

+1
A/m

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

116209

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по

ФИЗИКЕ

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

МОМОТ ЕКАТЕРИНА АНДРЕЕВНА

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

ШМ 3292

Вариант задания, тема сочинения

24

МБОУ "Гимназия 5" г. Королев 11 класс

Дата экзамена " 16 " апреля 2016 г.

Подпись экзаменуемого

Момот Е

59 (использовано)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

116209

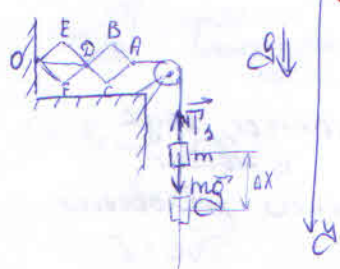
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
8	4	5	5	5	5	10	5	12	59	

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 24

§1.



1) Цепочка системы находится в равновесии

$$a_z = 0$$

По II закону Ньютона

$$\vec{T}_1 + m\vec{g} = m\vec{a}$$

$$\text{или } mg = T_1$$

2) ~~так в системе нет трения~~
при увеличении длины на Δx , ~~ах~~
тогда нить OD растянется на величину $\frac{\Delta x}{2}$



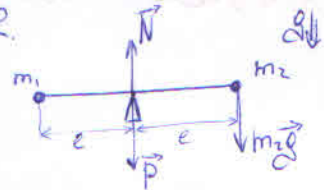
увеличение длины
составляет $\frac{\Delta x}{2}$
на вершине и на основании

3) Работа потенциальных сил, при смещении груза, равна

$$mg\Delta x = T \frac{\Delta x}{2} \Rightarrow T = 2mg$$

Ответ: $T = 2mg$

§2.



1) Сразу после отщепления тела не успевают приобрести ускорение \Rightarrow можно считать равенство моментов сил относительно точки закрепления тела m_1
по III закону Ньютона

$$-\vec{P}_{cm} = \vec{N}$$

$$P_{cm} = N$$

$$m_2 g \cdot 2l = N \cdot l$$

$$2m_2 g = P_{cm}$$

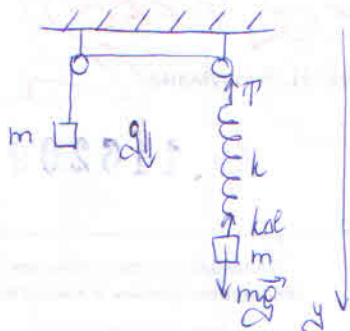
$$P_{cm} = 6mg$$

Ответ: $P = 6mg$

0.5

ответ
не нужен
динамика

83.



1) В какой-либо момент
пружина растянута
на величину Δl

По II закону Ньютона

$$T + m\vec{g} + k\Delta l = m\vec{a}$$

$$T + k\Delta l = m\vec{a}$$

$$a = 0 \Rightarrow T + k\Delta l = mg$$

по III закону Ньютона

$$T = k\Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{mg}{k}$$

2) При смещении правого груза на a ,
потенциальная энергия пружины
равна

$$E_{\text{по}} = \frac{k(\Delta l + a)^2}{2}$$

3) Т.к. цепи все время контакту,
то смещения правого груза будет достигаться, когда
он будет двигаться с одной скоростью с левым
грузом, т.е. в момент прохождения положения равновесия

4) Закон сохранения энергии для системы:

$$\frac{k(\Delta l + a)^2}{2} - \frac{k\Delta l^2}{2} = \frac{2m\delta^2}{2}$$

$$k(\Delta l + a)^2 - k\Delta l^2 = 2m\delta^2$$

$$a k (2\Delta l + a) = 2m\delta^2$$

$$\frac{m\delta^2}{2} = \frac{k a \Delta l^2 + a \Delta l k}{4} = E_k$$

$$\Rightarrow \frac{2k \cdot \frac{m^2 g^2}{k^2} + a k \cdot \frac{mg}{k}}{4} = E_k$$

$$\frac{m^2 g^2}{2k} + \frac{mga}{4} = E_k$$

$$\text{Ответ: } E_k = \frac{m^2 g^2}{2k} + \frac{mga}{4}$$

Вспомогательная
система
связана
с основной

§4. $p \cdot V^n = \text{const}$
расширение

Уравнение состояния идеального газа
(Ур-ние Менделеева-Клапейрона)

$$pV = \nu RT$$

$$C = \text{const}$$

$$p = \frac{C}{V^n}$$

$$\frac{C V}{V^n} = \nu RT$$

1) при $n=0$

$$C V = \nu RT$$

$$T = \frac{C V}{\nu R} - \text{прямая пропорциональ-}$$

2) при $n=1$

процесс изотермический

3) при $n=2$

$$T = \frac{C}{\nu R V} - \text{обратная пропорциональ-}$$

4) при $n \geq 2$

$$T = \frac{C}{\nu R V^{n-1}}$$

Ответ: $n \geq 2$.

