

Нерівномірний рух

Прямолінійний рівноприскорений рух

Рух матеріальної точки, під час якого її швидкість за будь-які однакові проміжки часу змінюється на ту саму величину, називається **рівнозмінним (рівноприскореним)** ($\vec{a} = \text{const}$)

Прискорення	Швидкість	Шлях
\vec{a} — це векторна фізична величина, що дорівнює відношенню зміни швидкості до часу, протягом якого ця зміна відбулася: $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t}$. У СІ — $[a] = \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}\Delta t$. Проекції вектора швидкості на вісь Ox : $v_x = v_{0x} + a_x \Delta t$	$s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$. Рівняння рівнозмінного прямолінійного руху: $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$

При рівноприскореному русі шляхи, що проходить тіло за рівні послідовні проміжки часу, відносяться один до одного як рядок послідовних непарних чисел

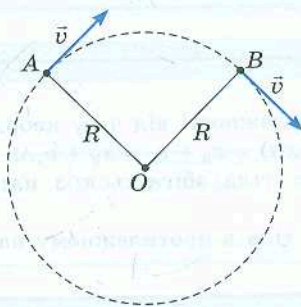
$$S_1 : S_2 : S_3 : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots$$

Рух по колу

Рівномірний рух по колу — це рух, під час якого модуль швидкості руху не змінюється, змінюється тільки напрямок швидкості. Прискорення такого руху завжди спрямоване до центру кола й називається **доцентровим**:

$$a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R.$$

Вектор швидкості спрямований по дотичній до кола, а вектор переміщення — по хордах



Лінійна й кутова швидкості

Лінійна швидкість — це миттєва швидкість, з якою тіло рухається по колу:

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

Кутова швидкість — фізична величина, яка дорівнює відношенню кута повороту радіуса кола, по якому рухається тіло, до часу руху: $\omega = \frac{2\pi}{T}$.

У СІ — $[\omega] = \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

Період обертання тіла — це час, за який тіло робить один повний оберт: $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi}{\omega}$

або $T = \frac{t}{N}$, де N — кількість обертів, t — час обертання тіла. У СІ — $[T] = \text{с}$

Частота обертання тіла — це число обертів за одиницю часу: $\nu = \frac{1}{T}$.

У СІ — $[\nu] = \frac{1}{\text{с}} = \text{с}^{-1} = \text{Гц (герц)}$

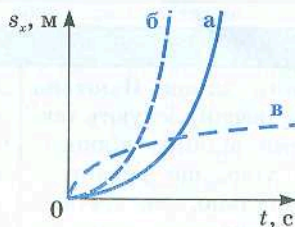
Графіки залежності кінематичних величин для прямолінійного рівнозмінного руху

Графіки залежності від часу проекції переміщення

$$s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

а — рівноприскореного руху без початкової швидкості; **б** — рівноприскореного руху з початковою швидкістю; **в** — рівносповільненого руху.

Графіки шляху **а** і **б** прямолінійного рівноприскореного руху є гілками парабол, вершини яких знаходяться в початку координат. У випадку **б** крива піднімається крутіше, тобто з двох тіл, що рухаються з однаковими прискореннями $a_1 = a_2$, раніше пройде заданий шлях те тіло, початкова швидкість якого більша



Графіки залежності від часу координати

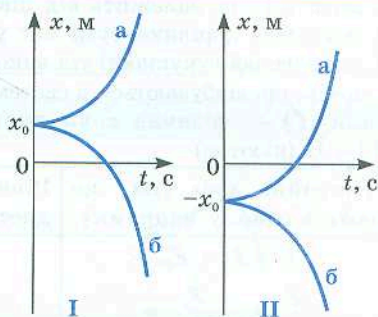
$$x(t) = x_0 + s_x$$

I. **а** — $x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$; $x_0 > 0$, $v_0 > 0$; $a > 0$.

б — $x = x_0 + v_0t - \frac{at^2}{2}$; $x_0 > 0$, $v_0 > 0$; $a < 0$.

II. **а** — $x = -x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$; $x_0 > 0$, $v_0 > 0$; $a > 0$.

б — $x = -x_0 + v_0t - \frac{at^2}{2}$; $x_0 > 0$, $v_0 > 0$; $a < 0$

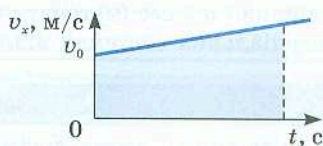
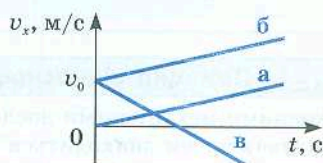


Графік залежності від часу проекції швидкості

$$v_x = v_{0x} + a_x \Delta t$$

а — графік швидкості рівноприскореного руху без початкової швидкості; **б** — графік швидкості рівноприскореного руху з початковою швидкістю; **в** — графік швидкості рівносповільненого руху.

При рівнозмінному прямолінійному русі на графіку залежності від часу проекції швидкості шлях чисельно дорівнює площі фігури, обмеженої згори лінією модуля швидкості $v_x(t)$, а знизу віссю часу в проміжках інтервалу руху



Графік проекції прискорення прямолінійного рівноприскореного руху **а** й рівносповільненого **б**

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{\Delta t}$$

