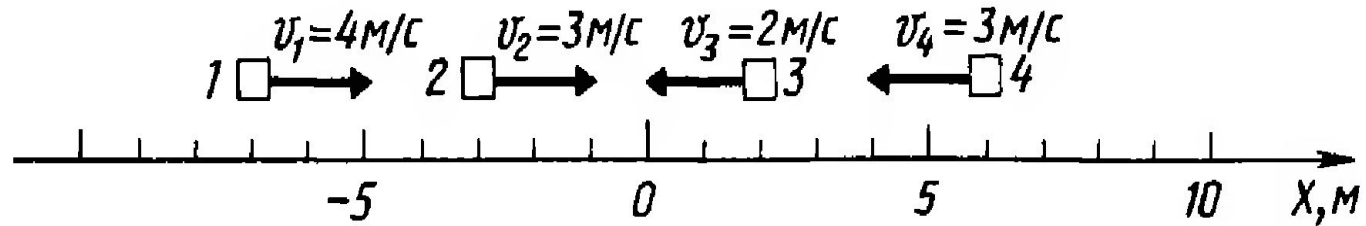


## Упражнение 9

На рисунке показаны ось координат, четыре тела и их скорости.



Запишите уравнение координаты для каждого тела. Аналитически и графически найдите:

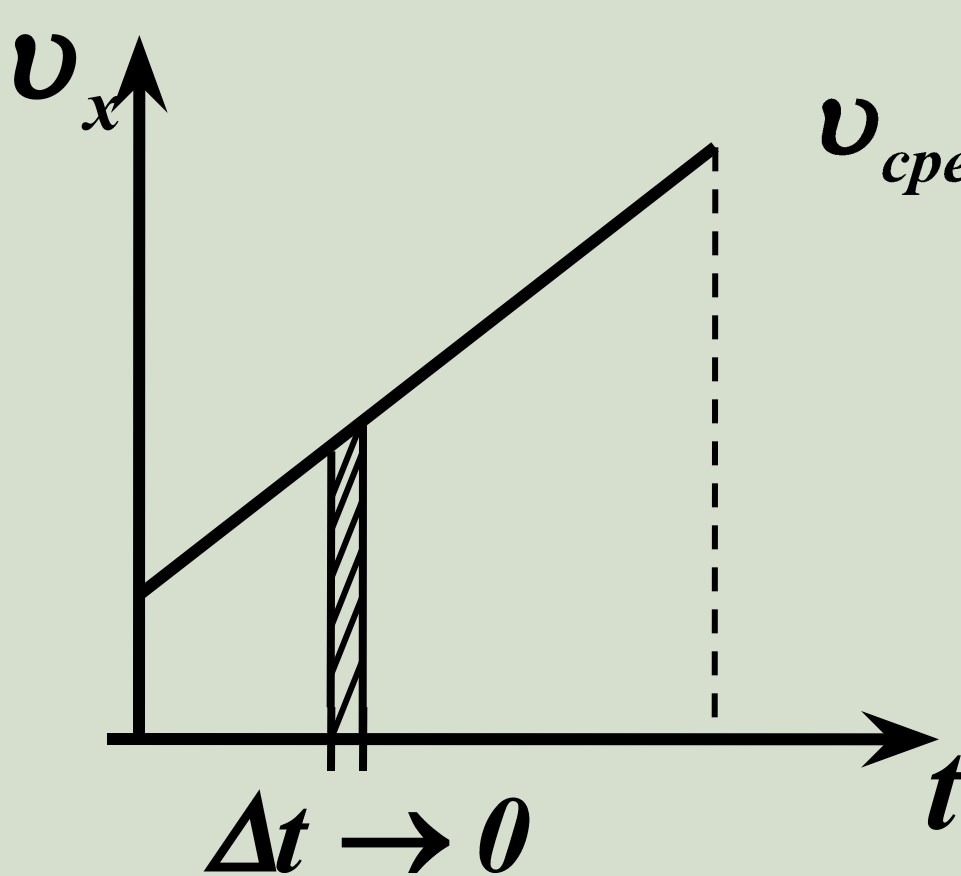
- 1-й вариант: где и когда 1-е тело догонит 2-е;
- 2-й вариант: где и когда 1-е тело встретит 3-е;
- 3-й вариант: где и когда 4-е тело догонит 3-е;
- 4-й вариант: где и когда 4-е тело встретит 2-е.



