

116227

Шифр

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на вступительном экзамене

по

физика

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

Мазынский Андрей Юрьевич

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

ШМ 3734

Вариант задания, тема сочинения

23

лицей при МГТУ им. Баумана № 1580, 11 км  
г. Москва

Дата экзамена " 16 " апреля 2016 г.

Подпись экзаменуемого

[Подпись]

53 (пятьдесят три)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0 <sup>15</sup>	0	1	1	0	0	0 <sup>5</sup>	1	1	0 <sup>25</sup>	
3		10	10			5	10	12	3	

116227

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

≤ 53

Вариант № 23

и 4  
воз. уменьшается, V увеличивается

$$\begin{cases} P \cdot V^\gamma = \text{const} \\ PV = \gamma RT \quad (\text{Закон Менделеева-Клапейрона}) \end{cases}$$

$$\frac{1}{V^{\gamma-1}} = \gamma RT \cdot \text{const} \quad (\text{поделим одно уравнение на другое})$$

$$V^{1-\gamma} = \gamma RT \cdot \text{const}, \text{ откуда знаем, что если } 1-\gamma \text{ будет } < 0, \text{ то при уменьшении объема температура будет расти } \Rightarrow 1-\gamma < 0$$

и  $\gamma > 1$

Ответ: при  $\gamma > 1$  температура будет повышаться.

и 9

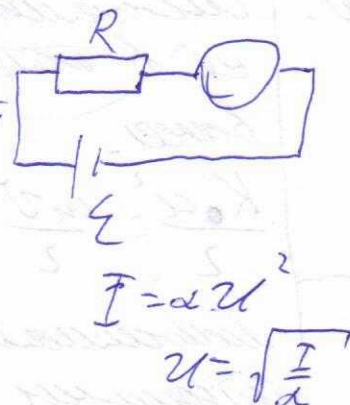
Дано:

$$\begin{aligned} I &= \alpha U^2 \\ \alpha &= 0,01 \\ R &= 100 \text{ Ом} \\ E &= 15,75 \text{ В} \\ P &= ? \end{aligned}$$

$$IR + \sqrt{\frac{I}{\alpha}} = E \quad (\text{Формула падений напряжения})$$

$$\frac{I}{\alpha} = (E - IR)^2, \quad E - IR > 0$$

$$\frac{I}{\alpha} = E^2 - 2IR \cdot E + I^2 R^2$$



$$I^2 R^2 - (2\epsilon R + \frac{1}{\alpha})I + \epsilon^2 = 0$$

$$I = \alpha \cdot U^2$$

$$U \cdot I = \alpha \cdot U^3 = P$$

$$I = \frac{2\epsilon R + \frac{1}{\alpha} \pm \sqrt{(2\epsilon R + \frac{1}{\alpha})^2 - 4R^2\epsilon^2}}{2R^2}$$

$$I = \frac{2\epsilon R + \frac{1}{\alpha} \pm \sqrt{4\epsilon R \cdot \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha^2}}}{2R^2}$$

$$U = \sqrt{\frac{I}{\alpha}}$$

$$\epsilon > IR$$

$$I_1 = 0,12 \text{ A}$$

$$I_2 = 0,2 \text{ A}$$

$$U = \sqrt{\frac{2\epsilon R + \frac{1}{\alpha} \pm \sqrt{4\epsilon R \cdot \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha^2}}}{2R^2 \cdot \alpha}}$$

$$15,75 > 100 \cdot 0,2$$

$$15,75 > 10$$

$$15,75 > 100 \cdot 0,12$$

15,75 > 12! , значит  
нужен микрос.

$$P = \alpha \cdot \sqrt{\frac{2\epsilon R + \frac{1}{\alpha} \pm \sqrt{4\epsilon R \cdot \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha^2}}}{2R^2 \alpha}}^3$$

$$P = 0,01 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 15,75 \cdot 100 + 100 \pm \sqrt{4 \cdot 15,75 \cdot 100 + 10000}}{2 \cdot 10000 \cdot 0,01}}^3 =$$

$$= 0,43 \text{ Вт}$$

$$= 0,43$$

+

Ответ:  $P = \alpha \cdot \sqrt{\frac{2\epsilon R + \frac{1}{\alpha} \pm \sqrt{4\epsilon R \cdot \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha^2}}}{2R^2 \alpha}}^3$ ;  $P = 0,43 \text{ Вт}$ .

