

+ 1 лист бумаги

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

118302

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по

физике

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

Башин Павел Владимирович

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

ШМ 3635

Вариант задания, тема сочинения

№ 23

Дата экзамена " 16 " апреля 20 16 г.

Подпись экзаменуемого



79 (семьдесят девять)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

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

116302

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Σ 79

Вариант № 23

№ 1
Дано:
F
T_{AB} - ?

$$F_1 = F_2 = F \cos 45^\circ$$

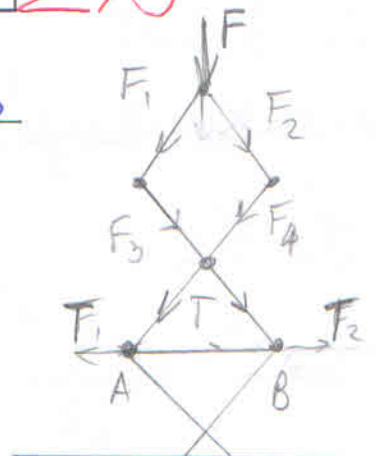
$$F_3 = F_4 = F \sin 45^\circ$$

$$T_1 = F_4 \cos 45^\circ$$

$$T_2 = F_3 \sin 45^\circ$$

$$T_{AB} = 2T_1 + 2T_2 = 2F \sin 45^\circ \cos 45^\circ + 2F \sin 45^\circ \cos 45^\circ = 2F$$

$$T_{AB} = 2F$$



№ 2
Дано:
m₁ = 3m
m₂ = 2m

М.к. шнуром невесомый
мо: $F_1 = F_2 = \frac{N}{2}$

$$N = 2F$$

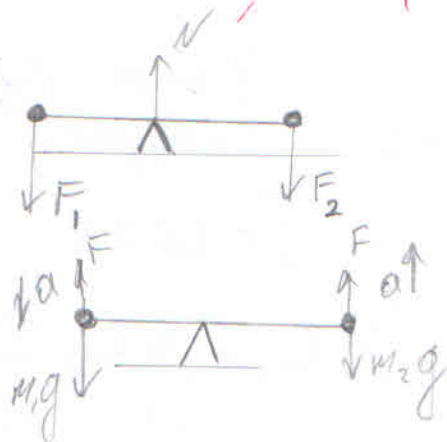
N - ?

По 2-ому з. Ньютона

$$\begin{cases} m_1 g - F = m_1 a \\ F - m_2 g = m_2 a \end{cases}$$

$$m_1 g - m_2 g = a(m_1 + m_2)$$

$$a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2} = \frac{mg}{5m} = \frac{g}{5}$$



$$F = m_2(a + g) = \frac{2m \cdot 6g}{5}$$

$$N = \frac{2 \cdot 12mg}{5} = 4,8mg$$

Ответ: $N = 4,8mg$

№ 3

Дано:

m, K

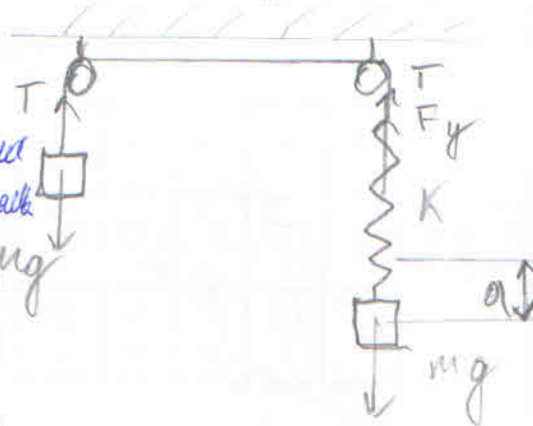
$\Delta x = a$

$P_{\max} = ?$

Импульс максимальный при максим. скорости

$$P_{\max} = m v_{\max}$$

Скорость левого груза максимальна когда правый груз имеет максимальную скорость, т.е. точку колебаний, когда проходит



По ЗСЭ:

$$mg\Delta x + \frac{K\Delta x^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} + 2mg\frac{\Delta x}{2}$$

$$v_1 = v_2$$

$$\frac{K\Delta x^2}{2} = \frac{2mv^2}{2}$$

$$v_{\max}^2 = \frac{K\Delta x^2}{2m}$$

$$v_{\max} = a \sqrt{\frac{K}{2m}}$$

$$P_{\max} = m \cdot a \sqrt{\frac{K}{2m}}$$

$$P_{\max} = a \sqrt{\frac{mK}{2}}$$

Ответ: $P_{\max} = a \sqrt{\frac{mK}{2}}$

№ 4

Дано:

