

УСКОРЕНИЕ

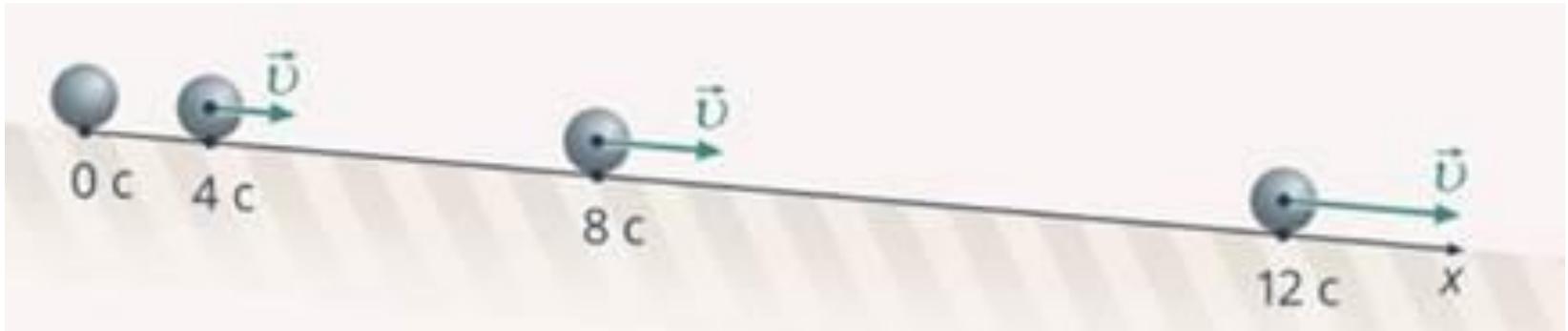
Свободное падение.

Криволинейное движение.

Угловая скорость

УСКОРЕНИЕ

- **Ускорение** – это векторная физическая величина, равная отношению изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло.
- Характеризует быстроту изменения скорости.



УСКОРЕНИЕ

□ Движение с ускорением можно разделить на 2 вида:

□ **движение с постоянным ускорением**
(скорость изменяется одинаково в течении всего времени движения)

□ **движение с переменным ускорением**

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

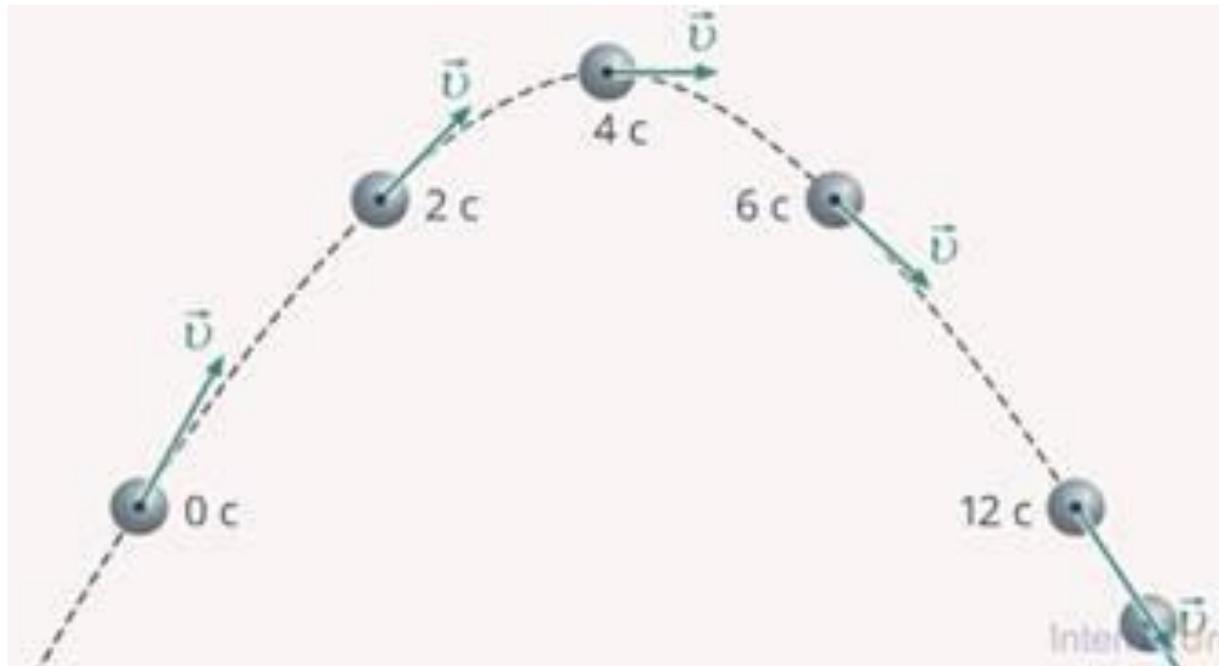
$$[a] = \frac{\text{м}}{\text{с} * \text{с}} = \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

?? Что означает
 $a=2\text{м}/\text{с}^2$?