н3

Дано:

m

K

a

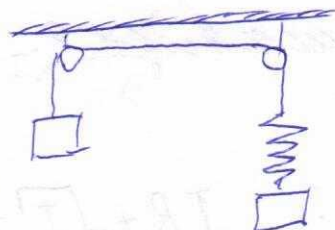
~~a~~

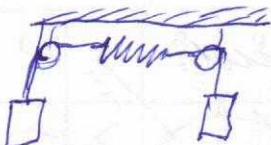
v-?

система, после введения  
ее в колебание, безмассо-  
вая.

$$\frac{K \cdot a^2}{2} = \frac{m v^2}{2} + \frac{m v^2}{2} \quad (3.1.3), \text{ скорость будет}$$

максимальной тогда, когда натяжение  
пружина будет равно начальному  
состоянию.



М.к. Брусья равным, а нить нерастяжима и невесома, то можно заменить на идентичную систему вида  , откуда видно, что

система симметрична, и скорости у брусков одинаковы.

$$k\alpha^2 = 2mv^2 \quad P = m\sigma = \sqrt{\frac{k m}{2}} \alpha$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{k\alpha^2}{2m}}, \text{ ищут максимален, когда скорость максимальна.}$$

Ответ:  $P = \alpha \sqrt{\frac{k m}{2}}$

+

✓

Данную систему можно заметить на более простую систему;

т.к. все расстояния равны, и нити не подвешены.  
(Затем рычага ~~не~~ дает такой же эффект)

М.к. угол  $45^\circ$ , то  $T_x = T_y$ ,

а т.к. конечная сила натяжения

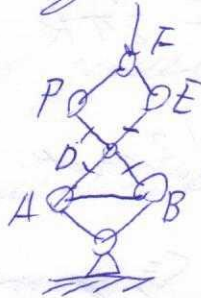
~~нужна~~ проса это  $2T_x$ , то

$$T = 2T_x \quad 2\sqrt{T_x^2 + T_y^2} = F$$

$$2\sqrt{2}T_x = F \Rightarrow T_x = \frac{F}{2\sqrt{2}}$$

$$T = 2 \cdot \frac{F}{2\sqrt{2}} = \frac{F}{\sqrt{2}}$$

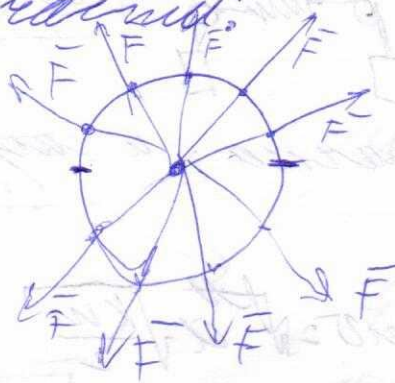
Ответ:  $T = \frac{F}{\sqrt{2}}$



№8

Дано:  
q  
Q  
R  
T-?

Рассмотрим это кольцо как  
2 разные части:



Найдем силу, действующую на  
половину этого кольца. Для этого  
найдем силу, действующую на  $\frac{1}{4}$  кольца.

~~Будем считать~~  
Заряд  $q$  на малом участке  
~~каждой половины равен:~~

$$dq = \frac{q}{2\pi R} \cdot dl$$

$$F = k \frac{dq Q}{R^2} \quad (\text{Закон Кулона})$$

$F = k \cdot \frac{q \cdot Q}{2\pi R^3} \cdot dl$ ; сила, действующая на малый  
участок.

$$F_c = \sum k \cdot \frac{q Q}{2\pi R^3} \cdot dl = k \cdot \frac{q Q}{2\pi R^3} \cdot \frac{\pi R}{2} = k \frac{q Q}{4 R^2}$$

$$T = 2F_c = k \frac{q Q}{2 R^2}$$

$$\text{Ответ: } T = k \frac{q Q}{2 R^2}$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

