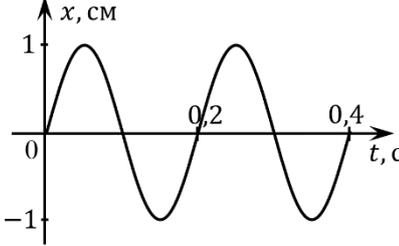
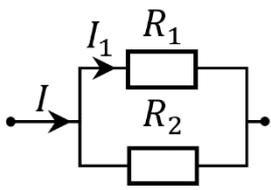
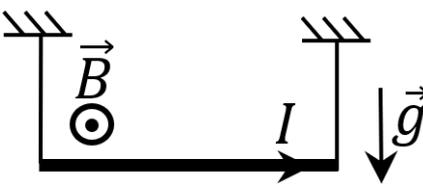


№	Задания	Баллы																									
<b>I. В ЗАДАНИЯХ 1 - 3 ПРИВЕДИТЕ КРАТКИЙ ОТВЕТ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ:</b>																											
1	<p><b>Дополните следующие предложения, чтобы они были истинными:</b></p> <p>a) Тело движется прямолинейно и равномерно, когда результирующая действующих на него сил равна .....</p> <p>b) При прохождении тела осциллятора через положение равновесия его ..... энергия максимальна.</p> <p>c) При охлаждении идеального газа средняя кинетическая энергия поступательного движения его молекул .....</p> <p>d) При ..... соединении резисторов электрическое напряжение, приложенное к соединению, равно напряжению, приложенному к каждому резистору из этого соединения.</p> <p>e) Кинетическая энергия фотоэлектронов больше, если частота излучения, падающего на катод фотоэлемента .....</p>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 0 2 2 4 4 6 6 8 8 10 10																								
2	<p><b>Установите (стрелками) соответствие между физическими величинами и их единицами измерения:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Ускорение</td> <td style="text-align: left;">кДж</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Механическая энергия</td> <td style="text-align: left;">Вт</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Электрический заряд</td> <td style="text-align: left;">м/с<sup>2</sup></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Сила тока</td> <td style="text-align: left;">мТл</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Магнитная индукция</td> <td style="text-align: left;">мкКл</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: left;">мА</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Ускорение	кДж			Механическая энергия	Вт			Электрический заряд	м/с <sup>2</sup>			Сила тока	мТл			Магнитная индукция	мкКл				мА			L 0 2 4 6 8 10	L 0 0 2 2 4 4 6 6 8 8 10 10
Ускорение	кДж																										
Механическая энергия	Вт																										
Электрический заряд	м/с <sup>2</sup>																										
Сила тока	мТл																										
Магнитная индукция	мкКл																										
	мА																										
3	<p><b>Определите истинность следующих утверждений (обведите букву И, если Вы считаете утверждение истинным, и букву Л, если оно ложно):</b></p> <p>a) При прямолинейном равноускоренном движении ускорение тела не меняется. <b>И Л</b></p> <p>b) Работа силы упругости не зависит от формы траектории тела. <b>И Л</b></p> <p>c) Изменение внутренней энергии идеального газа в циклическом процессе равно нулю. <b>И Л</b></p> <p>d) Напряженность электрического поля на одном и том же расстоянии от точечного электрического заряда больше, если величина этого заряда меньше. <b>И Л</b></p> <p>e) Нейтрон испускается при <math>\beta</math>-распаде. <b>И Л</b></p>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 0 2 2 4 4 6 6 8 8 10 10																								
<b>I II. В ЗАДАНИЯХ 4 - 9 ПРИВЕДИТЕ РЕШЕНИЕ И ОТВЕТ, ЗАПИСЫВАЯ ИХ В ОТВЕДЕННЫХ МЕСТАХ</b>																											
4	<p>На рисунке ниже изображены пять изолированных наэлектризованных сфер. Известно, что тело А заряжено отрицательно, тела С и D отталкиваются, А и Е притягиваются, В и Е притягиваются, D и В притягиваются. Определите знак электрического заряда каждого тела.</p> <div style="text-align: center;"> <p><b>A</b>            <b>B</b>            <b>C</b>            <b>D</b>            <b>E</b></p>  </div>	L 0 1 2 3 4	L 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4																								
5	<p>Определите массу фотона, частота которого равна <math>9 \cdot 10^{14}</math> Гц. РЕШЕНИЕ:</p>	L 0 1 2 3 4 5	L 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5																								

