

116272

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по ФИЗИКЕ

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого САМОЙЛЕНКО АРТЕМ АЛЕКСАНДРОВИЧ

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) ШМ 4111

Вариант задания, тема сочинения 23

ГБОУ СОШ #935(2) г. Москвы 11 класс

Дата экзамена " 16 " апрель 2016 г.

Подпись экзаменуемого



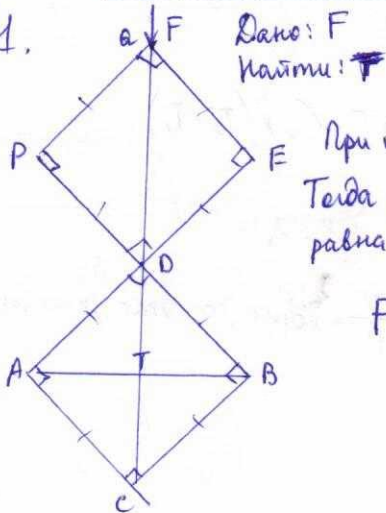
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
8	2	0	8	5	3	10	10	6	0	52

Шифр _____

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

116272

N1.



Дано: F
Найти: T

Вариант № 23

При увеличении длины пружины AB на ΔL , длина QC увеличивается на $2\Delta L$. Тогда работа силы F по перемещению точки Q ее приращению на $2\Delta L$ равна работе силы натяжения пружины AB (на ΔL), тогда

$$F \cdot 2\Delta L = T \cdot \Delta L \Rightarrow F = \frac{1}{2} T \Rightarrow T = 2F$$

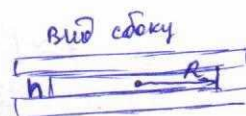
Ответ: $T = 2F$

N6. Дано: $\rho = 13,62 \text{ г/см}^3$
 $m = 12$
 $R = 5 \text{ см}$
 $\delta = 0,465 \text{ Н/см}$
 $F = ?$

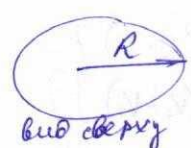
Решение:



концы
сжимают



вид сбоку



вид сверху

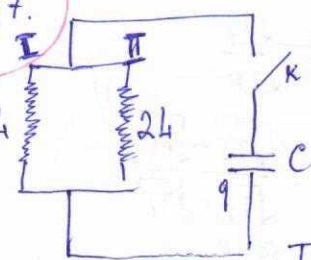
$$\frac{4}{3} \pi R^3 = \pi R^2 h \rightarrow h = \frac{4}{3} R$$

$$F = \delta h = 0,465 \text{ Н/см} \times \frac{4 \times 0,05}{3} \text{ м} = 0,465 \text{ Н/см} \times \frac{0,2}{3} \text{ м} =$$

$$\frac{0,093}{3} \text{ Н} = 0,031 \text{ Н}$$

Ответ: $F = 0,031 \text{ Н}$

N7.



Решение:

$$\mathcal{E} = -L \frac{\partial I}{\partial t} \rightarrow \mathcal{E} \partial t = -L \partial I \rightarrow \int_{t_1}^{t_2} \mathcal{E} \partial t = -L \int_{I_1}^{I_2} \partial I \rightarrow \mathcal{E} t = -L I \quad (t_1 = 0, I_1 = 0)$$

$$I = \left| \frac{\mathcal{E} t}{L} \right| \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{L_2}{L_1}, \text{ где } L_1 = L, L_2 = 2L$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{2L}{L} \Rightarrow I_1 = 2I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2} I_1$$

Дано: L, C
Найти: q

Теперь, зная амплитудные значения токов, можно воспользоваться ЗЭТ:

и.к. внешнего \mathcal{E} нет, но $q = \text{const}$:

$$\frac{q^2}{2C} = \frac{L_1 I_1^2}{2} + \frac{L_2 I_2^2}{2} = \frac{L I_1^2}{2} + \frac{2L \times \frac{1}{4} I_1^2}{2} = \frac{L I_1^2}{2} + \frac{L I_1^2}{4} = \frac{3L I_1^2}{4}, \text{ откуда } q = \sqrt{\frac{3L I_1^2}{4} \times 2C} =$$

$$= \sqrt{\frac{6L I_1^2 C}{4}} = I_1 \sqrt{\frac{3}{2} LC}$$

Ответ: $q = I_1 \sqrt{\frac{3}{2} LC}$

N4. Дано: $m = \text{const}$

Решение:

$$PV^n = \text{const}$$

$$m = \text{const} \Rightarrow \rho = \text{const}$$

при каких $n, T \nearrow$?