§5. $V = C \sqrt{T}$

~~$C \sqrt{T} R$~~

1) ~~$C \sqrt{T} R \Delta T = Q$~~ ~~$C m \Delta T = Q$~~

~~$C \sqrt{T} = \frac{Q}{R \Delta T}$~~

$$m = \frac{Q}{\mu}$$

$$\frac{C}{\mu} \Delta T = Q \quad \frac{C}{\mu} = C_m$$

2) $Q = A' + \Delta U - I$ закон термодинамики

$$A' = p_1 V_1 - p_0 V_0 = \nu R (T_1 - T_0)$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_0)$$

$$Q = \frac{5}{2} \nu R (T_1 - T_0)$$

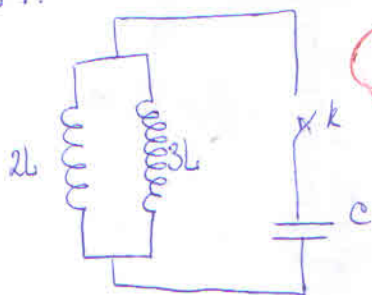
~~$C_m = \frac{\frac{5}{2} \nu R \Delta T}{\nu R \Delta T} = \frac{5}{2}$~~

$$3) C_m = \frac{Q}{\nu \Delta T} = \frac{\frac{5}{2} \nu R \Delta T}{\nu \Delta T} = \frac{5}{2} R = \frac{5}{2} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} = 20,775 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

~~Ответ: 2,5.~~

Ответ: $C_m = 20,775 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$

87.



1

1) Конденсатор в нач. момент
заряжен, его заряд

$$Q = \frac{q^2}{2C}$$

максимальная сила тока через обе катушки

$$\frac{I_m^2 L_0}{2} = \frac{q^2}{2C}$$

$$I_m = \frac{q}{\sqrt{L_0}}, \quad L_0 = \frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2} = 1,2L$$

$$I_m = \frac{q}{\sqrt{1,2LC}}$$

$$2) I_m = I_1 + I_2$$

$$I_1 - \text{max, при } U_1 = U_2$$

$$2\sqrt{I_1} = 3\sqrt{I_2}$$

$$I_2 = I_m - I_1$$

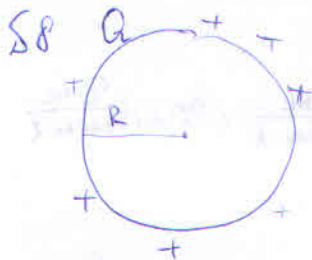
$$2I_1 = 3(I_m - I_1)$$

$$5I_1 = 3I_m$$

$$\frac{3q}{\sqrt{1,2LC}} = 5I_1$$

$$q = \frac{5I_1 \sqrt{1,2LC}}{3} = \frac{I_1 \sqrt{30LC}}{3} k_n$$

Ответ: $q = \frac{I_1 \sqrt{30LC}}{3} k_n$



88

1) Заряд Q распределится по
поверхности сферической оболочки
Объем: $\pi R^2 \cdot 4$

2) Рассмотрим маленький кусок оболочки

$$F_i = \frac{k Q^2}{r_i^2} \quad \Sigma r_i = R$$

$$\Sigma F_i = F_i \cdot \frac{k Q^2}{R^2} = \frac{Q^2}{4\pi \epsilon_0 R^2}$$

$$\frac{F}{S_0} = \frac{Q^2}{4\pi \epsilon_0 R^2 \cdot 4\pi R^2} = \frac{Q^2}{16\pi^2 R^4 \epsilon_0} \left(\frac{H}{\mu^2} \right)$$

Ответ: $\frac{Q^2}{16\pi^2 R^4 \epsilon_0} \left(\frac{H}{\mu^2} \right)$

0.5

он же

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

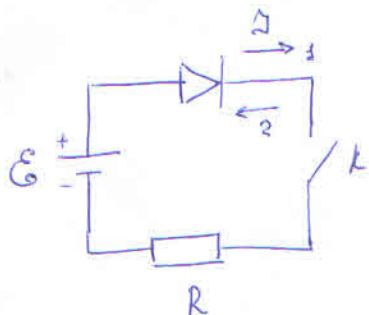
116209

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 24

89.



$$I = \alpha U_g^2$$

1) Закон Ома для полной цепи, ток через диод идеал

$$I = \frac{E}{R + R_g}$$

$$E = IR + U_g = \alpha U_g^2 R + U_g$$

$$U_g^2 \alpha R + U_g - E = 0$$

$$D = 1 + 4\alpha R E = 1 + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10 = 21$$

$$U_g = \frac{-1 + \sqrt{21}}{2\alpha R} = \frac{\sqrt{21} - 1}{1} = \sqrt{21} - 1 \text{ (В)}$$

2) Мощность, выделяемая на диоде равна

$$P_g = I U_g = \alpha U_g^3 = \frac{1}{2} (\sqrt{21} - 1)^3 = 12\sqrt{21} - 32 \approx 23,2 \text{ Вт}$$

Ответ: 23,2 Вт.

816. 1) м.л. пластинок горизонтально соединяющие вожд

$$G = \frac{Fd}{S}$$

S - площадь
в соединении

$$F = \frac{GS}{d}$$

2) вожд между пластинками равен обшей

$$V = \frac{m}{S} \Rightarrow Sd = \frac{m}{S} \quad S = \frac{m}{Sd}$$

$$3) F = \frac{Gm}{Sd^2} = \frac{0,043 \text{ Н} \cdot 10^{-5} \text{ кг}}{10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10^{-12} \text{ м}^2} = 430 \text{ Н}$$

Ответ: 430 Н.

1

0.5