

106016

Шифр

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на вступительном экзамене

по

ФИЗИКЕ

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

ИГНАШИН Игорь Николаевич

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

4523

Вариант задания, тема сочинения

15

город: Казань

образовательное учреждение: МБОУ „лицей №45“; класс: 11

Дата экзамена

1

”

марта

2020 г.

Подпись экзаменуемого



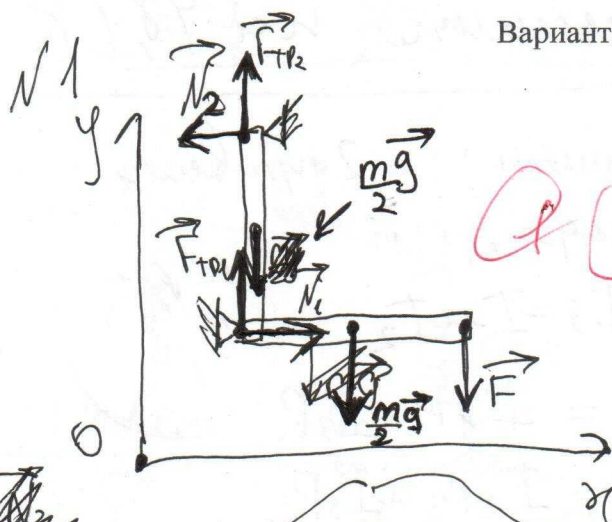
91 / девятнадцать одиннадцатый 106016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
10	8	14	14	18	20					91
		4								

Шифр

заполняется ответственным секретарем приемной комиссии

Вариант № 5



$$\vec{F}_{TP1} + \vec{F}_{TP2} + \vec{N}_1 + \vec{N}_2 + m\vec{g} + \vec{F} = 0$$

$$Ox: N_1 = N_2$$

$$Oy: F_{TP1} + F_{TP2} = F + \frac{mg}{2} + \frac{mg}{2} = F + mg$$

$$F_{TP1} = N_1 y \quad F_{TP2} = N_2 y$$

$$(N_1 + N_2)y = F + mg$$

$$2N_2 y = F + mg$$

Разделим обе стороны на  $m$  и на  $g$  в обе стороны

$$\frac{m}{2}$$

~~уравнение~~  
~~каждой~~

$$y = \frac{3}{4}$$

$$M_1 + M_2 + M_3 = 0$$

$$2FL + \frac{mg}{2}L = N_2 \cdot 2L$$

$$2F + \frac{mg}{2} = 2N_2$$

Моменты сил:  $F_{TP2}$ ;  $F_{TP1}$ ;  $N_1$ ;  $\frac{mg}{2}$  - равны 0

$$\left(2F + \frac{mg}{2}\right)y = F + mg$$

$$F(2y - 1) = mg\left(1 - \frac{y}{2}\right)$$

$$F = \frac{mg\left(1 - \frac{y}{2}\right)}{2y - 1} = \frac{5}{4}mg$$

Ответ:  $F = \frac{5}{4}mg$



N2

$$pV = \text{const}$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$p_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$p_2 V_2 = \nu R T_2$$

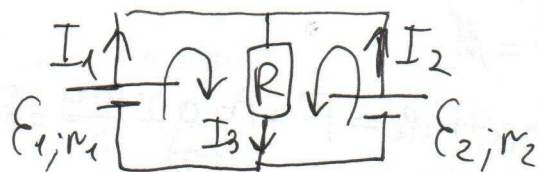
$$p_2 = p_1 \frac{V_1^2}{V_2^2}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = \frac{p_2 V_2}{\nu R} - \frac{p_1 V_1}{\nu R} = \frac{p_1 \frac{V_1^2}{V_2^2} V_2 - p_1 V_1}{\nu R} = \frac{p_1 V_1 (V_1 - V_2)}{\nu R V_2}$$

$$\Delta T = \frac{8 \cdot 10^5 \cdot 10^{-3} (-1 \cdot 10^{-3})}{1 \cdot 8,31 \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = -\frac{400}{8,31} = -48,1 \text{ K}$$

ответ: температура уменьшится на 48,1 K

N3



$$R = 10 \text{ Ohm}$$

$$r_1 = 1 \text{ Ohm}$$

$$r_2 = 2 \text{ Ohm}$$

$$E_1 = 6 \text{ V}$$

$$E_2 = 5 \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{(E_2 - E_1)R + E_1 r_2}{R r_1 + R r_2 + r_1 r_2}$$

$$I_1 = \frac{10(1) + 6}{10 \cdot 1 + 10 \cdot 2 + 1 \cdot 2} = \frac{16}{32} = 0,5 \text{ A}$$

