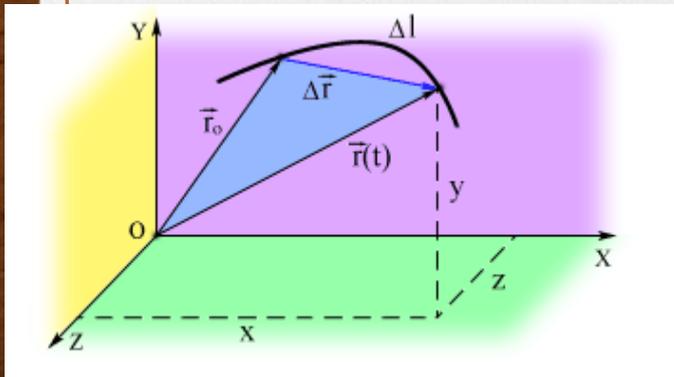


# Механическое движение

## 10 класс

Презентацию  
подготовила учитель  
физики МБОУ ЦО 26  
г.Тулы Починок Инна  
Аркадьевна



# Основные понятия

---

- **Механическое движение** – изменение положения тела или его частей с течением времени относительно других тел или его частей
- **Система отсчета** необходима для описания механического движения, включает тело отсчета, систему координат и часы
- **Материальная точка** – тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи. (тело намного меньше по сравнению с расстояниями, которое оно проходит).



## Основные понятия

- **Траектория** – линия, в каждой точке которой последовательно находилось, находится или будет находиться движущееся точечное тело.
- **Путь** – сумма длин всех участков траектории. Скалярная величина
- **Перемещение** – направленный отрезок, соединяющий начальное и конечное положение тела. Векторная величина

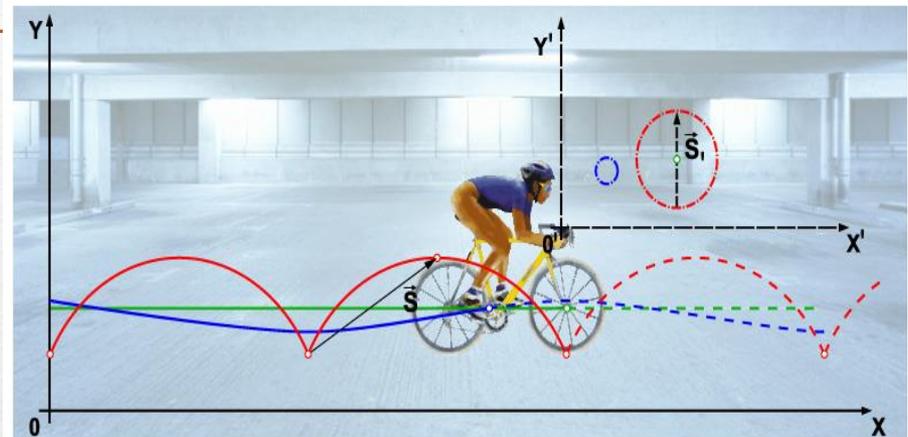


# Основные понятия

- **Относительность движения**

проявляется в том, что скорость, траектория, путь и перемещение относительно, то есть они могут быть различны в различных системах отсчета.

## ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ



- ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ НИППЕЛЯ КОЛЕСА В СИСТЕМЕ КООРДИНАТ  $XOY$
- - - ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ НИППЕЛЯ КОЛЕСА В СИСТЕМЕ КООРДИНАТ  $X'O'Y'$
- ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ ПЕДАЛИ В СИСТЕМЕ КООРДИНАТ  $XOY$
- - - ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ ПЕДАЛИ В СИСТЕМЕ КООРДИНАТ  $X'O'Y'$
- ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ ОСИ КОЛЕСА В СИСТЕМЕ КООРДИНАТ  $XOY$
- ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ ОСИ КОЛЕСА В СИСТЕМЕ КООРДИНАТ  $X'O'Y'$
- $\vec{S}$  ПЕРЕМЕЩЕНИЕ НИППЕЛЯ КОЛЕСА ЗА 0,5 ОБОРОТА

