

## Рівноприскорений прямолінійний рух. Прискорення



# Проблемні запитання

Під час руху швидкість може змінюватися

Дуже стрімко



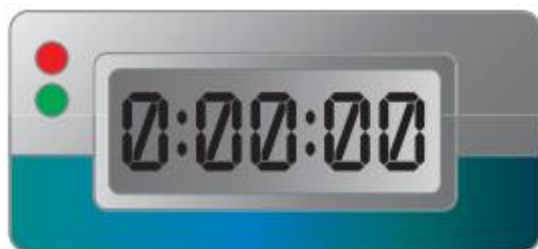
Порівняно повільно



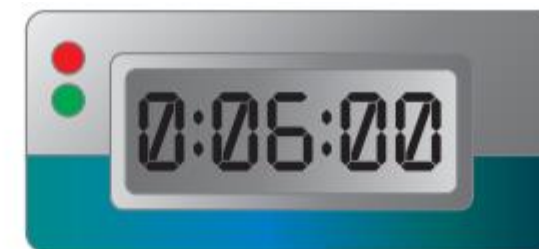
◀ Як охарактеризувати стрімкість зміни швидкості?

# Рівноприскорений прямолінійний рух

**Рівноприскорений прямолінійний рух** – це прямолінійний рух, під час якого швидкість руху тіла за будь-які рівні інтервали часу змінюється однаково



