



Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

116233

Шифр

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на вступительном экзамене

по физике  
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого Карфенов Григорий Александрович

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) ШМ 0168

Вариант задания, тема сочинения 23

ГБОУ лицей №587 Класс 11

Москва

Дата экзамена " 76 " 04 2016 г.

Подпись экзаменуемого



70 (семьдесят) ~~70~~

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0.5	0.5	0	1	5	0.5	1	0.5	0.5	
8	8	3		10	5	8	10	9	9	

116233

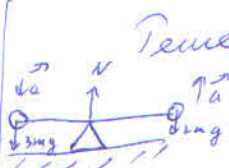
Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

≤ 70

Вариант № 23

Дано:  
 $m_1 = 3 \text{ м}$   
 $m_2 = 2 \text{ м}$   
 N-?



Решение:

Пл. стержень лежит посередине, то ускорения у шариков равны, тогда можно писать систему уравнений, отсюда выразив по какому из шариков  $U_3$  записать в силе

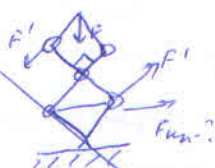
$$\begin{cases} m_1 a = m_1 g - \frac{N}{2} \\ -m_2 a = m_2 g - \frac{N}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{N}{2} = \frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} g \quad \frac{N}{2} = \frac{12 \text{ м}^2}{5 \text{ м}} g = \frac{12}{5} \text{ м} g$$

Ответ:  $N = \frac{24}{5} \text{ м} g$

8

Дано: F  
 Найти:  $F_{\text{уп}}$

Решение



Пл. система симметрична - необходимо разложить на одну сторону, найдем давление на большую часть

$$F' = F \cdot \cos 45$$

из за симметрии, сила передается равномерно по всей и равномерно распределена найдем силу давления

$$F_{\text{уп}} = F' \cdot \cos 45$$

$$F_{\text{уп}} = F \cdot \cos^2 45 = \frac{F}{2}$$

Ответ:  $F_{\text{уп}} = \frac{F}{2}$

1

13 Dano  $m, k, a$   
 Найти  $v_{max}$

Решение:



III.2. Грузы одинаковой массы соединены нитью, но сила, которую на них действует пружина, равна для обоих концов. Вначале у пружины есть потенциальная энергия и она перейдет в кинетическую энергию концов (равную энергии самой) и уменьшится.

$$\frac{k a^2}{2} = \frac{2 m v^2}{2} + m g a$$

$$m v^2 = \frac{k a^2}{2} - m g a$$

$$v = \sqrt{\frac{k a^2}{2 m} - a g}$$

$$P = m v = m \sqrt{\frac{k a^2}{2 m} - a g}$$

Ответ:  $P_{max} = m \sqrt{\frac{k a^2}{2 m} - a g}$

14 Dano  $P \cdot V = const$   
 $n = const$  Найти  $n$

Решение:

$PV = \text{const}$

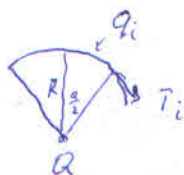
неизменяется, если  $PV$  увеличивается

$V$  увеличивается  $\Rightarrow V^n$  только увеличивается  
 $n < 0$   $\frac{1}{V}$  увеличивается значит  $n$  уменьшается.

Ответ:  $n < 0$

18 Dano  $k, q, Q$   
 Найти  $T$

Решение:



Каково радиусирован сектором  
 Закон Кулона не действует тогда  
 для участка i (линейка какой заряд замечен)

$$F_{ii} = 2 T \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad \text{аналогично}$$

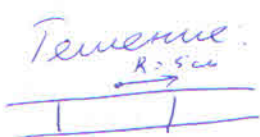
$$F_{ii} = \frac{1}{4 \pi \epsilon_0} \cdot \frac{Q q}{R^2} \quad T = \left( \frac{1}{4 \pi \epsilon_0} \cdot \frac{Q q_i}{R^2} \right)$$

$$\sin \alpha = \frac{\alpha}{R}$$

$$T = \left( T \cdot \frac{\alpha}{R} \right) = \frac{1}{4 \pi \epsilon_0} \cdot \frac{Q q}{R^2}$$

Ответ:  $T = \frac{1}{4 \pi \epsilon_0} \cdot \frac{Q q}{R^2}$

16 Dano:  $m = 12$   
 $R = 5 \text{ cm}$   
 $\sigma = 0,465 \text{ H/m}$   
 $d = 0$   
 $F = ?$



$P = \frac{25}{R}$

Длинные  
 медные провода  
 большого диаметра

$m = \rho V$   $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

$m = \frac{4 \pi R^3 \rho}{3} \Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{3m}{4 \pi \rho}}$  (наоборот)

$P = \frac{F}{S}$   $F = P \cdot S$  Трение между трубой и каналом

Напряжение по формуле  $V = S \cdot d \Rightarrow S = \frac{V}{d} \cdot \frac{m}{\rho d}$

~~$F = \frac{25 \cdot 3m}{48R} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{3m}{4 \pi \rho}}}$~~

$V = \pi R^2 \cdot d$   
 $\pi R^2 \cdot d = \frac{4}{3} \pi R$   
 $d = \frac{4}{3} R$

$F = \frac{25 \cdot 3m}{48R} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{3m}{4 \pi \rho}}}$

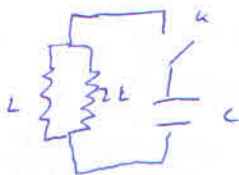
$= \frac{2 \cdot 0,465 \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 13,6 \cdot 10^3 \cdot 0,05} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{3 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot \pi \cdot 11000}}}$

$= 54,6 \cdot 10^{-6} \text{ H}$

Ответ:  $F = \frac{25 \cdot 3m}{48R} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{3m}{4 \pi \rho}}} = 54,6 \cdot 10^{-6} \text{ H}$

17 Dano:  $L, L_1, L_2$   
 $I_1$   
 $Q = ?$

Течение:



По закону СЭ.

