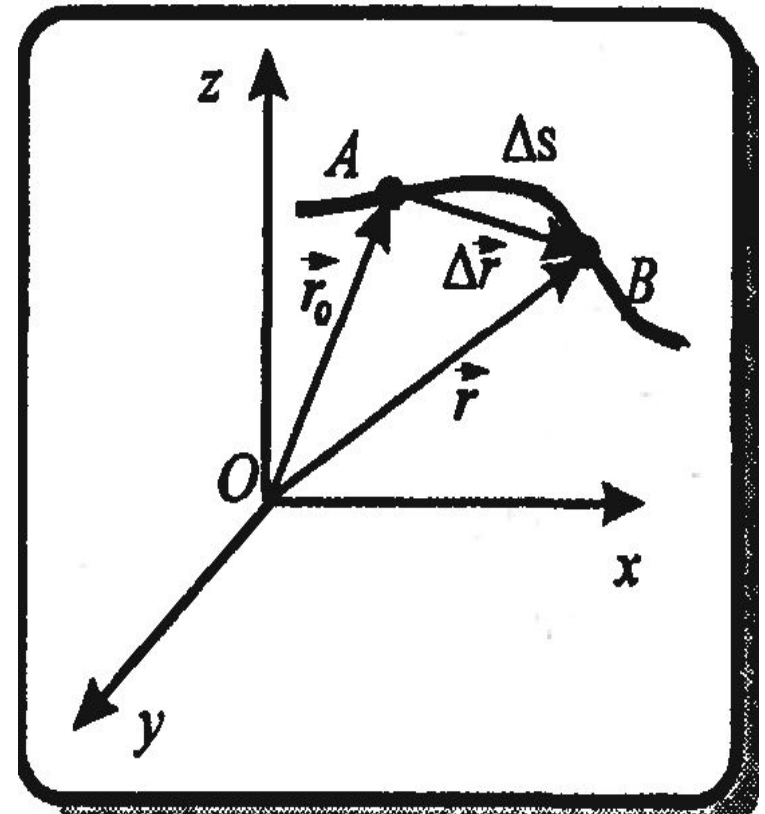
це лінія, яку описує матеріальна точка під час руху

В залежності від форми траєкторії розрізняють *прямолінійний і криволінійний рух*

Вектор переміщення $\Delta \vec{r}$ -

**це вектор
проведений із
початкового
положення рухомої
точки до її
кінцевого
положення**

$$\Delta \vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_0$$



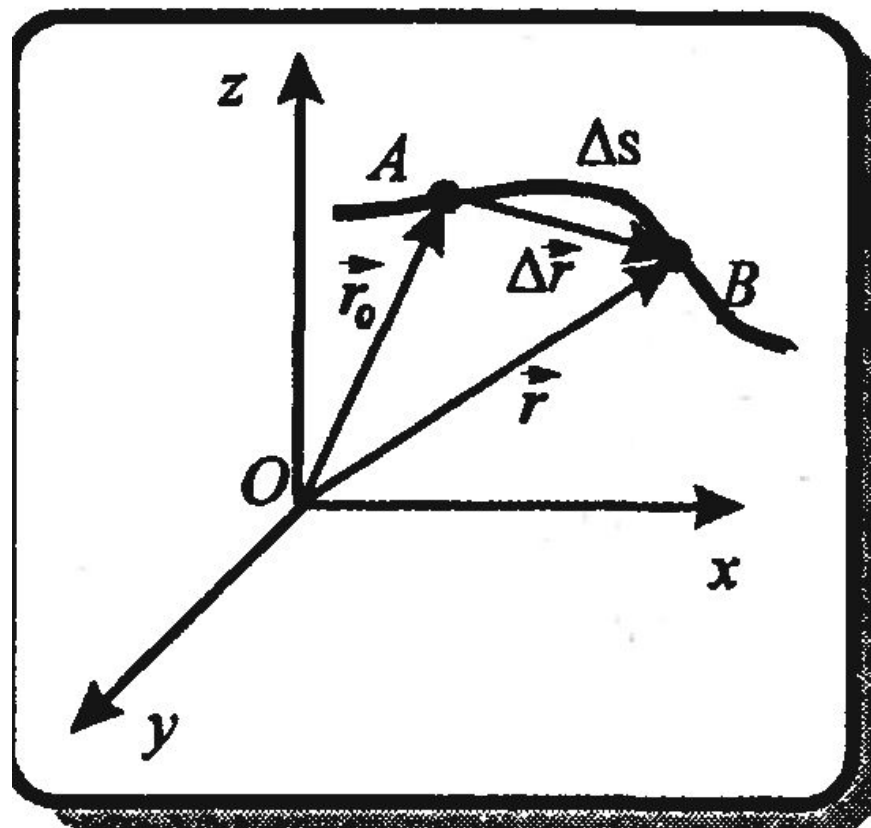
Шлях -

це довжина ділянки траєкторії АВ, пройденої матеріальною точкою за даний проміжок часу

