

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

116229

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по физике
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого Ташкина Александровна Тимзукина


Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) ШМ4189

Вариант задания, тема сочинения 23

МОУ «Музей №22», 11 класс, г. Воскресенск

Дата экзамена « 16 » апреля 2016г.

Подпись экзаменуемого



44 (сорок четыре)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

116229

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0,25	0	1	0,25	0,25	0	0,25	0	1	0,5	
2		10	3	3		8		12	6	

Шифр _____

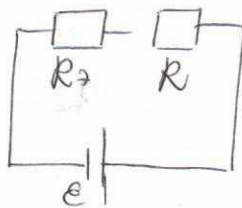
(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

116229

Вариант № 23

№ 9

P-е:



$$1) P_2 = \frac{U^2}{R_2}$$

$$2) I = \frac{E}{R_1 + R_2} \quad \text{(з. Ома для полной цепи)}$$

$$3) I = 0,01 \text{ A (по дано)}$$

$$4) 0,01 U^2 = \frac{E^2}{R_1 + R_2}$$

$$5) \text{ по з. Ома для участка цепи } I = \frac{U}{R_2}$$

$$6) R_2 = \frac{U}{0,01 \text{ A}}$$

$$0,01 U^2 = \frac{E^2}{\frac{1}{0,01 U} + R_1}$$

$$0,01 U^2 \left(\frac{1}{0,01 U} + R_1 \right) = E^2$$

$$7) U + 0,01 U^2 R_1 = E$$

Подставим известные значения в 7)

$$U^2 + U - 15,75 = 0$$

Решим квадратное уравнение

$$D = 1 + 63 = 64$$

$$U_{1,2} = \frac{-1 \pm 8}{2} = \begin{cases} 3,5 \text{ В} \\ -4,5 \text{ (не подходит)} \end{cases}$$

$$U = 3,5 \text{ В}$$

$$\text{из 6) } R_2 = \frac{1}{0,01 U} = \frac{1}{0,01 \cdot 3,5 \text{ В}} \approx 28,6 \text{ Ом}$$

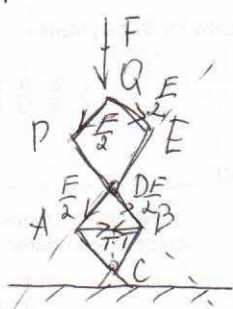
Подставим в 1)

$$P_2 = \frac{U^2}{R_2} = \frac{(3,5 \text{ В})^2}{28,6 \text{ Ом}} \approx 0,43 \text{ Вт}$$

Ответ: $P_2 = 0,43 \text{ Вт}$

N1
Dano:
 $\frac{F}{T=?}$

Решение:



$$AC = CB = AD = DE = DB = DP = PQ = EQ$$

1) $F = 2 \cdot \frac{F}{2}$

2) сумма моментов сил $\neq 0$ относительно Т. С

$$M_F = M_T$$

$$\frac{F}{2} AC = \frac{T}{2} \cdot X$$

3) $X = \frac{1}{2} DC = \frac{1}{2} AB$

$$AB = \sqrt{AC^2 + AC^2} = AC\sqrt{2}$$

$$X = \frac{AC\sqrt{2}}{2}$$

3) $\rightarrow 2$

$$F \cdot AC = T \cdot \frac{AC\sqrt{2}}{2}$$

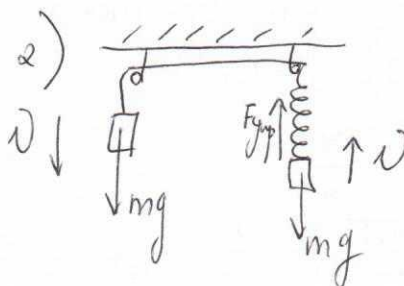
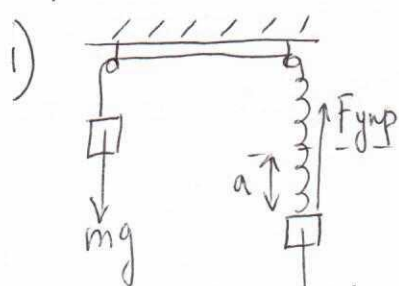
$$F = T \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$T = \frac{2F}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}F$$