$t, \text{с}$	0	2	4	6
$v, \frac{\text{м}}{\text{с}}$	0	10	20	30



$$\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \text{const}$$



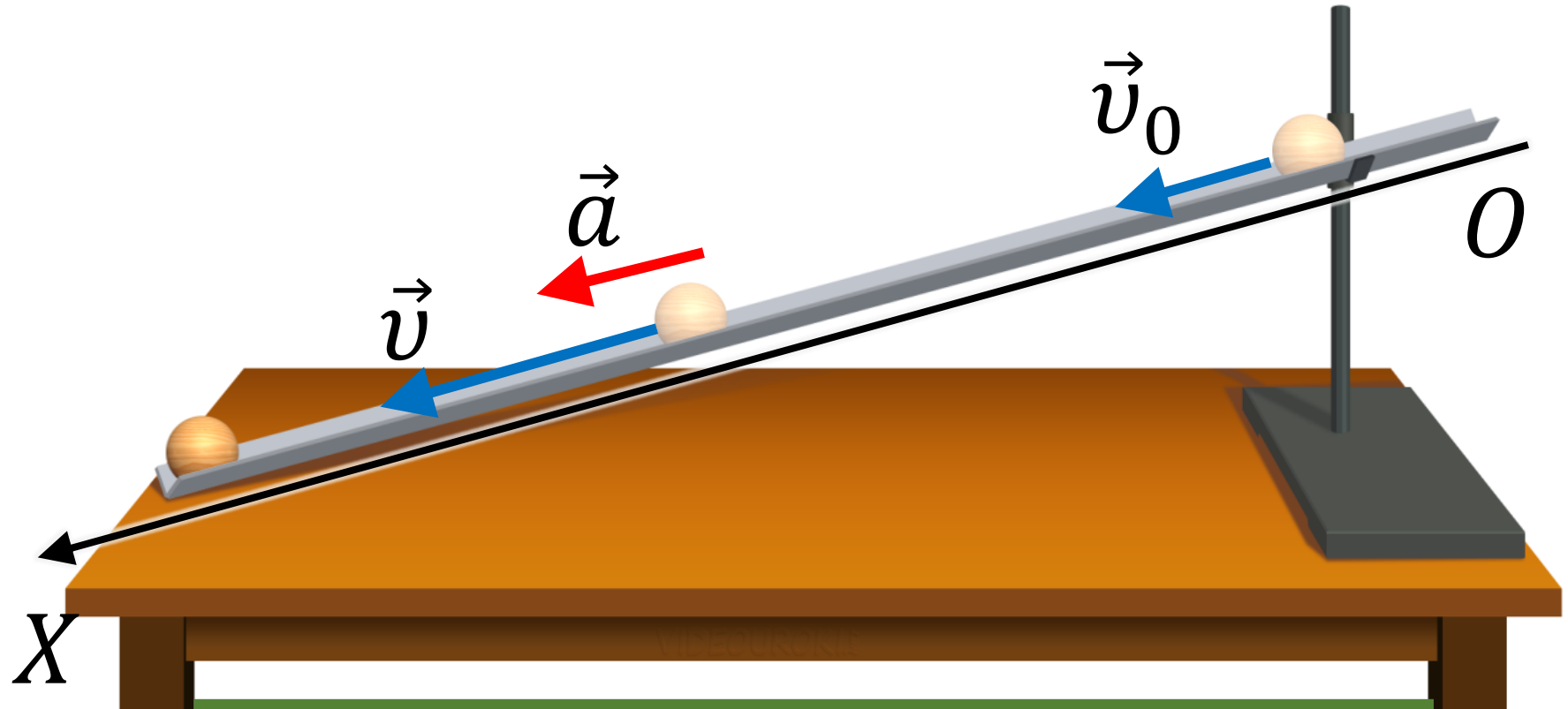
Рух із незмінним прискоренням



# Рівноприскорений прямолінійний рух

**Прискорення** – це векторна фізична величина, яка характеризує швидкість зміни швидкості руху тіла

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$$



$\vec{a}$  – прискорення руху тіла

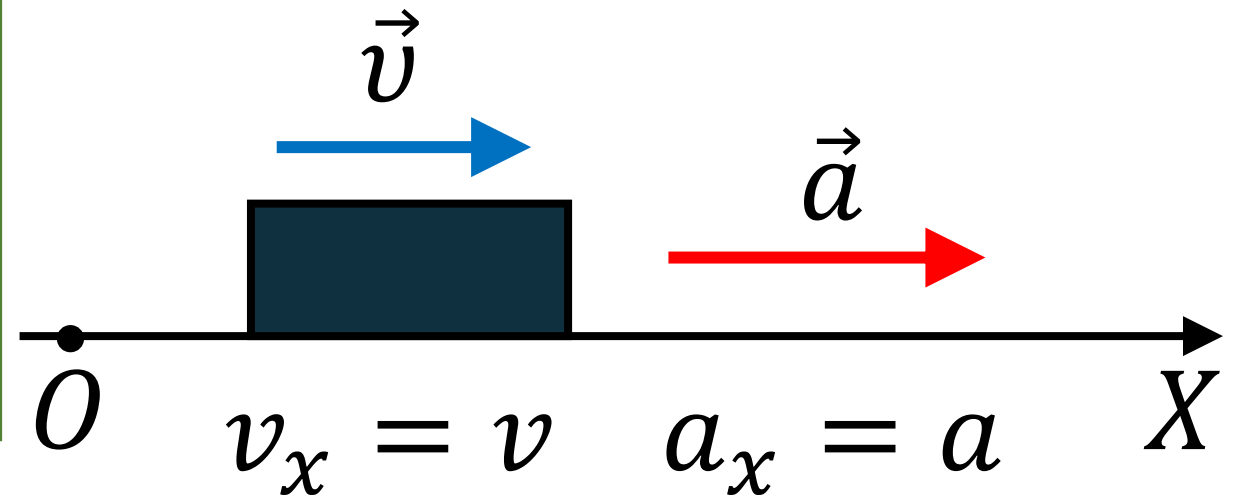
$\vec{v}_0$  – початкова швидкість

$\vec{v}$  – швидкість руху тіла через інтервал часу  $t$



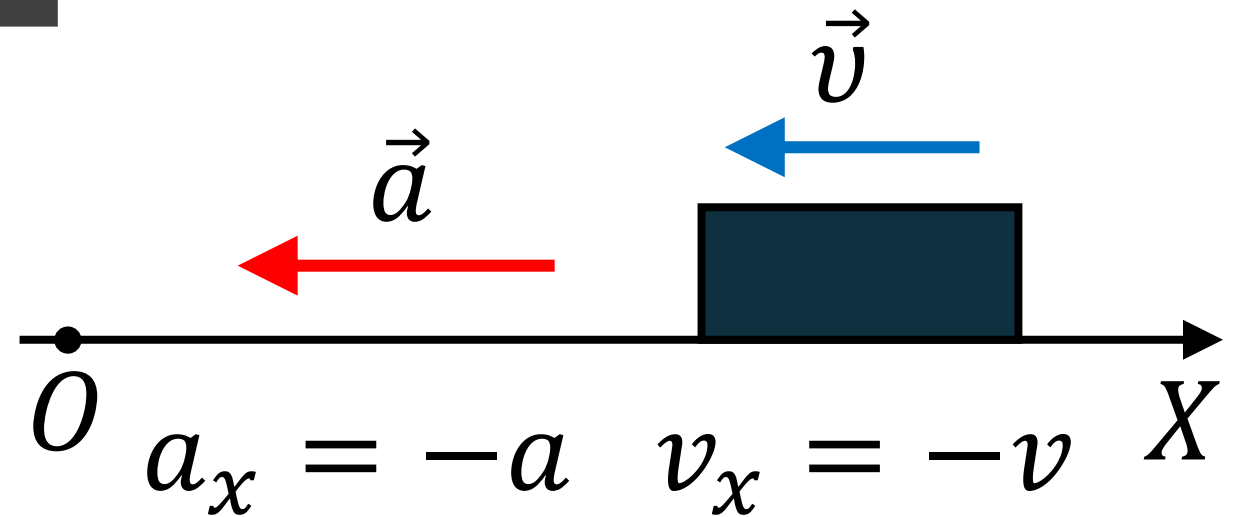
# Рівноприскорений прямолінійний рух

$$[a] = \frac{1 \text{ м/с}}{\text{с}} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$



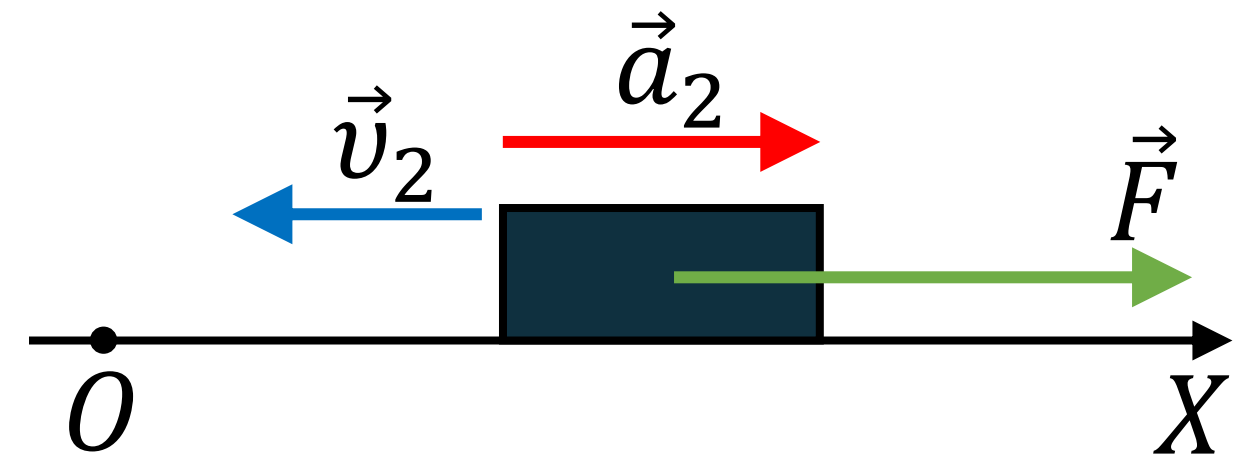
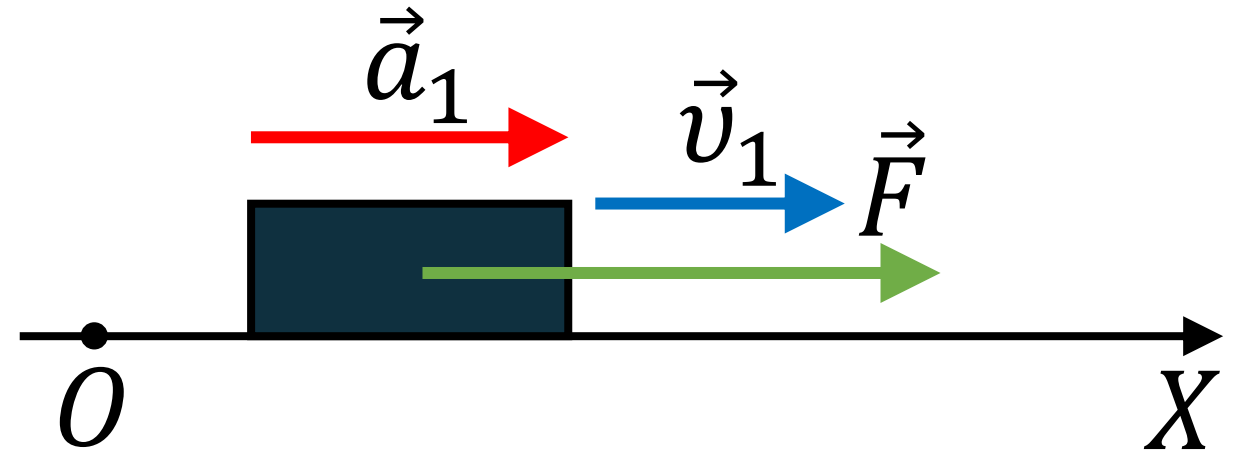
Формула (проекція на  $OX$ )