6	<p>Плоский конденсатор имеет в качестве диэлектрика стеклянную пластину (<math>\epsilon_r=7</math>), занимающую все пространство между пластинами конденсатора, площадь поверхности одной пластины равна <math>100 \text{ см}^2</math>, а электрическая емкость равна <math>88,5 \text{ пФ}</math>. Напряжение на выводах конденсатора равно <math>100 \text{ В}</math>. Определите:</p> <p>а) расстояние между пластинами конденсатора;  б) энергию конденсатора.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	<p>a) L 0 1 2 3 4</p> <p>b) L 0 1 2 3</p>	<p>a) L 0 1 2 3</p> <p>b) L 0 1 2 3</p>
7	<p>Тело, подвешенное на пружине, совершает гармонические колебания. На рисунке показан график зависимости координаты гармонического осциллятора от времени. Коэффициент упругости пружины равен <math>40 \text{ Н/м}</math>. Считайте, что <math>\pi^2 \approx 10</math>. Определите:</p> <p>а) массу тела;  б) максимальную кинетическую энергию осциллятора.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	 <p>a) L 0 1 2 3 4</p> <p>b) L 0 1 2 3 4</p>	<p>a) L 0 1 2 3 4</p> <p>b) L 0 1 2 3 4</p>

8	<p>Два моля идеального одноатомного газа нагревают при постоянном объеме до температуры 500 К. Полученное газом количество теплоты равно 2493 Дж. Определите:</p> <p>а) изменение внутренней энергии газа;  б) температуру газа до его нагревания.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	<p>a) a)  L L  0 0  1 1  2 2  3 3  4 4</p>	<p>b) b)  L L  0 0  1 1  2 2  3 3  4 4  5 5</p>
9	<p>Сани, скользящие по склону, проходят на горизонтальной поверхности с кинетической энергией, равной 300 Дж. Расстояние, пройденное санями по горизонтальной поверхности до остановки, равно 10 м, а коэффициент трения скольжения между санями и горизонтальной поверхностью равен 0,15. Определите массу саней. Ускорение свободного падения <math>g = 10 \text{ м/с}^2</math>.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	<p>L L  0 0  1 1  2 2  3 3  4 4  5 5  6 6  7 7  8 8</p>	

**III. В ЗАДАНИЯХ 10 – 12 ПРИВЕДИТЕ ПОЛНОЕ РЕШЕНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ СИТУАЦИЙ**

<p>10</p>	<p>В цепи, изображенной на приведенном рисунке, известны сопротивление второго резистора 540 Ом, эквивалентное сопротивление соединения 90 Ом и электрический ток в неразветвленной части цепи 0,6 А. Определите:</p> <p>а) электрический ток через первый резистор;          б) мощность, потребляемую всей цепью.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>		<p>a) a) L L 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7</p>	<p>b) b) L L 0 0 1 1 2 2 3 3</p>
<p>11</p>	<p>Однородный металлический стержень длиной 20 см соединен двумя идеальными нитями и подвешен горизонтально в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл, как показано на рисунке. Силы натяжения в нитях равны 0,3 Н каждая. Через стержень течет электрический ток силой 2 А. Стержень перпендикулярен линиям магнитного поля. Ускорение свободного падения <math>g = 10 \text{ м/с}^2</math>.</p> <p>а) Изобразите силы, действующие на стержень;          б) Определите массу стержня.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>		<p>a) a) L L 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4</p>	<p>b) b) L L 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6</p>

12	<p>Определение массы металлического тела.</p> <p><b>Материалы:</b> два металлических тела с крючками (масса первого тела известна), пружина, линейка.</p> <p>1. С помощью линейки измерьте длину недеформированной пружины <math>\ell_0</math>;</p> <p>2. Подвесьте первое тело на пружине и измерьте длину деформированной пружины <math>\ell_1</math>;</p> <p>3. Подвесьте второе тело на пружине и измерьте длину деформированной пружины, <math>\ell_2</math>.</p> <p><b>Требования:</b></p> <p>а) изобразите силы, действующие на тело, когда оно подвешено на пружине;</p> <p>б) выведите формулу расчета массы второго тела.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>		
		a)	a)
		L	L
		0	0
		1	1
		2	2
		b)	b)
		L	L
		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4
		5	5
		6	6
		7	7

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Физические постоянные

Элементарный заряд $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ Кл Масса покоя электрона $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг Скорость света в вакууме $c = 3,00 \cdot 10^8$ м/с Гравитационная постоянная $K = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м <sup>2</sup> /кг <sup>2</sup> Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м	Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль <sup>-1</sup> Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К Газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К) Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с Электростатическая постоянная $k_e = 9,00 \cdot 10^9$ Н·м <sup>2</sup> /Кл <sup>2</sup>
---	---

