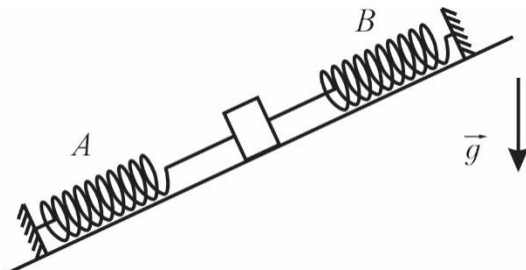
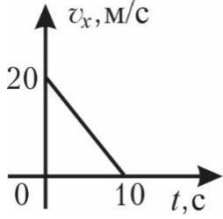
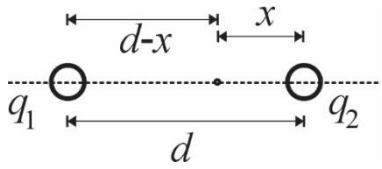


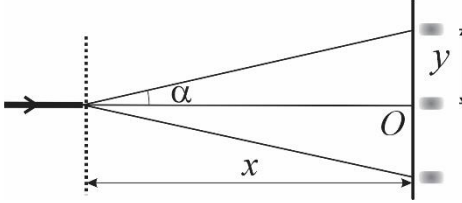
№	Задания	Баллы													
I. В ЗАДАНИЯХ 1 - 3 ПРИВЕДИТЕ КРАТКИЙ ОТВЕТ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ:															
1	Дополните следующие предложения, чтобы они были истинными: а) Если работа равнодействующей силы, действующей на тело, положительна, то кинетическая энергия тела..... б) При равномерном круговом движении материальной точки ускорение вектору скорости. в) При изотермическом расширении газа газ тепло. г) При изменении направления электрического тока в прямолинейном проводнике направление линий создаваемого им магнитного поля изменяется на д) Радиоактивный распад с испусканием альфа-частицы изменяет зарядовое число распадающегося ядра на единицы.	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10												
2	Установите (стрелками) соответствие между физическими величинами и их единицами измерения: <table><tr><td>Центростремительное ускорение</td><td>Дж</td></tr><tr><td>Механическая работа</td><td>Дж/(моль К)</td></tr><tr><td>Молярная теплоёмкость</td><td>мТл</td></tr><tr><td>Электродвижущая сила</td><td>м/с²</td></tr><tr><td>Магнитная индукция</td><td>В/м</td></tr><tr><td></td><td>кВ</td></tr></table>	Центростремительное ускорение	Дж	Механическая работа	Дж/(моль К)	Молярная теплоёмкость	мТл	Электродвижущая сила	м/с ²	Магнитная индукция	В/м		кВ	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
Центростремительное ускорение	Дж														
Механическая работа	Дж/(моль К)														
Молярная теплоёмкость	мТл														
Электродвижущая сила	м/с ²														
Магнитная индукция	В/м														
	кВ														
3	Определите истинность следующих утверждений (обведите букву И, если Вы считаете утверждение истинным, и букву Л, если оно ложно): а) Работа силы тяжести отрицательна при движении тела вверх. И Л б) Газ охлаждается при адиабатическом сжатии. И Л в) Если сила электрического тока, протекающего через катушку, изменяется, на её выводах возникает напряжение самоиндукции. И Л г) Отрицательный электрический заряд, помещённый в электрическое поле, будет двигаться под действием поля в том же направлении, что и линии поля. И Л д) Энергия покоя релятивистской частицы одинакова во всех инерциальных системах отсчёта. И Л	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	Тело, помещённое на гладкую наклонную плоскость, удерживается в состоянии покоя двумя сжатыми пружинами: А и В. Изобразите качественно на рисунке все силы, действующие на тело. 	L 0 1 2 3 4	L 0 1 2 3 4												
5	Определите задерживающее напряжение фотоэлектронов, если работа выхода катода составляет $L_e = 6,0 \cdot 10^{-19}$ Дж, а длина волны падающего на катод света равна $\lambda = 198,9$ нм. РЕШЕНИЕ:	L 0 1 2 3 4 5 6	L 0 1 2 3 4 5 6												

