

# **КИНЕМАТИКА**

## **Основные законы**

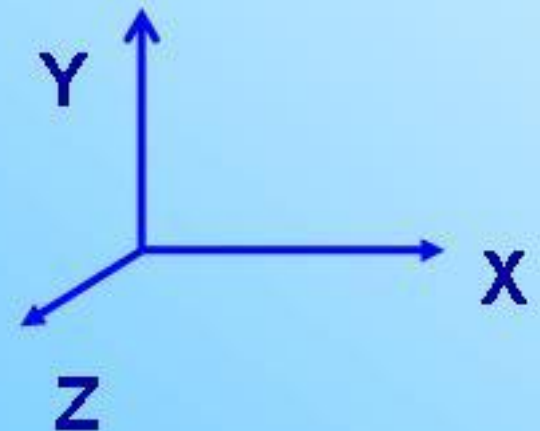
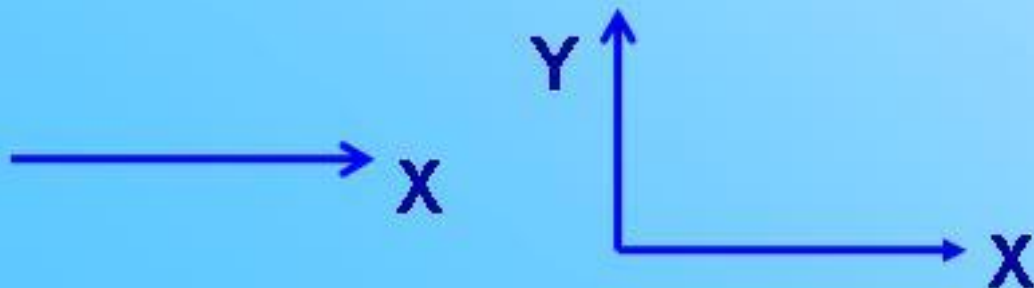
### **движения**

**Материальной точкой** считают такое тело, размерами которого можно пренебречь в соответствии с условием рассматриваемой задачи.



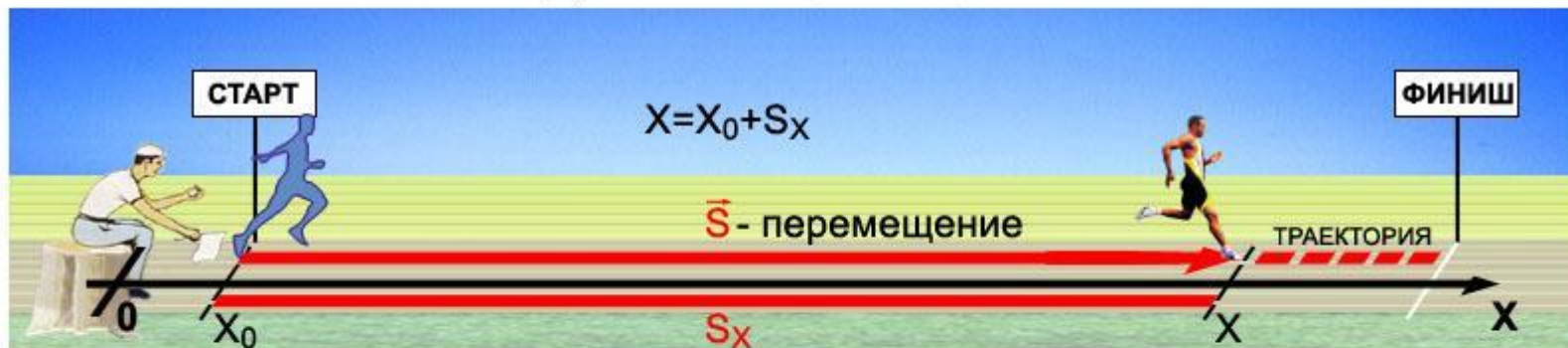
**Как же определить положение тела (материальной точки)?**