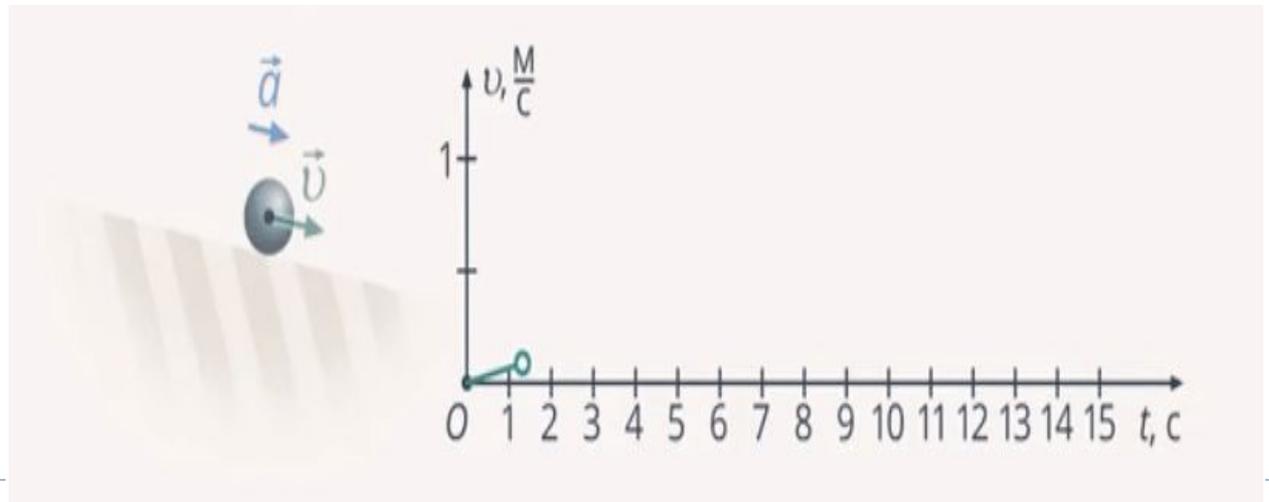
Направление вектора ускорения

- Вектор ускорения направлен в ту же сторону, что и вектор изменения скорости

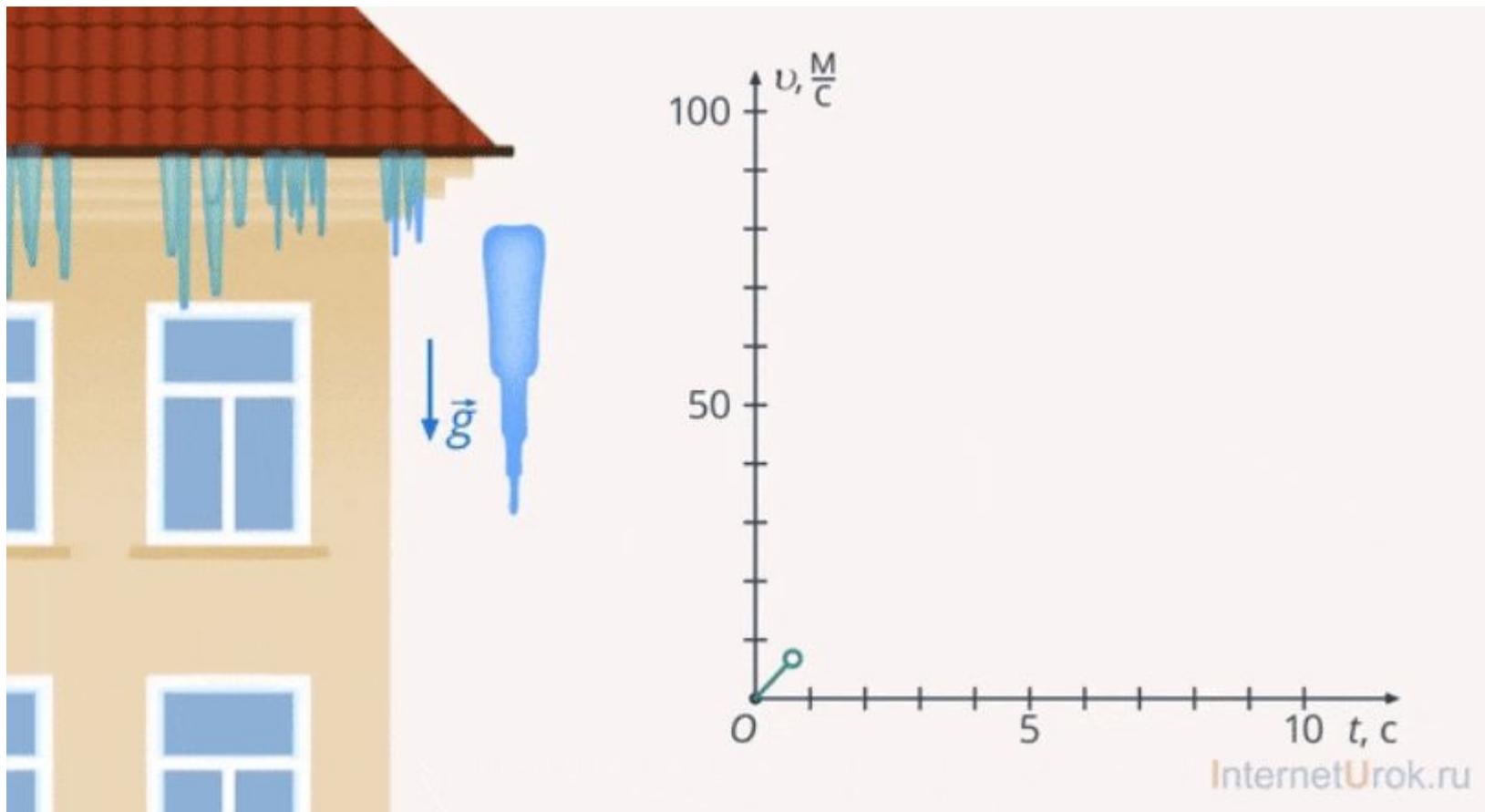


УСКОРЕНИЕ

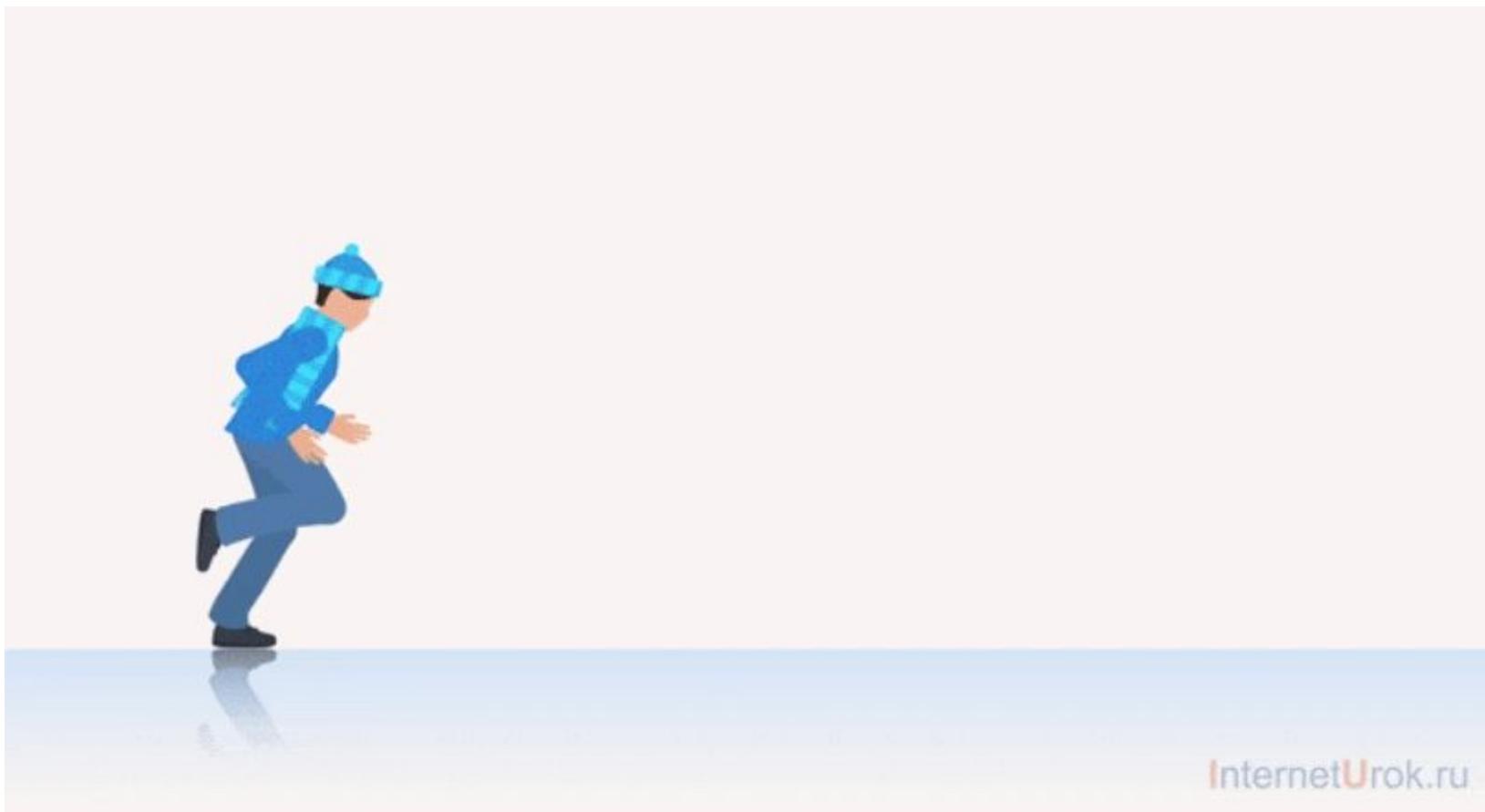
- Если тело движется неравномерно, то оно обладает ускорением. Это ускорение может изменяться в очень широком диапазоне даже за небольшой промежуток времени.
- **Равноускоренным** называют такое движение, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени изменяется на одинаковую величину