# Равномерное движение - движение, когда за любые равные промежутки времени тело совершает одинаковые перемещения. Это движение с постоянной скоростью

- **Скорость** –векторная физическая величина, равная отношению пути ко времени, за которое этот путь пройден. Единицы измерения метр в секунду [м/с]
- Средней скоростью тела называют физическую величину, равную отношению перемещения, совершенного телом за рассматриваемый промежуток времени, к длительности этого промежутка  $\vec{v}_{\text{ср}} = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t}$
- $\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t}$

Для реальных тел при стремлении промежутка времени к нулю средняя скорость стремится к определенному предельному значению, которое имеет название предел

- $x(t) = x_0 + v_x t$ - закон равномерного прямолинейного движения.

# Равноускоренное движение — прямолинейное движение тела, в процессе которого ускорение

---

- Ускорением тела в момент времени называют физическую величину, равную отношению изменения скорости тела за достаточно малый промежуток времени, к длительности этого промежутка

- $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ , где  $\Delta t \rightarrow 0$

- $v_x(t) = v_{0x} + a_x t$  закон изменения проекции скорости при равноускоренном прямолинейном движении вдоль оси X

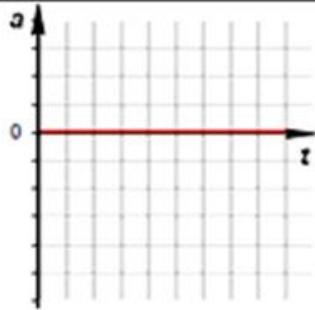
- $$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2} \\ y(t) = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2} \end{cases}$$
 кинематические уравнения  
равноускоренного движения

ЗАВИСИМОСТЬ

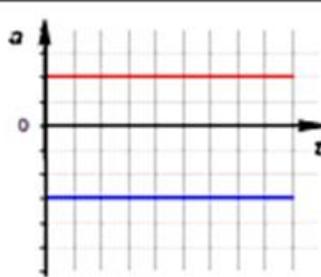
равномерное движение

равноускоренное движение

$a(t)$

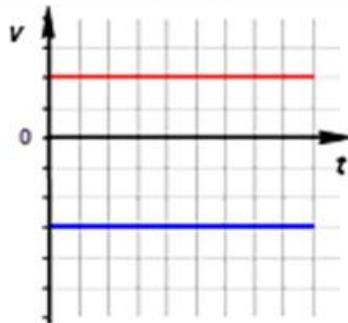


$$a = 0$$

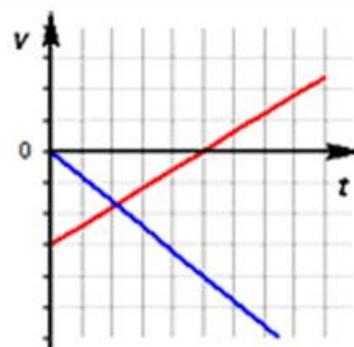


$$a = const$$

$v(t)$

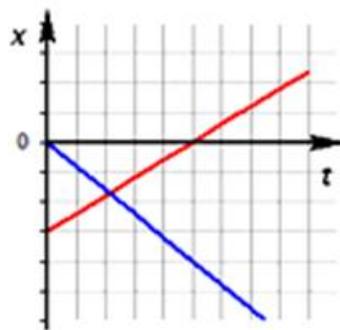


$$v = const$$

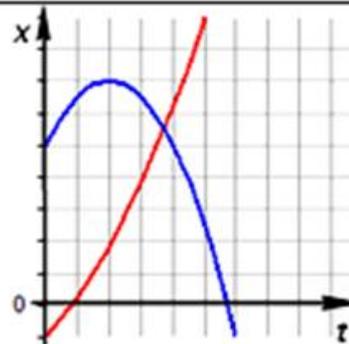


$$\bar{v} = \bar{v}_0 + \bar{a}t$$

$x(t)$



$$x = x_0 + \bar{v}t$$



$$x = x_0 + \bar{v}_0 t + \frac{\bar{a}t^2}{2}$$

# Равномерное и равноускоренное движение

# Равномерное движение по окружности

— это движение точечного тела, при котором его траектория в выбранной системе отсчета представляет собой окружность

