

# Перемещение

ОПР

Радиус-вектор

$$\vec{r}$$

— это вектор, который задаёт положение материальной точки в пространстве относительно выбранного начала координат.

ОПР

**Прямолинейное движение** — движение материальной точки по траектории, имеющей форму прямой линии.

ОПР

**Скорость** можно вычислить по формуле  $\Delta \vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$

**Скорость** это векторная величина сонаправленная с вектором перемещения

# Средняя и мгновенная скорости

**Перемещение(пройденный путь)** можно вычислить по формуле

$$S = \lim_{\Delta t_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n v(t) dt = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$$

**Среднюю скорость** пути:

$$< v > = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

**Среднюю скорость** можно вычислить по формуле

$$< \vec{v} > = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \quad , \text{ где } < \vec{v} > \text{ имеет направление } \Delta \vec{r}$$

**Мгновенная скорость** при  $\Delta t \rightarrow 0$

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

# Ускорение

**Ускорение** определяется так

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{d\vec{V}}{dt} \quad , \text{ где } \vec{V} \text{ — вектор скорости}$$

**Постоянное значение** ускорения выглядит так

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

где проекции на оси вычисляются так

$$a_x = \frac{dV_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} \quad (\text{аналогично для } y, z)$$

**Мгновенное ускорение** определяется так

$$< \vec{a} > = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$

# Виды прямолинейного движения

## 1. Равномерное движение ( $a = 0$ ):

- Скорость постоянна:

$$v = \text{const}$$

- Уравнение движения:

$$x(t) = x_0 + v \cdot t$$

## 2. Равнопеременное движение ( $a = \text{const}$ ):

- Уравнение скорости:

$$v(t) = v_0 + a \cdot t$$

- Уравнение движения:

$$x(t) = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Прямолинейное движение с постоянным ускорением называется равнопеременным. В зависимости от поведения скорости со временем различают равномерно-ускоренное и равномерно-замедленное движения.