Равноускоренное движение



Равноускоренное движение



Равноускоренное движение

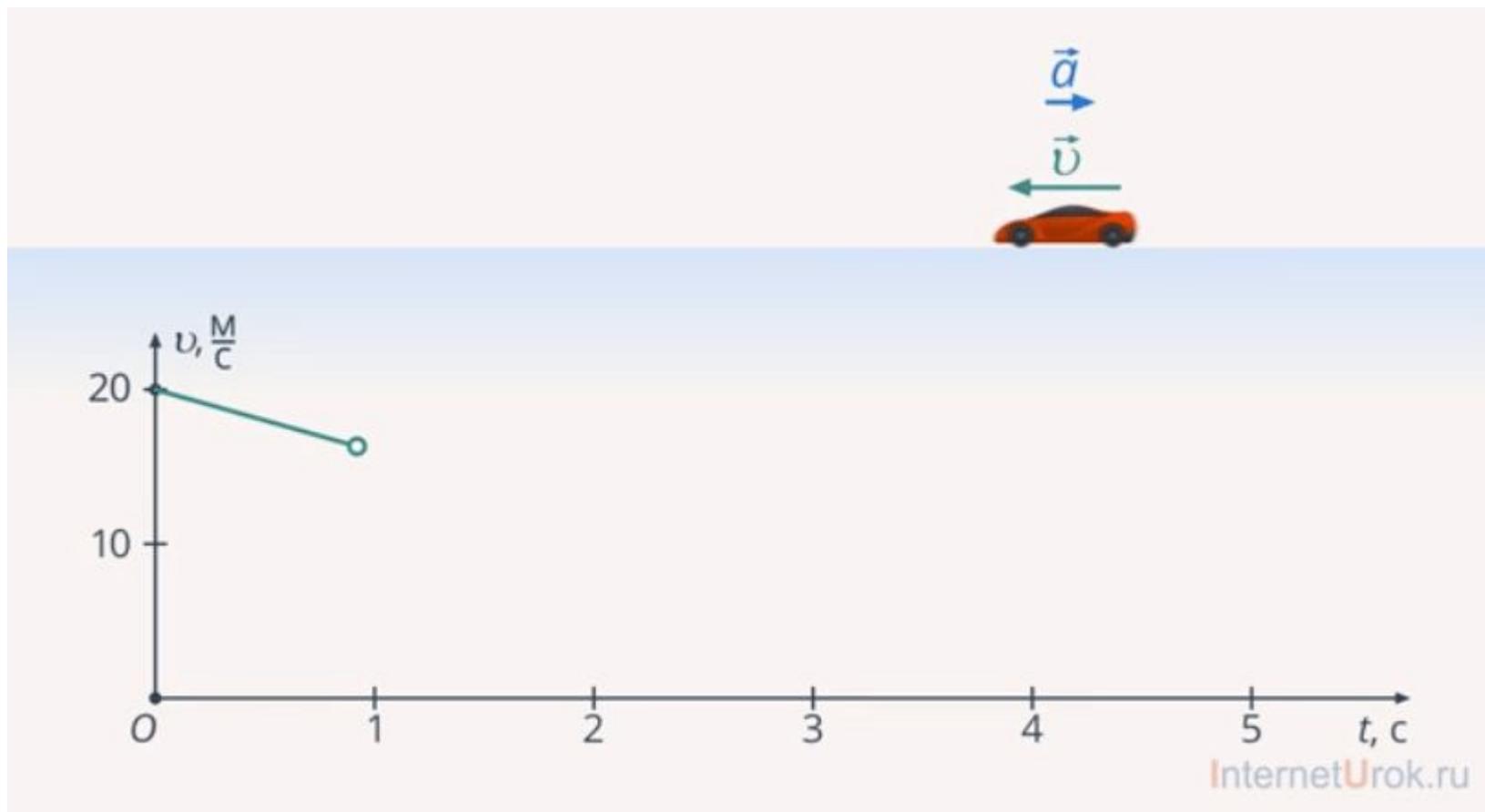
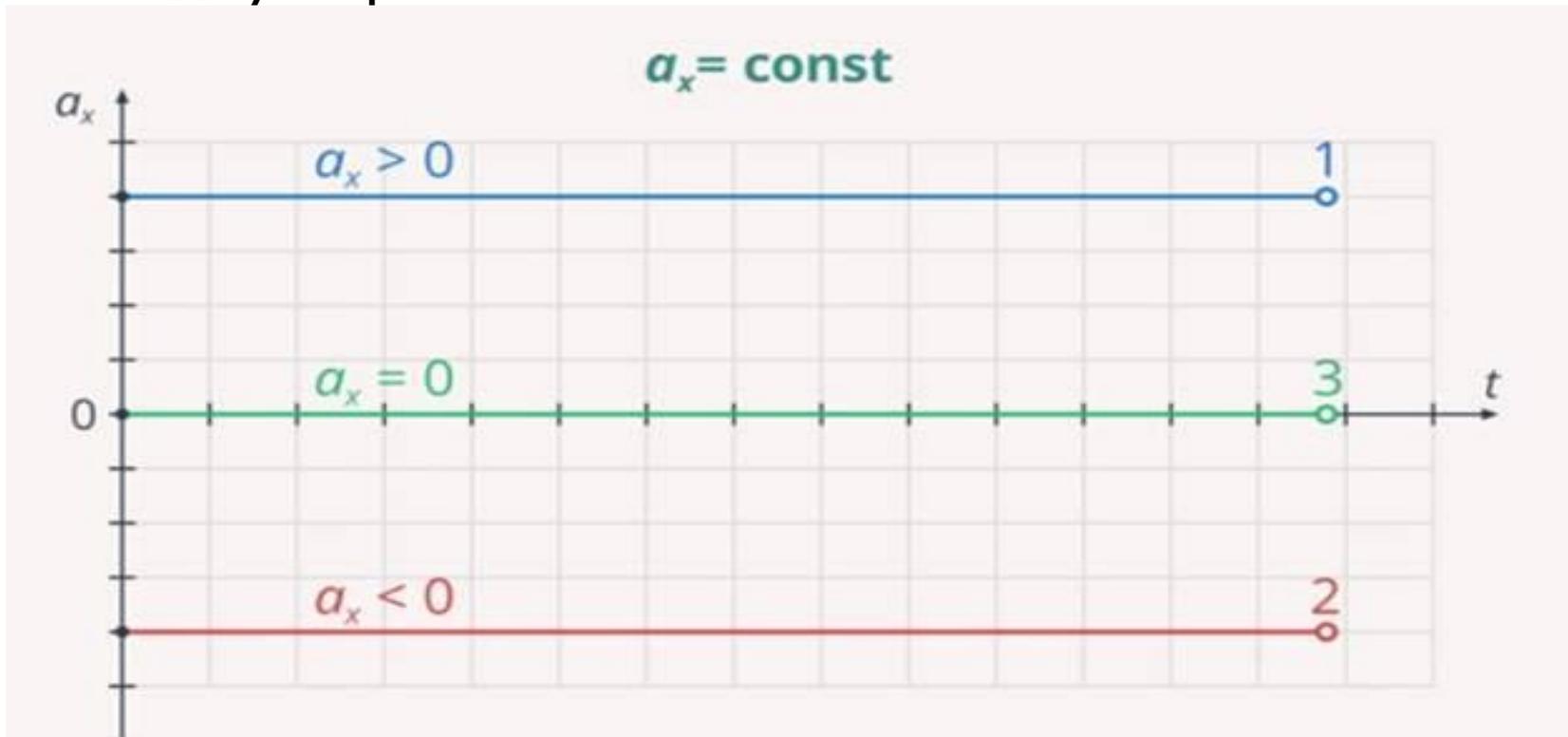


