

УРОК 1-3/1-3

ОК-1

МЕХАНИЧЕСКОЕ
ДВИЖЕНИЕ

РАВНОМЕРНОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ
ДВИЖЕНИЕ

§3-10 ОК-1

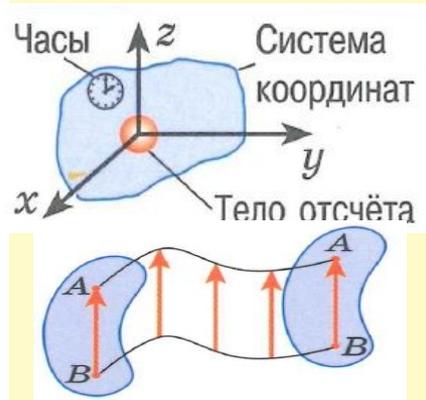
ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ (10 час)

ТУР3 1

срок сдачи :

- 18 22 28 (РПД) - 3
- 61 64 69 72 73 74 77 78 79 80 83 85 (РУД) - 12
- 88 89 489 (ПД) - 3
- 157 166 (СТТ) - 2
- «5» -20 - 18 «4» - 17 - 14 «3» - 13 - 10

I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ:



1. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ - процесс изменения положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.

2. СИСТЕМА ОТСЧЕТА (СО) - совокупность системы координат (СК), связанной с телом отсчета (О) и покоящихся относительно него часов:

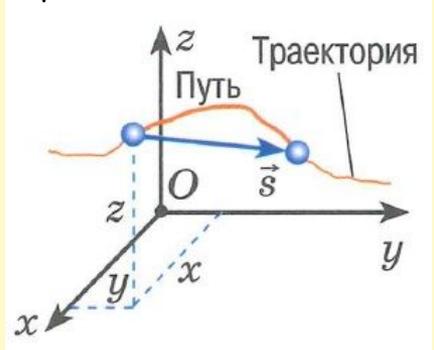
1. **ТЕЛО ОТСЧЕТА (О)** - Т. тело, относительно которого определяется положение других тел. 2. **СИСТЕМА КООРДИНАТ (СК)** - одно- (x) - дву- (x, y) - трех- (x, y, z) 3. **ЧАСЫ** - прибор для измерения времени.

3. ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ - движение, при котором все точки тела движутся одинаково.

4. МАТЕРИАЛЬНАЯ ТОЧКА - модель, соответствующая телу, размерами которого можно пренебречь в данных условиях; размеры тела (d) << расстояние до тела (r)

5. ТРАЕКТОРИЯ - линия, вдоль которой движется тело в данной СО (прямая, кривая).

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ (S) - вектор, соединяющий начальное и конечное положение материальной точки
[S] = 1м |S| > 0 ВСЕГДА!



ПРОЙДЕННЫЙ ПУТЬ (l) - сфв, длина участка траектории, пройденного материальной точкой за данный промежуток времени.

[l] = 1м l = |S| = |X₂ - X₁| - только для прямолинейного движения

6. ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА МЕХАНИКИ (ОЗМ) - определить положение тела в любой момент времени.

7. УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ - уравнение, выражающее зависимость величин, характеризующих движение, от времени: $x = x(t)$

ОЗМ для любого вида движения:

$$x = x_0 + S_x$$

ЕСЛИ:

x - координата в любой момент времени,
x₀ - начальная координата,
S_x - проекция перемещения на ось Oх

Проекция перемещения для любого вида движения:

