

116217

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по физике
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

Макеев Илья Сергеевич

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

Ш.110545

Вариант задания, тема сочинения

24 (ГБОУ Лицей №1568 (Москва) класс 11).

Дата экзамена "16" апреля 20016 г.

Подпись экзаменуемого



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	4	10	10	10	10	10	5	0	0	67

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

116217

(10 раз)

Вариант № 24

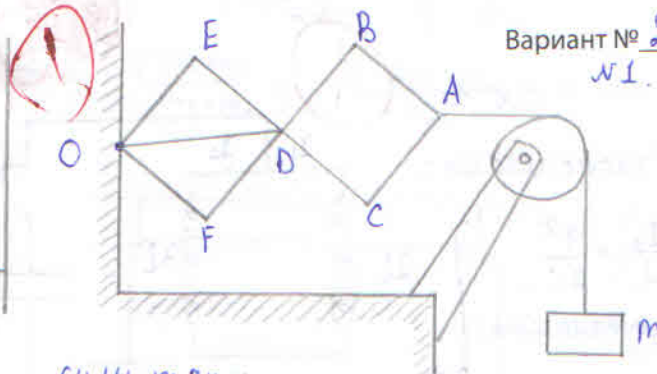
№1.

Дано:

$$AB=BC=CD=DE=BD=DF=OF=OE$$

m, g .

$T=?$



силы тяжести, тогда $T \cdot \frac{\Delta l}{2} = mg \cdot \Delta l \Rightarrow T = 2mg$.

1) Если груз передвинется на Δl вниз, тогда т. А передвинется также на Δl , тогда т. D передвинется на $\frac{\Delta l}{2}$, но тогда длина нити увеличится на $\frac{\Delta l}{2}$, тогда работа силы натяжения равна работе

Ответ: $T = 2mg$.

Дано:

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

V - увели.

T - уменьш.

$n=?$

$$1) P \cdot V^n = \text{const} \Rightarrow P = \frac{\text{const}}{V^n} \quad \text{ш 4.}$$

$$2) \text{ По уравнению Менделеева: } P \cdot V = \nu R T \Rightarrow \frac{\text{const}}{V^n} \cdot V = \nu R T \Rightarrow \frac{\text{const}}{V^{n-1}} = \nu R T$$

$$\Rightarrow V^{n-1} = \frac{\text{const}}{\nu R T} = \left(\frac{2}{\nu R} \right) \cdot \frac{1}{T} = \frac{B}{T}$$

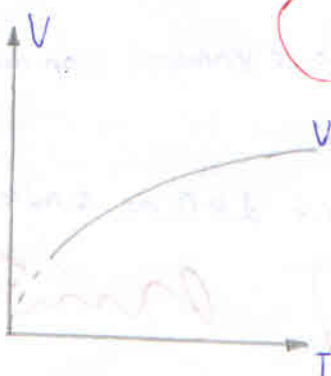
3) Если T уменьшается, то $\frac{B}{T}$ увеличивается, тогда V^{n-1} увеличивается, тогда т.к. V тоже увеличивается, то $n-1 > 0 \Rightarrow n > 1$, т.к. если $(n-1)$ отрицательно, то $V^{n-1} = V^{-(1-n)} = \frac{1}{V^{(1-n)}}$, где $1-n > 0$, а V увеличивается, тогда $\frac{1}{V^{1-n}}$ будет уменьшаться, но оно должно увеличиваться, т.к. $V^{n-1} = \frac{B}{T}$, тогда $n > 1$.

Ответ: $n > 1$.

