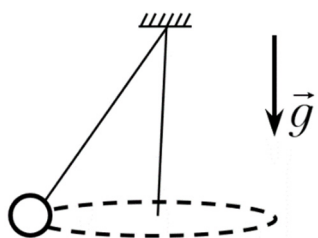
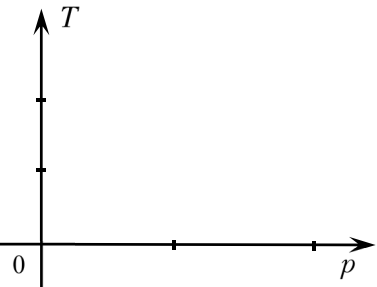
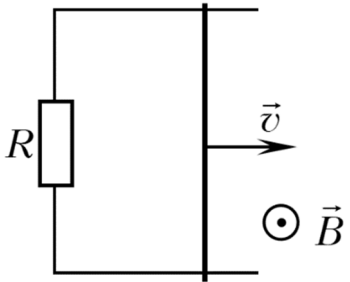


№	Задания	Баллы																									
<b>I. В ЗАДАНИЯХ 1 - 3 ПРИВЕДИТЕ КРАТКИЙ ОТВЕТ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ:</b>																											
1	<p><b>Дополните следующие предложения, чтобы они были истинными:</b></p> <p><b>a)</b> С увеличением высоты относительно поверхности земли, напряжённость гравитационного поля земли.....</p> <p><b>b)</b> При нагреве воды от комнатной температуры до кипения, ее объем .....</p> <p><b>c)</b> При последовательном соединении двух конденсаторов с ненулевыми электрическими емкостями эквивалентная емкость всегда будет ..... чем каждая из исходных емкостей в отдельности.</p> <p><b>d)</b> Индуктивное сопротивление идеальной катушки увеличивается с ..... частоты приложенного переменного напряжения.</p> <p><b>e)</b> Импульс фотона тем больше, чем ..... длина волны.</p>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 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;">Перемещение</td> <td style="text-align: left;"><math>\text{м}^{-3}</math></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Коэффициент упругости</td> <td style="text-align: left;">Н/Кл</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Концентрация молекул</td> <td style="text-align: left;">м</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Сила тока</td> <td style="text-align: left;">Н/м</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Релятивистский импульс</td> <td style="text-align: left;">А</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: left;"><math>\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Перемещение	$\text{м}^{-3}$			Коэффициент упругости	Н/Кл			Концентрация молекул	м			Сила тока	Н/м			Релятивистский импульс	А				$\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$			L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
Перемещение	$\text{м}^{-3}$																										
Коэффициент упругости	Н/Кл																										
Концентрация молекул	м																										
Сила тока	Н/м																										
Релятивистский импульс	А																										
	$\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$																										
3	<p><b>Определите истинность следующих утверждений (обведите букву И, если Вы считаете утверждение истинным, и букву Л, если оно ложно):</b></p> <p><b>a)</b> При прямолинейном движении вектор перемещения направлен всегда вдоль одной прямой. <span style="float: right;"><b>И Л</b></span></p> <p><b>b)</b> Если равнодействующая внешних сил, действующих на систему тел, равна нулю, то механический импульс системы сохраняется. <span style="float: right;"><b>И Л</b></span></p> <p><b>c)</b> При изотермическом сжатии концентрация молекул газа уменьшается. <span style="float: right;"><b>И Л</b></span></p> <p><b>d)</b> При наложении двух когерентных волн с оптической разностью хода, равной целому числу длин волн, наблюдается максимум интерференции. <span style="float: right;"><b>И Л</b></span></p> <p><b>e)</b> За счет внешнего фотоэффекта металлическое тело, на которое падает излучение, будучи изолированным от других тел, заряжается положительно. <span style="float: right;"><b>И Л</b></span></p>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10																								
<b>II. В ЗАДАНИЯХ 4 - 9 ПРИВЕДИТЕ РЕШЕНИЕ И ОТВЕТ, ЗАПИСЫВАЯ ИХ В ОТВЕДЕННЫХ МЕСТАХ</b>																											
4	<p>Маленький шар, прикрепленной к нити, равномерно вращается в вакууме в горизонтальной плоскости. Укажите на рисунке силы, действующие на тело в данном положении, результирующую этих сил и ускорение шара.</p>		L 0 1 2 3 4	L 0 1 2 3 4																							

