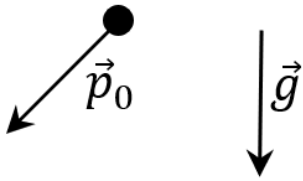
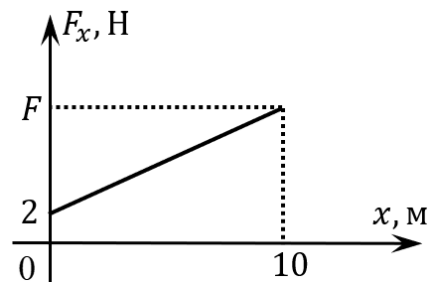
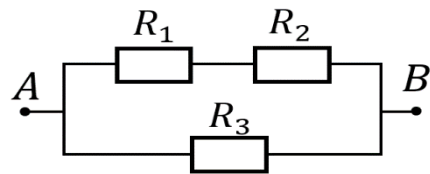


№	Задания	Баллы																									
I. В ЗАДАНИЯХ 1 - 3 ПРИВЕДИТЕ КРАТКИЙ ОТВЕТ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ:																											
1	<p>Дополните следующие предложения, чтобы они были истинными:</p> <p>a) При равномерном круговом движении материальной точки вектор ускорения вектору скорости.</p> <p>b) Возвращающая сила, действующая на тело осциллятора, направлена в сторону положения тела.</p> <p>c) Из термодинамических параметров внутренняя энергия идеального газа зависит от газа.</p> <p>d) Из мощностей, выделяемых на двух последовательно соединенных резисторах, мощность, выделяемая на резисторе с сопротивлением, больше.</p> <p>e) При поглощении атомом фотона, энергия атома</p>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10																								
2	<p>Установите (стрелками) соответствие между физическими величинами и их единицами измерения:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Ускорение</td> <td style="text-align: left;">К</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Механический импульс</td> <td style="text-align: left;">м/с²</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Индуктивность</td> <td style="text-align: left;">кг·м/с</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Частота излучения</td> <td style="text-align: left;">мГн</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Абсолютная температура</td> <td style="text-align: left;">Ом</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: left;">с⁻¹</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>	Ускорение	К			Механический импульс	м/с ²			Индуктивность	кг·м/с			Частота излучения	мГн			Абсолютная температура	Ом				с ⁻¹			L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
Ускорение	К																										
Механический импульс	м/с ²																										
Индуктивность	кг·м/с																										
Частота излучения	мГн																										
Абсолютная температура	Ом																										
	с ⁻¹																										
3	<p>Определите истинность следующих утверждений (обведите букву И, если Вы считаете утверждение истинным, и букву Л, если оно ложно):</p> <p>a) При неравномерном прямолинейном движении материальной точки векторы скорости и ускорения параллельны. И Л</p> <p>b) Изобарно охлажденный идеальный газ обладает постоянной внутренней энергией. И Л</p> <p>c) Если провода постоянного сечения, по которым передается электроэнергия, длиннее, то потери энергии меньше. И Л</p> <p>d) При дифракции свет проникает в теневую зону объекта, размер которого сопоставим с длиной волны света. И Л</p> <p>e) Энергия связи ядра зависит от числа нуклонов в ядре. И Л</p>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10																								
II. В ЗАДАНИЯХ 4 - 9 ПРИВЕДИТЕ РЕШЕНИЕ И ОТВЕТ, ЗАПИСЫВАЯ ИХ В ОТВЕДЕННЫХ МЕСТАХ																											
4	<p>На материальную точку в гравитационном поле дополнительно действует горизонтальная сила \vec{F}_0. Изобразите в произвольном масштабе силы, действующие на материальную точку, результирующую силу \vec{F} и вектор ускорения тела, если тело движется прямолинейно, равноускоренно с начальным импульсом \vec{p}_0, направленным, как показано на рисунке.</p>		L 0 1 2 3 4	L 0 1 2 3 4																							
5	<p>Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектрона, извлекаемого из катода излучением с длиной волны 200 нм, если граничная частота вещества катода равна $1,0 \cdot 10^{15}$ Гц. РЕШЕНИЕ:</p>	L 0 1 2 3 4 5 6	L 0 1 2 3 4 5 6																								