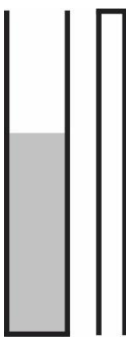
6	На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела от времени при его прямолинейном равнозамедленном движении. Определите путь, пройденный телом вдоль оси Ox за первые $t_1 = 4,0$ с движения. РЕШЕНИЕ: 	L 0 1 2 3 4 5	L 0 1 2 3 4 5
7	Два точечных заряженных тела с зарядами $q_1 < 0$ и $q_2 < 0$ находятся в вакууме на расстоянии $d = 20$ см друг от друга. Определите расстояние x от второго тела на прямой, соединяющей тела, в точке, в которой напряжённость результирующего электрического поля равна нулю, если отношение электрических зарядов равно $q_1/q_2 = 16$. РЕШЕНИЕ: 	L 0 1 2 3 4 5 6 7	L 0 1 2 3 4 5 6 7

8	Некоторое количество одноатомного идеального газа, занимающего начальный объём $V = 4,0$ л, нагревают так, что давление увеличивается на $\Delta p = 50$ кПа. Проанализируйте график зависимости объёма газа от температуры, определите термодинамический процесс. Найдите количество теплоты, полученное газом в этом процессе. РЕШЕНИЕ:	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
9	В электрической цепи, изображённой на рисунке, сопротивления резисторов равны $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 20$ Ом и $R_3 = 30$ Ом. Источник тока имеет электродвижущую силу $\varepsilon = 12$ В и внутреннее сопротивление $r = 5$ Ом. Какое напряжение U_1 покажет идеальный вольтметр? РЕШЕНИЕ:	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

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

10	Металлический шарик бросают вертикально вверх с начальной скоростью $v_1 = 20$ м/с, с высоты h_1 над землёй. Затем шарик сталкивается с жёсткой горизонтальной поверхностью, расположенной на земле. Температуры шарика до и после удара равны $T_1 = 19$ °С и $T_2 = 20$ °С. После удара шарик поднимается до максимальной высоты $h_2 = 25$ м. Определите, с какой высоты h_1 был брошен шарик. Энергией, переданной жёсткой поверхности, пренебrecь. Удельная теплоёмкость металла шарика равна $c = 400$ Дж/(кг · К). Ускорение свободного падения равно $g = 10$ м/с². РЕШЕНИЕ:	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

11	На дифракционную решётку нормально падает лазерный луч с длиной волны $\lambda_1 = 0,70$ мкм, так что на экране, расположенном на расстоянии $x = 2,4$ м, наблюдаются дифракционные максимумы. Длина волны излучения была изменена на λ_2, $\lambda_2 < \lambda_1$, а решётка перемещалась равномерно со скоростью $v = 20$ мм/с вдоль падающего луча без поворота. Через $t = 30$ с после начала движения максимум первого порядка вернулся в первоначальное положение. Определите длину волны λ_2. Укажите, удалялась ли решётка от экрана или приближалась к нему.			
----	--	--	--	--

	РЕШЕНИЕ:	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
	Подчеркните правильный ответ: решётка приблизилась / удалилась от экрана.		
12	У вас есть линейка и две стеклянные цилиндрические трубки разного диаметра, закрытые с одного конца, причём более тонкая трубка может быть введена в более широкую. Более широкая трубка содержит неизвестную жидкость. Атмосферное давление и ускорение свободного падения считаются известными. Температура жидкости и воздуха одинакова. Требуется определить плотность жидкости. Капиллярными явлениями пренебречь. а) Опишите порядок выполнения опыта и выполните схему, указав измеряемые величины. б) Выведите расчётную формулу для плотности жидкости. РЕШЕНИЕ: 	а) а) L L 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 б) б) L L 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4	

