

116222

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по физике

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

Ратомский Григорий Александрович

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

ЛМ 5783

Вариант задания, тема сочинения

24

ГБОУ лицей 1580, И-П

Дата экзамена " 16 " апреля 2016 г.

Подпись экзаменуемого



57 (не подходит само)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

116222

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2
8	4	0	10	3	10	10	0	0	12	57

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

116222

Вариант № 24

①

Дано:

m
 g

$T_{00}?$

Решение:

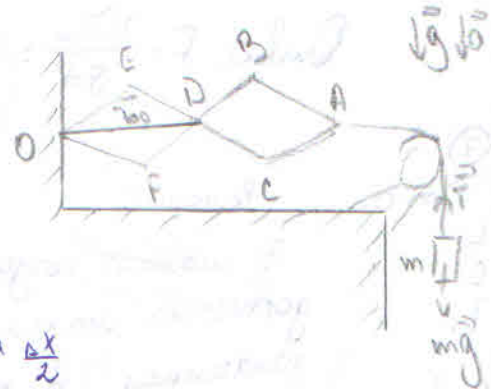
Если сместить груз на расстояние Δx , тогда точка сместится тоже на Δx , а точка D сместится на $\frac{\Delta x}{2}$.

Длинка всей шарнирной системы увеличится на $\frac{\Delta x}{2}$

$$\Delta L = T_{00} \cdot \frac{\Delta x}{2}$$

$$\Delta E_n = \Delta L \Rightarrow mg \Delta x = T_{00} \cdot \frac{\Delta x}{2} \Rightarrow T_{00} = 2mg$$

Ответ: $T_{00} = 2mg$.



④

Дано:

$PV^n = \text{const}$

$n?$

Решение:

$$\left. \begin{aligned} PV^n = \text{const} = \alpha \Rightarrow P = \frac{\alpha}{V^n} \\ PV = \nu RT \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\alpha}{V^{n-1}} = \nu RT \Leftrightarrow V^{n-1} = \frac{\alpha}{\nu RT}$$

$$\frac{\alpha}{\nu RT} = \text{const} \Rightarrow V^{n-1} = \frac{\text{const}}{T}$$

тогда $T \downarrow$, тогда $\frac{\text{const}}{T} \uparrow$, тогда $V^{n-1} \uparrow$, но $V \uparrow \Rightarrow$

$$\Rightarrow n-1 > 0 \Rightarrow n > 1.$$

Ответ: $n > 1$.

⑤

Дано:

$V \approx \sqrt{T}$

$C_p?$

$C_v?$

Решение:

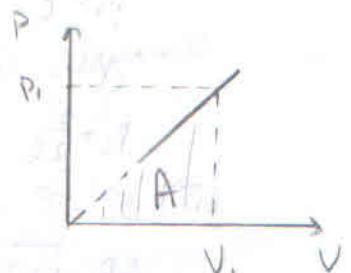
$$PV = \nu RT \left\{ \begin{aligned} \Rightarrow PV = \nu R V^2 \Rightarrow P = \nu R V, \text{ где } \nu R = \text{const} \\ V = \sqrt{T} \end{aligned} \right.$$

$$Q = C_p \cdot \nu \Rightarrow C_p = \frac{Q}{\nu} = \frac{\Delta U + A}{\nu} = \frac{\frac{3}{2} \nu R \Delta T + \frac{1}{2} \nu R V_1}{\nu} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T + \frac{1}{2} \nu R V_1$$

$$C_p = 2R \Delta T$$

Ответ: $C_p = 2R \Delta T$

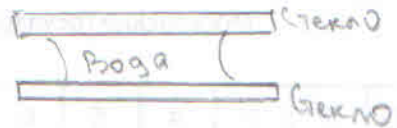
0.25



ошибка
в параметрах

6) Дано:
 $m = 0,012$
 $d = 10^{-4} \text{ м}$
 $\gamma = 0,073 \text{ Н/м}$

Решение:
 поверхностное натяжение вызывает
 уменьшение давления внутри воды:
 $\Delta p = \frac{\gamma}{r} = \frac{2\gamma}{d}$, где $r = \frac{d}{2}$