# Равнопеременное движение



# Средняя и мгновенная скорость



$$v_{\text{средняя}} = \frac{S_{\text{все}}}{t_{\text{все}}}$$



Мгновенная скорость – скорость в данный момент времени

$$v = 0 \quad v = 4 \text{ м/с} \quad v = 8 \text{ м/с} \quad v = 12 \text{ м/с}$$



каждые 2 с скорость увеличивается на 4 м/с

Движение, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени увеличивает скорость на одинаковую величину, называют равноускоренным.



$$v = 12 \text{ м/с}$$



2с

$$v = 8 \text{ м/с}$$



2с

$$v = 4 \text{ м/с}$$



2с

$$v = 0$$



каждые 2 с скорость уменьшается на 4 м/с

Движение, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени уменьшает скорость на одинаковую величину, называют равнозамедленным.



# Характеристика быстроты изменения скорости - ускорение

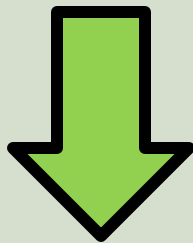
Ускорение =  $\frac{\text{изменение скорости}}{\text{Время, за которое это изменение произошло}}$



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$

$$\left[ a = \frac{m/c}{c} = \frac{m}{c^2} \right]$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$



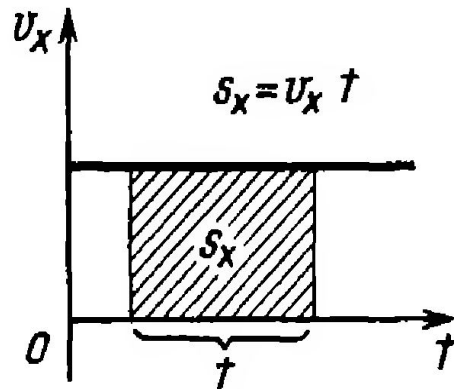
$$v = v_0 + at$$



Уравнение  
скорости

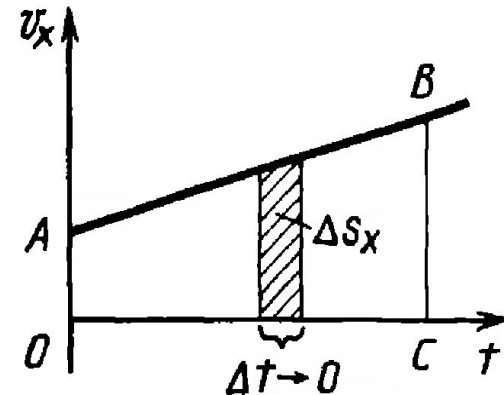
## Уравнение перемещения

Известно:  
равномерное



$s_x$  — площадь  
прямоугольника

равноускоренное



$$s_x = \sum \Delta s_x$$

$s_x$  — численно площадь  
трапеции  $OABC$

$$s_x = \frac{OA + BC}{2} OC$$

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

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

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



## Уравнение координаты

$$x = x_0 + s_x$$

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

## Формула перемещения без $t$

$$s_x = \frac{v_x + v_{0x}}{2} t, \text{ но } t = \frac{v_x - v_{0x}}{a_x}; s_x = \frac{v_x + v_{0x}}{2} \cdot \frac{v_x - v_{0x}}{a_x}$$