**Необходимо иметь: а) тело отсчета, б) система координат, в) прибор для определения времени, - систему отсчета**

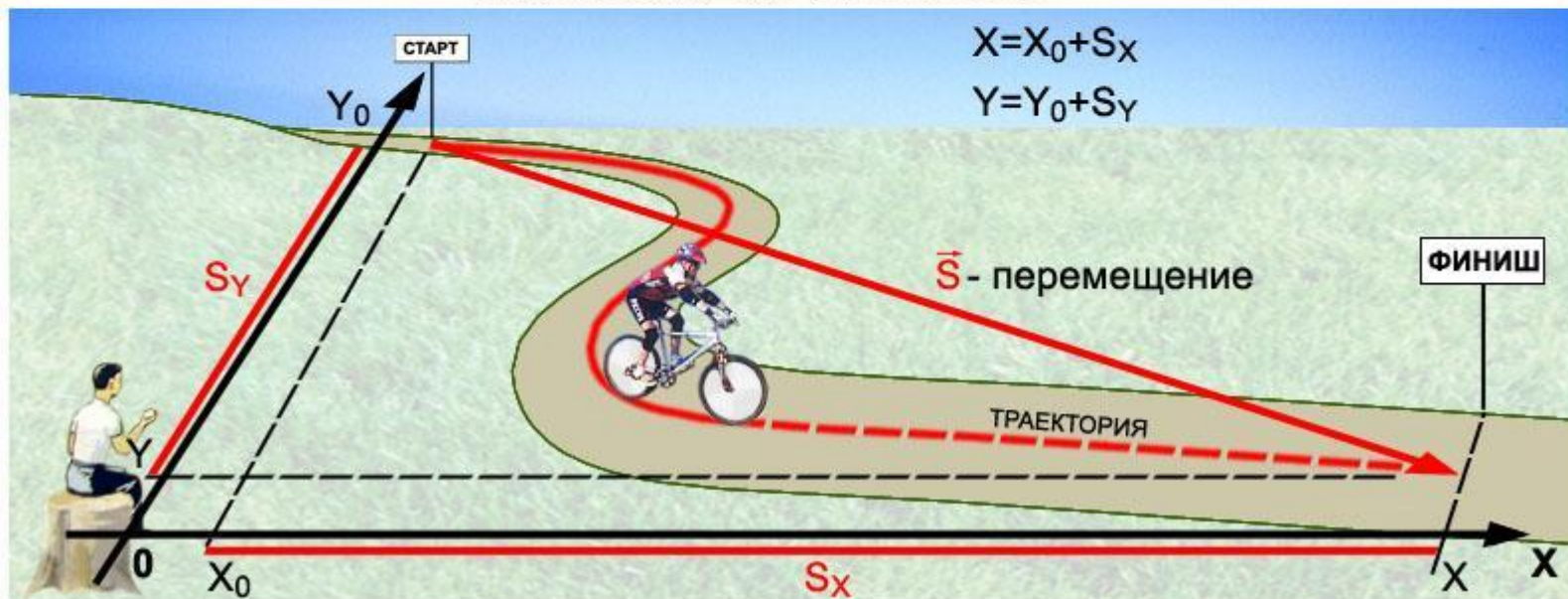


# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА (ТОЧКИ)

## 1. ДВИЖЕНИЕ ПО ПРЯМОЙ



## 2. ДВИЖЕНИЕ ПО ПЛОСКОСТИ



**ДВИЖЕНИЕ**

```
graph TD; A[ДВИЖЕНИЕ] --> B[РАВНОМЕРНОЕ]; A --> C[НЕРАВНОМЕРНОЕ]; C --> D[РАВНОУСКОРЕННОЕ];
```

A flowchart starting with 'ДВИЖЕНИЕ' at the top. Two arrows point down to 'РАВНОМЕРНОЕ' on the left and 'НЕРАВНОМЕРНОЕ' on the right. From 'НЕРАВНОМЕРНОЕ', an arrow points down to 'РАВНОУСКОРЕННОЕ'.