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



# Рівноприскорений прямолінійний рух

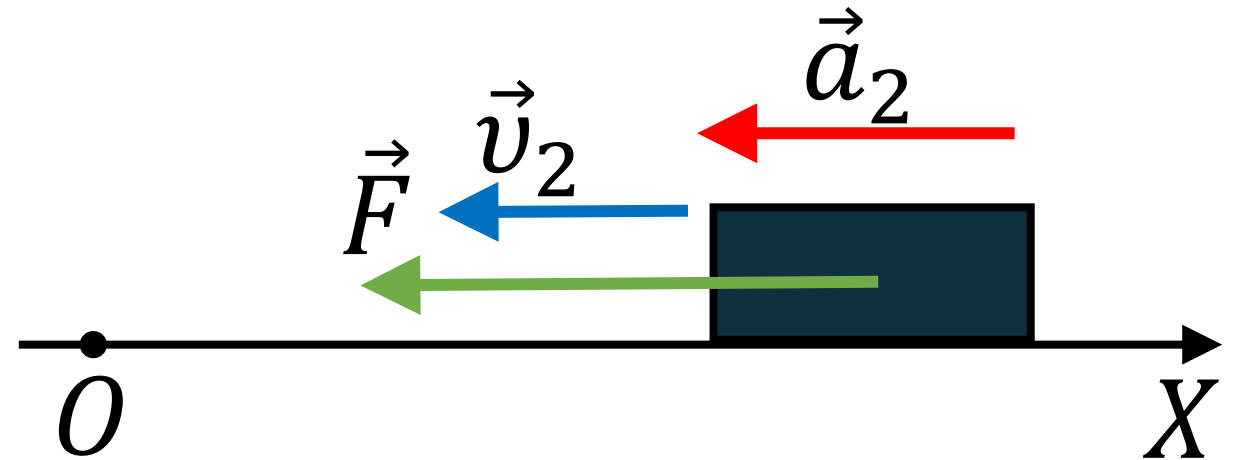
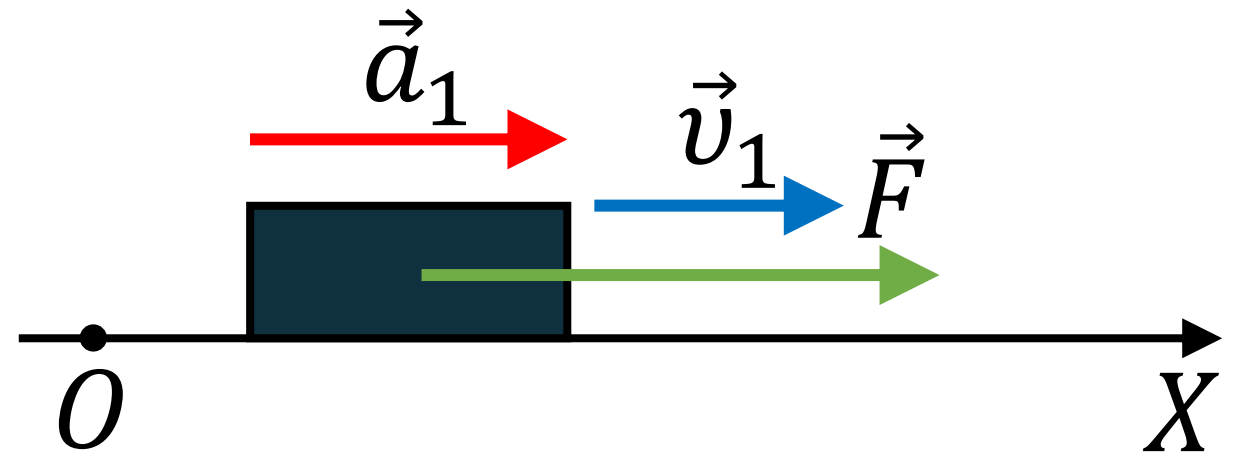
Напрямок  
прискорення руху  
тіла збігається з  
напрямком  
рівнодійної сил, які  
діють на тіло



# Рівноприскорений прямолінійний рух

Як рухається тіло,  
якщо напрямок  
його прискорення:

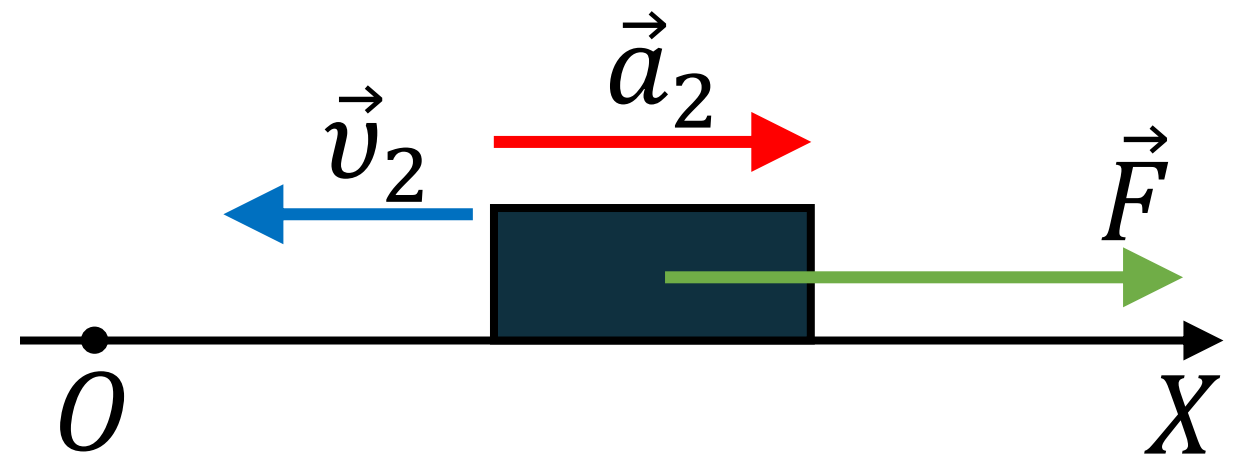
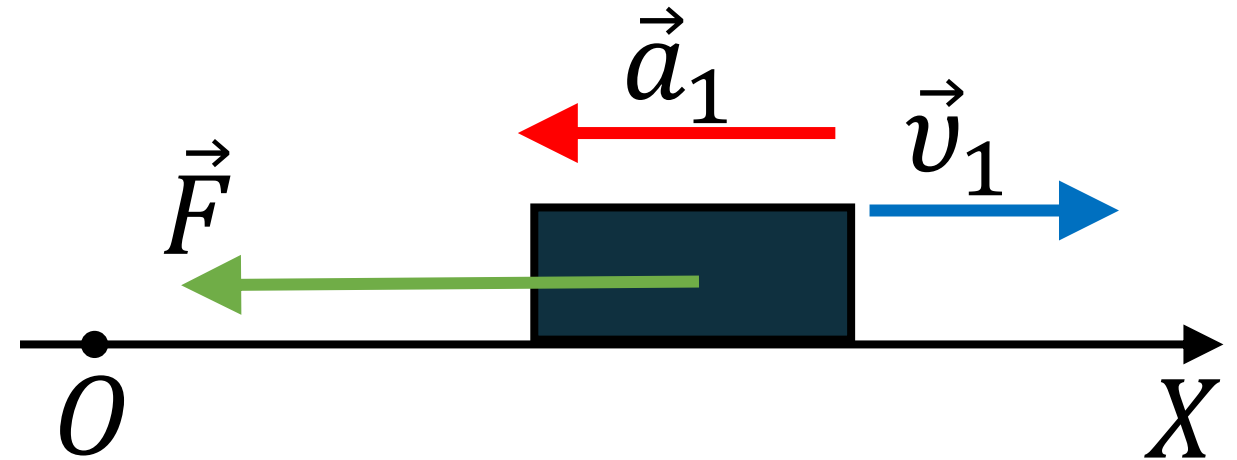
збігається з  
напрямком руху?



# Рівноприскорений прямолінійний рух

Як рухається тіло,  
якщо напрямок  
його прискорення:

протилежний  
напрямку руху?