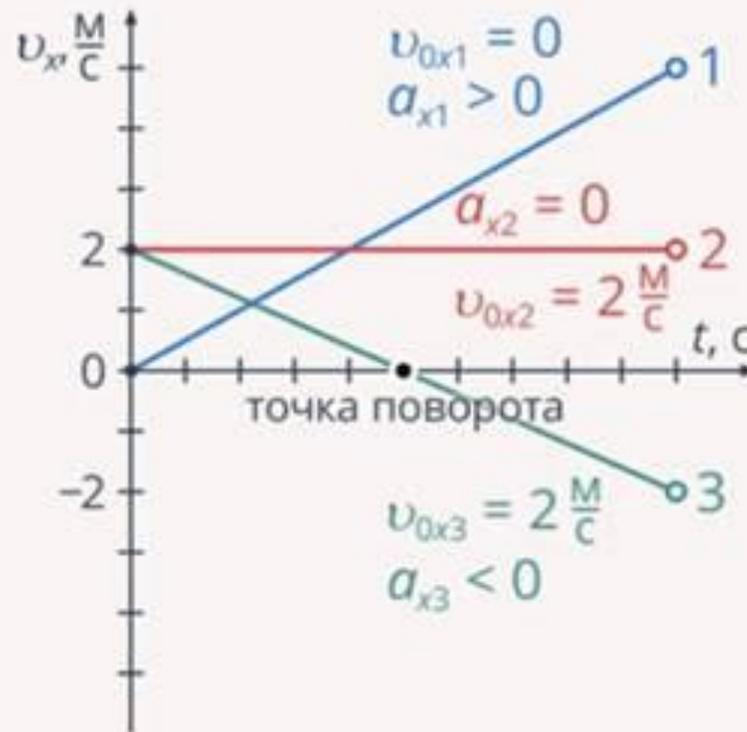
График зависимости проекции ускорения от времени при равноускоренном движении

- ? □ Дайте определение равномерного движения?
- ? □ Когда ускорение > 0 ?
- Когда ускорение < 0 ?



Закон зависимости скорости от времени для равноускоренного движения

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



времени для равноускоренного движения

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

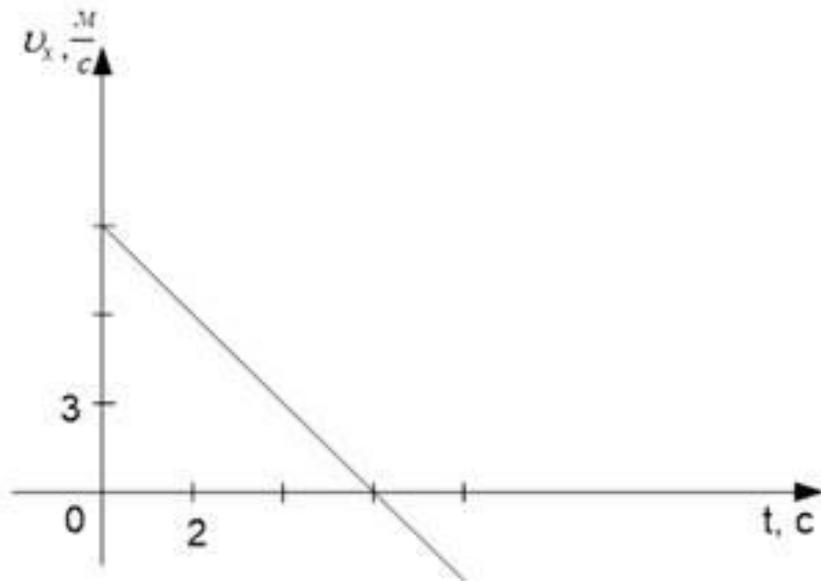
**Уравнение координаты при
равноускоренном движении**

$$x(t) = x_0 + v_{0x} t + a_x t^2 / 2$$



времени для равноускоренного движения

I. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для движущегося тела. По данному рисунку запишите эту зависимость аналитически.