**РАВНОМЕРНО**

**Е**

**НЕРАВНОМЕРН**

**ОЕ**

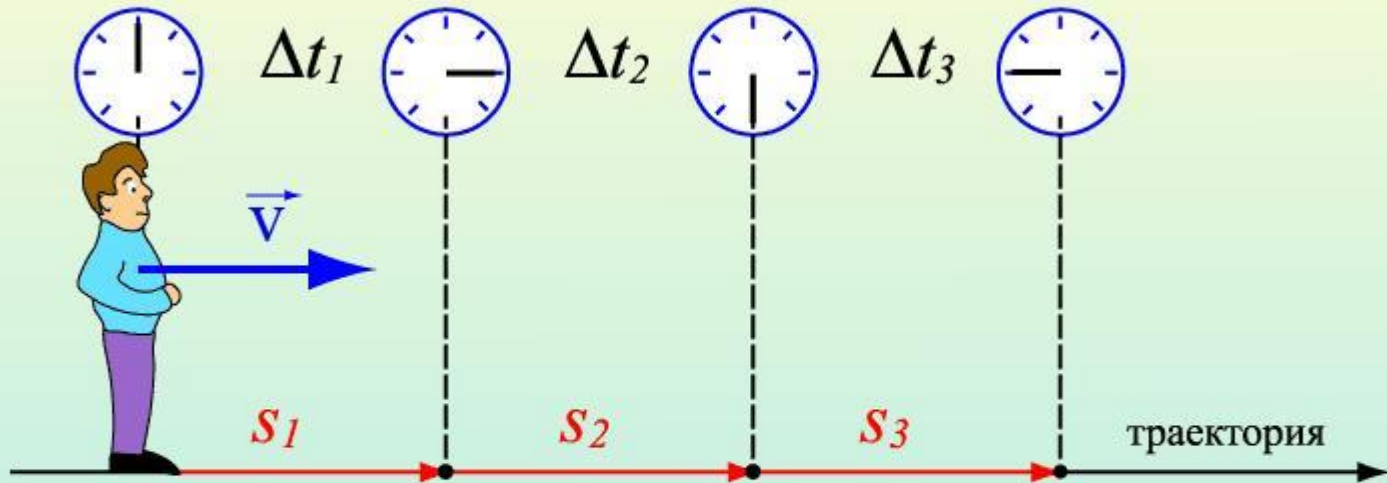
**РАВНОУСКОРЕН**

**НОЕ**

# Равномерное движение

## Равномерное движение

– движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути



$$S_1 = S_2 = S_3$$
$$\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$$

$$v_1 = v_2 = v_3$$

Равномерное движение – движение с постоянной скоростью

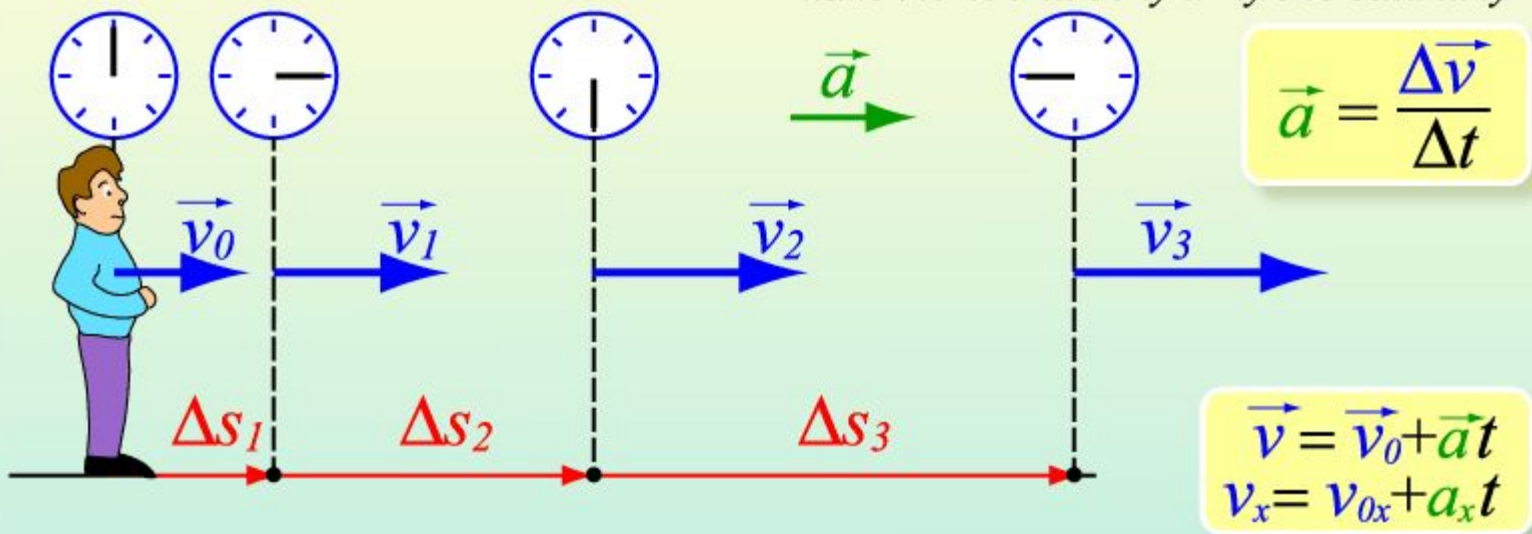
$$v_1 = \frac{S_1}{\Delta t_1} \quad v_2 = \frac{S_2}{\Delta t_2} \quad v_3 = \frac{S_3}{\Delta t_3}$$

$$\vec{s} = \vec{v}t$$
$$x = x_0 + v_x t$$

# Равноускоренное движение

## Равнопеременное движение

движение, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени изменяется на одну и ту же величину



$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$
$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