5	<p>Определить энергию электромагнитного излучения частоты <math>3 \cdot 10^{14}</math> Гц, если оно содержит <math>10^{17}</math> фотонов.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	L 0 1 2 3 4 5	L 0 1 2 3 4 5
6	<p>Плоский воздушный конденсатор подключен к источнику постоянного напряжения. Как изменится энергия электрического поля между обкладками конденсатора, если расстояние между ними уменьшится в 2 раза?</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	L 0 1 2 3 4 5 6	L 0 1 2 3 4 5 6
7	<p>Тело движется под действием постоянной силы 10 Н, так что кинетическая энергия тела изменяется от 50 Дж до 20 Дж. Определить путь, пройденный телом. Угол между векторами силы и скорости равен <math>180^\circ</math>.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	L 0 1 2 3 4 5 6	L 0 1 2 3 4 5 6

8	<p>Постоянное количество идеального газа изобарно охлаждалось от начального объема 5 л, так что его температура уменьшилась вдвое.</p> <p>а) Изобразите процесс на диаграмме <math>Tp</math>;</p> <p>б) Определите конечный объем газа.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>		<p>а)</p> <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>а)</p> <p>L</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
9	<p>Если увеличить на 0,125 кг массу тела, подвешенного на пружине с пренебрежимо малой массы, число колебаний упругого маятника, совершаемых за тот же промежуток времени, уменьшится в 1,5 раза. Определить начальную массу подвешенного тела.</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>Тело массой 1,0 кг спускается по наклонной плоскости без начальной скорости под действием постоянной силы 6,0 Н, как показано на рисунке. Коэффициент трения между телом и наклонной плоскостью равен <math>\frac{1}{2\sqrt{3}}</math>, а плоскость образует угол <math>30^\circ</math> с горизонталью. Считать ускорение свободного падения равным <math>10 \text{ м/с}^2</math>, направленное, как показано на рисунке. Размеры тела незначительны.</p> <p>а) Изобразите силы, действующие на тело во время движения по наклонной плоскости.</p> <p>б) Определите время, за которое тело пройдет расстояние 17 см по наклонной плоскости.</p> <p><math>\sin 30^\circ = 0,5; \quad \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}</math></p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>	<p>a) a) L L 0 0 1 1 2 2 3 3</p>		
11	<p>Стержень перемещается по двум параллельным шинам с постоянной скоростью под действием горизонтальной силы 3,0 Н в однородном вертикальном магнитном поле (см. рисунок вид сверху). Какую силу надо приложить к стержню чтобы при уменьшении сопротивления <math>R</math> в 4 раза он двигался с той же скоростью. Можно пренебречь электрическим сопротивлением шин, стержня и соединительных проводов, силой трения между шинами и стержнем.</p> <p>РЕШЕНИЕ:</p>		<p>b) b) L L 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8 8</p>	

		L	L
		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4
		5	5
		6	6
		7	7
		8	8
		9	9
		10	10
		11	11
12	<p>В вашем распоряжении источник напряжения с неизвестными внутренним сопротивлением и ЭДС, два одинаковых резистора с известным сопротивлением, идеальный амперметр, соединительные провода. Необходимо определить ЭДС источника. Амперметр нельзя использовать для измерения токов короткого замыкания источника напряжения.</p> <p>а) Опишите, ваши действия, изобразите схему цепи.  б) Выведите расчетную формулу для ЭДС источника.  РЕШЕНИЕ:</p>	<p>а) а)</p> <p>L L</p> <p>0 0</p> <p>1 1</p> <p>2 2</p> <p>3 3</p> <p>4 4</p> <p>5 5</p> <p>6 6</p> <p>б) б)</p> <p>L L</p> <p>0 0</p> <p>1 1</p> <p>2 2</p> <p>3 3</p> <p>4 4</p>	

## 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

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

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

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

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

### МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

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

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

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

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

### ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

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

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

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

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

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

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

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

### СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА

$$\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}; \quad l = l_0 \sqrt{1-v^2/c^2}; \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}; \quad \vec{p} = \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1-v^2/c^2}} = \frac{E}{c^2} \vec{v}; \quad E = mc^2; \quad E_k = (m - m_0)c^2;$$

$$\epsilon_f = \frac{hc}{\lambda}; \quad p_f = \frac{h}{\lambda}; \quad hv = A_{max} + \frac{mv_{max}^2}{2}; \quad v = \frac{c}{\lambda}; \quad hv = E_n - E_m; \quad N = N_0 e^{-\lambda t}; \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}; \quad N = N_0 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$$

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