$$\Delta s = \Delta s(t)$$

При прямолінійному русі модуль вектора переміщення дорівнює пройденому шляху

$$|\Delta \vec{r}| = \Delta s$$



Середня швидкість -

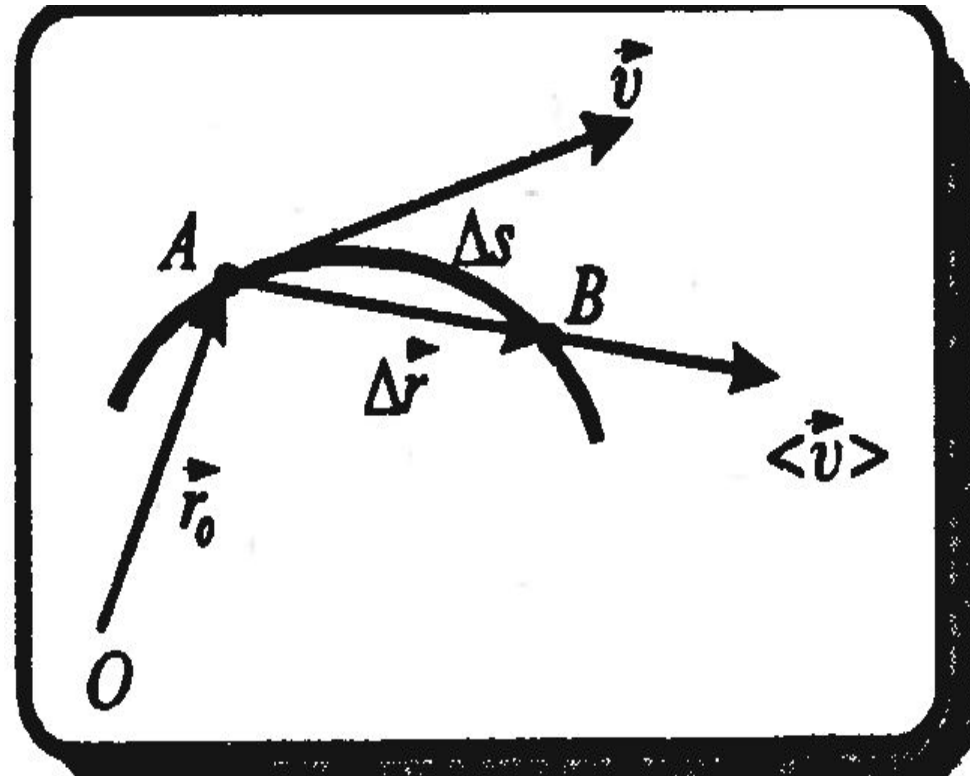
векторна величина, яка дорівнює відношенню приросту радіус-вектора точки до проміжку часу Δt

$$\langle \vec{v} \rangle = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}.$$

Напрямок вектора середньої швидкості співпадає з напрямком вектора переміщення

Модуль середньої швидкості:

$$\langle v \rangle = |\langle \vec{v} \rangle| = \left| \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \right| = \frac{|\Delta \vec{r}|}{\Delta t} = \frac{\Delta s}{\Delta t}.$$



Миттєва швидкість

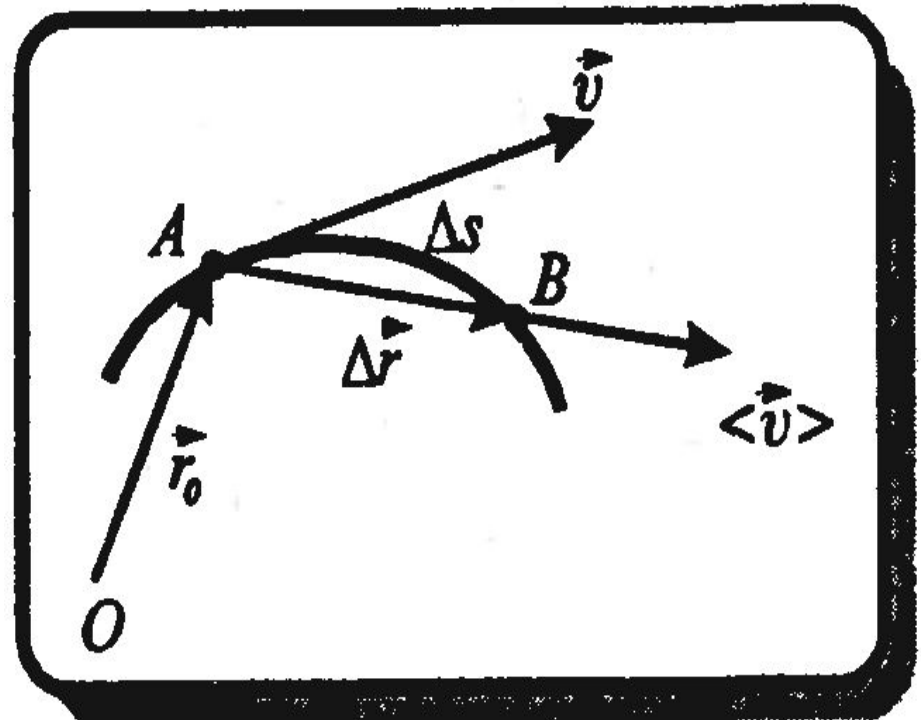
векторна величина, яка дорівнює першій похідній від радіус-вектора матеріальної точки за часом

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}.$$

Вектор миттєвої швидкості напрямлений по дотичній до траєкторії в бік руху

Модуль миттєвої швидкості

$$v = |\vec{v}| = \left| \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \right| = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{|\Delta \vec{r}|}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}.$$



Прискорення

Характеристика
нерівномірного руху;
визначає швидкість
зміни швидкості за
модулем та напрямком

Середнє прискорення
векторна величина, яка
дорівнює відношенню
зміни швидкості $\Delta \vec{v}$ до
інтервалу часу Δt

$$\langle \vec{a} \rangle = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Миттєве прискорення
векторна величина, яка
дорівнює першій
похідній від швидкості
по часу

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$



Складові прискорення