

116263

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по физике

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого Ханатурова Елизавета Константиновна

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) ШМ 3843

Вариант задания, тема сочинения N 24

Москва, мичей 1580, (11-Г)

Дата экзамена " 16 " апрель 2016 г.

Подпись экзаменуемого

[подпись]

46 (сорок шесть)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|---|---|---|---|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Σ |
| 8 | 4 | 0 | 10 | 10 | 3 | 5 | 3 | 3 | 0 | 46 |
| | | | | | | | | | | |

116263

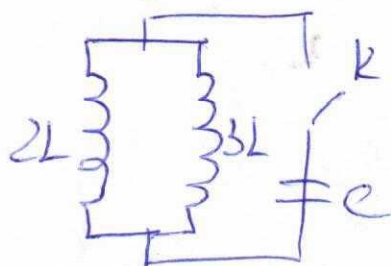
Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

116263

Вариант № 24

Задача № 7



0.5

$$\begin{cases} \mathcal{E}_{si1} = \mathcal{E}_{si2} \text{ (т.к. катушки намотаны параллельно)} \\ \mathcal{E}_{si1} = -2L \frac{dI_1}{dt} ; \mathcal{E}_{si2} = -3L \frac{dI_2}{dt} \\ \frac{LI_1^2}{2} + \frac{LI_2^2}{2} = \frac{Q^2}{2C} \text{ (з.с.э.)} \end{cases}$$

$$-\frac{2L dI_1}{dt} = -\frac{3L dI_2}{dt} \Rightarrow 2L dI_1 = 3L dI_2$$

т.к. катушкой ток равен 0, то можем написать $2I_1 = 3I_2$, где I_2 max ток на II-ой катушке. $\Rightarrow I_2 = \frac{2}{3} I_1$

$$\frac{LI_1^2}{2} \left(1 + \frac{4}{9} \right) = \frac{Q^2}{2C}$$

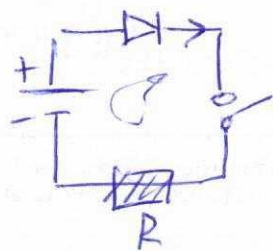
$$LI_1^2 \left(\frac{13}{9} \right) = \frac{Q^2}{C}$$

$$Q = \frac{\sqrt{LC13}}{3} I_1$$

Ответ: $Q = \frac{\sqrt{13LC}}{3} I_1$

ответ!

Задача 9



0.25
Направление тока по часовой.
Ток будет отрицателен, т.к. соединены
последовательно.

По правилу Кирхгофа:

$$\begin{cases} U_{\text{дioda}} + IR - \varepsilon = 0 \\ I = \alpha U_{\text{дioda}}^2 \\ P = \frac{U^2}{R} \end{cases}$$

$$U_{\text{дioda}} + \alpha U_{\text{дioda}}^2 R - \varepsilon = 0$$

$$0 = 1 + 4\alpha\varepsilon$$

$$U = \frac{-\alpha \pm \sqrt{1 + 4\alpha\varepsilon}}{2\alpha}$$

$$U = \frac{\sqrt{1 + 4\alpha\varepsilon} - \alpha}{2\alpha}$$

$$P = \frac{1 + 4\alpha\varepsilon + \alpha^2 - 2\alpha\sqrt{1 + 4\alpha\varepsilon}}{4\alpha^2 R}$$

Далее разумеется

Если напряжение нулевое. $I = 0 \Rightarrow P = 0$

Ответ:

$$P = \frac{(\sqrt{1 + 4\alpha\varepsilon} - \alpha)^2}{4\alpha^2 R}$$

$$\frac{A^2}{R} \Rightarrow A^2$$

Задача n 4

$$P V^n = \text{const}$$

$$PV = \nu RT$$

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

$$P = \frac{1}{V^n} \text{const}$$

$$T = \frac{1}{V^n} \text{const} \cdot \frac{V}{\nu R} = \text{const}' \cdot V^{1-n}$$

T_{max} при $V^{1-n} \rightarrow \text{max} \Rightarrow T_{\text{миним}}$ при $n \in (1; +\infty)$

Ответ: $n \in (1; +\infty)$

Задача 6 (0.5)

$$\begin{cases} \ell = ES \\ c = \frac{E \epsilon_0 S}{d} \\ d \cdot S \cdot \rho_b = m \\ F = Eq \\ \ell = \epsilon u; \kappa = E d \end{cases}$$

$$F = \frac{\ell}{S} \cdot \epsilon u = \frac{\ell}{S} \cdot \frac{E \epsilon_0 S}{d} \cdot u = \frac{\ell}{d} E \epsilon_0 \cdot \frac{\ell}{S} \cdot d =$$

$$F = \frac{\ell^2 E \epsilon_0}{S} = \frac{\ell^2 E \epsilon_0}{m \rho_b} \cdot d \cdot \rho_b$$