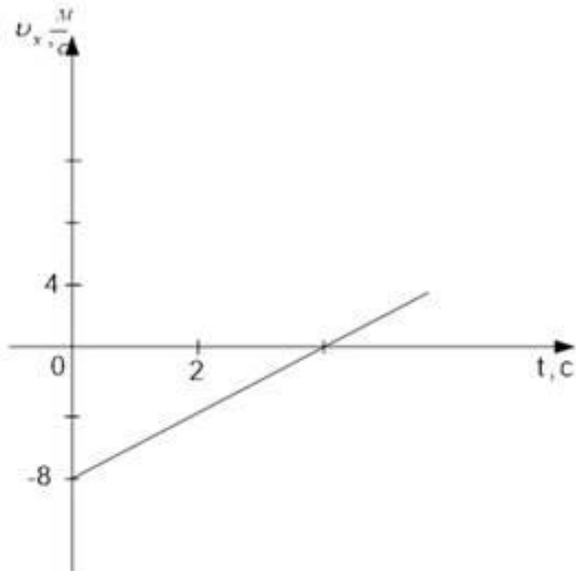


$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

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

времени для равноускоренного движения

2. На рисунке представлен график зависимости $V_x(t)$ для равноускоренно движущегося тела. Известно, что начальная координата тела составляла $X_0 = -20\text{ м}$. По этим данным запишите аналитически зависимость $V_x(t)$, $S_x(t)$ и $x(t)$, а также постройте график зависимости $x(t)$.



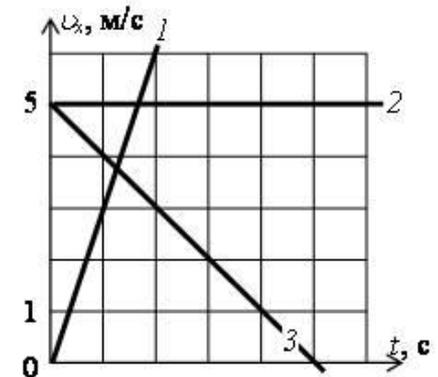
$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

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

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

Домашнее задание

1. Нарисуйте график зависимости координаты от времени для прямолинейного движения, удовлетворяющего одновременно двум условиям:
 - а) средняя скорость в промежутке времени от 2 с до 6 с равна 5 м/с;
 - б) максимальная скорость в том же промежутке равна 15 м/с.
2. По графикам зависимости проекции скорости от времени определите для каждого тела:
 - а) проекцию начальной скорости;
 - б) проекцию скорости через 2 с;
 - в) проекцию ускорения;
 - г) уравнение проекции скорости;
 - д) когда проекция скорости тел будет равна 6 м/с.



Свободное падение

Подготовить сообщения на тему:

- 1. Представление Галилео Галилея о свободном падении**
- 2. Представления Аристотеля о свободном падении**
- 3. Ускорения свободного падения на различных небесных телах**



Свободное падение

- **Свободным падением** называют движение тела только под действием силы тяжести, в отсутствие действия других сил.
 - Впервые о том, что свободное падение тел является равноускоренным, заявил и доказал **Галилео Галилей**. Он измерил ускорение, с которым двигаются такие тела, оно так и называется – ускорение свободного падения, и равно приблизительно **$9,8 \text{ м/с}^2$** .
 - Таким образом, свободное падение – это ***частный случай равноускоренного движения.***
-



Свободное падение

□ Значит, для этого движения справедливы все уравнения, которые были получены:

□ Для проекции скорости:

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

□ Для проекции перемещения:

