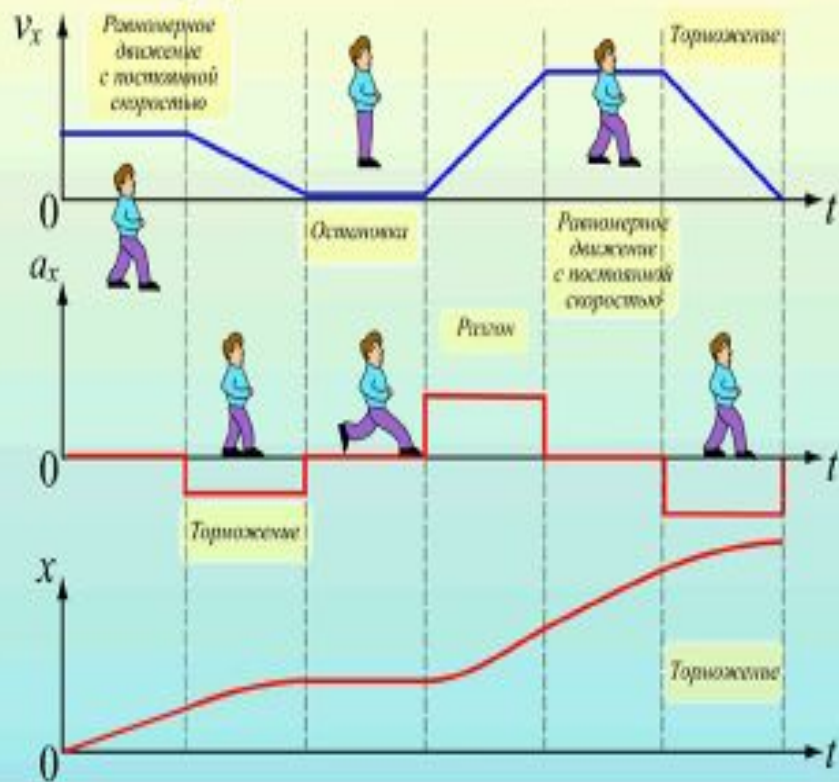
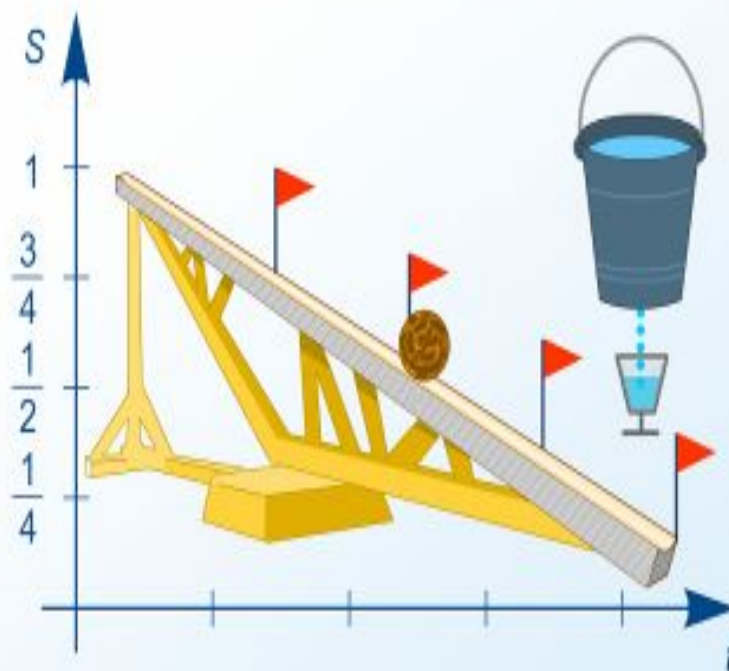


# АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАВНОУСКОРЕННОГО ПРЯМОЛИНЕЙНОГО ДВИЖЕНИЯ. УСКОРЕНИЕ.

Графическое описание движения



Равноускоренное движение



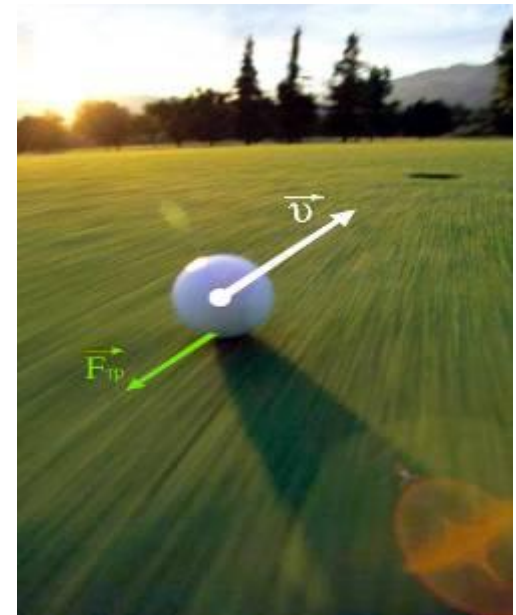
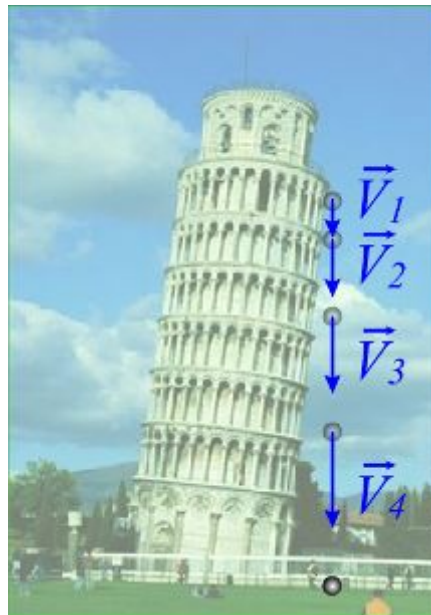
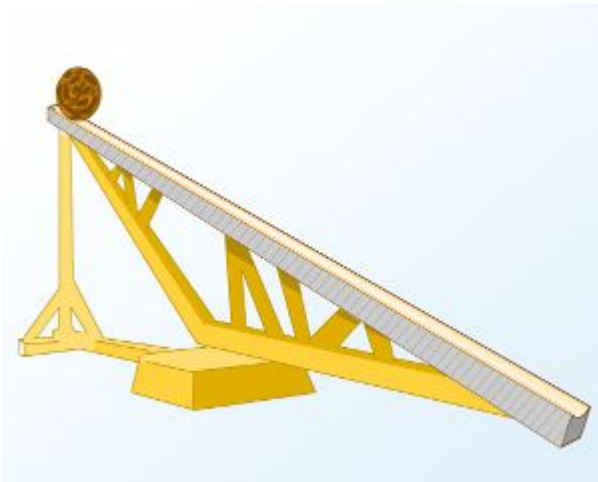
# ЗАДАЧИ

---

1. Тело переместилось из точки с координатами  $X=0$  м,  $Y=2$  м в точку координатами  $X_1=4$  м,  $Y_1=1$  м. Сделать чертёж, найти перемещение и его проекции на оси координат.
2. Вертолет, пролетав в горизонтальном полёте по прямой 40 км, повернул под углом 90 градуса и пролетав еще 30 км. Найти путь и перемещение вертолета.
3. Движение двух велосипедистов заданы уравнениями:  $X=5t$ ,  $X_1=150-10t$ . Найти время и место встречи.

# РАВНОУСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

1. Движение по наклонной плоскости
2. Свободное падение тел
3. Движение под действием силы трения



# УСКОРЕНИЕ

- характеристика неравномерного движения, показывает на сколько изменилась скорость за 1с.

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

скорость  $t$

$v$  – конечная скорость

$v_0$  – начальная

$a$  – ускорение (м/с<sup>2</sup>)

$a > 0$  движение равноускоренное,  $v \uparrow$

$a < 0$  движение равнозамедленное,  $v \downarrow$

# ***Единицы измерения***

$$a = 1 \frac{\mathcal{M}}{c^2}, \text{ если за } t = 1 \text{ с, } |\Delta\nu| = 1 \frac{\mathcal{M}}{c}.$$

# Задача

- Велосипедист движется под уклон с ускорением  $0,3 \text{ м/с}^2$ . какую скорость приобретет велосипедист через 20 с, если его начальная равна  $4 \text{ м/с}$



Если мгновенная скорость не равномерного движения изменяется одинаково за любые равные промежутки времени, движение называется движением с постоянным ускорением или равноускоренным движением.



