

# Формулы по физике

Коченюк Анатолий

8 ноября 2017 г.

## 1 Равномерное движение

Проекции вектора перемещения на оси координат через его начало и конец

$$S_x = x - x_0 = \Delta x$$

$$S_y = y - y_0 = \Delta y$$

Модуль вектора перемещения через его проекции на оси координат

$$\vec{S} = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$$

Скорость при равномерном движении

$$\vec{V} = \frac{\vec{s}}{t}$$

Уравнение координаты тела при равномерном движении

$$x = x_0 + V_x t$$

## 2 Равнопеременное движение

Мгновенная скорость при неравномерном движении

$$\overrightarrow{V_{mn}} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\overrightarrow{\Delta S}}{\Delta t}$$

Ускорение по определению

$$\vec{a} = \frac{\vec{V} - \vec{V}_0}{\Delta t}$$

Скорость при равнопеременном движении

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

Перемещение при равнопеременном движении без учёта ускорения

$$S_x = \frac{V_x + V_{0x}}{2} t$$

Средняя скорость при равнопеременном движении

$$V_{cp} = \frac{S_x}{t} = \frac{V_x + V_{0x}}{2}$$

Перемещение при равнопеременном движении без учёта времени

$$S_x = \frac{V_x^2 - V_{0x}^2}{2a_x}$$

Уравнение перемещения при равноускоренном движении

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

$$S_x = V_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

### 3 Относительное движение

Перемещение относительно НСО (неподвижной системы отсчёта) равно векторной сумме перемещения тела относительно ПСО (подвижной..) и перемещения ПСО относительно НСО

$$\vec{S}_H = \vec{S}_1 + \vec{S}_2$$

Такое же правило сложения работает для скоростей

$$\vec{V}_H = \vec{V}_1 + \vec{V}_2$$

### 4 Вращательное движение

Вращательное движение – равномерное движение по окружности

Угол поворота равен частному длины пройденной дуги и радиуса

$$\varphi = \frac{l}{R}$$

Линейная скорость равна частному длины дуги и времени её прохождения

$$V = \frac{l}{t}$$

Период вращения равен частному времени прохождения некоторого количества оборотов и количества этих оборотов

$$T = \frac{t}{n}$$

Частота вращения равна частному количества оборотов и времени, необходимого для их прохождения

$$\nu = \frac{n}{t}$$

Связь периода и частоты вращения

$$\nu = \frac{1}{T}$$

Угловая скорость

$$\omega = \frac{l}{t} \left[ \frac{rad}{s} \right]$$

Связь линейной скорости и периода вращения

$$V = \frac{2\pi R}{T}$$

Связь линейной скорости и частоты вращения

$$V = 2\pi R\nu$$

Связь между угловой скоростью и периодом вращения

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Связь между угловой скоростью и частотой вращения

$$\omega = 2\pi\nu$$

Связь между линейной и угловой скоростями

$$V = \omega R$$

Модуль центростремительного ускорения

$$a_c = \frac{V^2}{R}$$

## 5 Движение под действием силы тяжести

### 5.1 Свободное падение

Проекция скорости на ось y

$$V_y = g_y t$$

Высота

$$H_y = \frac{gt^2}{2}$$

Высота без учёта времени

$$H_y = \frac{V_y^2}{2g_y}$$

Уравнение координаты

$$y = y_0 + \frac{gt^2}{2}$$

Время полёта

$$t_{no} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

## 5.2 Вертикальное движение вверх под действием силы тяжести

Высота

$$H_y = V_{0y}t + \frac{g_y t^2}{2}$$

Высота без учёта времени

$$H_y = \frac{V_y^2 - V_{0y}^2}{2g_y}$$

Уравнение координаты

$$y = y_0 + V_{0y}t + \frac{gt^2}{2}$$

## 5.3 Горизонтальное движение

Дальность полёта

$$l = V_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Модуль скорости

$$V = \sqrt{g^2 t^2 + V_0^2}$$

Время полёта

$$t_{no\lambda} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Тангенс угла вхождения в поверхность

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{gt}{V_0}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{V_y}{V_x}$$

## 5.4 Движение тела брошенного под углом горизонту

Время полёта

$$t_{no\lambda} = \frac{2V_0 \sin \alpha}{g}$$

Дальность полёта

$$l = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{2V_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

Максимальная высота

$$H_{max} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

Время подъёма

$$t_{no\Delta} = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

## 6 Закон простарнства

При равнопеременном движении можно определить расстояние, пройденное телом в  $n$ -ую секунду

$$S_n = \frac{2n - 1}{2}a$$