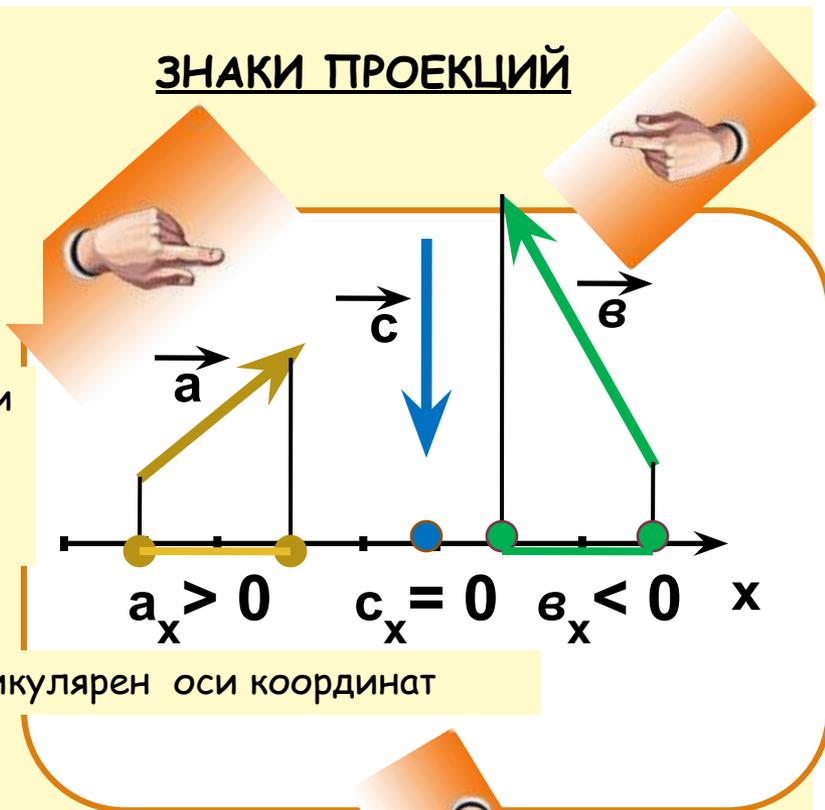
$$S_x = x - x_0,$$

• ПРОЕКЦИИ ВЕКТОРА НА ОСИ КООРДИНАТ

ПРОЕКЦИЯ ВЕКТОРА НА ОСЬ-отрезок, соединяющий проекцию начала вектора и проекцию его конца

- **Проекция вектора положительна**, если от проекции начала вектора к проекции его конца надо двигаться по направлению оси
- **Проекция вектора отрицательна**, если от проекции начала вектора к проекции его конца надо двигаться в направлении, противоположном направлению оси
- **Проекция вектора равна нулю**, если вектор перпендикулярен оси координат

ЗНАКИ ПРОЕКЦИЙ

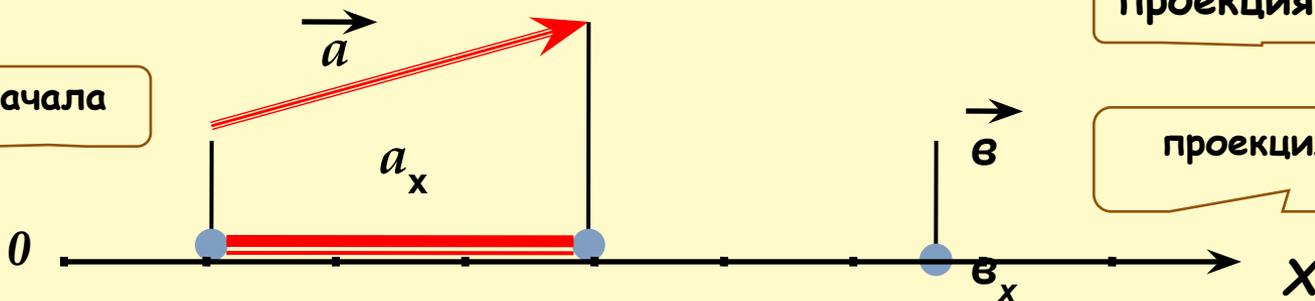


проекция конца

проекция начала

проекция начала

проекция конца



II. РАВНОМЕРНОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ (РПД) -

- движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает равные перемещения.
- движение, при котором тело перемещается с постоянной по модулю и направлению скоростью

1. МГНОВЕННАЯ СКОРОСТЬ (\vec{v}) - ВФВ, равная отношению перемещения тела (S), совершенного за бесконечно малый промежуток времени, к величине этого промежутка.