Величина	Формула	Единица измерения
Частота	$n = \frac{1}{T}$	$C^{-1}$
Угловая скорость	$\omega = \frac{\phi}{t} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$ $\omega = 2\pi n$	рад/с
Линейная скорость	$v = \frac{2\pi R}{T} \quad v = 2\pi n$	м/с
Центро - стремительное ускорение	$a = \frac{v^2}{R} \quad a = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$	$\frac{м}{с^2}$

# Задача 1



Пловец плывет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если скорость пловца относительно воды  $0,4$  м/с, а скорость течения реки  $0,3$  м/с. (Ответ дайте в метрах в секунду.)

## Решение

Вектор скорости пловца относительно берега есть сумма векторов скорости пловца относительно воды и скорости течения реки:

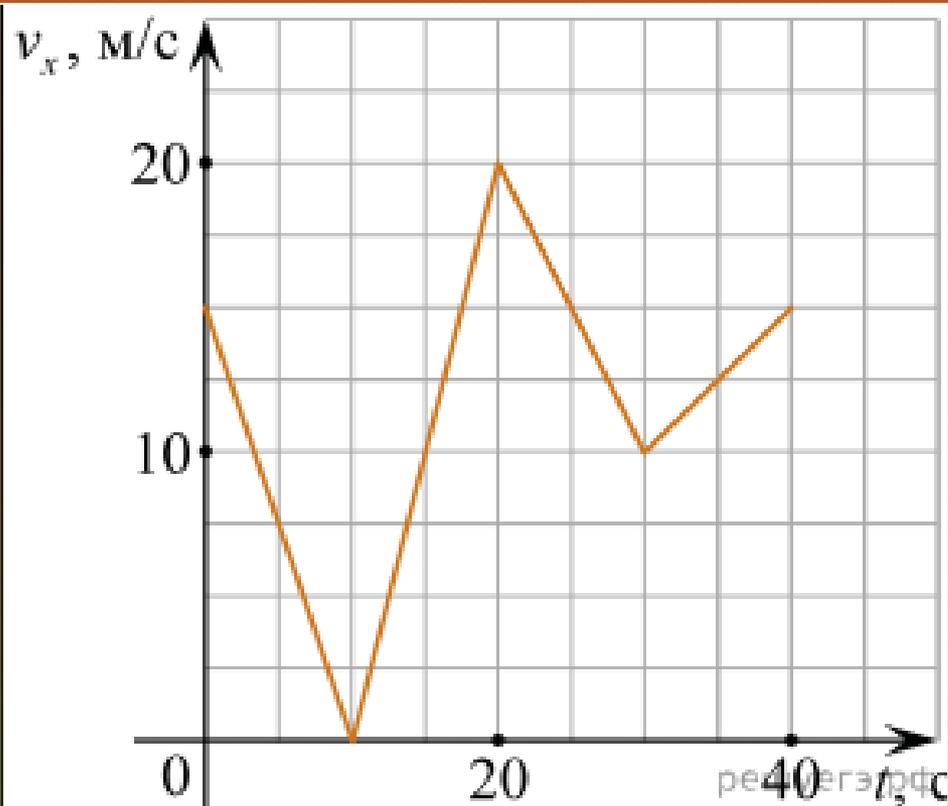
$$\vec{v}_{\text{пл-бер}} = \vec{v}_{\text{пл-вода}} + \vec{v}_{\text{вода}}.$$

Поскольку пловец плывет по течению реки, получаем, что для величин скоростей выполняется соотношение:

$$v_{\text{пл-бер}} = v_{\text{пл-вода}} + v_{\text{вода}} = 0,4 \text{ м/с} + 0,3 \text{ м/с} = 0,7 \text{ м/с}.$$

Ответ: 0,7 м/с.

Задача 2. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Чему равен максимальный модуль ускорения? Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.