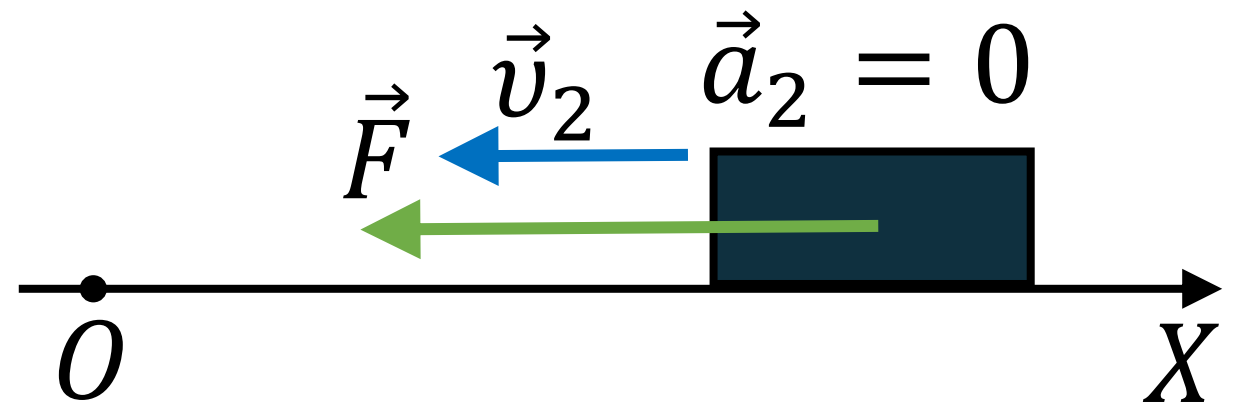
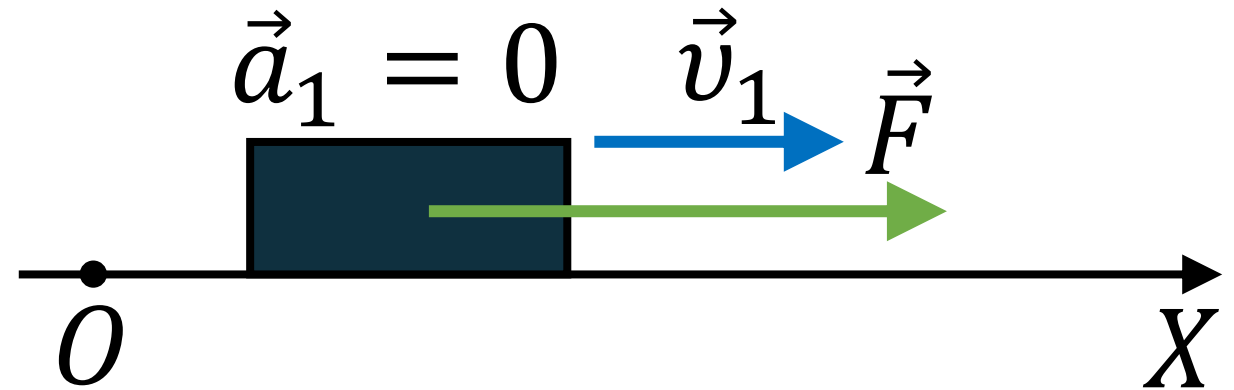




# Рівноприскорений прямолінійний рух

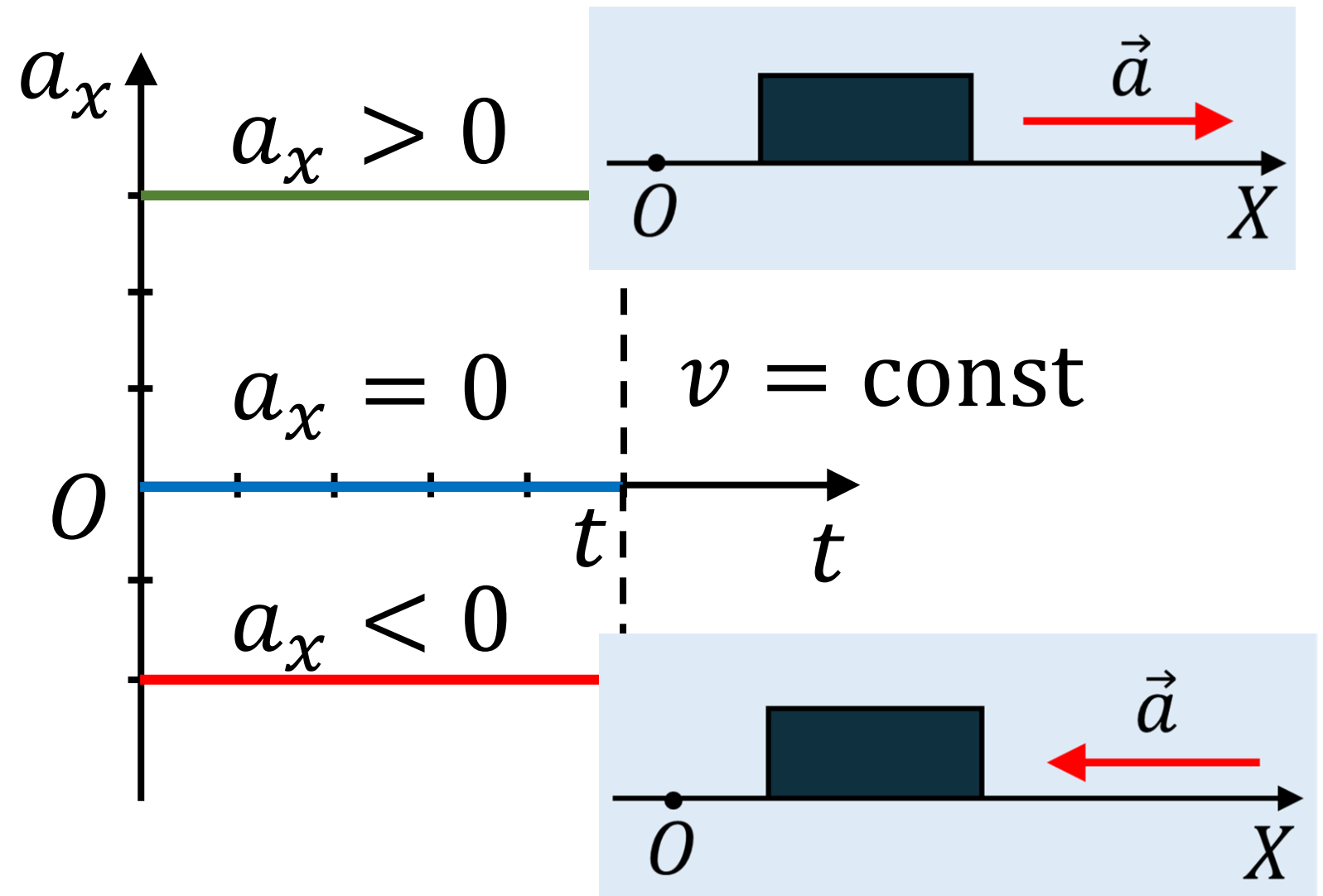
Як рухається тіло,  
якщо його  
прискорення:

дорівнює нулю?