▪ направлена по касательной к траектории в сторону движения

▪ $[v]=1\text{м/с}$

▪ спидометр

▪ $36\text{ км/ч}=10\text{ м/с}$

▪ условие РПД $v \Rightarrow \text{const} \rightarrow v_x = \text{const}$

2. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ (\vec{S}): $\vec{S} = \vec{v}t$

▪ Ох: $S_x = v_x t$ - геометрический смысл:

площадь фигуры (S) под графиком $v_x(t)$

3. КООРДИНАТА (x): $x = x_0 + S_x$

ОЗМ для РПД

$$x = x_0 + v_x t \rightarrow v_x = \frac{x - x_0}{t}$$

$$\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t}$$

Равномерное движение

$$\vec{v} = \overline{\text{const}}$$

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t} \text{ — скорость}$$

$$\vec{s} = \vec{v} \cdot t \text{ — уравнение перемещение}$$

$$x = x_0 + v_x t \text{ — кинематическое уравнение равномерного движения}$$

ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РТД

СКОРОСТЬ

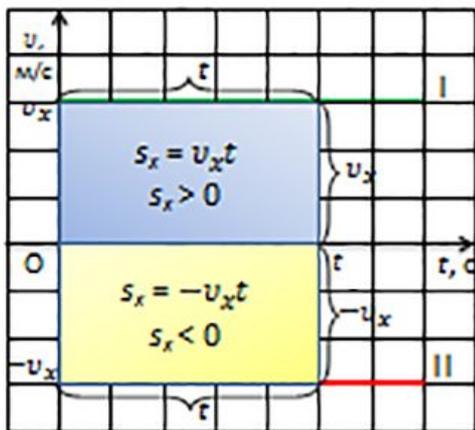
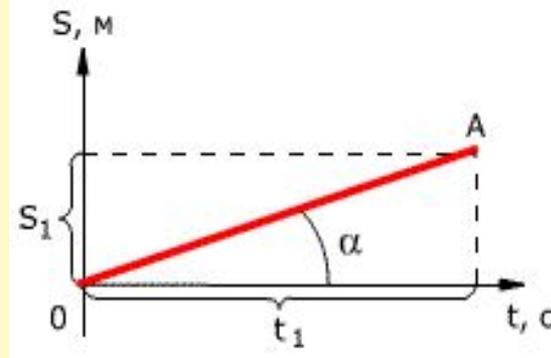
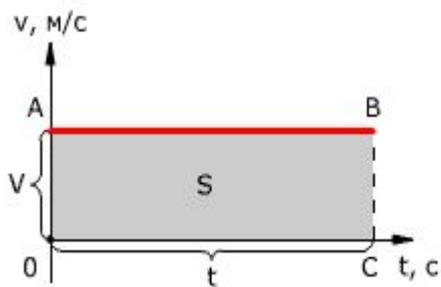
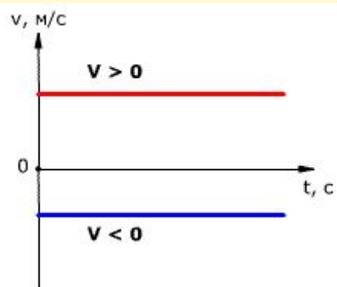
график скорости
 $v_x = v_x(t)$ или $v_x = \text{const}$

$S_x = v_x t$ - геометрический смысл:
 площадь фигуры (S) под графиком $v_x(t)$

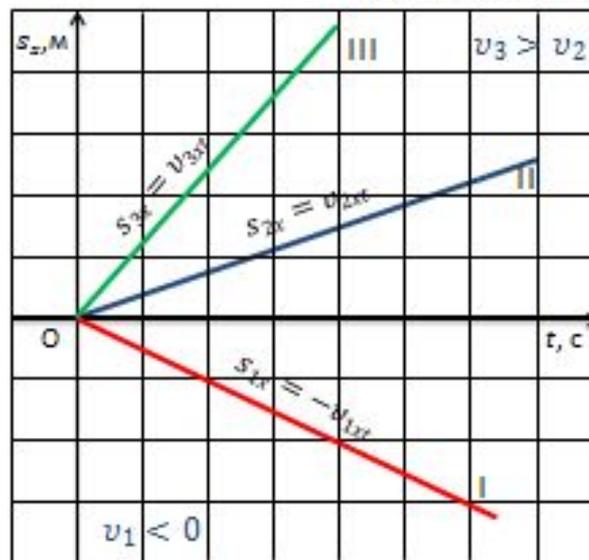
$v_x = S_x/t = \text{tg } \alpha$, где α - угол наклона графика $v_x(t)$ к оси t

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

график перемещения
 $s_x = s_x(t)$ или $s_x = v_x t$



$S = a \cdot b$
 длина ← a b → ширина



$$s_x = v_x t$$

Тела 2 и 3 движутся в положительном направлении оси Ox .