### МЕХАНИКА

$$x = x_0 + v_{0x}t; \quad x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}; \quad v_x = v_{0x} + a_x t; \quad v_x^2 - v_{0x}^2 = 2a_x s_x; \quad v = \frac{1}{T}; \quad \omega = \frac{2\pi}{T}; \quad v = \omega r; \quad \omega = 2\pi\nu; \quad a_c = \frac{v^2}{r}.$$

$$\vec{F} = m\vec{a}; \quad \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}; \quad F = K \frac{m_1 m_2}{r^2}; \quad \vec{F}_e = -k\Delta\vec{l}; \quad F_{T_p} = \mu N; \quad F_A = \rho_0 V g; \quad p = \frac{F}{S}; \quad p = \rho g h; \quad M = Fd.$$

$$\vec{p} = m\vec{v}; \quad \Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t; \quad A = F s \cos \alpha; \quad P = \frac{L}{t}; \quad E_k = \frac{mv^2}{2}; \quad A_{12} = E_{k2} - E_{k1}; \quad E_n = mgh; \quad E_n = \frac{kx^2}{2}; \quad A_{12} = -(E_{n2} - E_{n1});$$

$$x = A \sin(\omega t + \varphi_0); \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}; \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}; \quad \lambda = vT;$$

### МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

$$p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2 = \frac{2}{3} n \bar{\epsilon}_{tr}; \quad \bar{\epsilon}_{tr} = \frac{3}{2} kT; \quad p = nkT; \quad v_T = \sqrt{\frac{3RT}{M}}; \quad pV = \nu RT; \quad \nu = \frac{m}{M}; \quad R = kN_A; \quad M = m_0 N_A;$$

$$pV = const., \quad T = const.; \quad \frac{p}{T} = const., \quad V = const.; \quad \frac{V}{T} = const., \quad p = const.; \quad \frac{pV}{T} = const., \quad m = const.;$$

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT; \quad A = p\Delta V; \quad Q = cm\Delta T; \quad Q = C_M \nu \Delta T; \quad c_p - c_v = \frac{R}{M}; \quad Q_V = \lambda_V m; \quad Q_T = \lambda_T m; \quad Q = qm; \quad Q = \Delta U + A;$$

$$\eta = \frac{Q_1 - |Q_2|}{Q_1}; \quad \eta_{max.} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}; \quad \varphi = \frac{\rho_a}{\rho_s} = \frac{p_a}{p_s}; \quad \sigma = \frac{F_s}{l}; \quad h = \frac{4\sigma}{\rho g d}; \quad \frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l}; \quad l = l_0(1 + \alpha t);$$

### ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

$$F = k_e \frac{|q_1||q_2|}{\epsilon_r r^2}; \quad E = k_e \frac{|q|}{\epsilon_r r^2}; \quad k_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}; \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}; \quad E = \frac{U}{d}; \quad \varphi = \frac{W}{q_0}; \quad \varphi = \frac{kq}{r}; \quad U = \frac{A}{q_0};$$

$$C = \frac{q}{U}; \quad C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{d}; \quad C_p = \sum_{i=1}^n C_i; \quad \frac{1}{C_s} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}; \quad W_e = \frac{CU^2}{2}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}; \quad I = \frac{U}{R}; \quad I = \frac{\epsilon}{R+r}; \quad I_{к.з.} = \frac{\epsilon}{r}; \quad R = \rho \frac{l}{S}; \quad R_s = \sum_{i=1}^n R_i; \quad \frac{1}{R_p} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}; \quad A = IUt; \quad Q = I^2 Rt; \quad P = IU; \quad \eta = \frac{A_{пол.}}{A_{зат.}};$$

$$F_A = IBl \sin \alpha; \quad F_{Л} = qvB \sin \alpha;$$

$$\Phi = BS \cos \alpha; \quad \epsilon_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}; \quad \Phi = Li; \quad \epsilon_{ai} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}; \quad W_m = \frac{LI^2}{2};$$

$$q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0); \quad I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}; \quad U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}; \quad \frac{I_2}{I_1} \approx K = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}; \quad X_C = \frac{1}{\omega C}; \quad X_L = \omega L; \quad T = 2\pi\sqrt{LC}; \quad \Delta_{max} = \pm 2m \cdot \frac{\lambda}{2};$$

$$\Delta_{min} = \pm (2m+1) \cdot \frac{\lambda}{2}; \quad d \sin \varphi = \pm m\lambda; \quad d = \frac{l}{N} = \frac{1}{n}$$

### СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}; \quad \vec{p} = \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1-v^2/c^2}} = \frac{E}{c^2} \vec{v}; \quad E = mc^2; \quad E_k = (m - m_0)c^2;$$

$$m_\Phi = \frac{h}{c\lambda}; \quad \epsilon_\Phi = \frac{hc}{\lambda} = h\nu; \quad p_\Phi = \frac{h}{\lambda}; \quad h\nu = A_{вых} + \frac{m_0 v_{макс}^2}{2}; \quad v = \frac{c}{\lambda}; \quad h\nu = E_n - E_m; \quad N = N_0 e^{-\lambda t}; \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}};$$

$${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 He; \quad {}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} e; \quad 1,0 \text{ эВ} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}; \quad 1 \text{ аем} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$