# Рівноприскорений прямолінійний рух

Графік проекції прискорення – відрізок прямої, паралельної осі часу



# Швидкість

Як визначити  
**швидкість** в будь-  
який момент часу при  
**рівноприскореному**  
**прямолінійному русі?**

Формула  
(проекція на OX)

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$$



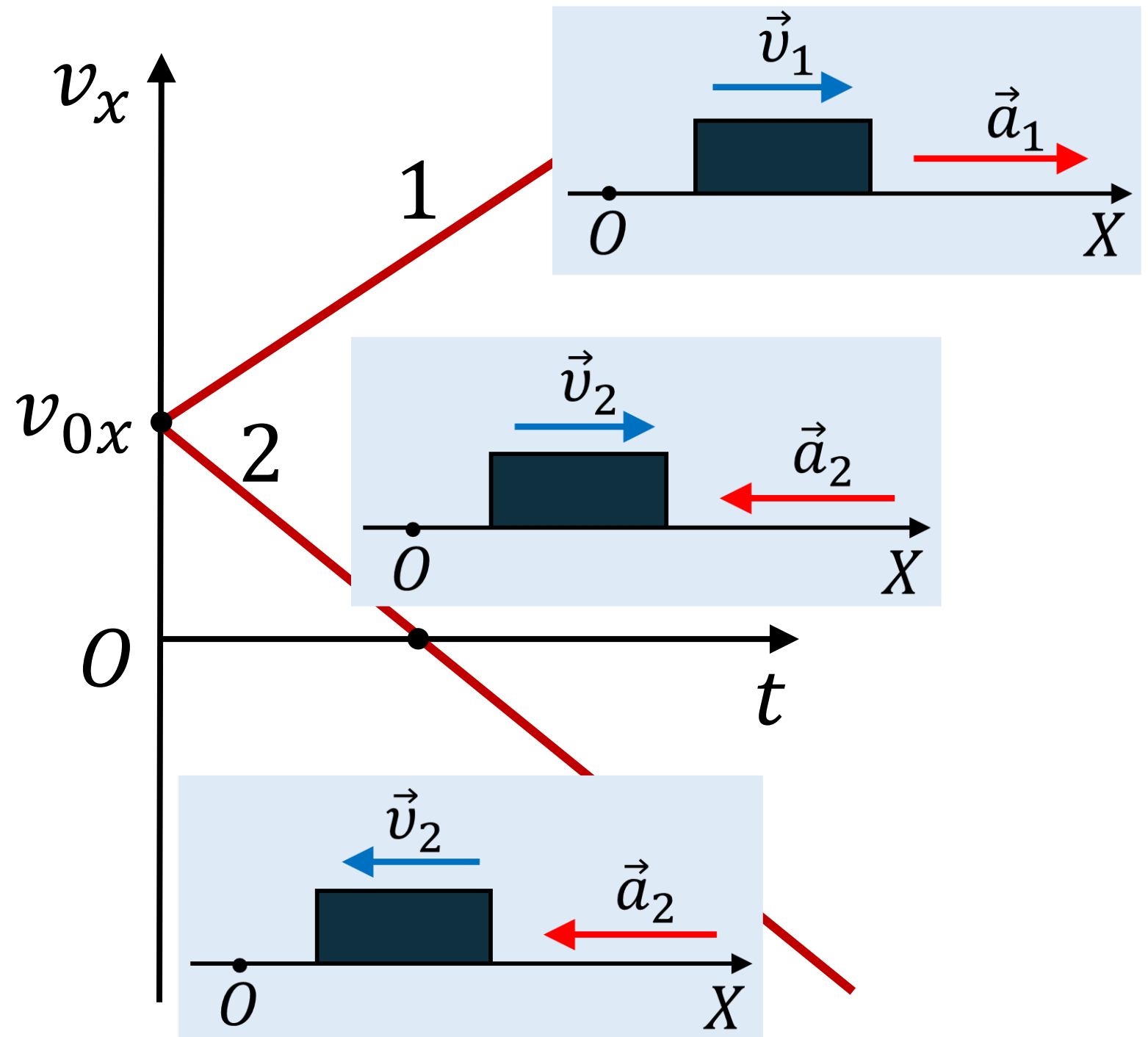
$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

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



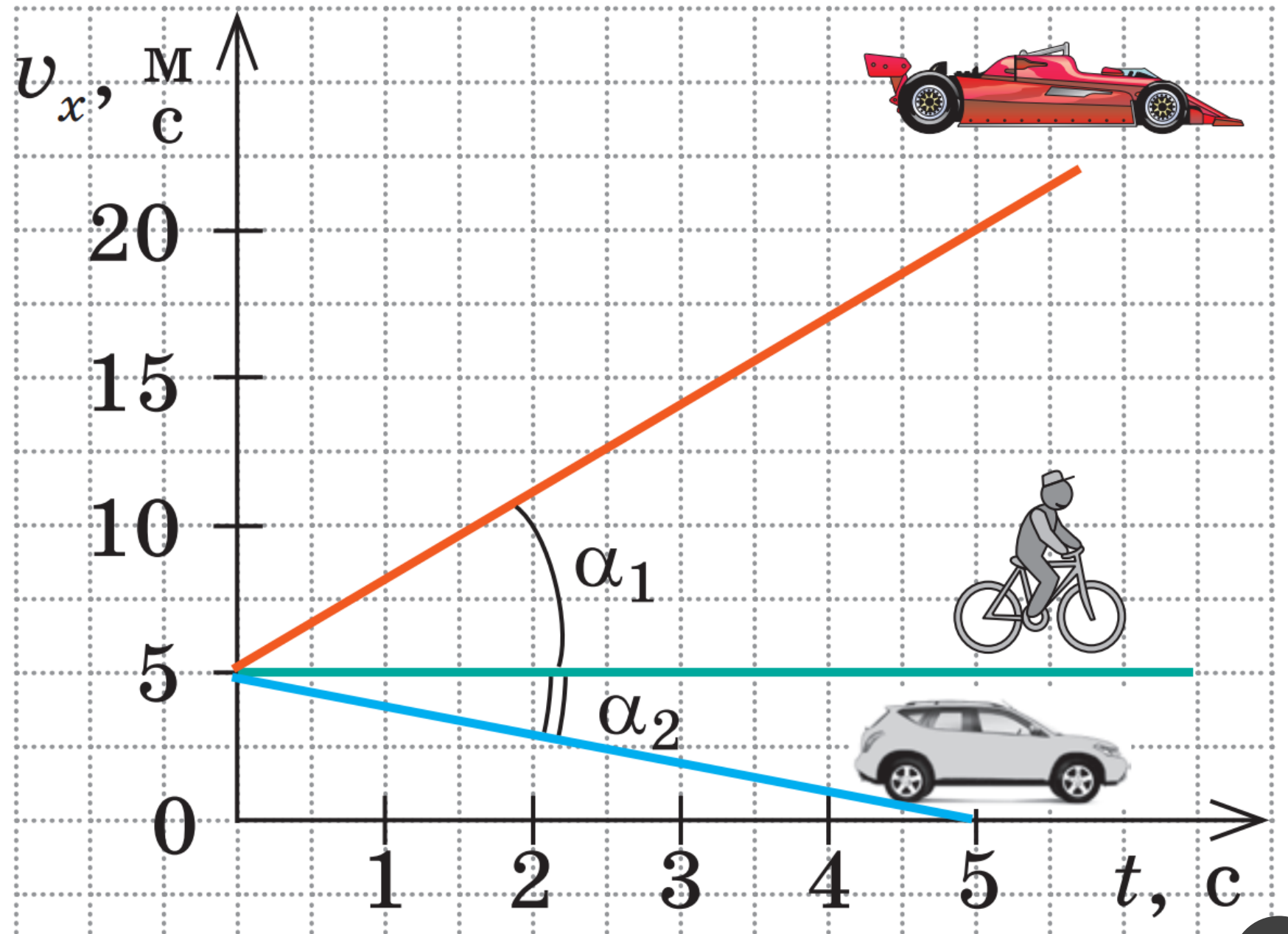
# Швидкість

Графіки залежності  $v_x(t)$  для рівноприскореного прямолінійного руху це відрізок прямої, нахиленої під певним кутом до осі часу