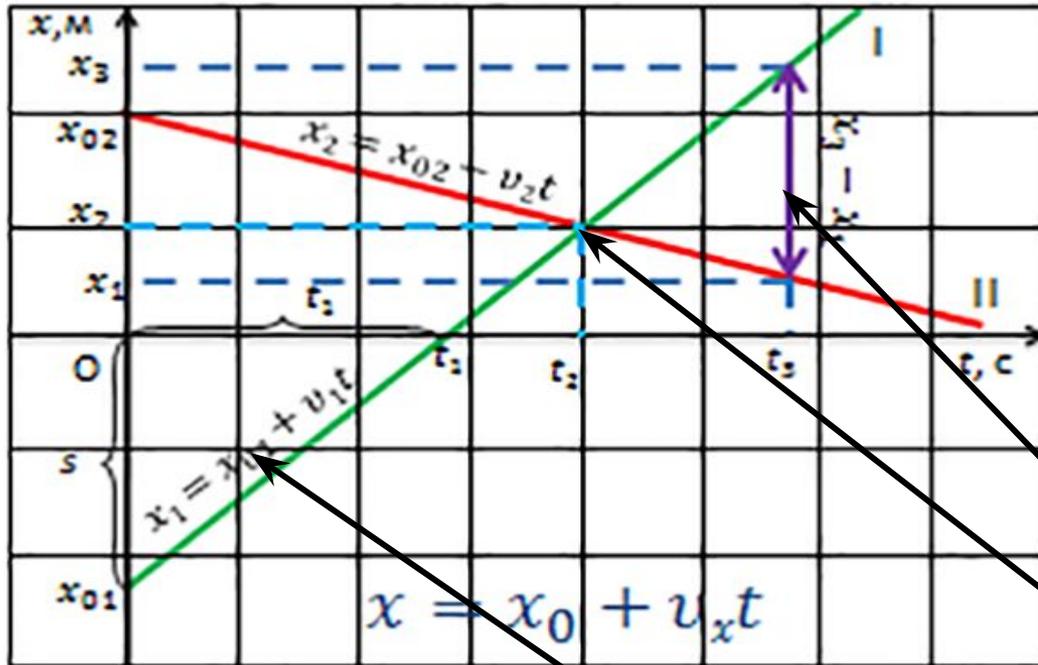
$$s_x = -v_x t$$

Тело 1 движется в направлении, противоположном оси Ox .

ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РТД

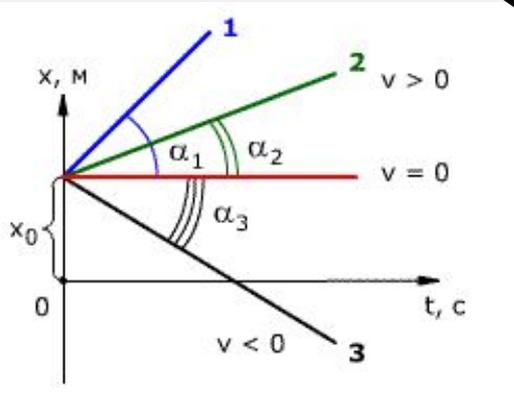
КООРДИНАТА

график координаты $x = x_0 + v_x t$



С помощью графика движения можно определить:

1. координаты тела в любой момент времени;
2. путь, пройденный телом за некоторый промежуток времени;
3. время, за которое пройден какой-то путь;
4. кратчайшее расстояние м/у телами в любой момент времени;
5. момент и место встречи



6. Скорость движения тела и направления движения

$$v_x = \frac{x - x_0}{t}$$

III. РАВНОПЕРЕМЕННОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ (РУД, РЗД)-

- движение, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени изменяется одинаково.
- движение, при котором тело перемещается с постоянным по модулю и направлению ускорением

1. УСКОРЕНИЕ (\vec{a}) - ВФВ, характеризующая быстроту изменения скорости, равная отношению изменения скорости за бесконечно малый промежуток времени к величине этого промежутка.