ответ:  $I_1 = 0,5 \text{ A}$

Запишем 1 и 2 уравнения

Кирхгофа: получим

$$1) I_3 = I_1 + I_2$$

$$2) E_1 = I_1 r_1 + I_3 R$$

$$E_2 = I_2 r_2 + I_3 R$$

$$E_2 - E_1 = I_2 r_2 - I_1 r_1$$

$$E_1 = I_1 r_1 + (I_1 + I_2) R$$

$$I_2 = \frac{E_1 - I_1(R + r_1)}{R}$$

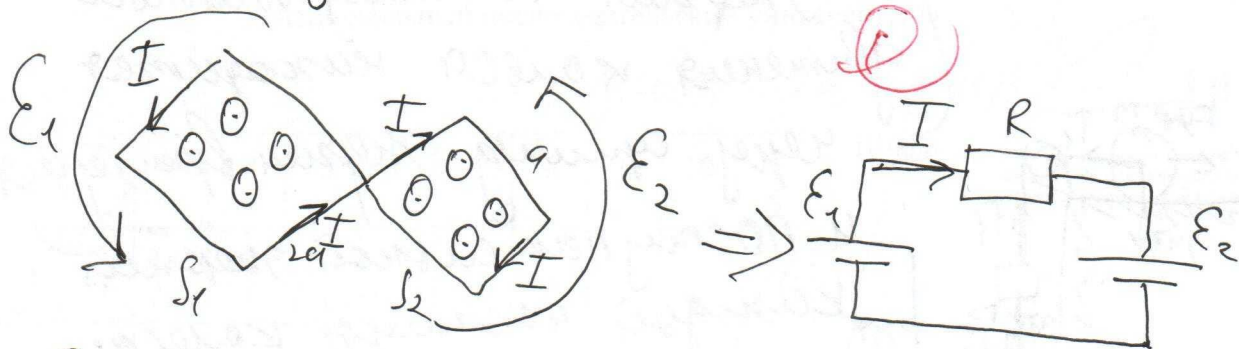
N4



При уменьшении магнитного потока через контур, возникает сила тока в контуре, стремящаяся восстановить магнитный поток через контур.

направление уменьшающейся магнит индукции.

Покажем возникшие ЭДС на рисунке:



$$\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = IR$$

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

$$\mathcal{E}_1 = \frac{\Delta \Phi_1}{\Delta t} = \frac{B S_1 - B_0 S_1}{\Delta t} = \frac{B S_1}{\Delta t} \quad B_0 = 0$$

$$\mathcal{E}_2 = \frac{B S_2 - B_0 S_2}{\Delta t} = \frac{B S_2}{\Delta t}$$

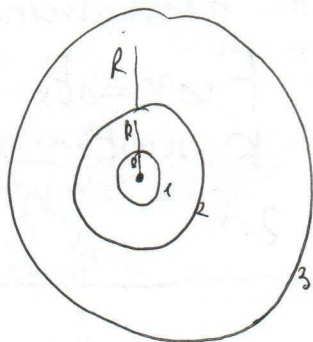
$$\frac{B S_1 - B S_2}{\Delta t} = \frac{\Delta q}{\Delta t} R$$

$$B(S_1 - S_2) = \Delta q R$$

$$\Delta q = \frac{B(S_1 - S_2)}{R} = \frac{B(4a^2 - a^2)}{R} = \frac{3Ba^2}{R}$$

Ответ:  $\Delta q = \frac{3Ba^2}{R}$

№5



Потенциал в центре по закону равен:

$$\varphi_{23} = \varphi_2 + \varphi_3 = \frac{kq}{2R} + \frac{-2kq}{3R} = -\frac{kq}{6R}$$

После заземления пройдет перемещение заряда на 1 сфере.

При этом потенциал в центре должен обнулиться

$$\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = 0 \quad \varphi_1 = -(\varphi_2 + \varphi_3) = \frac{kq}{6R}$$

$$\varphi_1 = \frac{kq_1}{R} = \frac{kq}{6R} \quad q_1 = \frac{q}{6}$$

при соединении 1 сферы с землей, потенциал 0 и вся система приобретает суммарный заряд 0

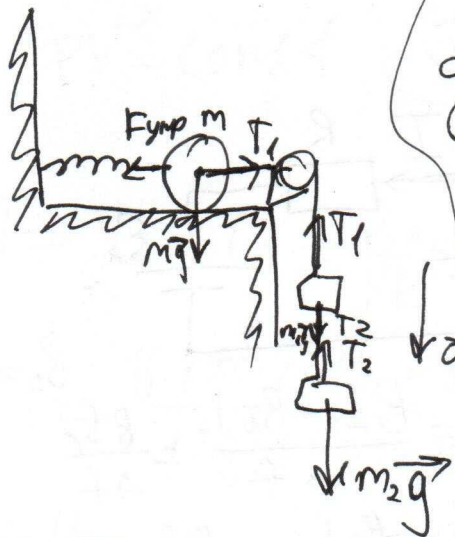
наведется заряд:  $\frac{q}{6}$  на 1 сфере