# Швидкість

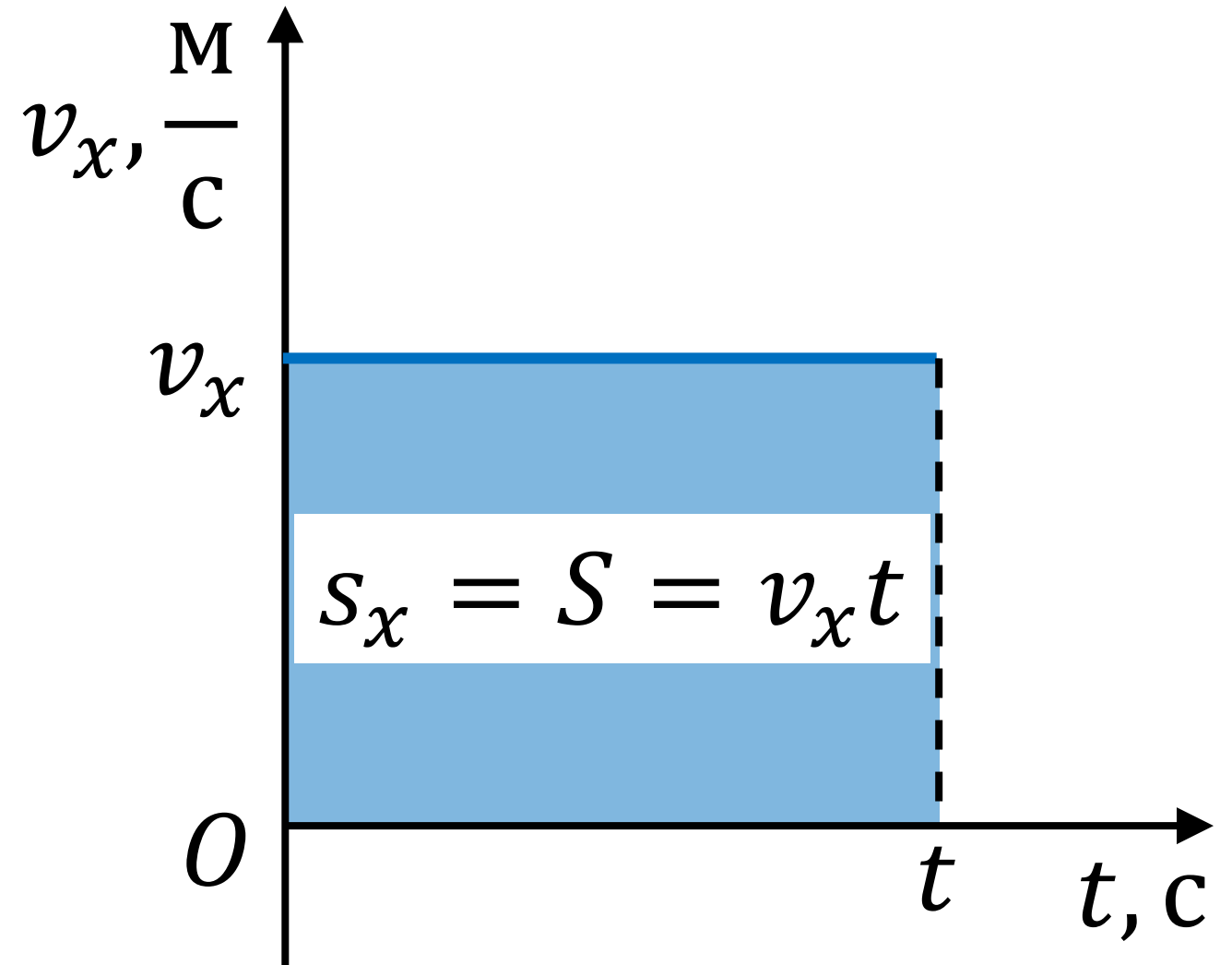
Яке із тіл  
рухається з  
**більшим**  
**прискоренням?**



# Переміщення

Ми знаємо із 9 класу:

Для будь-якого руху  
проекція переміщення  
чисельно дорівнює  
**площі фігури під**  
**графіком залежності**  
 $v_x(t)$