• $[a] = 1\text{м/с}^2$

• акселерометр - прибор для измерения

• условие равнопеременного движения $a = \text{const} \rightarrow a_x = \text{const}$

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

$$a_x = \frac{V_x - V_{0x}}{t}$$

©5terka.com

2. СКОРОСТЬ ТЕЛА:

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

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

$v = \pm v_0 \pm at$ (условие..РУД)

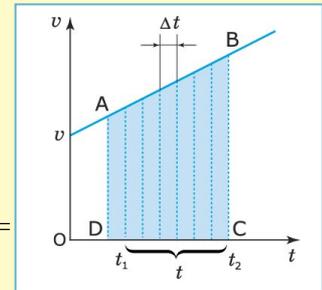
$v = \pm v_0 \mp at$ (условие...РЗД)

3. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ТЕЛА (S)

S_x - площадь фигуры под графиком $v_x(t)$

$$S_x = \text{площадь..трапеции} = \frac{v_{0x} + v_x}{2} t =$$

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



ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

4. КООРДИНАТА ТЕЛА (X) :

$$x = x_0 + S_x$$

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

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

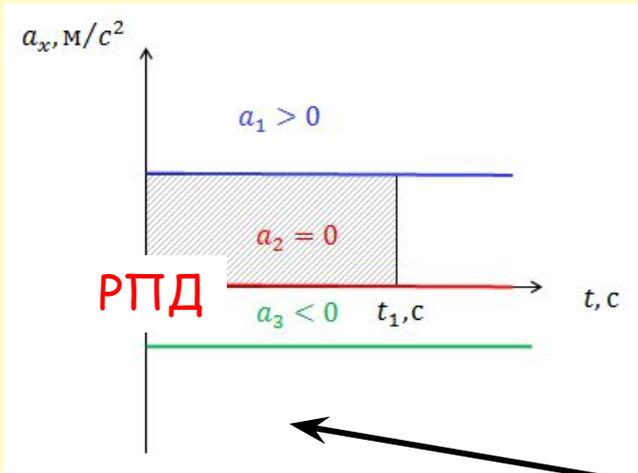
ОЗМ для РУД (РЗД)

с учетом времени: $S_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$

без учета времени: $S_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$

ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РУД (РЗД)

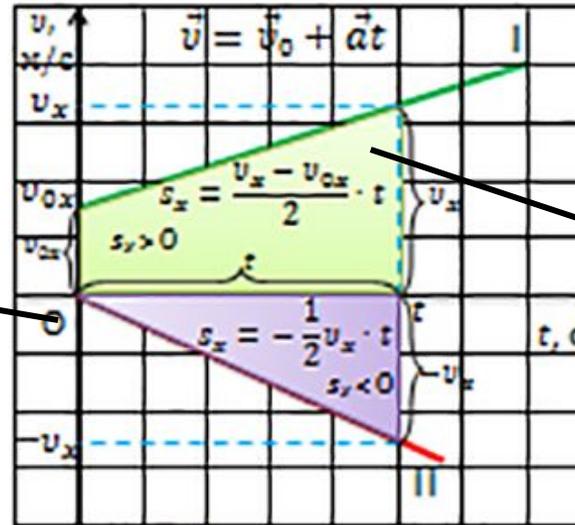
УСКОРЕНИЕ



СКОРОСТЬ

график скорости
 $v_x = v_x(t)$ или $v = v_{0x} + at$

Равноускоренное движение



ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

Равноускоренное движение

$$\vec{a} = \overline{const}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} \text{ — ускорение}$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}\Delta t \text{ — уравнение скорости}$$

$$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2} \text{ — уравнение перемещения}$$

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2} \text{ — кинематическое уравнение РУД}$$

$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h \quad a, b \text{ — основания; } h \text{ — высота}$$

$$S = \frac{1}{2}ab \quad a, b \text{ — катеты}$$

Равноускоренное движение