Возьмем уравнение Менделеева-Клапейрона:

$$PV = \rho RT, \rho R = \text{const}$$

$\frac{PV}{T} = \text{const}$, если $T \nearrow$, то PV тоже увеличивается, \star
при статическом газе линейно, линейно возрастаем давление, и.к. неизменяется масса

$$\frac{PV}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{PV}{T} \times \frac{1}{PV^n} = \text{const} \rightarrow \frac{PV}{PV^n T} = \text{const} \rightarrow \frac{V}{V^n T} = \text{const} \rightarrow \left(\frac{V}{V^n T}\right)' = 0$$

$$\left(\frac{V}{V^n T}\right)' = \frac{V'(V^n T) - V(V^n T)'}{V^{2n} T^2} = 0 \rightarrow V' V^n T - V n V^{n-1} T' = 0$$

#5. Дано: $\gamma = 1, i = 3$ Решение: $\partial Q = C_\mu \partial T \rightarrow \int \partial Q = \int C_\mu \partial T \rightarrow Q = \int_{T_1}^{T_2} C_\mu \partial T = C_\mu \gamma (T_2 - T_1)$

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

$$C_\mu - ?$$

откуда $C_\mu = \frac{Q}{\gamma(T_2 - T_1)}$, $P \approx \sqrt{T} \Rightarrow T \approx P^2$

$$Q = \Delta U + A$$

Опишем процесс сжатия газа:

$$\frac{PV}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{PV}{P^2} = \text{const} \Rightarrow \frac{V}{P} = \text{const}, \text{ а это знаем,}$$

что $\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_1}{P_2}$

$$Q = \Delta U + A,$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1}$$

Тогда сжали, объем уменьшился

$$\Delta U = \frac{3}{2} \gamma R (T_2 - T_1)$$

$$A = (P_2 - P_1)(V_2 - V_1)$$

$$P \approx \sqrt{T} \Rightarrow P^2 \approx T \Rightarrow PV \approx \gamma P^2 \Rightarrow V \approx \gamma P \Rightarrow \frac{V}{P} = \text{const} \Rightarrow V \approx P$$

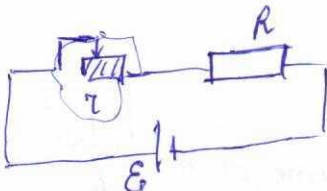
$$Q = \frac{3}{2} \gamma R (T_2 - T_1) + (P_2 - P_1)(V_2 - V_1) \Rightarrow Q = \frac{3}{2} \gamma R (T_2 - T_1) + (P_2 - P_1)(P_2 - P_1) =$$

$$\frac{3}{2} \gamma R (T_2 - T_1) + (P_2 - P_1)^2 = \frac{3}{2} \gamma R (\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1})(\sqrt{T_2} + \sqrt{T_1}) + (\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1})^2 =$$

$$C_\mu = \frac{Q}{\gamma(T_2 - T_1)} = \frac{(\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}) \left(\frac{3}{2} \gamma R (\sqrt{T_2} + \sqrt{T_1}) + (\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}) \right)}{\gamma (\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1})(\sqrt{T_2} + \sqrt{T_1})} = \frac{3}{2} R + \frac{\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}}{\sqrt{T_2} + \sqrt{T_1}}$$

Ответ: $C_\mu = \frac{3}{2} R + \frac{\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}}{\sqrt{T_2} + \sqrt{T_1}} = \frac{3}{2} R + \frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}$

#9.



Решение:

$$E = I(R + r_{\text{зм}}) = IR + I r_{\text{зм}} = U_R + I r$$

$$I = \alpha U_{\text{зм}}^2$$

$$U_R = IR$$

ток на элемент и сопротивление одинаков

$$I = \frac{E}{R + r_{\text{зм}}} = \alpha U_{\text{зм}}^2 = \alpha I^2 r^2$$

$$E = \alpha U_{\text{зм}}^2 (R + r) = \alpha I^2 r^2 R + \alpha I^2 r^3 = I^2 (\alpha R r^2 + \alpha r^3)$$

$$I^2 = \frac{E}{\alpha R r^2 + \alpha r^3}, \text{ подставим } \alpha = 0,01 \text{ и } R = 100 \text{ получим}$$

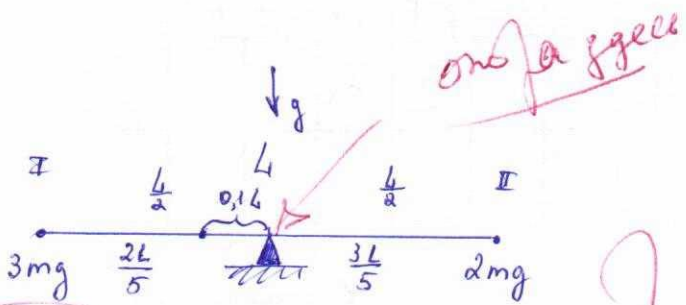
$$I^2 = \frac{E}{r^2 + r^3}, \text{ минимальное значение, выходящее на минимум}$$

Ответ: $P = \frac{E^2}{r(r+1)} \text{ Вт.} = \frac{15,75}{r(r+1)} \text{ Вт.}$

$$\frac{E}{r^2 + r^3} \times r = \frac{E r}{r(r^2 + r)} = \frac{E}{r(r+1)} = \frac{15,75}{r(r+1)} \text{ Вт.}$$

где r - сопротивление элемента

#2.



