

116220

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на вступительном экзамене

по физика

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

Наумченко Максим Сергеевич

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

ШМ 0708

Вариант задания, тема сочинения

24 2. Москва 250х минимизация 1572  
11 класс

Дата экзамена " 16 " апреля 2006 г.

Подпись экзаменуемого



60 (шестьдесят)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

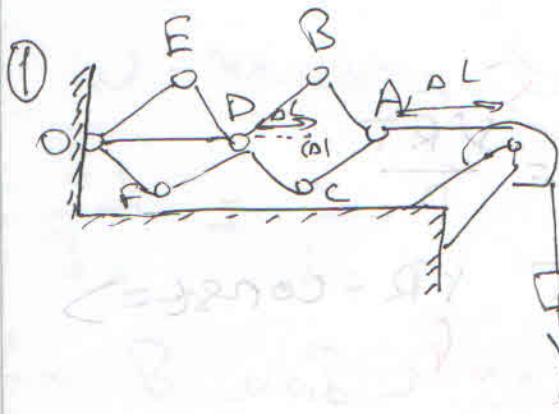
116220

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	8	10	5	10	10	3	6	0	60	

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 24



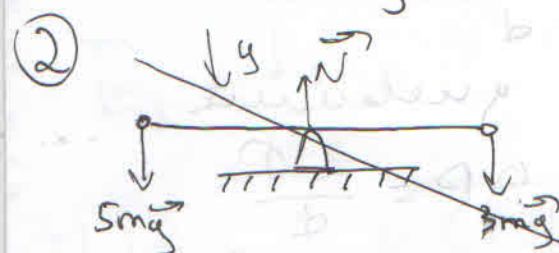
① Три перемещения груза массой  $m$  на расстояние  $\Delta L$ , т. А сместится на  $\Delta L$ , а т. D на  $\frac{\Delta L}{2}$ , и т. B на  $\frac{\Delta L}{2}$  также на  $\frac{\Delta L}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow$  груз масс сместится на  $\frac{\Delta L}{2}$ .

Работа и т.  $T \frac{\Delta L}{2}$  и она же равна пот.

энергии, и т.  $\Rightarrow m g \Delta L = T \frac{\Delta L}{2} \quad T = 2 m g$ .

Ответ:  $2 m g$



В нач. момент времени

$$\vec{N} + 3m\vec{g} + 5m\vec{g} + \vec{F} = 0$$

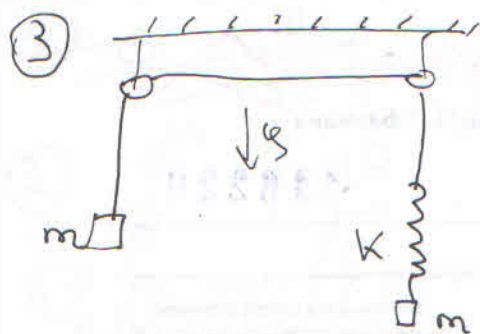
F - сил. или удерж. равновесия

2) Когда  $F = 0$ ,  $\vec{N} + 3m\vec{g} + 5m\vec{g} = m\vec{a}$ ,  $a = 0$  в

нач. момент времени  $\Rightarrow N = 5m g - 3m g = 2m g$

Ответ:  $2 m g$

см. решение задачи 2 на последней странице



$$1) \omega = \sqrt{\frac{2k}{m}}$$

$$x = x_m \cos \omega t = \frac{a}{2} \cos \omega t$$

$$v = -x_m \omega \sin \omega t = -\frac{a}{2} \omega \cos \omega t$$

$$v_m = x_m \omega \Rightarrow v_m = \frac{a}{2} \cdot \sqrt{\frac{2k}{m}} = \sqrt{\frac{k}{2m}}$$

$$2) E_{k_m} = \frac{m v_m^2}{2} = \frac{k a^2}{4}$$

Ответ:  $\frac{k a^2}{4}$

④  $p \cdot v^n = \text{const}$      $p v^n = \gamma R T$      $v^n = \frac{\gamma R T}{p}$

