

# ВСЕ ФОРМУЛЫ. 10 КЛАСС

## Механика

Движение тела, брошенного под углом к

горизонту  $t = \frac{2v_0 \sin\alpha}{g}$  ;

$$l = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} ; h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} ;$$

Уравнение движения

$$x = x_0 + v_0 t \pm \frac{at^2}{2}$$

Первая производная - скорость

$$v = x' = v_0 \pm at$$

Вторая производная - ускорение

$$v' = x'' = \pm a$$

Космические скорости:

Первая  $v = \sqrt{gR}$  ;  $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$

Вторая  $v = \sqrt{2gR}$  ;  $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$

(другие необходимые формулы по теме «Механика» приведены в сборнике «Все формулы. 9 класс»)

### Молекулярная физика

Количество вещества  $\nu = \frac{N}{N_A}$  ;

$$\nu = \frac{m}{M} ; \quad \boxed{\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}}$$

Масса одной молекулы  $m_0 = \frac{M}{N_A}$  ;

$$m_0 = \frac{m}{N}$$

Уравнение Клапейрона  $\frac{pV}{T} = \text{const}$

или 
$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

Изопроцессы: изобарный 
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} ;$$

изохорный 
$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} ;$$

изотермический 
$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

Уравнение Клапейрона-Менделеева

$$pV = \frac{m}{M} RT ; pV = \nu RT ;$$

$$pV = \frac{N}{N_A} RT ; p = \frac{\rho RT}{M} ;$$

$$p = nkT$$

Средняя квадратичная скорость молекул

$$v_{\text{КВ}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} ; v_{\text{КВ}} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$$

## Основное уравнение МКТ

$$p = \frac{1}{3} n m_0 v_{\text{КВ}}^2 ; p = \frac{2}{3} n E$$

Средняя кинетическая энергия  
поступательного движения молекул

$$E = \frac{3}{2} k T$$

Постоянная Больцмана

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

Универсальная газовая постоянная

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} ; R = k N_A$$

Коэффициент поверхностного натяжения

жидкости  $\sigma = \frac{F}{\ell}$

Высота подъёма жидкости в капилляре

$$h = \frac{2\sigma}{\rho g r}$$

**Абсолютное удлинение твёрдого тела**

$$\Delta l = l - l_0$$

**Относительное удлинение**  $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$

**Механическое напряжение**  $\sigma = \frac{F}{S}$

**Модуль Юнга**  $E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{F l_0}{\Delta l S}$

## Основы термодинамики

**Внутренняя энергия идеального газа**

$$U = \frac{3}{2} \nu RT ; U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT ;$$

$$U = \frac{3}{2} N k T ;$$

**Первый закон термодинамики**

$$\Delta U = Q + A' ; \Delta U = Q - A$$

**Первый закон термодинамики  
применительно к различным процессам:**

**изотермический  $Q = A$**

**изохорный  $Q = \Delta U$**

**изобарный  $Q = \Delta U + A$  или**

$$Q = \Delta U + p\Delta V$$

**адиабатный  $\Delta U = A'$  или**

$$\Delta U = -A$$

**КПД тепловых машин  $\eta = \frac{A}{Q_1}$  ;**

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

**КПД идеальных тепловых машин**

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} ; \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

## Электродинамика

Закон Кулона  $\mathbf{F} = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{\varepsilon \cdot r^2}$

Напряжённость электрического поля

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

Напряжённость электрического поля

точечного заряда  $E = \frac{|q|}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$

Коэффициент пропорциональности

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}; \quad k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$$

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

$$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2 / \text{Н} \cdot \text{м}^2$$

Работа кулоновских сил по перемещению заряда  $A = qEd$

Потенциал электрического поля  $\varphi = \frac{W}{q}$

Работа и разность потенциалов

$$A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$$

Напряжённость поля и разность потенциалов

$$E = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{d}$$

Электрическая ёмкость  $C = \frac{q}{(\varphi_1 - \varphi_2)}$

Ёмкость плоского конденсатора

$$C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$$

Ёмкость шара  $C_{\text{ш}} = \frac{R}{k}$



**Общая ёмкость конденсаторов,  
включённых параллельно**

$$C = C_1 + C_2 + \dots$$

**Общая ёмкость конденсаторов,  
включённых последовательно**

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

**Напряжение  $U = \varphi_1 - \varphi_2$**

**Энергия электрического поля  
(заряженного конденсатора)**

$$W_{\text{э}} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C} = \frac{qU}{2};$$

**ЭДС источника  $\mathcal{E} = \frac{A_{\text{ст}}}{q}$**

**Закон Ома для полной (замкнутой цепи)**

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

**Сила тока короткого замыкания**

$$I_{\text{кз}} = \frac{\varepsilon}{r}$$

**Напряжение на участке цепи**

$$U = \frac{A}{q}$$

**Сила тока**

$$I = \frac{q}{t}$$

**Сопротивление проводников**

$$R = \rho \frac{\ell}{S}$$

**Сила Ампера**

$$F_A = BI\ell \sin \alpha$$

**Магнитный поток**

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

**Сила Лоренца**

$$F_L = qvB \sin \alpha$$

**Радиус кривизны траектории, по которой**

**движется частица**

$$r = \frac{mv}{qB}$$

**Период обращения частицы**

$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

Магнитная проницаемость  $\mu = \frac{B}{B_0}$

ЭДС индукции  $\mathcal{E}_i = (N) \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$

ЭДС индукции в движущемся проводнике

$$\mathcal{E}_i = - B l v \sin \alpha$$

Магнитный поток через контур

$$\Phi = LI$$

ЭДС самоиндукции  $\mathcal{E}_{СИ} = - L \frac{L}{\Delta t}$

Энергия магнитного поля катушки с

током  $W_M = \frac{LI^2}{2}$

Плотность энергии магнитного поля

$$\omega = \frac{W_M}{V}$$

Магнитная проницаемость  $\mu = \frac{B}{B_0}$

ЭДС генератора постоянного тока

$$\mathcal{E} = 2\pi N \Phi_{max} \nu$$

Зависимость сопротивления от

температуры  $R = R_0(1 + \alpha t)$  ;

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$$

Закон Фарадея (закон электролиза)

$$m = \frac{MIt}{N_A e Z} ; m = kIt$$

Кинетическая энергия, приобретаемая частицами, которые разгоняются

электрическим полем  $\frac{mv^2}{2} = eU$

(другие необходимые формулы по теме «Электродинамика» приведены в сборнике «Все формулы. 8 класс»)

# Некоторые множители и приставки СИ

<b>ТЕРА</b>	<b>Т</b>	<b><math>10^{12}</math></b>
<b>ГИГА</b>	<b>Г</b>	<b><math>10^9</math></b>
<b>МЕГА</b>	<b>М</b>	<b><math>10^6</math></b>
<b>КИЛО</b>	<b>к</b>	<b><math>10^3</math></b>
<b>санти</b>	<b>с</b>	<b><math>10^{-2}</math></b>
<b>МИЛЛИ</b>	<b>м</b>	<b><math>10^{-3}</math></b>
<b>микро</b>	<b>мк</b>	<b><math>10^{-6}</math></b>
<b>нано</b>	<b>н</b>	<b><math>10^{-9}</math></b>
<b>ПИКО</b>	<b>п</b>	<b><math>10^{-12}</math></b>