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

Направление ускорения  $\vec{a} \uparrow \uparrow \Delta \vec{v}$

Вектор ускорения сонаправлен с вектором движения  $\Delta \vec{v}$

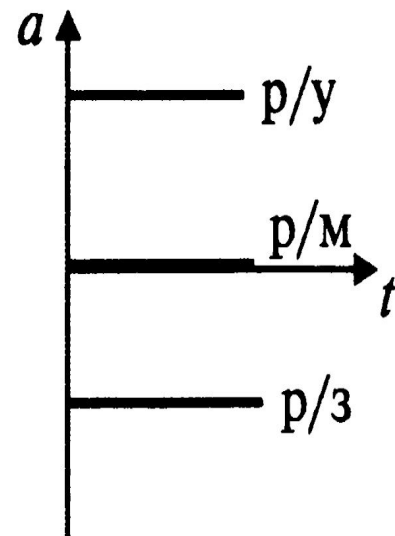
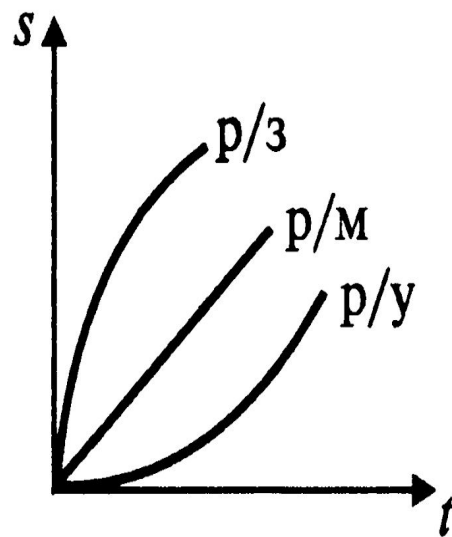
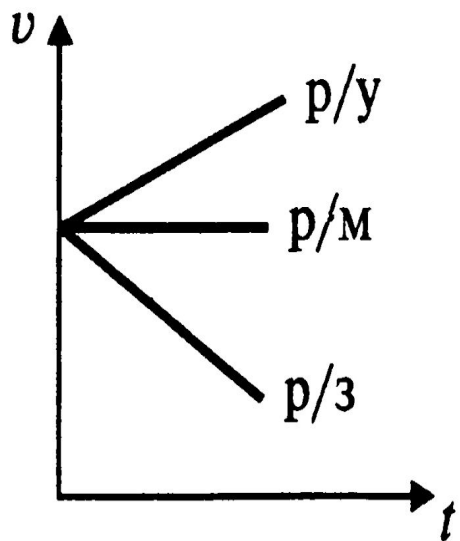
$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