$n = \log_{\frac{\gamma R T}{p}}$ , при  $T \downarrow \Rightarrow p \sim T$      $\gamma R - \text{const} \Rightarrow$

$\Rightarrow n = \log_{\frac{1}{1}} \Rightarrow n \leq 1$

Ответ:  $n \leq 1$

⑥ 1) Капля принимает форму шара с

радиусом кривизны сечения  $r = \frac{d}{2}$

2) средняя кривизна  $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{2}{d}$

3) давление жидкости меньше давления атмосферы на  $\Delta p = \frac{2\sigma}{d}$

4)  $S = \frac{m}{\rho d}$  - площадь шара,  $\rho$  - плотность воды

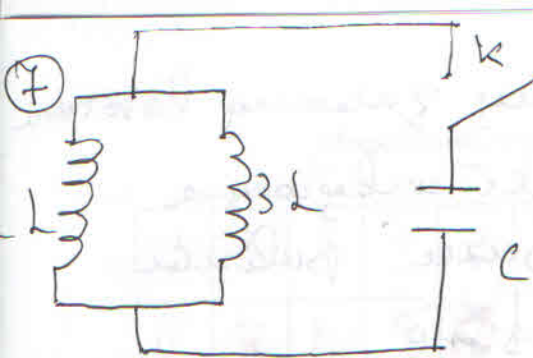
5) сила притяжения между каплями

$F = S \Delta p = \frac{m}{\rho d} \cdot \frac{2\sigma}{d} = \frac{2\sigma m}{\rho d^2} = \frac{2 \cdot 0,043 \cdot 0,01 \cdot 10^{-3}}{1000 \cdot (10^{-6})^2}$

$F = 1460 \text{ Н.}$

Ответ: 1460 Н.





1)  $\frac{Q^2}{2C} = \frac{L_1 I_1^2}{2} + \frac{L_2 I_2^2}{2}$   
 закон сохранения энергии

2) В любой момент времени токи через катушки  $2L$  и  $3L$  пропорц. инд. сопротивлению.  $I_1 \sim \frac{1}{L_1 \omega}$  и  $I_2 \sim \frac{1}{L_2 \omega}$   
 $\omega$  - частота вел. контура

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{L_2}{L_1}$$

3) В любой момент времени ЭДС индукции на концах катушек одинаковой.

$$\frac{L_1 \Delta I_1}{\Delta t} = \frac{L_2 \Delta I_2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta(L_1 I_1 - L_2 I_2) = 0$$

или  $L_1 I_1 - L_2 I_2 = \text{const}$ , но в начальный

момент  $I_1 = I_2 = 0 \Rightarrow L_1 I_1 = L_2 I_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{L_2}{L_1}$

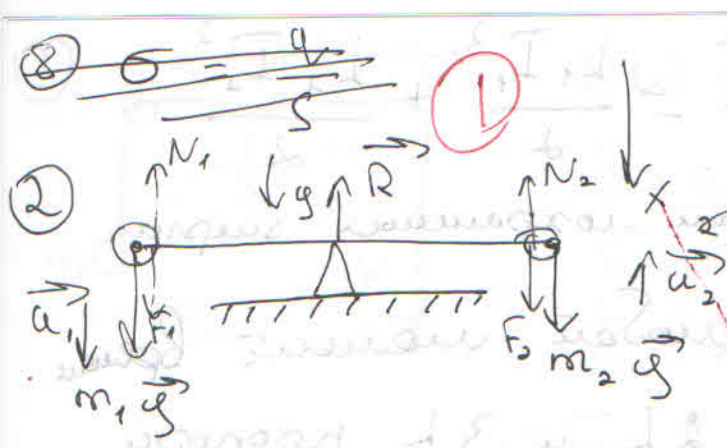
$$I_2 = \frac{L_1 I_1}{L_2}$$

4)  $Q = I_1 \sqrt{\frac{CL_1(L_1 + L_2)}{L_2}}$ , при  $L_1 = 2L$  и  $L_2 = 3L$