Равнопеременное движение – движение с постоянным ускорением

$$\Delta \vec{v}_1 = \Delta \vec{v}_2 = \Delta \vec{v}_3$$
$$\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$$
$$\vec{a}_1 = \vec{a}_2 = \vec{a}_3$$

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \quad a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} \quad a_3 = \frac{\Delta v_3}{\Delta t_3}$$

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

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

# Основные формулы

## КИНЕМАТИКИ

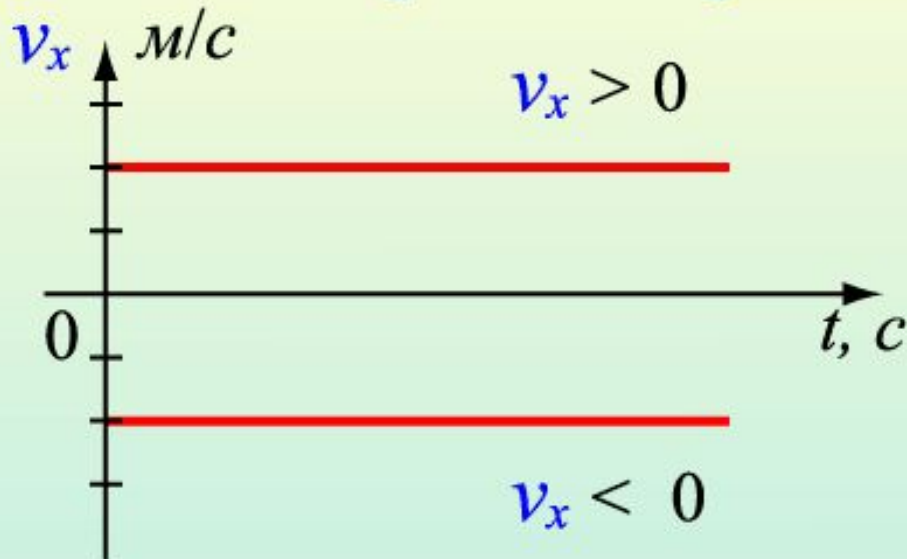
$$S = v_0 t \pm \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 \pm at$$

Если  $a = 0$ , то

$$S = v_0 t$$

# Графическое представление равномерного движения



$$v_x = \text{const}$$

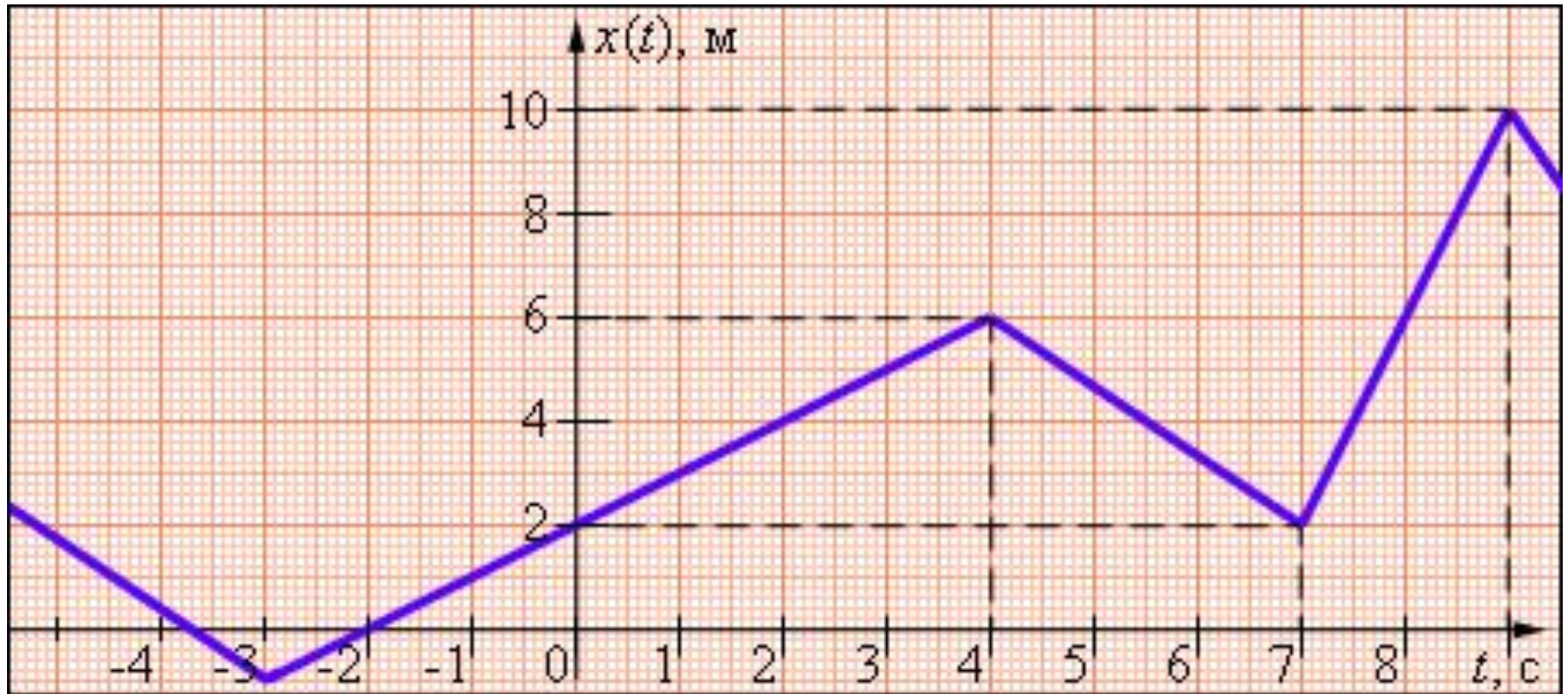
Путь численно равен  
площади прямоугольника