ПРИЛОЖЕНИЯ

Физические постоянные

Элементарный заряд	$e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ Кл	Постоянная Авогадро	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹
Масса покоя электрона	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг	Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
Скорость света в вакууме	$c = 3,00 \cdot 10^8$ м/с	Газовая постоянная	$R = 8,31$ Дж/(моль · К)
Гравитационная постоянная	$K = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н · м ² /кг ²	Постоянная Планка	$h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж · с
Электрическая постоянная	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м	Электростатическая постоянная	$k_e = 9,0 \cdot 10^9$ Н · м ² /Кл ²

МЕХАНИКА

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

$$\vec{F} = m\vec{a}; \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}; F = K \frac{m_1 m_2}{r^2}; \Gamma = K \frac{m}{r^2}; G = mg; \vec{F}_e = -k\Delta \vec{l}; F_f = \mu N; F_A = \rho_0 V g; p = \frac{F}{S}; p = \rho g h;$$

$$M = Fd; \vec{p} = m\vec{v}; \Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t; L = F s \cos \alpha; P = \frac{L}{t};$$

$$E_c = \frac{mv^2}{2}; L_{12} = E_{c2} - E_{c1}; E_p = mgh; E_p = \frac{kx^2}{2}; L_{12} = -(E_{p2} - E_{p1});$$

$$v = \frac{N}{t}; T = \frac{t}{N}; T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}; v = \lambda \nu; \lambda = vT; x = A \sin(\omega t + \varphi_0); v_m = A\omega; a_m = A\omega^2;$$

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

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

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

$$Q = L + \Delta U; U = \frac{3}{2} m RT; L = p \Delta V; Q = cm \Delta T = C_M \nu \Delta T; Q = \lambda m; Q = qm; c_p - c_v = \frac{R}{M};$$

$$\eta = \frac{Q_1 - |Q_2|}{Q_1}; \eta_{max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}; \varphi = \frac{\rho_a}{\rho_s} = \frac{p_a}{p_s}; \sigma = \frac{F_s}{l}; h = \frac{4\sigma}{\rho g d}; \frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l_0}; l = l_0(1 + \alpha t); V = V_0(1 + \beta t);$$

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

$$q = \pm Ne; F = \frac{k_e |q_1 q_2|}{\varepsilon_r r^2}; E = \frac{k_e |q|}{\varepsilon_r r^2}; k_e = \frac{1}{4\pi \varepsilon_0}; \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}; E = \frac{U}{d}; \varphi = \frac{kQ}{r}; W = \varphi q; U = \varphi_1 - \varphi_2; U = \frac{L}{q};$$

$$C = \frac{q}{U}; C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r S}{d}; C_p = \sum_{i=1}^n C_i; \frac{1}{C_s} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}; W_e = \frac{CU^2}{2}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}; I = \frac{U}{R}; I = \frac{\varepsilon}{R+r}; I_{sc} = \frac{\varepsilon}{r}; R = \rho \frac{l}{S}; R_s = \sum_{i=1}^n R_i; \frac{1}{R_p} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}; L = UI t; Q = I^2 R t; P = UI; \eta = \frac{L_n}{L_3};$$

$$F = IB l \sin \alpha; F_L = qv B \sin \alpha;$$

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

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}; U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}; X_L = \omega L; X_C = \frac{1}{\omega C}; \frac{l_2}{l_1} \approx K = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}; P = UI \cos \varphi; T = 2\pi \sqrt{LC}; q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$$

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

СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; \vec{p} = \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; E = mc^2; E_0 = m_0 c^2; E_c = E - E_0;$$

$$\varepsilon_\phi = \frac{hc}{\lambda}; p_\phi = \frac{h}{\lambda}; m_f = \frac{h}{\lambda c}; h\nu = L_b + \frac{mv_{max}^2}{2}; \nu = \frac{c}{\lambda}; h\nu = E_n - E_m;$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t}; \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}; N = N_0 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}; {}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 He; {}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} e$$

$$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}; 1 \text{ аем} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг};$$