Ответ: $T = \frac{2F}{\sqrt{2}}$

N3
Dano:
 m, k, a
 $\frac{p}{?}$

Р-е:



1) ЗСЭ газа нулевая

$$\frac{kx^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + \frac{mv^2}{2}$$

$$ka^2 = 2mv^2$$

$$v = a \sqrt{\frac{k}{2m}}$$

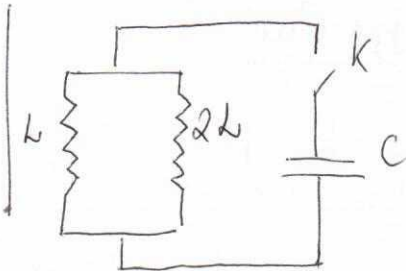
Ответ: $p = a \sqrt{\frac{km}{2}}$

2) $p = mv$
 $p = ma \sqrt{\frac{k}{2m}}$

$$p = a \sqrt{\frac{km}{2}}$$

N7
Dano:
 $C, L, 2L$
 $\frac{Y}{Q=?}$

Р-е:



1) кинет и потенци $\frac{q^2 m^2}{2C}$
 $W_m = W_c = \frac{q^2 m^2}{2C}$

2) кинет и потенци

$$W_m = \frac{k \omega^2 Y^2}{2}$$

$$\frac{1}{k \omega^2} = \frac{1}{L} + \frac{1}{2L} = \frac{3}{2L}$$

$$k \omega^2 = \frac{2L}{3}$$

$$2) W_{m_2} = \frac{L Y_1^2}{2} + \frac{2 L Y_2^2}{2}$$

3) по закону электромагнитной индукции

$$\mathcal{E} = L \left| \frac{\Delta Y}{\Delta t} \right|$$

$$\mathcal{E}_1 = \frac{L Y_1}{\Delta t} \quad \mathcal{E}_2 = \frac{2 L Y_2}{\Delta t}$$

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

$$L Y_1 = 2 L Y_2$$

$$Y_1 = 2 Y_2$$

$$3) \rightarrow 2) \quad W_{m_2} = \frac{L Y_1^2}{2} + \frac{8 L Y_2^2}{2}$$

4) по 3C7 5) = 1)

$$\frac{L Y_1^2}{2} + \frac{8 L Y_2^2}{2} = \frac{q m^2}{2 \epsilon c}$$

$$9 L Y_2^2 = \frac{q m^2}{\epsilon c}$$

$$q m = 3 Y_2 \sqrt{\epsilon c}$$

$$\text{Ответ: } q m = 3 Y_2 \sqrt{\epsilon c}$$

N4
Дано:
 $p \cdot V^n = \text{const}$
 $n = ?$
если $T \uparrow$

P-e:
1) $p \cdot V^n = \text{const}$

$$p = \frac{\text{const}}{V^n}$$

2) уравнение М-К

$$pV = \nu R \Delta T$$

$$\frac{\text{const}}{V^n} V = \nu R \Delta T$$

$$\text{const} V^{1-n} = \nu R \Delta T$$

$$\text{если } \Delta T \uparrow \Rightarrow V^{1-n} \uparrow \Rightarrow n < 1$$

Объединяя 2) и б),

получаем, что $T \uparrow$, если $n < 0$

$$\text{Ответ: } n \in (-\infty; 0)$$

N5
Дано:
 $p = \sqrt{T}$
 $c = ?$

P-e:

1) $Q = C m$; $C = \frac{Q}{m}$

2) уравнение М-К

$$pV = \nu R T; pV = \frac{m}{M} R T$$

3) по закону термодинамики

$$\Delta U = Q + A$$

$$Q = \Delta U - A$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T$$

$$A = p \Delta V = \frac{m}{M} R \Delta T$$

$$Q = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \Delta T - \frac{m}{M} R \Delta T = \frac{1}{2} \frac{m}{M} R \Delta T$$

$$3) p = \frac{\alpha}{V^n}$$

если $n > 1$,
 $T \downarrow$ (по уравнению)