$$S = v_x \cdot t$$

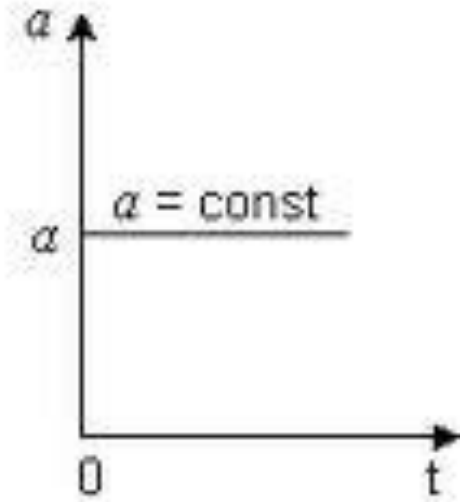
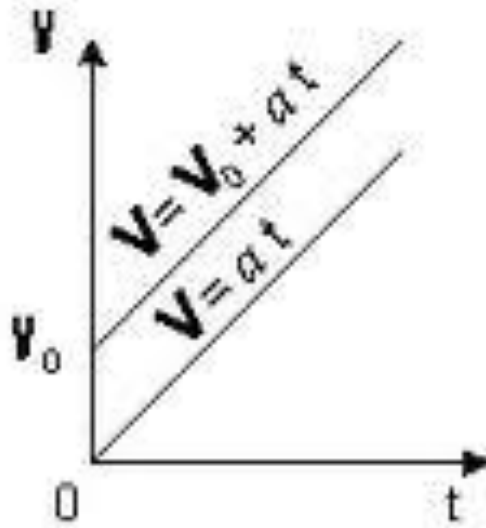
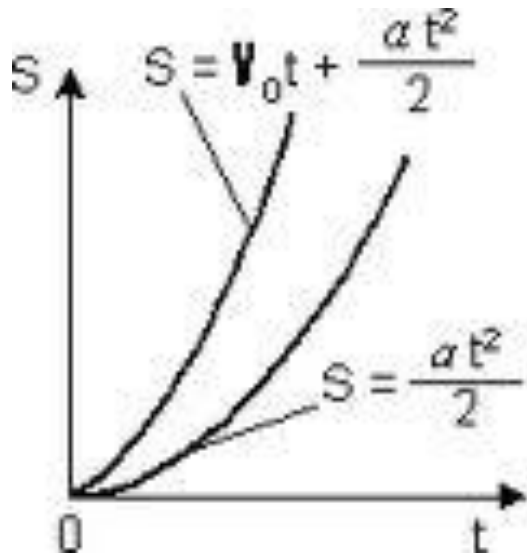