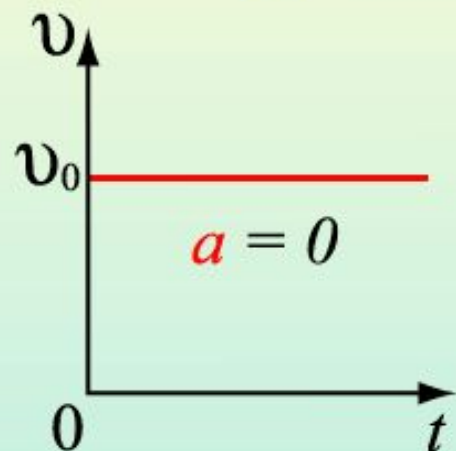
# ФОРМУЛЫ

|                                               |                                                              |                                              |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>скорость</b>                               | $v = v_0 + at$                                               | $v = at$                                     |
| <b>путь</b><br>или<br><b>перемещени<br/>е</b> | $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$<br>$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$ | $s = \frac{at^2}{2}$<br>$s = \frac{v^2}{2a}$ |
| <b>координата</b>                             | $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$                           | $x = x_0 + \frac{at^2}{2}$                   |

# Прямолинейное движение

Равномерное движение

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

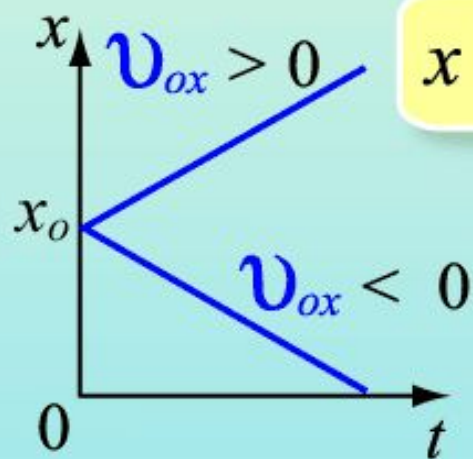
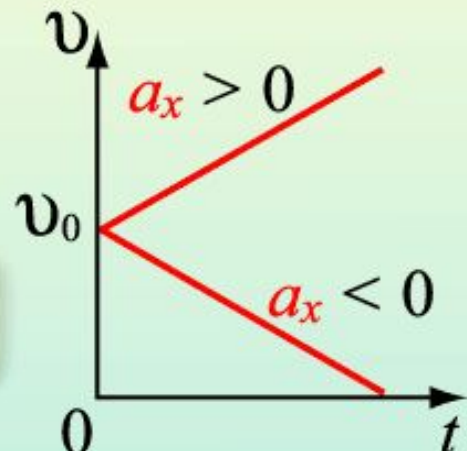