$$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

$$v^2 - v_0^2 = \pm 2as$$



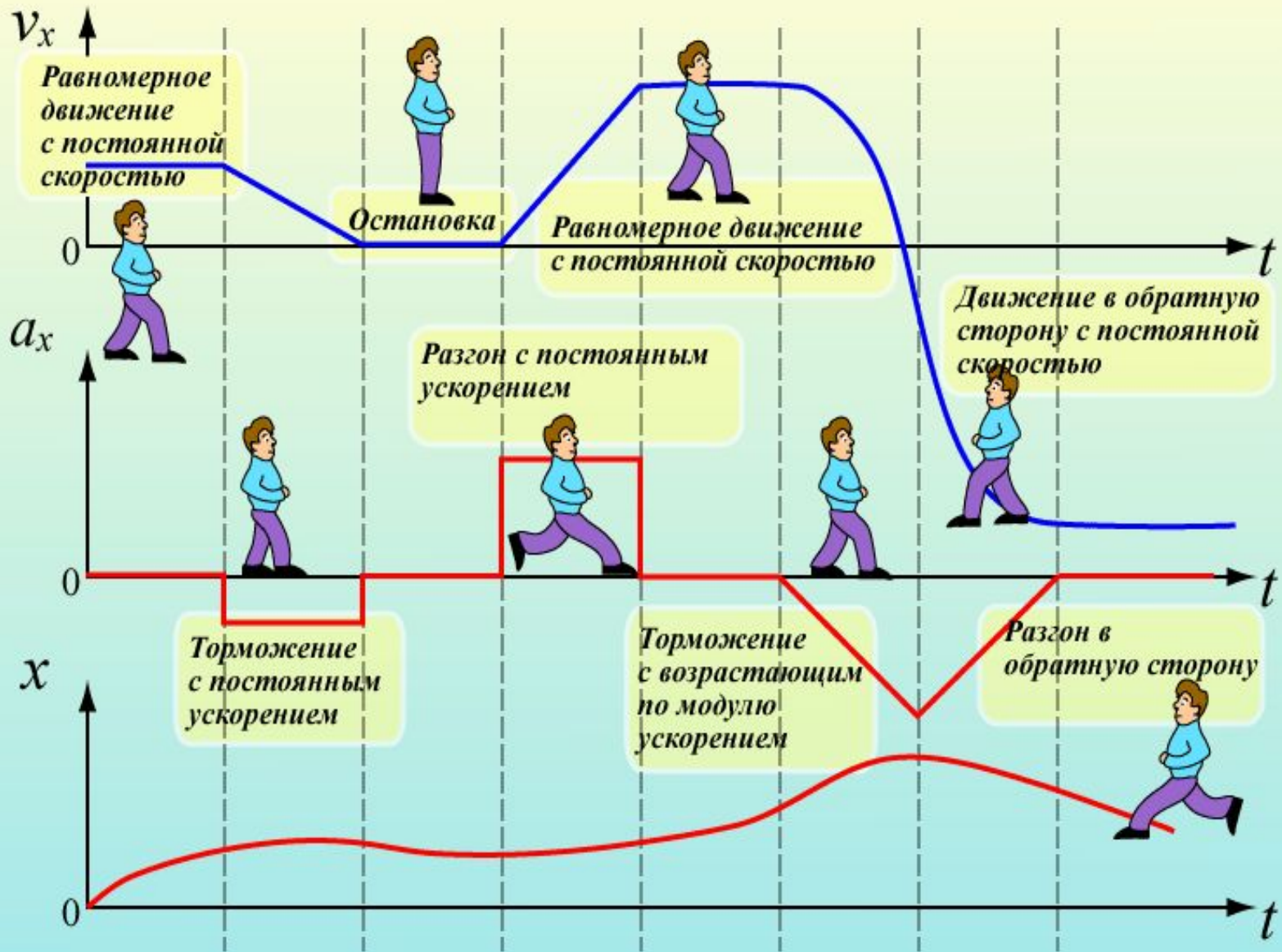
# ГРАФИКИ ДВИЖЕНИЯ



4

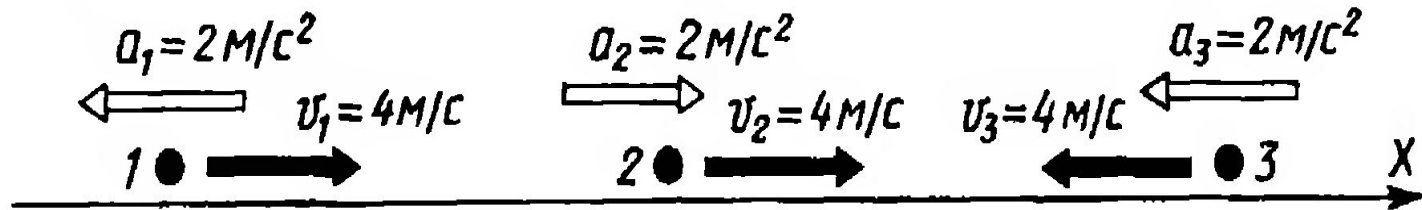


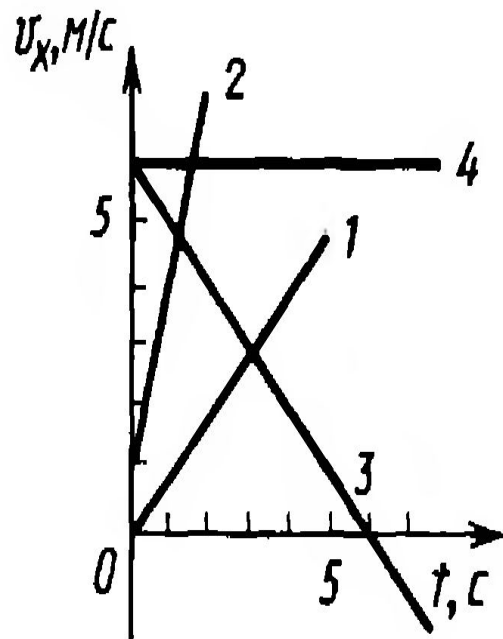
# Графическое описание движения



## Упражнение 16

Используя данные, приведенные на рисунке, запишите для каждого тела уравнение скорости; определите скорости тел через 2 с; постройте графики скорости; по графикам определите скорости через 2 с; сравните полученные результаты с результатами аналитического расчета.



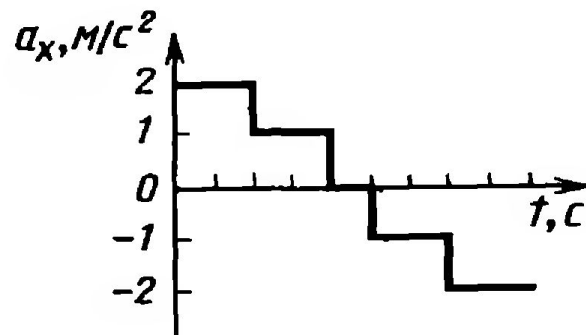


### Упражнение 17

По графикам зависимости проекции скорости от времени определите для каждого тела начальную скорость и ускорение; запишите уравнение скорости; определите скорость всех тел через 5 с. Через сколько времени скорости всех тел будут равны 6 м/с?

### Упражнение 19

Прочитайте график, показанный на рисунке. Определите характер движения тела на каждом участке.



*Д/З 9,11, 12,13,14. Упр. 3*