6	<p>Два тела с массами 1,0 кг и 2,0 кг движутся по прямой навстречу друг другу. После неупругого столкновения они продолжают движение, сцепленные друг с другом. Кинетическая энергия после столкновения равна 6,0 Дж. Определите начальную скорость первого тела до столкновения, если второе тело имело скорость 5,0 м/с, и его импульс был меньше импульса первого тела.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	L 0 1 2 3 4 5	L 0 1 2 3 4 5
7	<p>На тело массой 4,0 кг, первоначально покоящееся в начале координат на оси Ox, действует результирующая сила, параллельная оси Ox, проекция которой меняется в зависимости от координаты тела, как показано на рисунке. Определите величину силы, когда расстояние, пройденное телом, станет равным 10 м, если его скорость в этот момент будет равна 4,0 м/с.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	L 0 1 2 3 4 5 6 7	L 0 1 2 3 4 5 6 7

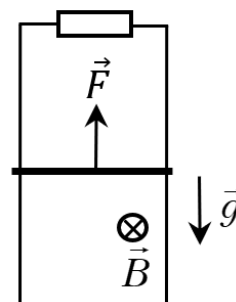


8	<p>Один моль одноатомного идеального газа нагревается изохорно, в результате чего его температура увеличивается в два раза. Определите:</p> <p>а) во сколько раз изменилось давление газа;</p> <p>б) изменение внутренней энергии идеального газа, если начальная температура равна 200 К.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	<p>a)</p> <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>a)</p> <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
9	<p>В цепи, изображенной на соседнем рисунке, электрические сопротивления резисторов R_1, R_2 равны 5,0 Ом и 10 Ом. Падение напряжения на резисторе R_2 равно 4,0 В. Ток из точки A в точку B равен 1,0 А. Определите сопротивление резистора R_3.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	<p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p>	<p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p>

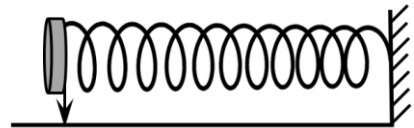


III. В ЗАДАНИЯХ 10 – 12 ПРИВЕДИТЕ ПОЛНОЕ РЕШЕНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ СИТУАЦИЙ

10	<p>В вертикальном цилиндре с подвижным поршнем, который может двигаться без трения, снабженным нагревателем с электрическим сопротивлением $R_0=2,0 \Omega$, подключенным к напряжению $u = 2,0 \text{ V}$, находится один моль гелия. Из тепловой энергии, выделяемой нагревателем, 70% передается газу. Определите изменение температуры газа через $\tau=830 \text{ с}$ после включения нагревателя, если давление снаружи цилиндра постоянно, а универсальная газовая постоянная равна $R=8,3 \text{ Дж}/(\text{моль К})$.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
11	<p>Горизонтальный стержень движется без трения вниз по двум вертикальным плоскопараллельным рельсам в однородном гравитационном и магнитном поле индукцией 0,5 Тл, со скоростью 4,0 м/с, под действием силы \vec{F}, равной 5,0 Н, действующей вертикально вверх. К концам рельсов подключен резистор с сопротивлением 0,5 Ом. Масса стержня равна 0,55 кг. Ускорение свободного падения составляет 10 м/с^2. Электрическое сопротивление стержня и рельсов пренебрежимо мало, и стержень постоянно замыкает цепь.</p> <p>а) Укажите направление индукционного тока через стержень. б) Укажите другие силы, действующие на стержень. в) Определите длину стержня.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	<p>а) L 0 1</p> <p>б) L 0 1 2</p>	<p>а) L 0 1 2</p>



		c) L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	c) L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
12	<p>У вас есть пружина с известной постоянной пружины, которая может как растягиваться, так и сжиматься, закрепленная одним концом на опоре, теннисный мяч с известной массой, устройство для запуска теннисного мяча, линейка. К концу пружины прикреплен прибор, регистрирующий деформацию пружины. Пружина и регистрирующий прибор имеют пренебрежимо малую массу. Вам необходимо определить скорость, с которой теннисный мяч вылетает из пусковой установки. Требования:</p> <p>а) опишите, как определить скорость мяча;</p> <p>б) выведите формулу для расчета.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	a) L 0 1 b) L 0 1 2 3 4 5 6	a) L 0 1 b) L 0 1 2 3 4 5 6



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 ² /кг ² Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м	Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹ 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 ² /Кл ²
---	---

МЕХАНИКА

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

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

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

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

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

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

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

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

$$F_A = IBl \sin \alpha; \quad F_L = qvB \sin \alpha;$$

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

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

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

СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА

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

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

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