$$\vec{v} = \vec{v}_0$$

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

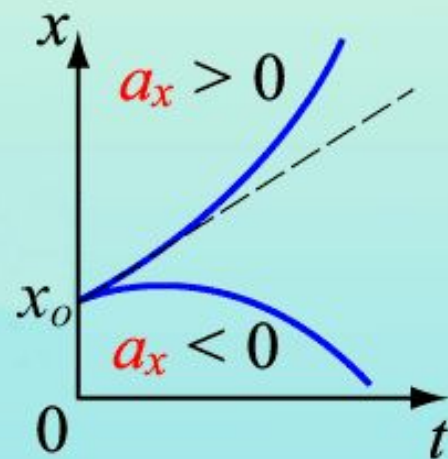
Равнопеременное движение

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

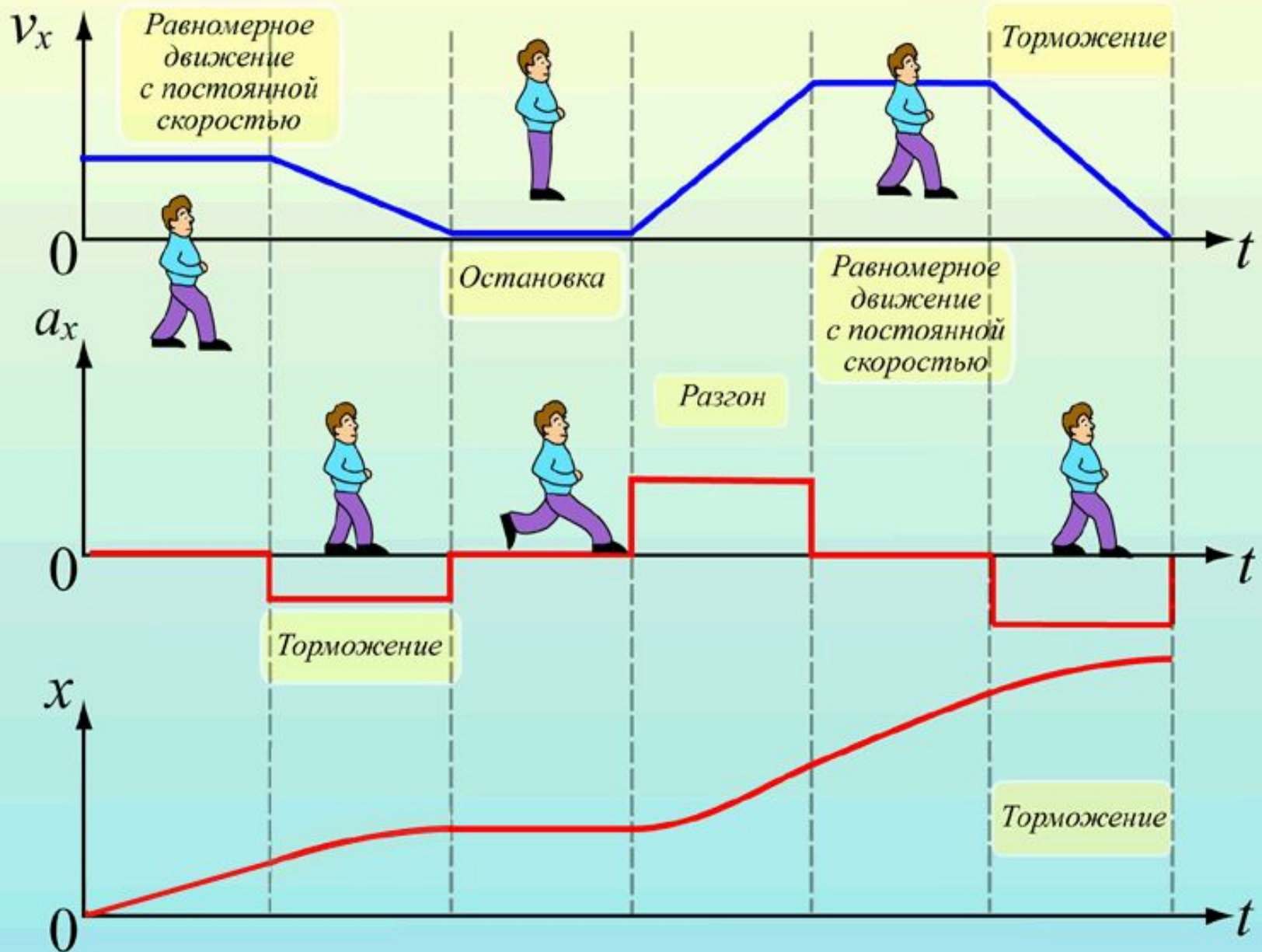


$$x = x_0 + v_{ox}t$$

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



# Графическое описание движения



# ЗАДАЧА

- Уравнение координаты тела имеет вид

$$x = 20 + 5t - t^2$$

- а) опишите характер движения тела*
- б) найдите начальную координату, модуль и направление начальной скорости и ускорения*
- в) напишите уравнение зависимости скорости от времени*
- г) найдите координату, путь и скорость тела через 3 с*
- д) постройте графики скорости и ускорения от времени*

# РЕШЕНИЕ

- *а) опишите характер движения тела*  
движение **равноускоренное**, т.к. есть слагаемое содержащее квадрат времени

$$x = 20 + 5t - t^2$$

# РЕШЕНИЕ

- б) *найдите начальную координату, модуль и направление начальной скорости и ускорения*