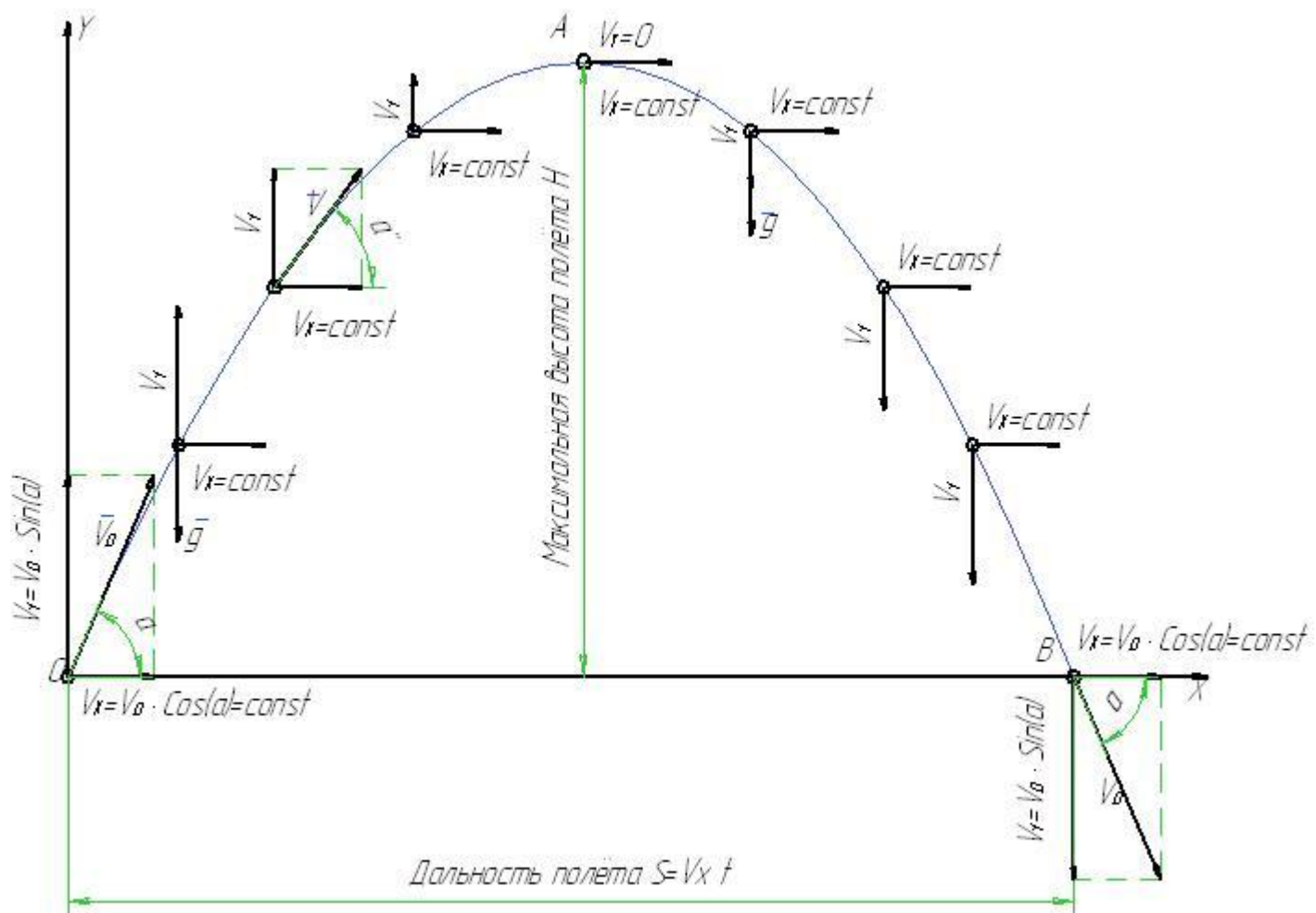
$$S = v_0 t$$



$$S = v_0 t \pm \frac{at^2}{2}$$

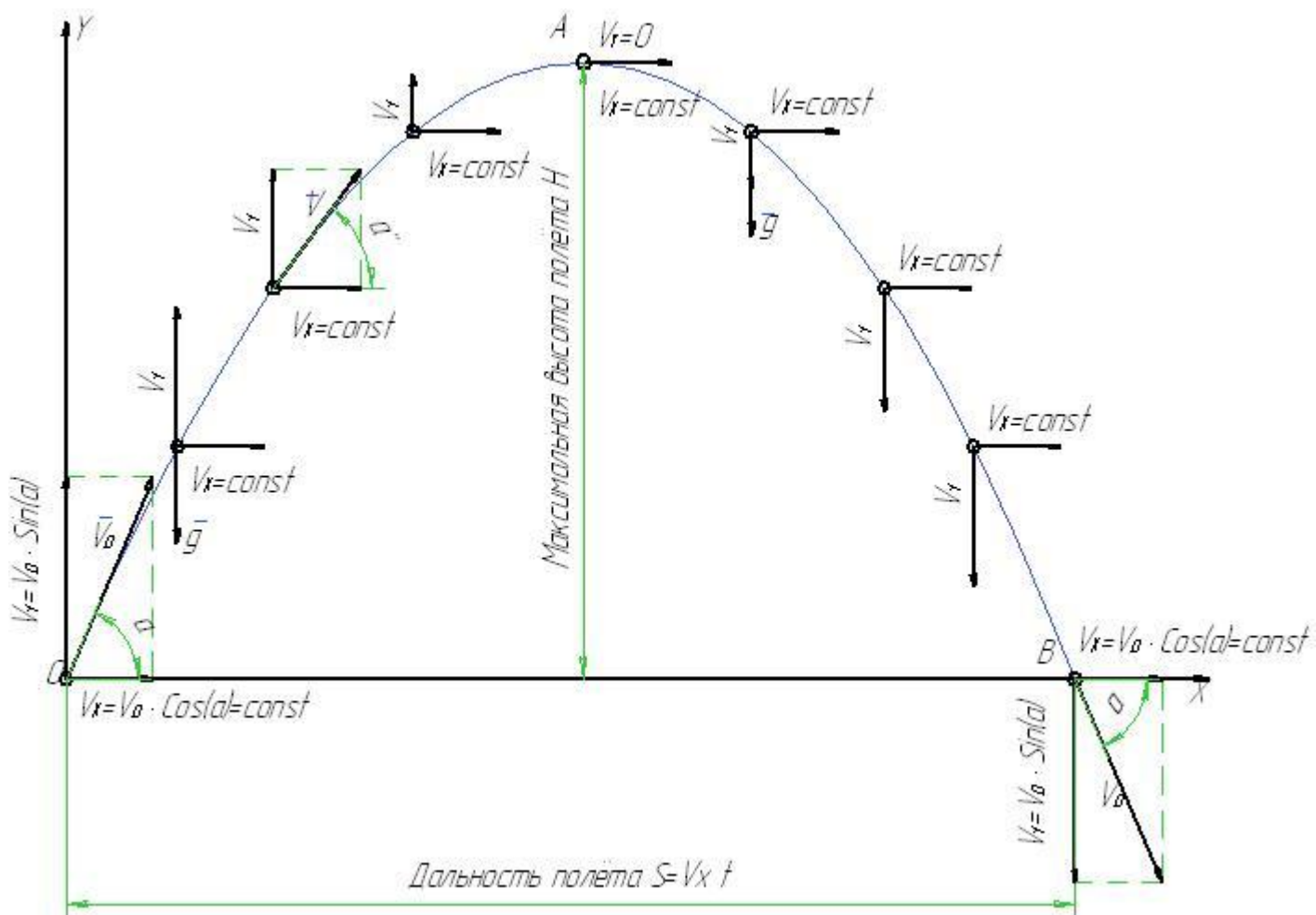
$$v = v_0 \pm at$$





$$v_x = v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$v_y = v_0 \cdot \sin \alpha$$

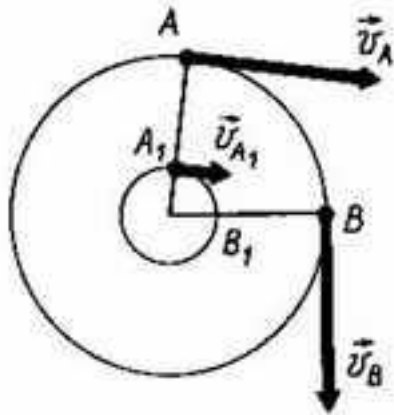


$$S_x = v_x \cdot t = (v_0 \cdot \cos \alpha) \cdot t$$

$$S_y = v_y \cdot t - \frac{gt^2}{2} = (v_0 \cdot \sin \alpha) \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

$$v = v_y - gt = v_0 \cdot \sin \alpha - gt$$

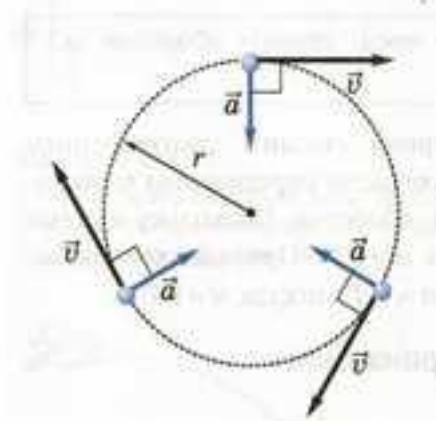
## Движение тела по окружности



$T$  – период – [с]       $T = \frac{1}{\nu}$

$\nu$  – частота  
обращения       $[\nu] = \left[ \frac{1}{c} \right] = c^{-1}$        $\nu = \frac{1}{T}$

$v$  – линейная  
скорость       $v = \frac{2\pi r}{T}$        $v = 2\pi r \nu$



$a_{ц}$  – центростремительное  
ускорение       $[a_{ц}] = \left[ \frac{m}{c^2} \right]$

$$a_{ц} = \frac{v^2}{r}$$

Какие из приведенных зависимостей от времени пути  $S$  и модуля скорости  $V$ :

1)  $V=4+2t$ ;

2)  $S=3+5t$ ;

3)  $S=5t^2$ ;

4)  $S=3t+2t^2$ ;

5)  $V=2+3t+4t^2$

описывают прямолинейные равноускоренные движения точки?

