Формулы по физике: электричество и волны

coddy.tech/physics/ru/formulas/electricity

ТОК И СОПРОТИВЛЕНИЕ

Сила тока и заряд

СИЛА ТОКА

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

ЗАРЯД

$$Q = ne$$

I сила тока Q заряд n число зарядов
e элементарный заряд

Закон Ома

$$V = IR$$

УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

V напряжение R сопротивление
ρ удельное сопротивление L длина
A площадь поперечного сечения

Мощность и работа тока

МОЩНОСТЬ ТОКА

$$P = IV = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

ПЕРЕДАННАЯ ЭНЕРГИЯ

$$E = Pt = IVt$$

P мощность t время

ЭДС и внутреннее сопротивление

$$\varepsilon = I(R + r)$$

НАПРЯЖЕНИЕ НА ЗАЖИМАХ

$$V = \varepsilon - Ir$$

ε ЭДС r внутреннее сопротивление

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

Последовательное соединение

ОБЩЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

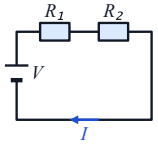
$$R_T = R_1 + R_2 + \cdots$$

СИЛА ТОКА

$$I_T = I_1 = I_2 = \cdots$$

НАПРЯЖЕНИЕ

$$V_T = V_1 + V_2 + \cdots$$



Параллельное соединение

ОБЩЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$$

ДВА РЕЗИСТОРА

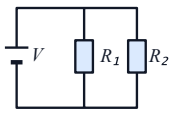
$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

СИЛА ТОКА

$$I_T = I_1 + I_2 + \cdots$$

НАПРЯЖЕНИЕ

$$V_T = V_1 = V_2 = \cdots$$



Правила Кирхгофа

ПРАВИЛО УЗЛОВ

$$\Sigma I_{\text{in}} = \Sigma I_{\text{out}}$$

ПРАВИЛО КОНТУРОВ

$$\Sigma \Delta V = 0$$

Конденсаторы

ЭЛЕКТРОЁМКОСТЬ

$$C = \frac{Q}{V}$$

ЗАПАСЁННАЯ ЭНЕРГИЯ

$$U = \tfrac{1}{2}QV = \tfrac{1}{2}CV^2$$

ПАРАЛЛЕЛЬНО

$$C_T = C_1 + C_2 + \cdots$$

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots$$

ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ

$$\tau = RC$$

C электроёмкость Q заряд

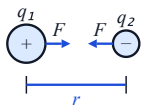
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Закон Кулона

$$F = k\frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

ПОСТОЯННАЯ КУЛОНА

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$



q_1, q_2 заряды r путь

Электрическое поле

$$E = \frac{F}{q}$$

ТОЧЕЧНЫЙ ЗАРЯД

$$E = k\frac{|q|}{r^2}$$

МЕЖДУ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПЛАСТИНАМИ

$$E = \frac{V}{d}$$

E напряжённость электрического поля
q заряд d расстояние между пластинами

Электрический потенциал

ТОЧЕЧНЫЙ ЗАРЯД

$$V = k\frac{q}{r}$$

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ЗАРЯДОВ

$$U = qV$$

ИЗМЕНЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ

$$\Delta U = q\Delta V$$

V электрический потенциал q заряд
U потенциальная энергия

МАГНЕТИЗМ

Сила в магнитном поле

НА ДВИЖУЩИЙСЯ ЗАРЯД

$$F = |q|vB\sin\theta$$

НА ПРОВОДНИК С ТОКОМ

$$F = BIL\sin\theta$$

B индукция магнитного поля
θ угол к линиям поля

Магнитное поле длинного проводника

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

μ_0 магнитная постоянная
r расстояние до проводника

Электромагнитная индукция

МАГНИТНЫЙ ПОТОК

$$\Phi = BA\cos\theta$$

ЗАКОН ФАРАДЕЯ

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

СТЕРЖЕНЬ, ДВИЖУЩИЙСЯ ПОПЕРЁК ПОЛЯ

$$\varepsilon = BLv$$

Φ магнитный поток
θ угол между полем и нормалью к площадке
N число витков L длина v скорость

ВОЛНЫ И ОПТИКА

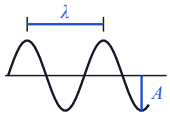
Формула волны

СКОРОСТЬ ВОЛНЫ

$$v = f\lambda$$

ПЕРИОД

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



f частота λ длина волны
A амплитуда

Свет и фотоны

СКОРОСТЬ СВЕТА

$$c = f\lambda$$

ЭНЕРГИЯ ФОТОНА

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

В вакууме: λ это длина волны в вакууме.

h постоянная Планка

Преломление

ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

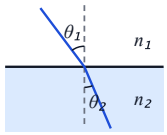
$$n = \frac{c}{v}$$

ЗАКОН СНЕЛЛИУСА

$$n_1\sin\theta_1 = n_2\sin\theta_2$$

ПРЕДЕЛЬНЫЙ УГОЛ

$$\sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$



Углы отсчитываются от нормали. Предельный угол существует, только когда $n_1 > n_2$.

n показатель преломления
θ_1, θ_2 углы, отсчитанные от нормали

Линзы и зеркала

ТОНКАЯ ЛИНЗА

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

УВЕЛИЧЕНИЕ

$$M = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{d_i}{d_o}$$

f фокусное расстояние
d_o расстояние до предмета
d_i расстояние до изображения
h_o, h_i высота предмета и высота изображения

Интерференция на двух щелях

СВЕТЛЫЕ ПОЛОСЫ

$$d\sin\theta = m\lambda$$

РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ПОЛОСАМИ

$$\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$$

Расстояние между полосами: для малых углов, когда экран далеко от щелей.

d расстояние между щелями
m порядок полосы L расстояние до экрана

ПОСТОЯННЫЕ

Постоянные

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ЗАРЯД

$e = 1.60 \times 10^{-19}\ \mathrm{C}$

ПОСТОЯННАЯ КУЛОНА

$k = 8.99 \times 10^{9}\ \mathrm{N\,m^{2}/C^{2}}$

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОСТОЯННАЯ

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ \mathrm{C^{2}/(N\,m^{2})}$

СКОРОСТЬ СВЕТА

$c = 3.00 \times 10^{8}\ \mathrm{m/s}$

ПОСТОЯННАЯ ПЛАНКА

$h = 6.63 \times 10^{-34}\ \mathrm{J\,s}$

МАГНИТНАЯ ПОСТОЯННАЯ

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \mathrm{T\,m/A}$