Дано:

$$V = \sqrt{T}$$

$C_v=?$



$$V = 2 \cdot \sqrt{T}$$

$$1) PV = \nu R T \Rightarrow P \cdot V = \nu R V^2 \Rightarrow P = \frac{\nu R}{V} \quad \text{ш 5.}$$

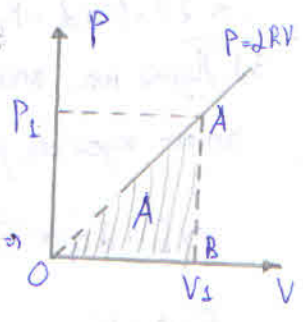
$$2) Q = C_v \cdot \Delta T \Rightarrow C_v = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{Q}{T}$$

3) По первому закону термодинамики:

$$Q = \Delta U + A$$

$$\Rightarrow C_v = \frac{\Delta U + A}{T} = \frac{\frac{3}{2} \nu R \Delta T + A}{T}$$

4) Т.к. A - это площадь под графиком в осях (P, V) , то



$$A = S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} \cdot OB \cdot AB = \frac{1}{2} \cdot V_1 \cdot P_1, \text{ но по уравнению Менделеева: } PV = \nu R T, \text{ тогда } A = \frac{1}{2} \cdot \nu R T$$

$$\Rightarrow C_V = \frac{\frac{3}{2} \nu R \cdot T + \frac{1}{2} \nu R T}{T} = 2R$$

Ответ: $C_V = 2R$.

Дано:

$$m = 0,012$$

$$d = 10^{-4} \text{ м}$$

$$G = 0,043 \text{ Н/м}$$

$$F_n = ?$$

1) Изменение давления: $\Delta P = \frac{G}{d} = \frac{2G}{d}$, где $r = \frac{d}{2}$.

2) Сила притяжения: $F_n = \Delta P \cdot S = \frac{2G}{d} \cdot \frac{m}{\rho d} = \frac{2Gm}{\rho d^2}$, где $S = \frac{m}{\rho d}$, где ρ - плотность воды.

3) $F = \frac{2Gm}{\rho d^2} = \frac{2 \cdot 0,043 \text{ (Н/м)} \cdot 1 \cdot 10^{-5} \text{ (кг)}}{1000 \text{ (кг/м}^3) \cdot 10^{-12} \text{ (м}^2\text{)}} = 1460 \text{ Н}$.

Ответ: $F_n = \frac{2Gm}{\rho d^2} = 1460 \text{ Н}$.

Дано:

$$L_1 = 2L$$

$$L_2 = 3L$$

$$C_1 = C$$

$$I_1 = I_2$$

$$q = ?$$

1) Когда ток в катушках максимален:

$$E_{L_1} + E_{L_2} = E_C \Rightarrow 2L \cdot \frac{I_1^2}{2} + 3L \cdot \frac{I_2^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$$

2) П.к. катушки подключены параллельно:

$$2L \cdot \frac{dI_1}{dt} = 3L \cdot \frac{dI_2}{dt} \Rightarrow 2L \cdot I_1 = 3L \cdot I_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{2}{3} I_1$$

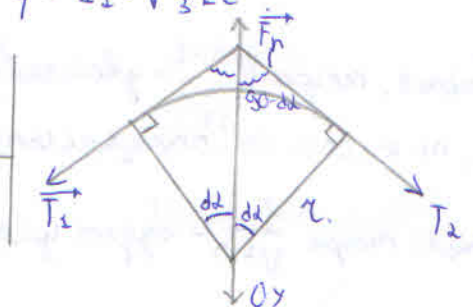
$$\Rightarrow 2L \cdot \frac{I_1^2}{2} + 3L \cdot \frac{(\frac{2}{3} I_1)^2}{2} = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow 2LI_1^2 + 3L \cdot \frac{4}{9} I_1^2 = \frac{q^2}{C} \Rightarrow 2LI_1^2 + \frac{4}{3} LI_1^2 = \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{10}{3} LI_1^2 = \frac{q^2}{C} \Rightarrow q = I_1 \sqrt{\frac{10}{3} LC}$$

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

Дано:

$$Q, R$$

$$T = ?$$



и 8.

1) Возьмем малый кусочек диаметрального сечения, тогда по 2 закону Ньютона: $\vec{F}_p + \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = 0$.