1) 1, 3, 4

2) 2, 3, 4

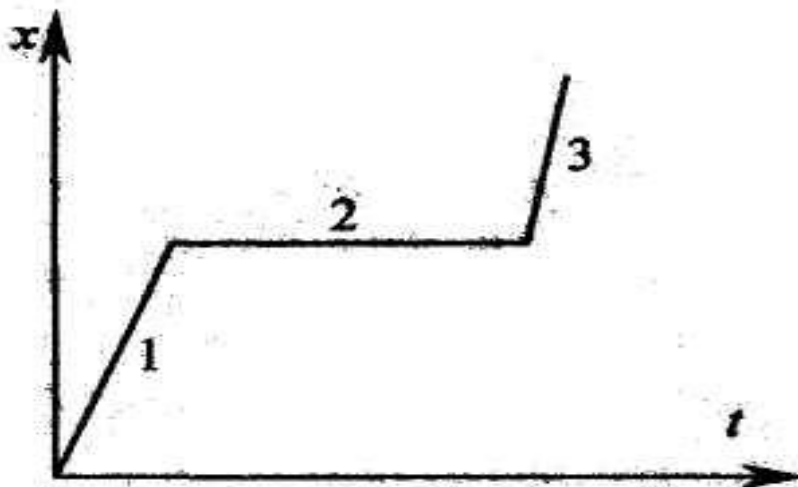
3) 3, 4, 5

4) 4, 5, 1

5) 5, 1, 2

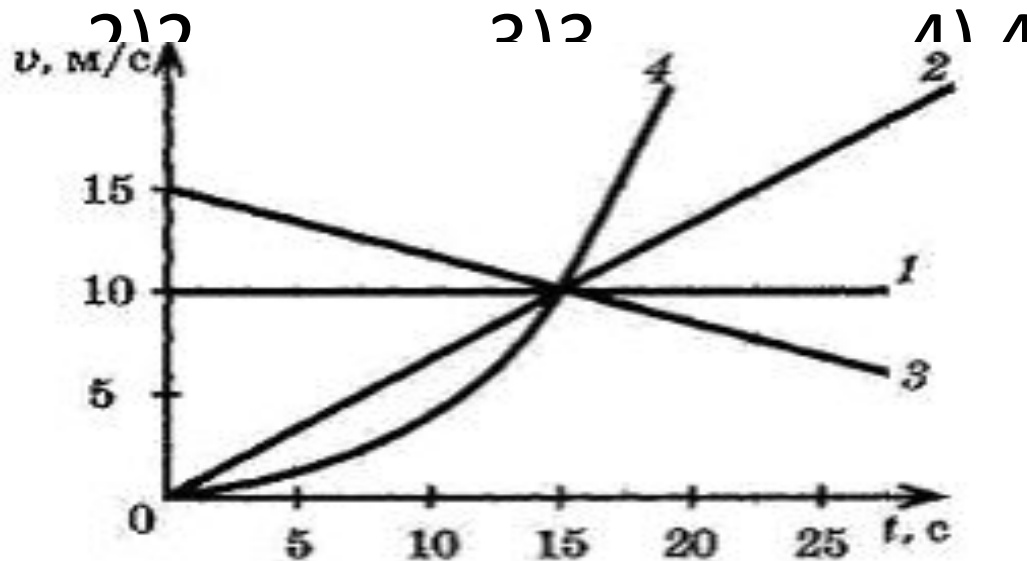
На рис. изображена зависимость координаты тела  $x$  от времени  $t$ . Какое из следующих утверждений верно?

- 1) На участке 1 и 3 тело двигалось равноускоренно.
- 2) На участке 1 тело двигалось быстрее, чем на участке 3.
- 3) На участке 2 тело находилось в покое.
- 4) За время движения по участку 1 тело прошло меньше расстояние, чем за время движения по участку 3.



На рисунке изображены графики зависимости скорости движения четырех автомобилей от времени. Какой из автомобилей — 1, 2, 3 или 4 — прошел наибольший путь за первые 15 с движения?

1)1





Уравнение движения материальной точки  $x = 5 + 6t - 3t^2$  (м). Координатой, в которой скорость точки станет равна нулю, будет

1) 5 м

2) 6 м

3) 8 м

4) 11 м