4) если $n = 1$,
 $T \downarrow$ (по уравнению)

5) если $0 < n < 1$

$p \propto \frac{1}{V^n}$
 $T \downarrow$ (по уравнению)

6) если $n < 0$, $p \uparrow$
 $T \uparrow$ (по уравнению)

$$y2) m = \frac{MPV}{RT} \Rightarrow m = \frac{M \sqrt{T} V}{RT} = \frac{MV}{R \sqrt{T}} = \frac{M \sqrt{RT}}{R \sqrt{T}}$$

$$p = \sqrt{T}$$

$$C = \frac{\frac{1}{2} V R \sqrt{T}}{MV}$$

$$y3) Q = \frac{1}{2} R \Delta T \quad (V = \frac{m}{M} = 1 \text{ mole})$$

$$3) \rightarrow 1)$$

$$3) C = \frac{\frac{1}{2} \frac{m}{M} R \Delta T}{m} = \frac{R \Delta T}{2 M}$$

$$4) y \text{ u-k} \quad pV = \frac{m}{M} R \Delta T$$

$$\sqrt{T} V = \frac{m}{M} R \Delta T$$

$$V = \frac{m}{M} R \sqrt{\Delta T}$$

$$V^2 = R^2 \Delta T$$

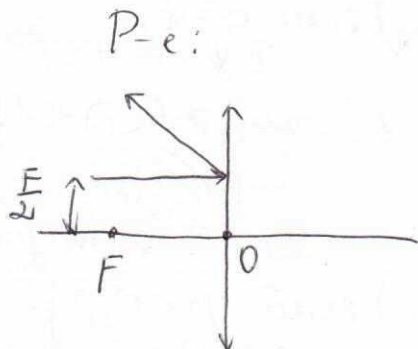
$$\Delta T = \frac{V^2}{R^2} = \frac{V_m^2 \cdot V^2}{R^2} = \frac{V_m^2}{R^2} \quad 6)$$

$$6) \rightarrow 5) \quad C = \frac{R \Delta T V_m^2}{2 R^2} = \frac{V_m^2}{2 R}$$

$$C = \frac{22,4^2}{2 \cdot 8,31} = 30 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\text{Ойбем: } C = 30 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

N10
Дано:
 $F, E = 4 \text{ Дж}$
 $\epsilon = 10^{-4} \text{ с}$
 $h = F/2$
 $F_g = ?$



4) E_1 - энергия фотоэлектрона

$$E = N E_1$$

$$E_1 = h \nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$5) \quad \lambda = \frac{1}{n}$$

$$n = \frac{F}{2F} = \sin \alpha = \frac{1}{n}$$

$$\sin \alpha = \frac{F}{2F} = \frac{1}{2}$$

$$n = 2$$

$$6) E_1 = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2} = 9,945 \cdot 10^{-26} \text{ Дж}$$

4), 3), 2) \rightarrow 1)

$$F_g = \frac{0,2 \cdot 10^{26} \cdot 2 \cdot 1,3 \cdot 10^{-8}}{10^{-4}} = 0,5 \cdot 10^{22} \text{ Н}$$

$$\text{Ойбем: } 0,5 \cdot 10^{22} \text{ Н}$$

$$1) F_g = \frac{\Delta N}{\Delta t} (1+p) \cdot \frac{h}{\lambda} = \frac{2 \Delta N}{\Delta t} \cdot p$$

$$(p=1; p=\frac{h}{\lambda})$$

$$2) p = \frac{h}{\lambda} = \frac{E}{c} = \frac{4 \text{ Дж}}{3 \cdot 10^8} = 1,3 \cdot 10^{-8} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$$

$$3) \Delta N = N_1 - N_2 = \frac{E}{E_1} - \frac{E}{2E_1} = \frac{E}{E_1} \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{E}{2E_1} = \frac{2 \text{ Дж}}{E_1}$$

y 6) энергия, что

$$\Delta A = \frac{2 \text{ Дж}}{9945 \cdot 10^{-26}} = 0,2 \cdot 10^{26}$$