Сравним два уравнения

$$x = 20 + 5t - t^2 \quad \text{и} \quad x = x_0 + v_0 t + at^2/2$$

$$x_0 = 20\text{м}, \quad v_0 = 5\text{м/с} \quad (\text{вдоль оси ОХ, т.к. } v_0 > 0)$$

$$a = -2\text{м/с}^2 \quad (\text{против ОХ, т.к. } a < 0)$$

# РЕШЕНИЕ

- *в) напишите уравнение зависимости скорости от времени*

Уравнение скорости:  $v = v_0 + at$

Подставим:  $v_0 = 5$ ,  $a = -2$

$$v = 5 - 2t$$

# РЕШЕНИЕ

- *г) найдите координату, путь и скорость тела через 3 с*

$$x(3) = 20 + 5 \cdot 3 - 3^2 = 20 + 15 - 9 = 26$$

$$v(3) = 5 - 2 \cdot 3 = -1$$

(I способ)

$$s(3) = |x(3) - x(0)|$$

$$s(3) = 26 - 20 = 6$$

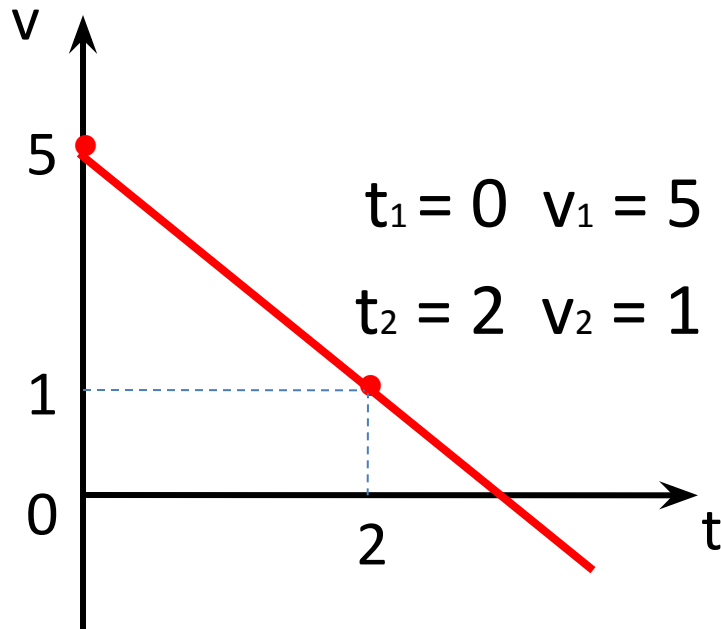
(II способ)  $s = v_0 t + at^2/2$

$$s(3) = 5 \cdot 3 - 9 = 6$$

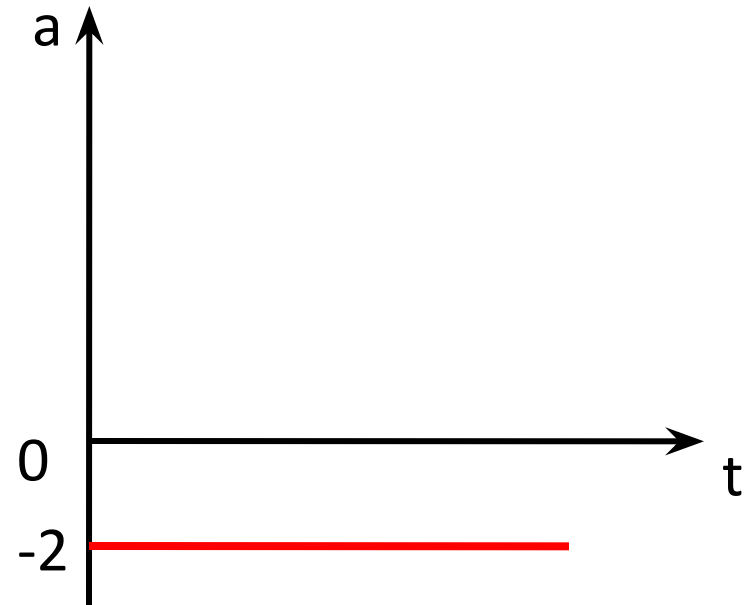
# РЕШЕНИЕ

- д) постройте графики скорости и ускорения от времени

$$v = 5 - 2t$$



$$a = -2$$



# ЗАДАЧА

- Уравнение координаты тела имеет вид

I  $x = 10 + 4t + 2t^2$

II  $x = 8 - 6t - 3t^2$

III  $x = 15 + t - 4t^2$

IV  $x = 6 - 10t + 2t^2$

- опишите характер движения тела
- найдите начальную координату, модуль и направление начальной скорости и ускорения
- напишите уравнение зависимости скорости от времени
- найдите координату, путь и скорость тела через 2 с
- постройте графики скорости и ускорения от времени