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

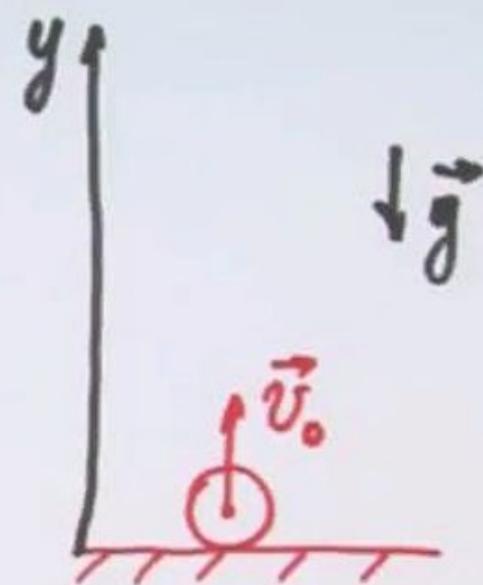
□ Определение положения тела в любой момент времени:

$$x(t) = x_0 + v_{0x} t + a_x t^2 / 2$$



Свободное падение

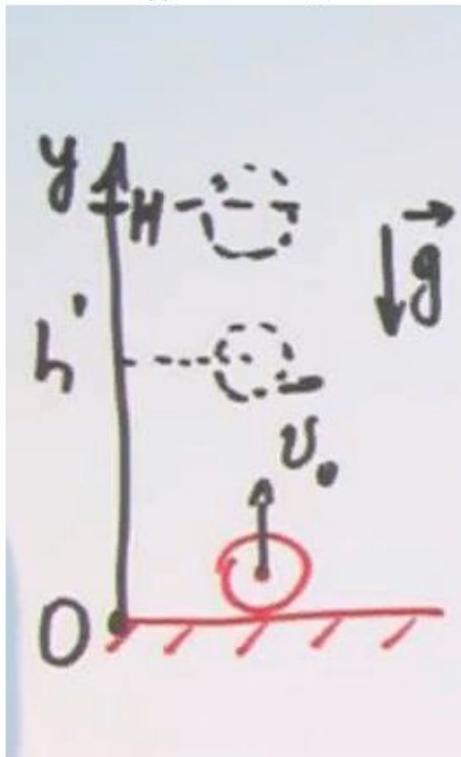
Если тело будет двигаться вертикально, то принято обозначать ось y и мы получим:

$$\begin{cases} v_x = v_{0x} + a_x t \\ S_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2} \\ x(t) = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2} \end{cases}$$
$$\begin{cases} v_y = v_{0y} + g t \\ h_y = v_{0y} t + \frac{g t^2}{2} \\ y(t) = y_0 + v_{0y} t + \frac{g t^2}{2} \end{cases}$$


InternetUro

Свободное падение

- Тело подброшено вертикально вверх с начальной скоростью V_0 (Рис. 3). Найдем высоту, на которую подброшено тело.


$$v' = v_{0y} - gt'$$
$$h' = 0 + v_{0y}t' - \frac{gt'^2}{2}$$
$$v(H) = 0$$
$$0 = v_0 - gt \Rightarrow t = \frac{v_0}{g}$$
$$H = 0 + v_0t - \frac{gt^2}{2} \Rightarrow H = \frac{v_0^2}{2g}$$

Домашнее задание

1. Камень, упав с обрыва, достиг поверхности воды через 2 с. Чему равна высота обрыва? Определите модуль конечной скорости камня.

2. Камень брошен горизонтально со скоростью 20 м/с с высоты 10 м относительно Земли. Определите время полета, дальность полета и скорость камня в момент падения на Землю.

3. Мяч брошен с поверхности Земли под углом 45° к горизонту со скоростью 20 м/с. Определите наибольшую высоту подъема, дальность полета, скорость в наивысшей точке траектории, скорость и координаты мяча через 2 с после начала движения.

ТЕСТ

(самостоятельная работа)

<https://forms.gle/ZeYzHmgfMPo9Fwr6A>



ССЫЛКИ на источники:

**1. Ускорение. Равноускоренное движение.
Зависимость скорости от времени при
равноускоренном движении**

<https://interneturok.ru/lesson/physics/10-klass/mehanikakinematika/uskorenie-ravnouskorennoe-dvizhenie-zavisimost-skorosti-ot-vremeni-pri-ravnouskorennom-dvizhenii>

**2. Перемещение при равноускоренном движении.
Уравнение координаты**

<https://interneturok.ru/lesson/physics/10-klass/mehanikakinematika/peremeschenie-pri-ravnouskorennom-dvizhenii-uravnenie-koordinaty>

**3. График зависимости проекции скорости от
времени**

**4. Свободное падение. Ускорение свободного
падения**

▶ **5. Решение задач по теме «Кинематика»**

<https://interneturok.ru/lesson/physics/10-klass/mehanikakinematika/resheni>