

Тема 1.2.3. Складний рух точки

1. Абсолютний, відносний та переносний рух точки
2. Теорема про додавання швидкостей

1. Абсолютний, відносний та переносний рух точки

Нерідко доводиться розглядати рух точок водночас відносно двох систем відліку, одну з яких умовно приймають нерухомою, а друга певним способом рухається відносно першої. У такому випадку рух точки називають складним.

Рух точки відносно нерухомої системи координат називають *абсолютним*.

Рух точки відносно рухомої системи координат називають *відносним*. Рух рухомої системи координат відносно нерухомої називають *переносним*. Абсолютний рух точки складний, він містить відносний і переносний рухи.

Пояснимо це за допомогою рис. 1. Нехай XOY – рухома система координат, яка переміщується в площині рисунка рівномірно поступально вздовж осі x ; точка A рівномірно переміщується вгору по осі y . Якщо рух буде лише відносним, то точка перейде з положення A в положення A_1 . Якщо ж рух буде лише переносним, то точка з положення A перейде в положення A_2 . А коли водночас відбуватимуться відносний і переносний рухи, то точка за той самий проміжок часу перейде з положення A в положення A_3 .

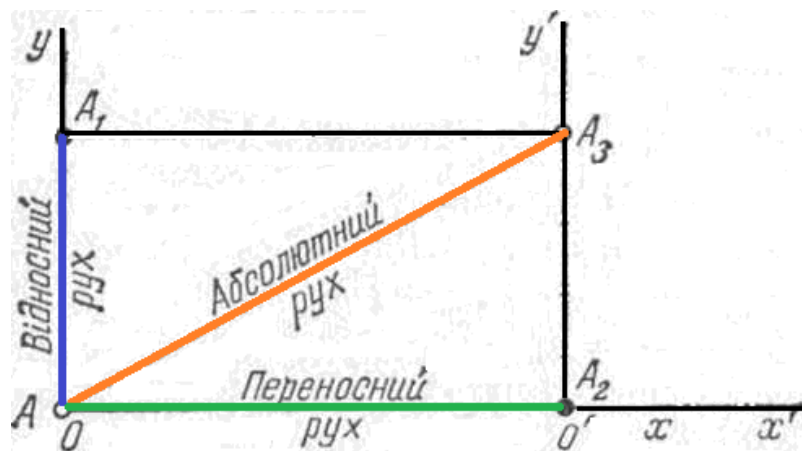


Рис. 1

Зважаючи на означення переносного і відносного рухів, а також на розглянутий приклад, можна вибрати такий метод вивчення цих рухів. Якщо треба вивчити відносний рух точки, то потрібно уявно зупинити переносний рух, а коли доводиться вивчати переносний рух, то потрібно уявно зупинити відносний рух.

2. Теорема про додавання швидкостей

Швидкість точки в абсолютному русі називають **абсолютною**. Швидкість точки у відносному русі називають **відотною**. Швидкість розглядуваної точки, уявно закріпленої в певний момент на рухомій системі координат, називають **переносною**. Зв'язок між цими швидкостями визначається теоремою про додавання швидкостей.

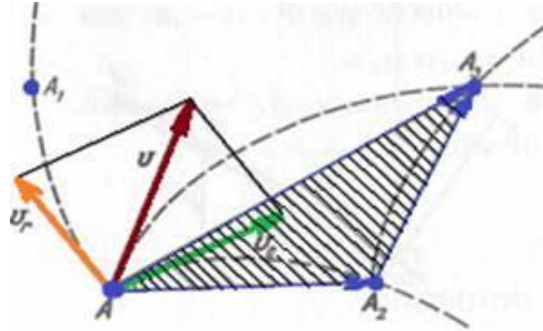


Рис. 2

Теорема. Абсолютна швидкість точки дорівнює векторній сумі відотної і переносної швидкостей.

Нехай за час Δt точка перейшла з положення A в положення A_3 , рухаючись за траєкторією абсолютного руху, тобто за дугою AA_3 (рис. 2). Коли б рух був лише відносним, то точка перейшла б у положення A_1 , а коли б рух був лише переносним, то точка перейшла б у положення A_2 . Можна уявити, що точка з A перейшла в положення A_3 , рухаючись спочатку лише за траєкторією переносного руху (дуга AA_2), а потім лише за траєкторією відносного руху (дуга A_2A_3 , яка дорівнює дузі AA_1).

Сполучивши точки A , A_2 і A_3 хордами, дістанемо таку залежність між векторами зміщень точки A :

$$AA_3 = AA_2 + A_2A_3.$$

Поділимо всі члени рівностей на Δt перейдемо до границі, коли Δt прямує до нуля,

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{AA_3}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{AA_2}{\Delta t} + \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{A_2A_3}{\Delta t},$$

$$\vec{V} = \vec{V}_{пер} + \vec{V}_{від}.$$

Звідси:

де: V – вектор абсолютної швидкості;

$V_{пер}$ – вектор переносної швидкості;

$V_{від}$ – вектор відотної швидкості.

Теорему доведено.

Додавання прискорень

$$\vec{a} = \vec{a}_{пер} + \vec{a}_{від}.$$

За переносного поступального руху абсолютне прискорення точки дорівнює геометричній сумі переносного і відносного прискорень.

