

# ЗАКОНЫ И ФОРМУЛЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ФИЗИКИ

## 1. Законы кинематики

**Скорость тела**  $\vec{v}$  в любой момент времени  $t$  при движении, если ускорение постоянно:

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

где  $\vec{v}_0$  - начальная скорость;  $\vec{a}$  – ускорение.

Этому векторному уравнению в случае движения на плоскости соответствуют два уравнения для проекций скорости  $v_x$  и  $v_y$  на координатные оси OX и OY:

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

$$v_y = v_{0y} + a_y t$$

**Координаты тела**  $x$  и  $y$  при равноускоренном движении в любой момент времени  $t$  определяются уравнениями

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$$

где  $x_0, y_0$  – координаты в начальный момент времени.

При  $a = 0$  приведенные выше уравнения для скорости и координат описывают равномерное движение.

**Средняя скорость перемещения** - векторная величина, определяемая как

$$\vec{v}_{\text{cp}} = \vec{s}/t$$

где  $\vec{s}$  - перемещение, которое было совершено за промежуток времени  $t$

**Средняя скорость прохождения пути** – скалярная величина, рассчитываемая по формуле

$$v_{\text{cp}} = l/t$$

где  $l$  - путь пройденный телом за время  $t$

**Линейная скорость** при равномерном движении по окружности радиуса  $R$  имеет вид

$$v = 2\pi R/T = 2\pi Rn = \omega R$$

где  $T$  – период вращения,  $n$  – частота вращения,  $\omega$  – угловая скорость

**Центростремительное ускорение** при равномерном движении тела по окружности направлено к центру окружности. Модуль этого ускорения

$$a = v^2/R = \omega^2 R = 4\pi^2 n^2 R = \frac{4\pi^2}{T^2} R$$

**Закон сложения скоростей:** скорость тела относительно неподвижной системы отсчета  $\vec{v}_0$  равна векторной сумме скорости тела относительно подвижной системы отсчета  $\vec{v}_1$  и скорости подвижной системы относительно неподвижной  $\vec{v}_2$ :

$$\vec{v}_0 = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$