2) Тогда при проекции на Oy: $T_1 \cdot \cos(90-d) + T_2 \cdot \cos(90-d) = F_p$

но т.к. система симметрична относительно Oy, то $|T_1| = |T_2|$, тогда: $T \cdot \sin d + T \cdot \sin d = F_p$

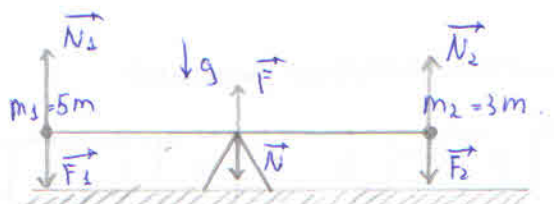
3) Пусть на этом кусочке находится заряд dq, тогда сила, с которой шар attracts этот кусочек равна $F_p = E \cdot dq = \frac{kq \cdot dq}{r^2} = \frac{kq \cdot dq}{r^2}$, тогда $\Rightarrow E \cdot dq = E \cdot \frac{q}{2\pi R} \cdot 2R \cdot d = \frac{E \cdot q \cdot d}{2\pi} = F_p = 2T \cdot \sin d$, но т.к. $d \approx 0$, то $\sin d \approx d$, значит:

$$\frac{E \cdot q \cdot d}{2\pi} = 2T \cdot d \Rightarrow T = \frac{E \cdot q}{4\pi} = \frac{kq^2}{4\pi R^2} \Rightarrow T = \frac{kq^2}{4\pi R^2}$$

Ответ: $T = \frac{kq^2}{4\pi R^2}$.

ω2

Дано:
 $m_1 = 5m$
 $m_2 = 3m$
 g
 $N = ?$



0.5

1) По закону моментов: $-F_1 \cdot \frac{l}{2} = F_2 \cdot \frac{l}{2}$ или $F_1 = -F_2$, тогда по 3-ему закону Ньютона:

$$N_1 = -F_1; N_2 = -F_2.$$

2) По 2 закону Ньютона: $\begin{cases} m_1 a = m_1 g - N_1 \\ -m_2 a = m_2 g - N_2 \end{cases}$

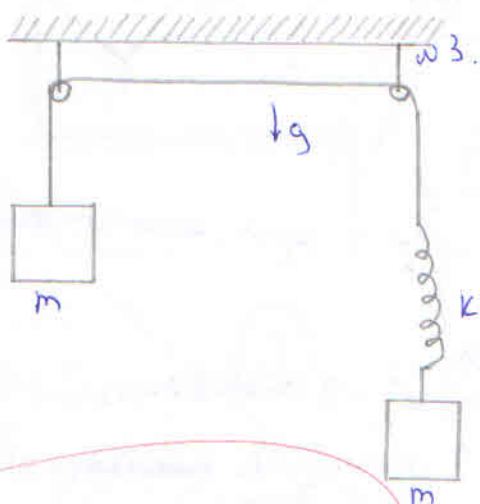
$$\Rightarrow a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g, \text{ значит } N = N_1 + N_2 =$$

$$= 2 \cdot \frac{4m_1 m_2}{m_1 + m_2} g = \frac{8m_1 m_2}{m_1 + m_2} g = \frac{8 \cdot 5m \cdot 3m}{8m} g = 15mg.$$

ошибка

Ответ: $15mg$.

Дано:
 m, k, g, A
 $E_{k \max} = ?$



1) П.к. система придет в колебания, то

$$E_{k \max} = \frac{m v_{\max}^2}{2} = \frac{m (A \cdot \omega)^2}{2} = \frac{m \cdot A^2 \cdot \omega^2}{2}, \text{ где}$$

$$\omega^2: X'' + X \cdot \omega^2 = 0. \Rightarrow \omega^2 = -\frac{X''}{X}, \text{ тогда}$$

$$E_{k \max} = \frac{m \cdot A^2 \cdot \frac{k}{2m}}{2} = \frac{A^2 \cdot k}{4} = \frac{a^2 \cdot k}{4}.$$

Ответ: $E_{k \max} = \frac{a^2 \cdot k}{4}.$