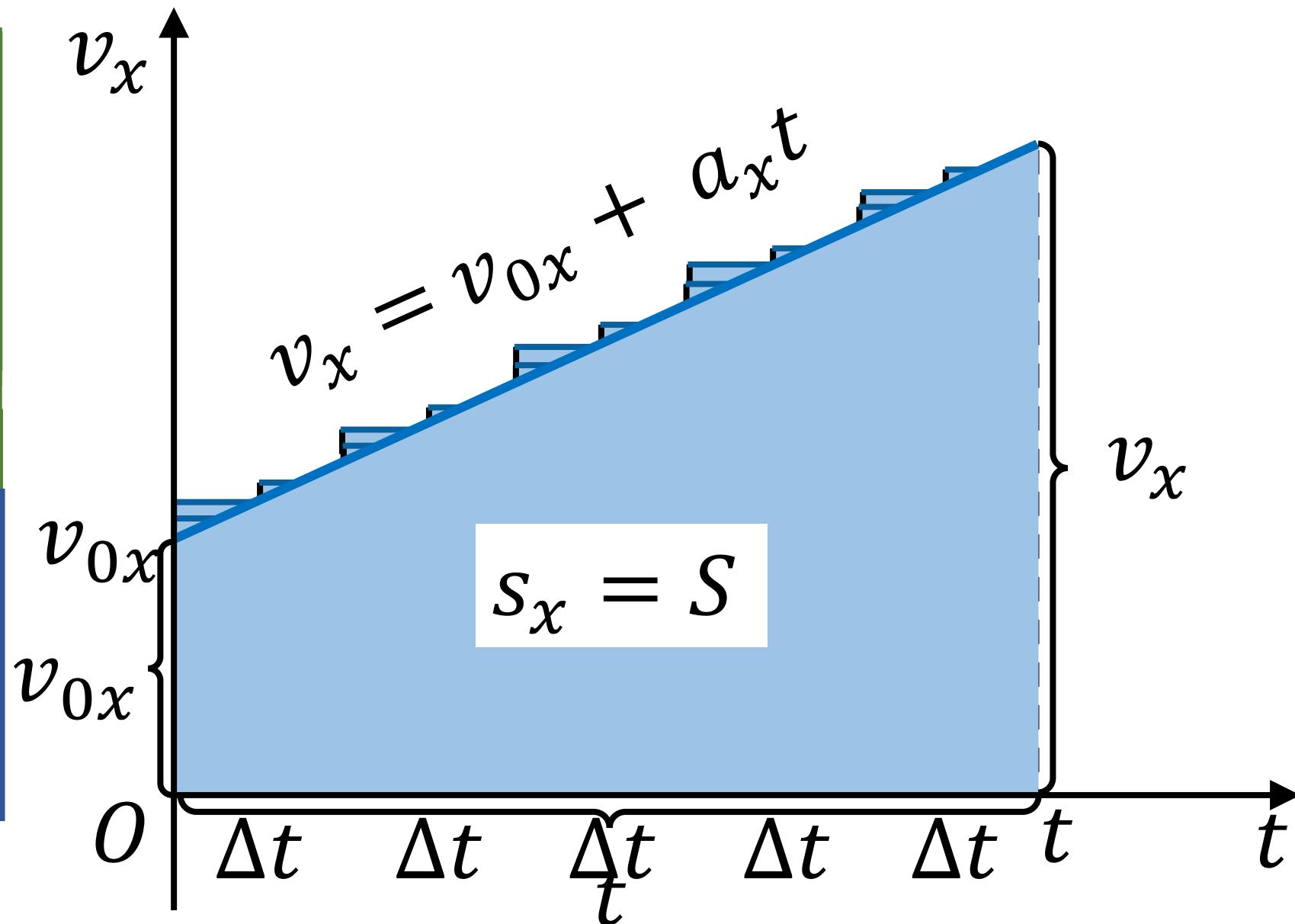
# Переміщення

$(\Delta t \rightarrow 0)$

східчаста фігура  
«перетвориться» на  
трапецію

завширшки  $\Delta t$

$$S_x = \frac{v_{0x} + v_x}{2} \cdot t$$



# Переміщення

$$s_x = \frac{v_{0x} + v_x}{2} \cdot t$$

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



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

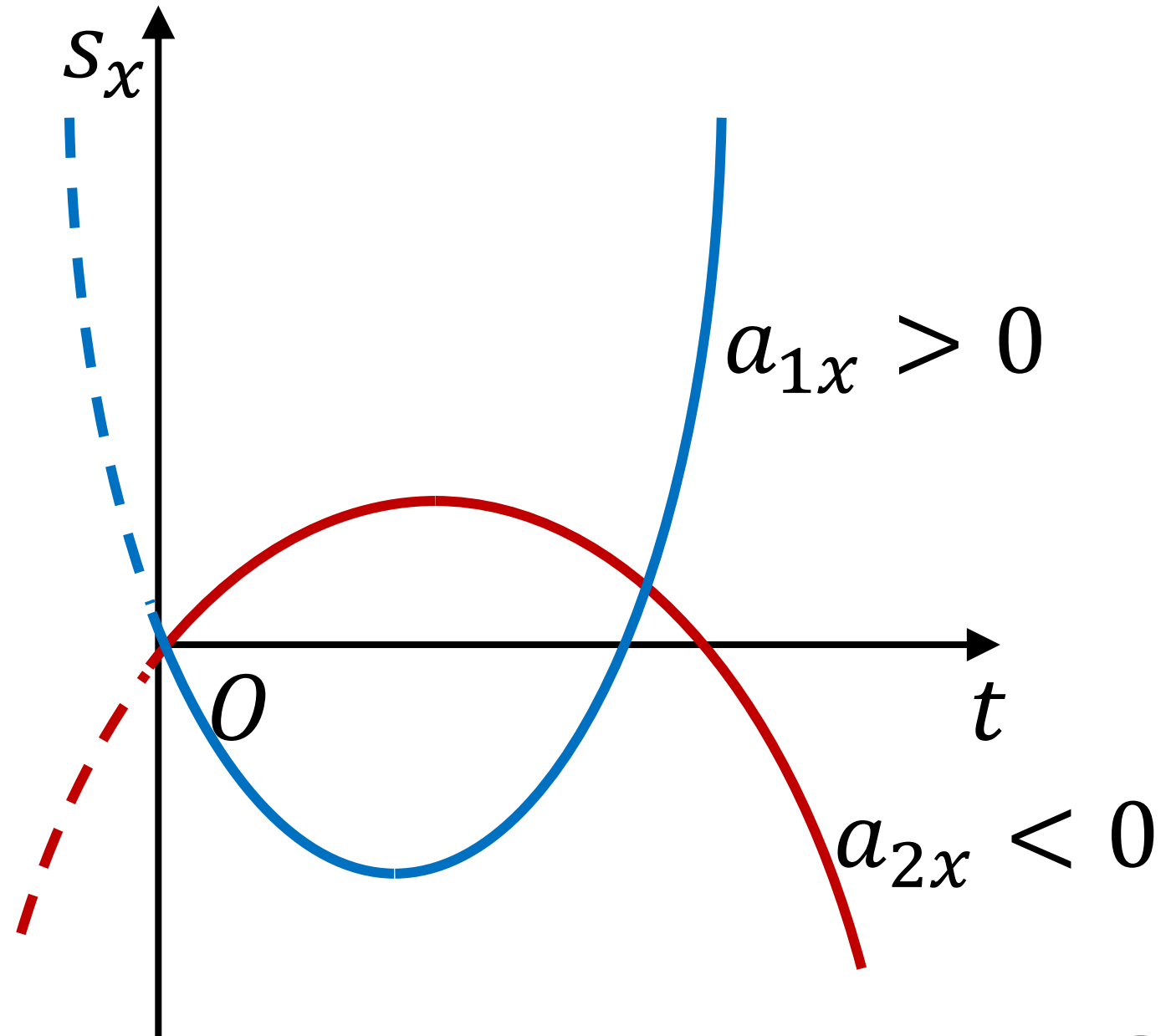




# Переміщення

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

Графік проекції  
переміщення –  
**парабола**



# Переміщення

$$s_x = \frac{v_{0x} + v_x}{2} \cdot t$$

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



$$s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$$



# Рівняння координати

## Рівняння координати для рівноприскореного прямолінійного руху

$$x = x_0 + s_x$$

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

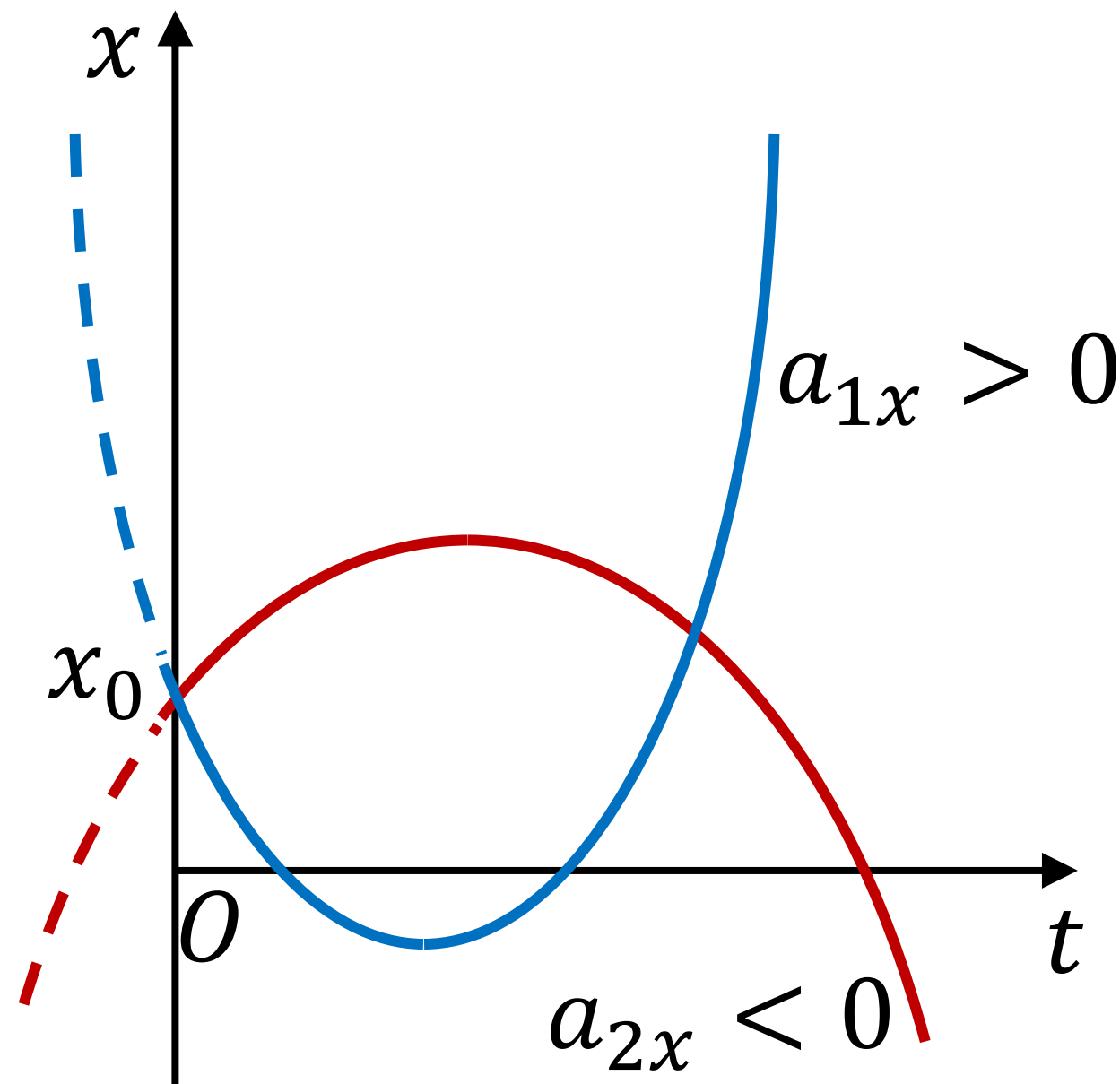
$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x}{2}t^2$$