Сила притяжения между пластинками будет равна:

$$F = \Delta p \cdot S$$

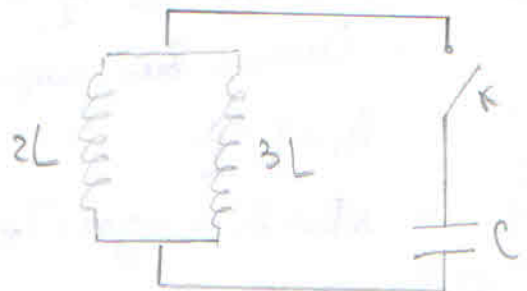
где $S = \frac{m}{\rho d}$, где ρ - плотность воды.

$$F = \frac{2\gamma}{d} \cdot \frac{m}{\rho d} = \frac{2\gamma m}{\rho d^2} = \frac{2 \cdot 0,073 \cdot 10^{-5}}{10^3 \cdot (10^{-4})^2} = 0,146 \cdot 10^4 = 1460 \text{ Н}$$

Ответ: $F = \frac{2\gamma m}{\rho d^2} = 1460 \text{ Н}$

7) Дано:
 L
 C
 I_1
 q - ?

Решение:
 В момент, когда токи через катушку достигают максимума, вся энергия ранее запасенная в конденсаторе, переходит в энергию магнитного поля токов:



$$2L \cdot \frac{I_1^2}{2} + 3L \cdot \frac{I_2^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$$

т.к. катушки подключены параллельно $\Rightarrow 2L \cdot \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = 3L \cdot \frac{\Delta I_2}{\Delta t}$
 $2L I_1 = 3L I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{2}{3} I_1$

$$q = I_1 \cdot \sqrt{\frac{C \cdot 2L(2L+3L)}{3L}} = I_1 \cdot \sqrt{\frac{2LC \cdot 5L}{3L}} = I_1 \cdot \sqrt{\frac{10}{3} LC}$$

Ответ: $q = I_1 \cdot \sqrt{\frac{10}{3} LC}$

10) Дано:
 $E = 20 \text{ мэВ}$
 $\tau = 10^{-4} \text{ с}$
 $h = \frac{E}{\omega}$
 N - ?

Решение:
 т.к. $h = \frac{E}{\omega} \Rightarrow \omega = 4\pi \cdot 10^4 \text{ рад/с}$



импульс фотонов падающих на линзу
 $p_1 = \frac{E}{c}$

импульс нуклеона на выходе из линзы
 $p_2 = \frac{E}{2c}$

$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$$

$$\Delta p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 - 2p_1 p_2 \cos \alpha} = \sqrt{\frac{E^2}{c^2} + \frac{E^2}{4c^2} - 2 \cdot \frac{E}{c} \cdot \frac{E}{2c} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{E}{2c} \sqrt{5 + 2\sqrt{2}}$$

средняя сила действующая на орбиты равна

$$N = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{E\sqrt{5+2\sqrt{2}}}{2\pi \cdot c} \approx 1,86 \cdot 10^4 \text{ Н.}$$

а при этом

Ответ: $N = \frac{E\sqrt{5+2\sqrt{2}}}{2\pi \cdot c} = 1,86 \cdot 10^4 \text{ Н.}$

0.5

2

Дано:
 $m_1 = 5 \text{ м}$
 $m_2 = 3 \text{ м}$
 $N = ?$

Решение:

$$\sum M = 0$$

$$F_1 \cdot \frac{l}{2} = F_2 \cdot \frac{l}{2} \Rightarrow F_1 = F_2$$

По 3-му з. Ньютона:

$$N_1 = -F_1$$

$$N_2 = -F_2$$

По 2-му з. Ньютона:

Ответ

$$\begin{cases} m_1 \cdot a = m_1 \cdot g - N_1 \\ -m_2 \cdot a = m_2 \cdot g - N_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow N_1 = \frac{4m_1 m_2 g}{m_1 + m_2}$$

$$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g$$

$$N = N_1 + N_2 = 2N_1 = 2 \cdot \frac{4m_1 m_2 g}{m_1 + m_2} = 2 \cdot \frac{4 \cdot 5 \text{ м} \cdot 3 \text{ м} \cdot g}{5 \text{ м} + 3 \text{ м}} = \frac{120 \text{ м}^2 g}{8 \text{ м}} = 15 \text{ м} g$$

Ответ: $N = 15 \text{ м} g.$