## Решение

---

На всех рассматриваемых интервалах времени скорость автомобиля меняется равномерно, следовательно, ускорение на каждом интервале постоянно. Рассчитаем ускорения:

в интервале от 0 до 10 с:

в интервале от 10 до 20 с:

в интервале от 20 до 30 с:

в интервале от 30 до 40 с:

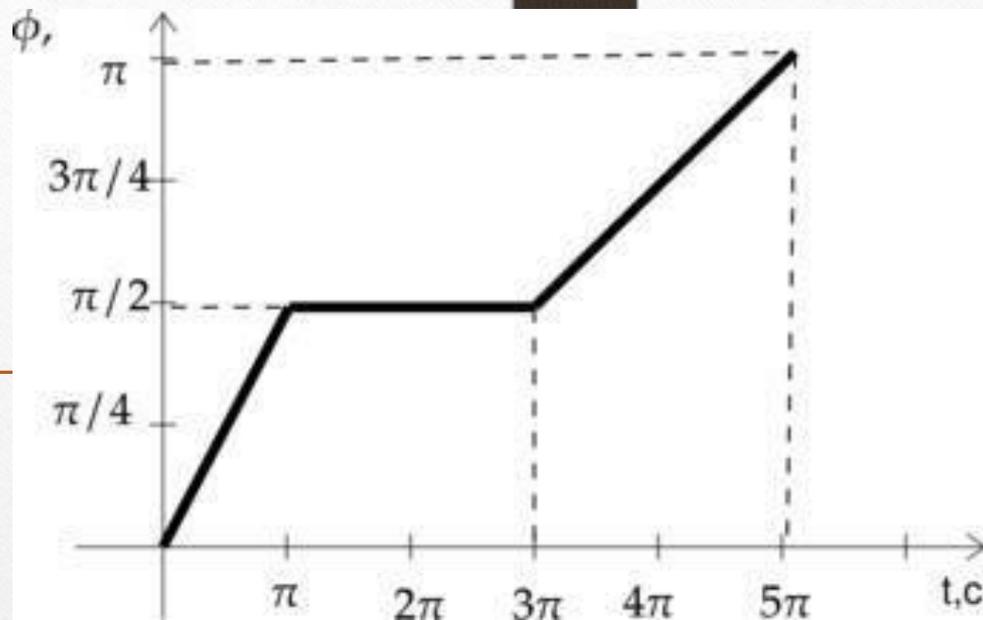
Максимальный модуль ускорения равен  $2 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: 2.

## Задача 3.

Зависимость координаты  $x$  тела от времени  $t$  имеет вид:  $x = 1 + 2t + 3t^2$ . Чему равна проекция скорости тела на ось  $Ox$  в момент времени  $t=3$  с?

- 1 способ.  $v_x(t) = \frac{dx(t)}{dt} = \frac{d(1+2t+3t^2)}{dt} = 2 + 6t$   
 $v_x(3) = 2 + 6 * 3 = 20$  м/с
- 2 способ.  $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ , сравнивая с данным уравнением имеем:  $v_{0x} = 2$  м/с,  $a_x = 6$  м/с<sup>2</sup>. Таким образом в момент времени 3 с, получаем:  $v_x(3) = 2 + 6 * 3 = 20$  м/с
- Ответ: 20 м/с



**Задача 4.** Точечное тело равномерно движется по окружности радиусом  $R = 2$  м. На рисунке изображён график зависимости угла поворота  $\varphi$  от времени  $t$ . Найдите значение линейной скорости тела в интервале времени  $3\pi < t < 5\pi$

# Решение

Линейная скорость тела, движущегося по окружности:

$$v = \omega \cdot R \quad (1)$$

где  $\omega$  – угловая скорость.

Угловая скорость:

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \quad (2)$$

Подставив (2) в (1), получим:

$$v = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \cdot R$$

$$v = \frac{\pi}{2} \cdot 2 = 0,5 \text{ м/с}$$

**Ответ:** 0,5

# Домашнее задание:

---

- Составить таблицу-обобщение по теме

# Используемые ресурсы:

---

- <https://physics.shkolkovo.net/catalog/kinematika/dvizhenie-po-okruzhnosti>
- <https://phys-ege.sdangia.ru/?redir=1>
- Физика. 9 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник.-Дрофа 2020
- 10 класс Физика. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений, Москва, издательский центр «Вентана-Граф» 2021