$$Q = I_1 \sqrt{\frac{C \cdot 2L(2L + 3L)}{3L}} = I_1 \sqrt{\frac{C \cdot 10L^2}{3L}}$$

$$Q = I_1 \sqrt{\frac{10CL}{3}}$$

Ответ:  $I_1 \sqrt{\frac{10CL}{3}}$



1) По 3-ему закону Ньютона силы, действующие на шарики равны по модулю

$$|N_1| = |N_2| = N \Rightarrow N = F$$

$$N_1 = -F_1, N_2 = -F_2$$

2) Т.к. система удерживается в равновесии, то ускорения шариков равны  $|a_1| = |a_2| = a$

$$m_1 a = m_1 g - N$$

$$-m_2 a = m_2 g - N$$

$$N = \frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$$

$$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g \quad R = \frac{4m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$$

По 2-му закону Ньютона  $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

$$\text{при } m_1 = 5m, m_2 = 3m \quad R = 2F = \frac{4 \cdot 5 \cdot 3}{5+3} = 4,5mg$$

Ответ:  $4,5mg$

8) В конденсаторе поле  $E$  из-за заряда  $F$  с зарядом  $q$

$$dU = \frac{\epsilon_0 E^2}{2} dV$$

Увеличение энергии на  $dR$ , равно произведению силы  $F$  и работы  $dW = F dR$

Во всем пространстве за единицу времени  $R$  и  $dR$

поле не изменяется. А в газе поле

$$\text{Значит поле } E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 R^2} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$$dU = \frac{\epsilon_0 E^2}{2} dV = \frac{\epsilon_0 \sigma^2}{2\epsilon_0^2} dV = \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0} S dR$$

$$\text{З.С.У.} \text{ дает } dU = dW \Rightarrow P = \frac{F}{S} = \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0} = \frac{Q^2}{32 \cdot \pi^2 \cdot R^2 \cdot \epsilon_0}$$

$$\text{Ответ: } \frac{Q^2}{32 \cdot \pi^2 \cdot R^2 \cdot \epsilon_0}$$

$Q = 3 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$   
 $R = 1 \text{ см}$

Ответ  
 в пагоде



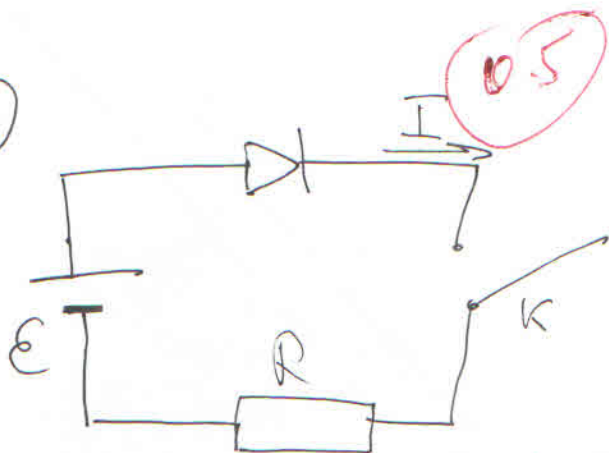
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	7

116220

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

9



ответ

Вариант № 24

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$\epsilon = \frac{U}{R} \Rightarrow I = \epsilon R$$

$$I = \frac{U^2}{\epsilon R} \quad \text{или } U^2 = \epsilon R$$

$$U^2 = \frac{\epsilon R}{2}$$

$$P = \frac{\epsilon R}{2 \cdot R} = \frac{\epsilon}{2} = 20 \text{ Вт.}$$

Ответ: 20 Вт.