

§ 13. КРИВОЛІНІЙНИЙ РУХ ТІЛА

Уже йшлося про те, що за формою траєкторії усі рухи діляться на два види — прямолінійні та криволінійні. Досі ми вивчали рухи, при яких траєкторією була пряма. Однак на практиці набагато частіше зустрічається криволінійний рух. Автомобіль повертає на перехресті, людина йде звивистою стежкою, планета мчить навколо своєї зорі, заряджена частинка відхиляється в магнітному полі й багато іншого — усе це приклади рухів, ділянки траєкторії яких не є прямими.

У чому полягають особливості криволінійного руху

Криволінійний рух — це такий рух тіла, при якому траєкторія руху тіла являє собою криву лінію.

Криволінійний рух набагато складніший, ніж прямолінійний.

По-перше, у разі криволінійного руху змінюються як мінімум дві координати тіла, яке рухається (рис. 13.1).

По-друге, у разі криволінійного руху вектор миттєвої швидкості, а отже, і вектор переміщення тіла не лежать на траєкторії цього тіла.

Вектор миттєвої швидкості завжди збігається з дотичною до траєкторії руху тіла в точці, що розглядається, й направлений у бік руху тіла (рис. 13.2, 13.3).



Рис. 13.3. Іскри феєрверка, бризки з-під коліс автомобіля направлені по дотичній до траєкторії руху тіла. Отже, по дотичній направлені і їхні миттєві швидкості (тобто швидкості в момент їхнього відриву від тіла)

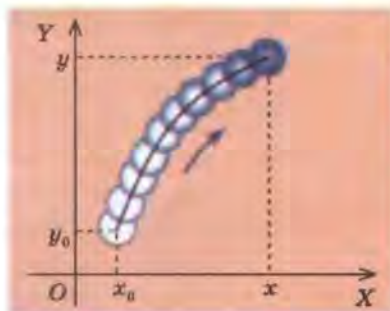


Рис. 13.1. Якщо криволінійний рух тіла відбувається на площині, то змінюються дві координати тіла — x і y

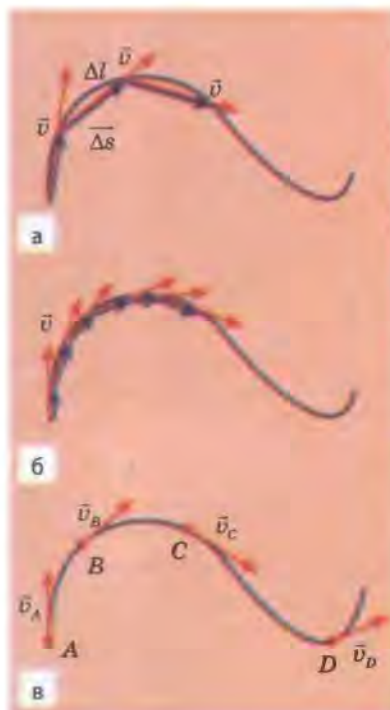


Рис. 13.2. Розбиваючи траєкторію руху тіла на дедалі менші ділянки Δl , бачимо, що напрямок швидкості все більше наближається до дотичної ($\vec{v} \uparrow \uparrow \overline{\Delta s}$) (а, б). У даній точці ($\Delta t \rightarrow 0$) миттєва швидкість направлена вздовж дотичної до траєкторії руху тіла (в)

По-третє, у разі криволінійного руху напрямок вектора швидкості безперервно змінюється, тому навіть якщо модуль швидкості залишається незмінним, швидкість руху не можна вважати постійною, адже для векторних величин однаково важливі і модуль, і напрямок. Безперервна зміна швидкості руху означає, що *криволінійний рух — це завжди рух із прискоренням*. Прискорення під час криволінійного руху теж безперервно змінює свій напрямок.

2 Що таке лінійна швидкість

Лінійна швидкість v — це фізична величина, яка характеризує криволінійний рух і дорівнює середній шляховій швидкості, виміряній за нескінченно малий проміжок часу.

Оскільки для дуже малих проміжків часу модуль переміщення (довжина січної Δs) наближається до довжини ділянки траєкторії (Δl) (див. рис. 13.2), то *лінійна швидкість у даній точці дорівнює модулю миттєвої швидкості*.

Саме лінійну швидкість ми маємо на увазі, коли, наприклад, характеризуємо рух автомобіля на повороті, говоримо про швидкість польоту штучних супутників Землі, описуємо рух частинки в прискорювачі або швидкість руху лижника на трасі тощо.

Із часом лінійна швидкість може змінюватися, а може залишатися величиною постійною. Залежно від цього у фізиці розглядають *нерівномірний криволінійний рух* (рух зі змінною лінійною швидкістю) і *рівномірний криволінійний рух* (рух із постійною лінійною швидкістю). У шкільному курсі фізики ви будете мати справу тільки з рівномірним криволінійним рухом.

У разі рівномірного криволінійного руху за будь-які рівні проміжки часу тіло проходить однаковий шлях, тому лінійну швидкість руху тіла можна обчислити за формулою:

$$v = \frac{l}{t},$$

де l — шлях, пройдений тілом; t — час руху тіла.

1 Підбиваємо підсумки

Криволінійний рух — це такий рух тіла, при якому траєкторія руху тіла являє собою криву лінію.

Для характеристики швидкості руху тіла по криволінійній траєкторії використовують миттєву та лінійну швидкості. Вектор миттєвої швидкості завжди збігається з дотичною до траєкторії руху тіла в точці, що розглядається, а модуль миттєвої швидкості дорівнює лінійній швидкості. Оскільки під час криволінійного руху напрямок миттєвої швидкості безперервно змінюється, криволінійний рух — це завжди рух із прискоренням.

Лінійна швидкість v дорівнює середній шляховій швидкості, виміряній за нескінченно малий проміжок часу.

Рух із постійною лінійною швидкістю називають рівномірним криволінійним рухом. У разі такого руху лінійну швидкість обчислюють за формулою $v = \frac{l}{t}$.