где E — жесткость материала. Вспомогательная формула:

$$F = \frac{(9073)^2 \cdot 8.85 \cdot 10^{-12} \cdot 10^{-4} \cdot 1000}{901 \cdot 10^{-3}} \cdot E$$

$$= 0.047 \cdot 10^{-10} \cdot E \text{ (Н)}$$

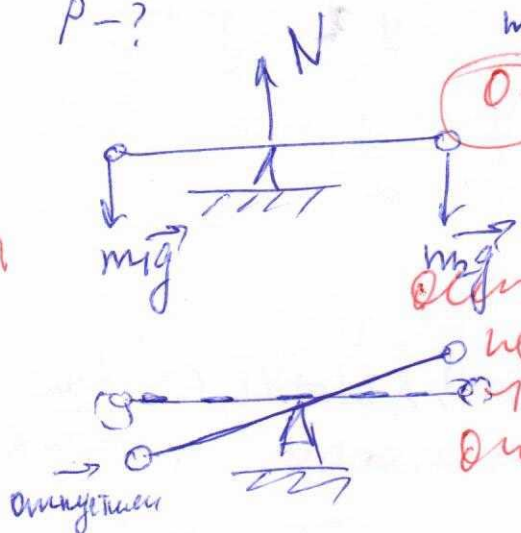
Ответ: $F = \frac{\ell^2 E \epsilon_0 d \rho_b}{m} = 0.047 \cdot 10^{-10} \cdot E \text{ (Н)}$

Задача 2

$P = ?$

$$\begin{aligned} m_1 &= 5m \\ m_2 &= 3m \end{aligned}$$

$$|\vec{P}| = |\vec{N}| \text{ — 3-й закон Ньютона}$$



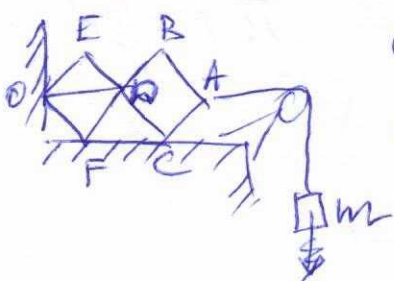
$m_2 g$ — возвращает в положение равновесия

$m_1 g$ — возвращает

$$\Rightarrow |N| = |m_1 g - m_2 g| = (5m - 3m)g = 2mg \Rightarrow P = 2mg$$

Ответ: $P = 2mg$.

Задача N 1 (1)



Математически упрощаем на 2л. ОД.

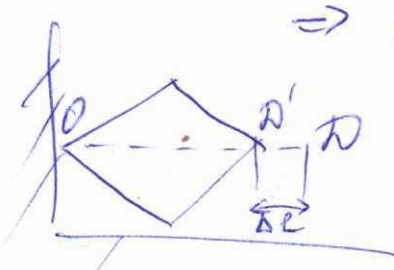
Т.к. конструкция соединена, то расстояние АД так же уменьшилось \Rightarrow груз смещается на 2л.

$$\begin{cases} A = T \cdot \Delta l \\ A = \Delta E_p = 2mg \Delta l \end{cases}$$

$$T \cdot \Delta l = 2mg \Delta l$$

$$T = 2mg$$

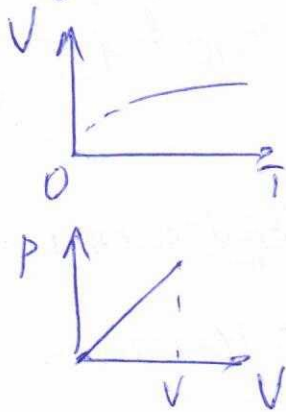
Ответ: $T = 2mg$



Задача 5

1

Молярная теплоемкость - кол-во тепла которое надо передать 1 моль в-ва, чтобы изменить его темп на 1 K



$$pV = \nu RT$$

$$pV = \nu R V^2$$

$$p = \nu R V \Rightarrow p \text{ линейно зависит от } V$$

$$Q = A + \Delta U$$

$$A = \frac{1}{2} pV = \frac{1}{2} \nu R V$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R \cdot \frac{pV}{\nu R} = \frac{3}{2} \nu R V^2$$

$$Q = 2 \nu R V^2 = 2 \nu R T$$

$$C_{\text{моляр}} = \frac{Q}{\nu T} = \frac{2 \nu R T}{\nu T} = 2R = 2 \cdot 8,31 = 16,62 \left(\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}} \right)$$

Ответ: $C = 2R = 16,62 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}}$

Задача 8

0.25

$$\left\{ \begin{array}{l} S = 4\pi R^2 \\ F_{\text{век}} = \frac{F_{\text{эф}}}{S} \end{array} \right.$$

$$F_{\text{эф}} = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$$

$$F = \frac{Q^2 \cdot \cancel{4\pi R^2}}{4\pi\epsilon_0 R \cdot 4\pi R^2} = \frac{Q^2}{16\pi^2\epsilon_0 R^3}$$

Ответ: $F = \frac{Q^2}{16 \cdot \pi^2 \epsilon_0 R^3}$

правильно!