он фа гзе

условие равновесия $3m \cdot L_1 = 2m \cdot L_2 \Rightarrow \frac{3m}{2m} = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow L_1 = \frac{2}{3} L_2$

$$\frac{L}{2} - \frac{2L}{5} = \frac{5L}{10} - \frac{4L}{10} = 0,1L$$

$$L_1 = \frac{2}{5}L$$

$$L_2 = \frac{3}{5}L$$

В момент отпущения груза
сила давления стержня ~~в момент отпущения~~

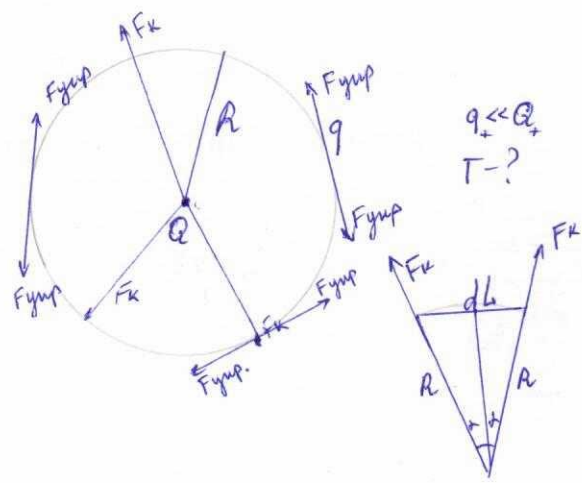
0,25

$$\frac{m_1 L_1 + m_2 L_2}{m_1 + m_2} g = \frac{3m \times \frac{1}{2}L + 2m \times \frac{1}{2}L}{3m + 2m} \times g =$$

$$\frac{1,5mL + 1mL}{5m} \times g = \frac{2,5mL}{5m}$$

$$\frac{3m \times \frac{2}{5}L + 2m \times \frac{3}{5}L}{3m + 2m} \times mg = \frac{12}{5} \frac{mL}{5m} \times mg = \frac{12}{25} mg$$

#8.



Кулоновская сила притягивает
каплю:

$$F_k = \frac{kqQ}{R^2} = \frac{qQ}{4\pi\epsilon R^2}$$

$$F_{гг} = \frac{F_k}{2\pi R} = \frac{qQ}{4\pi\epsilon R^2} \times \frac{1}{2\pi R} = \frac{qQ}{8\pi^2 R^3 \epsilon}$$

1

#4.

$PV^n = \text{const}$, $V \rightarrow$
при каких n $T \rightarrow$?

Решение:

$n=0 \Rightarrow P = \text{const}$

$\frac{PV}{T} = \frac{P}{T} = \text{const}, T = \text{const}$
не подходит

$n=1 \Rightarrow PV = \text{const}$

$\frac{PV}{T} = \text{const} \Rightarrow T = \text{const}$

$n=2 \Rightarrow PV^2 = \text{const}$

$\frac{PV}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{PV}{T} \times \frac{1}{PV^2} = \frac{1}{VT} = \text{const} \Rightarrow$
 $T \rightarrow$

Ответ: при $n \geq 2$

n > 1

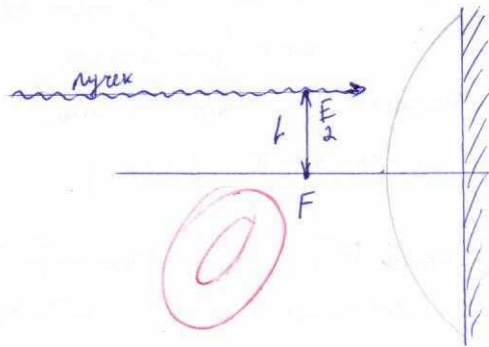
#10 Дано: F

$$E = 40 \text{ Дж}$$

$$t = 10^{-4} \text{ с}$$

$$L = F/2$$

$$\eta = 0,5$$



свет входит в линзу

$\frac{1}{2} E$ посылается линзой

отраженный свет

вышел из линзы (полюс)

Этот полюс отражается

и т.д.

$$\frac{1}{2} E + \frac{1}{4} E + \frac{1}{8} E + \dots = \frac{1}{n} E$$