116227

Шифр \_\_\_\_\_

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 23

Дано:  $\frac{q^2}{2C} = \frac{3LI^2}{2} \quad (3.л.э.)$

$C$

$L$

$2L$

$I_1$

$q - ?$

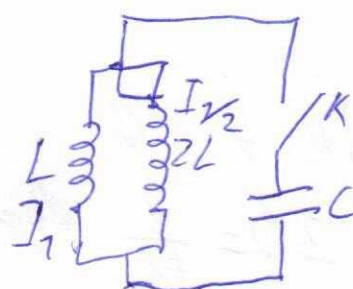
$I_0 = \sqrt{\frac{q^2}{3LC}}$

$I_0 = I_1 + \frac{I_1}{2} = \frac{3I_1}{2}$

$\frac{3I_1}{2} = \sqrt{\frac{q^2}{3LC}}$

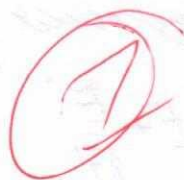
$\frac{9I_1^2}{4} = \frac{q^2}{3LC}$

$q = \sqrt{\frac{27I_1^2 \cdot L \cdot C}{4}} = \frac{3}{2} I_1 \sqrt{3LC}$



$L_{00} = L + 2L = 3L$

Через катушку с  
максимальной индуктивностью  
проходит ток  $I_1$   
 $R = \omega L$



Ответ:  $q = \frac{3}{2} I_1 \sqrt{3LC}$

~2

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

П.р. тело всё ещё находится горизонтально и не имеет скорости.

$$N = 2 \text{ м}g + 3 \text{ м}g = 5 \text{ м}g$$

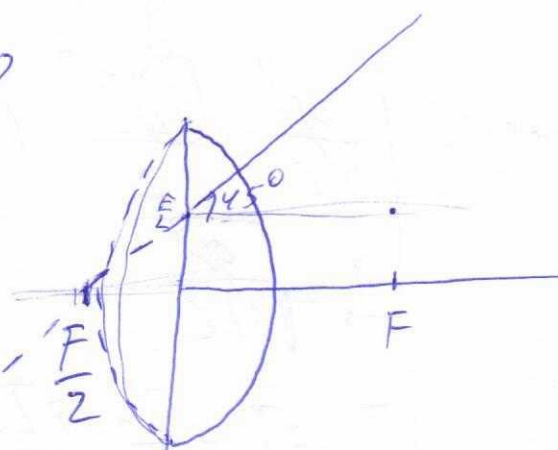
Ответ:  $N = 5 \text{ м}g$ .

~10

Дано:  $D = \frac{1}{F}$   
 $T = 10^{-4} \text{ с}$   
 $h = F/2$   
 $E = 4 \text{ Дж}$   
 $F_{\text{гр}} = ?$

$2D = \frac{1}{F/2}$  Формула линзы

Половина пошлется, а ~~остаток~~ половина отразится под углом в  $45^\circ$

$$E_{\text{от}} = E + \frac{E}{2} \cdot \sqrt{2} = E + \frac{E}{\sqrt{2}}$$


$$E = \frac{P \cdot t}{2} \Leftrightarrow P = \frac{2E_{\text{от}}}{t}, \text{ т.к. } P = \text{мощ.}$$

$$F \cdot T = \frac{2E_{\text{от}}}{c}$$

$$F = \frac{2E_{\text{от}}}{cT} = \frac{E(1+\sqrt{2}) \cdot 2}{cT \cdot \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}(1+\sqrt{2})E}{cT}$$

$$F = \frac{\sqrt{2}(1+\sqrt{2}) \cdot 4}{3 \cdot 10^8 \cdot 10^{-4}} = 4,55 \cdot 10^4 \text{ Н.}$$

Ответ:  $F = \frac{\sqrt{2}(1+\sqrt{2})E}{cT}$ ;  $F = 4,55 \cdot 10^4 \text{ Н.}$