$C, L, 2L$

I_1

$q = ?$

Поток проходящий через катушку с ~~двумя~~ постоянными.

$$P = \text{const}$$

$$L_1 I_1 = L_2 I_2$$

$$L I_1 = 2L I_2$$

$$I_2 = \frac{I_1}{2}$$

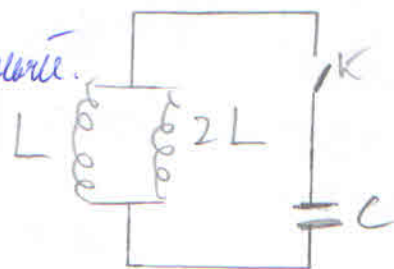
По ЗСЭ:

$$\frac{q^2}{2C} = \frac{L I_1^2}{2} + \frac{2L I_1^2}{2 \cdot 4}$$

$$\frac{q^2}{2C} = \frac{3L I_1^2}{4}$$

$$q = \sqrt{\frac{3LC}{4}} I_1$$

Ответ: $q = \sqrt{\frac{3LC}{4}} I_1$



№ 5

Дано:

$$P \approx \sqrt{T}$$

$$V = 1 \text{ моль}$$

$$C_m = ?$$

ноз $P = \sqrt{T}$
 из уравнения Менделеева-Клапейрона:

$$PV = \nu R T$$

$$T = \frac{PV}{\nu R}$$

$$P = \sqrt{\frac{PV}{\nu R}}$$

$$\sqrt{P} = \sqrt{V} \sqrt{\frac{1}{\nu R}} \Rightarrow \text{const}$$

$$C_m = \frac{Q}{\Delta T}$$

$$Q = \left(\frac{L+1}{2}\right) \nu R \Delta T$$

$$C_m = \frac{(L+1) \nu R \Delta T}{2 \Delta T}$$

$$C_m = \frac{(L+1) R}{2} = \frac{L R}{2} + \frac{R}{2} \quad \text{Ответ: } C_m = \frac{(L+1) R}{2}$$

№ 6

Дано:

$$M = 0,001 \text{ кг}$$

$$R = 0,25 \text{ м}$$

$$\sigma = 0,465 \text{ Н/м}$$

$$F = ?$$

$$F = P \cdot S$$

но давление зависит

$$P = \sigma \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$\frac{4\pi R_0^3}{3} = \frac{m}{\rho}$$

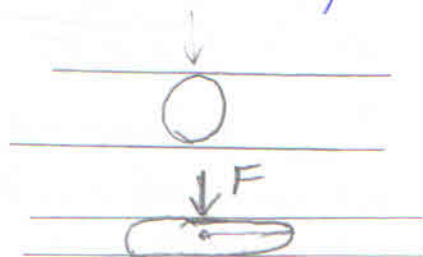
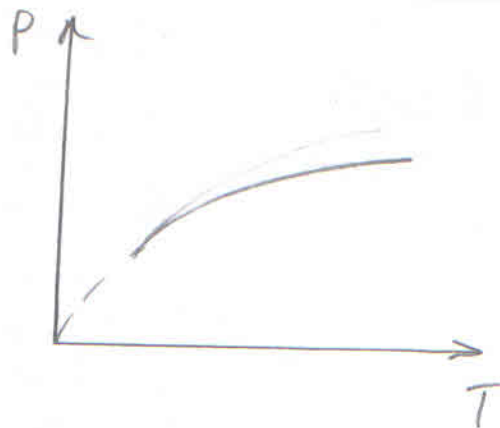
$$R_0 = \sqrt[3]{\frac{3m}{4\pi\rho}}$$

$$P = \sigma \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_0} \right) \cdot \pi R^2$$

$$F = 0,465 \left(\frac{1}{0,05} + \frac{1}{2,59 \cdot 10^{-3}} \right) = 1,482 \text{ Н}$$

$$S = \pi R^2$$

Ответ: $F = 1,482 \text{ Н}$



$$R = ?$$

N 10

Дано:

$E = 4 \text{ Дж}$

$\tau = 10^{-4} \text{ с}$

$P_1 = 2P_2$

N - ?