# Рівняння координати

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x}{2}t^2$$

Графік координати –  
**парабола**



# Параметри рівноприскореного руху

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

$$a_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2s_x}$$

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

$$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x}{2} t^2$$

$$s_x = \frac{v_{0x} + v_x}{2} \cdot t$$

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

$$s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$$



# Розв'язування задач

1. Тролейбус,  
рухаючись зі  
швидкістю  
**18 км/год**, зупинився  
за **4 с**. Визначте  
прискорення його  
руху та гальмівний  
шлях троллейбуса.



# Розв'язування задач

2. Залежність швидкості руху тіла від часу має вигляд:

$$v_x = 2 + 1,5t$$

Визначте параметри руху тіла та охарактеризуйте його.



# Розв'язування задач

3. Координата тіла, що рухається, змінюється згідно з рівнянням

$$x = 8 + 5t - 1,25t^2$$

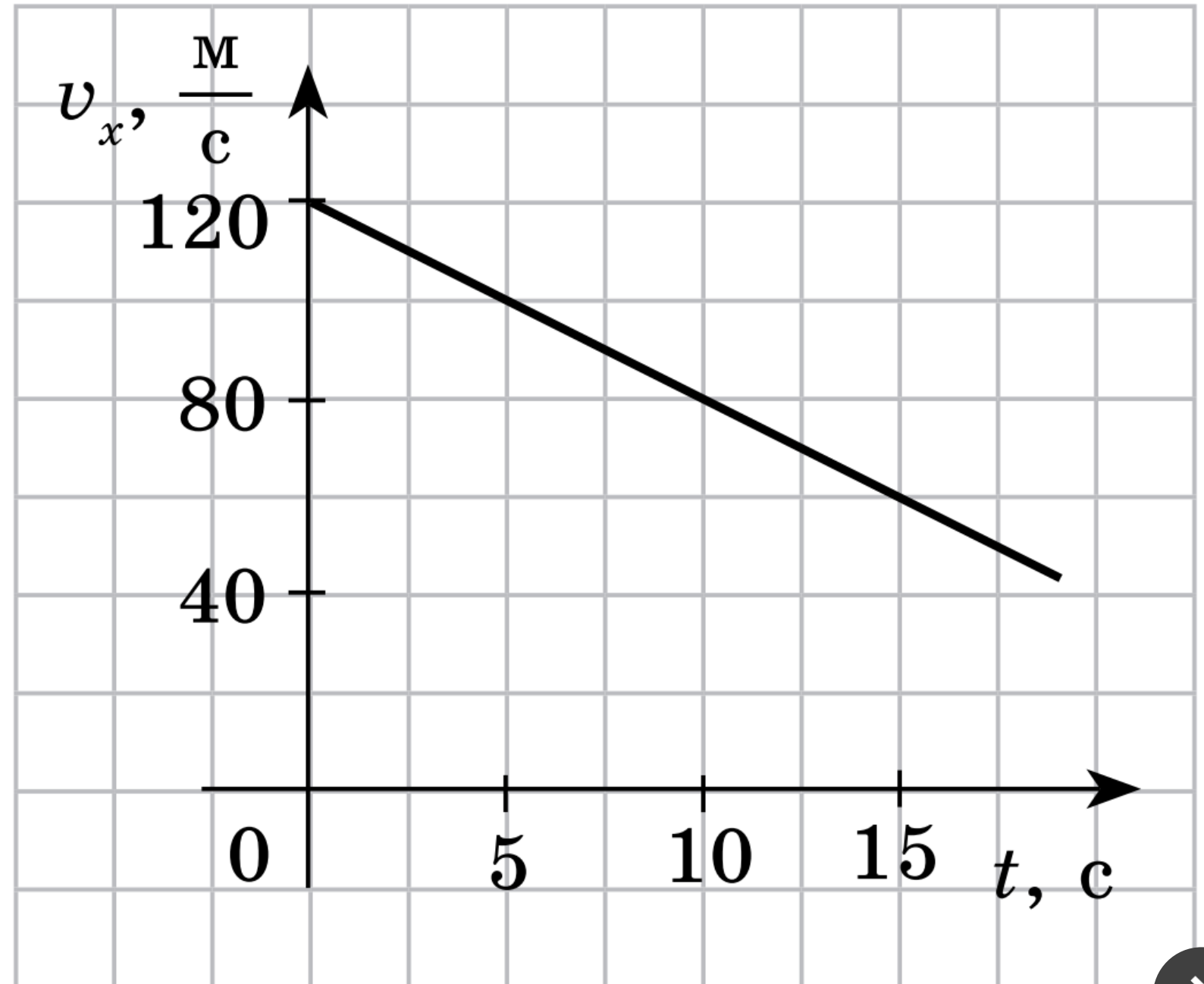
Визначте параметри руху тіла, охарактеризуйте його, запишіть рівняння залежності швидкості руху від часу та побудуйте графік залежності  $v_x(t)$ .





# Розв'язування задач

4. За графіком залежності швидкості від часу, який наведено на рисунку, охарактеризуйте рух тіла, визначте початкову швидкість, прискорення його руху та запишіть рівняння  $v_x(t)$ ,  $s_x(t)$ .



# Запитання для фронтального опитування

1. Який рух називають **рівноприскореним** **прямолінійним**?

2. Охарактеризуйте **прискорення** як фізичну величину.

3. Як рухається тіло, якщо **напрямок його прискорення**: а) збігається з напрямком руху? б) протилежний напрямку руху? в) якщо прискорення тіла дорівнює нулю?

# Запитання для фронтального опитування

4. Запишіть **рівняння залежності  $v_x(t)$**  для рівноприскореного прямолінійного руху.

5. За допомогою яких формул можна обчислити **проекцію переміщення?**

6. Доведіть, що **графіком залежності  $s_x(t)$**  є парабола. Як напрямлені її вітки?



# Домашнє завдання

Опрацювати § 6,  
Пункт 4 Задача 1, Вправа № 6 (1)