Тогда перемещенный заряд  $Q = \frac{q}{6}$

Ответ:  $\frac{q}{6} = Q$



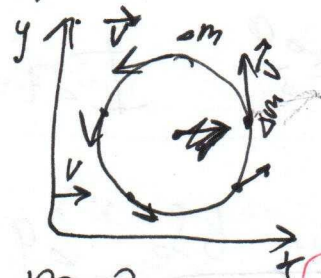
N 6



Энергия колеблющегося движения колеса складывается из кинетической энергии вращения и поступательной энергии каждой частицы колеса:

$$E_k = E_n + E_{вр}$$

$$E_{пост} = \frac{mv^2}{2}$$



$$E_{вр} = \sum \frac{dm v^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$

$E_k = mv^2$  т.е. колесо, при вращении ведет себя в нашем случае как тело с массой  $2m$ , скользящее по поверхности без трения:

$$\frac{m_3}{2} = m$$

$$m_3 = 2m$$

$$F \cdot \Delta x = \Delta E_k = \frac{m_3}{2} (v_2^2 - v_1^2)$$

$$m_1 a = -T_1 + m_1 g + T_2$$

$$m_2 a = -T_2 + m_2 g$$

$$T_2 = m_2 (g - a)$$

$T_{2 \max}$  достигается

при  $\max a$ , направленном вверх; а т.е.  $a_{\max} < 0$

Максимальное ускорение тело  $m_2$  имеет при максимальном натяжении пружины;  $\frac{kx^2}{2} = (m_1 + m_2)gx$

$$kx = 2(m_1 + m_2)g \rightarrow kx = 8mg$$

$$\begin{cases} m_3 a = F_{упр} - T_1 \\ m_1 a = T_1 - m_1 g - T_2 \\ m_2 a = T_2 - m_2 g \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2ma = F_{упр} - T_1 \\ ma = T_1 - m_1 g - T_2 \\ 3ma = T_2 - m_2 g \end{cases}$$

$$\begin{cases} T_2 - m_2 g - kx + T_1 \\ T_1 - m_1 g - T_2 \end{cases}$$

///

$$2T_2 = (m_2 - m_1)g + kx$$

$$T_2 = mg + \frac{kx}{2}$$

$$\max(T_2) = 5mg$$

Ответ:  $T_{2 \max} = 5mg$

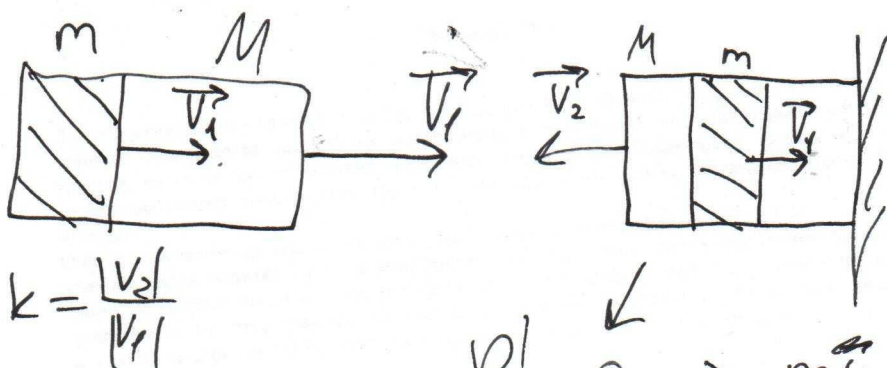
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
						20				

Шифр

106016

заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии

Вариант № 11.4



$$P_1 = 0 \Rightarrow m\vec{v}_1 - M\vec{v}_2 = 0$$

$$m = \frac{Mv_2}{v_1} = kM$$

Сначала молоток и грузик движутся с одной и той же скоростью, потом при практически упругом столкновении молоток приобретает скорость  $v_2$  в противоположном направлении. Чтобы молоток не отскочил, ширина грузика и ширина молотка должны быть равны по модулю, тогда при их неупругом ударе молоток останется.

$$m = 0,8 \cdot 0,9 \text{ кг} = 0,72 \text{ кг}$$

$$\frac{V_{\text{матер}}}{V_{\text{груза}}} = V = 0,6$$

$$V_{\text{матер}} = \frac{m}{\rho}$$

$$V_{\text{груза}} = \frac{m}{0,6\rho} = 0,000106 \text{ м}^3 = 106 \text{ см}^3$$