$\frac{Q^2}{2C} = \frac{L_1 I_1^2}{2} + \frac{L_2 I_2^2}{2}$

ИЗ уравнения получим  $\frac{L_1 I_1^2}{2} = \frac{L_2 I_2^2}{2}$

Найдём зависимость  $I_1$  от  $I_2$

$(L_1 I_1^2 - L_2 I_2^2) = 0$   $L_1 I_1 - L_2 I_2 = \text{const}$

$I_1 = I_2 = 0$

$L_1 I_1 - L_2 I_2 = 0$   $L_1 I_1 = L_2 I_2$

$\frac{I_1}{I_2} = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow Q = I_1 \sqrt{\frac{L_1(L_1 + L_2)}{L_2}}$  (3)

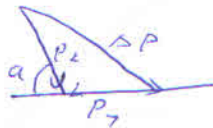


Решение:

$$Q = I_1 \sqrt{3LC}$$

Ответ:  $Q = I_1 \sqrt{3LC}$

Решение:



$$P_1 = \frac{E}{C}$$

$$P_2 = \frac{E}{2C}$$

$$\vec{DP} = \vec{P_2} - \vec{P_1}$$

$$DP = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 - 2P_1P_2 \cos \alpha} = \sqrt{\frac{E^2}{C^2} + \frac{E^2}{4C^2} +$$

$$+ 2 \frac{E}{C} \cdot \frac{E}{2C} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{E}{2C} (\sqrt{5+2\sqrt{2}})$$

$$N_{gr} = \frac{DP}{\tau} = \frac{E}{2C\tau} (\sqrt{5+2\sqrt{2}}) = 1,86 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$$

Ответ:  $N_{gr} = \frac{E}{2C\tau} (\sqrt{5+2\sqrt{2}}) = 1,86 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$

$n=10$  Dano:  $F, \frac{F}{2}$   
 $\tau = 10^{-4} \text{ с}$   $E = 4 \text{ Дж}$

Есть  $N_{gr}$ ?

III. к.  $\frac{F}{2}$  по направлению

угол  $45^\circ$

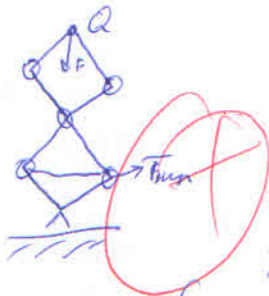
вектор

Решение!

$n=1$  Dano:  $F$

$T_{up}$ ?

Решение:



В этом случае мы имеем  
 грузы порога на  $x$  метра  
 Q перемещен на  $2x = 7$  метра  
 система находится на  $x$ .

Порог работы порога равен  
 работе по перемещению, откуда

$$T_{up} \cdot x = F \cdot 2x \Rightarrow T_{up} = 2F$$

Ответ:  $T_{up} = 2F$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

116233

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 23

19 Дано  $I = a \cdot U^2$   
 $a = 0,07 \text{ A} \cdot \text{B}^{-2}$

$R = 700 \text{ Ом}$

$E = 75,75 \text{ В}$

Р.?

Решение:

Найдём для начала максимальный ток в цепи.

$75,75 = I_{\text{max}} R$   $I_{\text{max}} = 0,10825 \text{ А}$

$P = I_y^2 R$ , надо найти ток в цепи и сопротивление

В конечном итоге будем вычислять закон Ома  $75,75 = I_y (700 + R)$

Найдём максимальное напряжение на ~~резисторе~~ участке

$0,10825 = 0,07 \cdot U_{\text{max}}^2$   $U_{\text{max}} = 3,966 \text{ В}$

Составим систему

$$\begin{cases} 75,75 = I_y (700 + R) \\ I_y = 0,07 \cdot U_y^2 \\ \frac{U_y}{U_{\text{max}}} = \frac{R}{700} \\ U_y + U_{\text{max}} = 75,75 \end{cases}$$

$\Rightarrow$  выводим, что  $I_y = 0,122$   
 $R = 28,57$

$P = (0,122)^2 \cdot 28,57 \approx 0,43$

Ответ.  $P \approx 0,43 \frac{\text{Вт}}{\text{с}}$

15) Dano:  $P \propto \sqrt{T}$  | Temerme:

$C_p = ?$



$$A = P_0 V$$

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

По закону сохранения энергии

Работа  $\Delta U$

$$\begin{cases} \sqrt{T_1} V_1 = R T_1 \\ \sqrt{T_2} V_2 = R T_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = R \sqrt{T_1} \\ V_2 = R \sqrt{T_2} \end{cases}$$

$$\Delta U = R(\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1})$$

$$P = \frac{\sqrt{T_2} + \sqrt{T_1}}{2}$$

$$A = P_0 V = \frac{R}{2} (T_2 - T_1)$$

$$C_M = \frac{3}{2} \cdot \frac{R (T_2 - T_1) + \frac{1}{2} R (T_2 - T_1)}{T_2 - T_1} =$$

$$= 2R = 16,6 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$$

$$\text{Ответ: } C_M = 16,6 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$$