$$P = \frac{E}{c}$$

луч проходит через линзу,

отражаясь от серебряной $D_{\text{лин}} = 2D_1 + D_2$

поверхности и снова проходит линзу \Rightarrow луч вылетает

из линзы пересечением главных оптических осей $\frac{E}{2} \Rightarrow$

$$\Delta P = P_2 - P_1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

$$\Delta P = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2P_1P_2 \cos \alpha}$$

$$P_1 = \frac{E}{c} \quad P_2 = \frac{E}{2c}$$

$$\Delta P = \sqrt{\frac{E^2}{c^2} + \frac{E^2}{4c^2} + 2 \frac{E \cdot E}{c \cdot 2c} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{E}{2c} \sqrt{5 + 2\sqrt{2}}$$

$$N = \frac{\Delta P}{\tau}$$

$$N = \frac{E \sqrt{5 + 2\sqrt{2}}}{2c\tau}$$



Сила равная по модулю ей, но противоположная по направлению средней силе, которая действует на линзу со стороны оптических осей.

$$N = \frac{4 \cdot \sqrt{5 + 2\sqrt{2}}}{2 \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 10^{-4}} = 1,86 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$$

Ответ: $N = 1,86 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$

N 8

Дано:

R, q

a

T - ?

по 2-му з. Ньютона

$$F_k = 2T \sin \frac{\Delta l}{2}$$

$$F_k = \frac{k q a}{R^2}$$

$$\Delta l = \frac{q a}{2\pi}$$

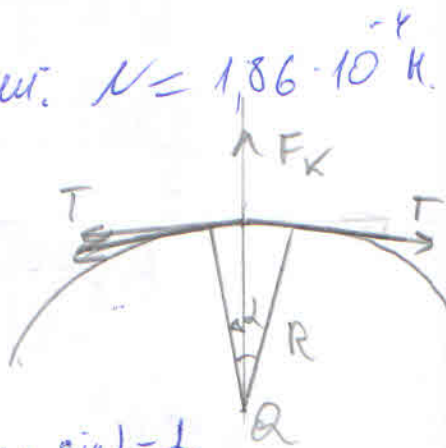
$$F_k = \frac{q a \Delta l}{2\pi \cdot 4\epsilon_0 \pi R^2}$$

при малых углах $\sin \frac{\Delta l}{2} \approx \frac{\Delta l}{2}$

$$\frac{q a \Delta l}{2\pi^2 \epsilon_0 R^2} = T \Delta l$$

$$T = \frac{q a}{8\pi^2 \epsilon_0 R^2}$$

$$\text{Ответ: } T = \frac{q a}{8\pi^2 \epsilon_0 R^2}$$



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

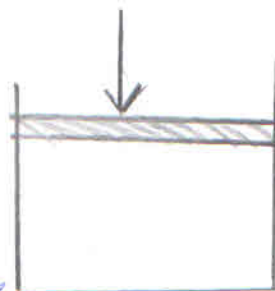
116302

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 23

✓ 4 $pV^n = \text{const}$ т.к. газ сжимается, но объем увеличивается, и если $n > 1$ то температура газа в этом процессе будет повышаться.



✓ 9
Дано:
 $I = 2U^2$
 $d = 0,01$
 $R = 100 \Omega$
 $E = 15,75 \text{ В}$
 $P = ?$

$$P = I_g^2 R_{\text{ок}}$$

$$I_g = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

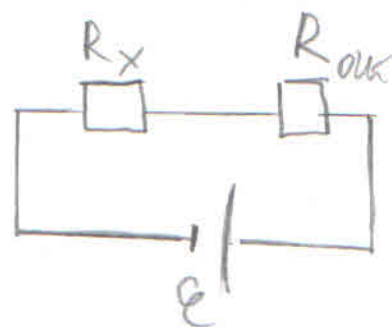
$$I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{R_x^2 + R_{\text{ок}}^2}}$$

$$P = \frac{U_0^2 R_{\text{ок}}}{2(R_x^2 + R_{\text{ок}}^2)}$$

$$P = \frac{E^2 \cdot R_{\text{ок}}}{2 \left(\left(\frac{1}{2E} \right)^2 + R_{\text{ок}}^2 \right)} = \frac{(15,75)^2 \cdot 100}{2 \left(\left(\frac{1}{0,01 \cdot 15,75} \right)^2 + 100^2 \right)}$$

$$P = \frac{12403,125}{\left(\frac{1}{0,01 \cdot 15,75} \right)^2 + 100^2} = \frac{12403,125}{10040,3} = 1,235 \text{ Вт}$$

Ответ: $P = 1,235 \text{ Вт}$



$$I = 2U^2$$

$$R_x = \frac{U}{I} = \frac{1}{2U}$$