

629063

Шифр

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на вступительном экзамене

по

Ри з и к а

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

МО ИСЕЕВ ПЛ М И Т Р И Й А Л Е К С А Н Д Р О В Ч И

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

К Л А С С 9

Вариант задания, тема сочинения

1

Л И Ц Е Й № 1580

г. Москва

Дата экзамена

25

февраль

2018 г.

Подпись экзаменуемого



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
20	15	20	18	15						

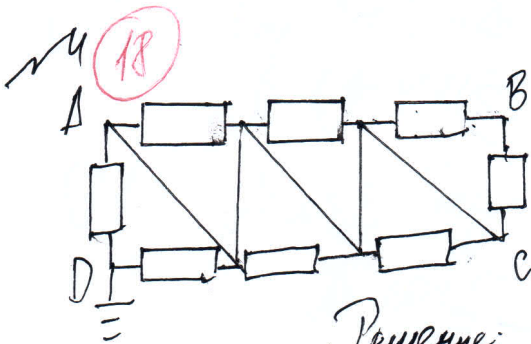
629063

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

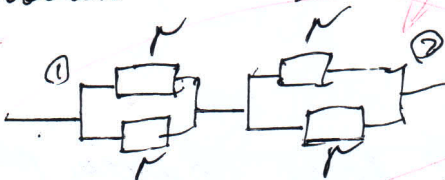
Вариант № 1

885  
887



Решение:

Эквивалентная цепь



номиналь?

Дано:  
 $U = 120 \text{ В}$   
 $R = 5 \text{ кОм} = 5000 \text{ Ом}$   
Найти:  $I$  - ?  
(амп)

$$\frac{1}{R_{\text{общ}1}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R_{\text{общ}1} = \frac{R}{2}$$

Аналогично  $R_{\text{общ}2} = \frac{R}{2}$

$$R_{\text{общ}} = R_{\text{общ}1} + R_{\text{общ}2} = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = R$$

Тогда  $I = \frac{U}{R} = \frac{U}{R}$ ;  $I = \frac{120}{5000} = 0,024 \text{ А}$ .

Ответ:  $I = 0,024 \text{ А}$

✓1

Решение:

Найдем каноническую см-ту:

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{a_y t^2}{2}$$

для  $t = T$

$$0 = h - v_0 T - \frac{g T^2}{2}$$

где  $v_0$  - см-ть нач. на участке  $h$

$$\Rightarrow v_0' = \frac{2h - g T^2}{2T}$$

$$v_0 = v_0' + a T$$

$$-v_0 = -v_0' - g T$$

$$v_0 = v_0' + g T \Rightarrow v_0 = \frac{2h - g T^2}{2T} + g T = \frac{g T^2 + 2h}{2T}$$

$$= \frac{g T^2 + 2h}{2T}$$

Найти  $v_0$ :

$$x = y_0 + v_0 t + \frac{a_y t^2}{2}$$

Дано  $t = t_{max}$ :

$$0 = 0 + v_0 t - \frac{g t^2}{2}; \quad v = v_0 + at$$

$$v = v_0 - g t \Rightarrow t = \frac{v + v_0}{g}$$

$$0 = v_0 \cdot \frac{(v + v_0)}{g} - \frac{(v + v_0)^2}{2g} = \frac{2v_0 v + 2v_0^2 - v^2 - 2v_0 v - v_0^2}{2g}$$

$$-v_0^2 - v^2 = 0 \Rightarrow v_0 = v$$

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{a_y t^2}{2}$$

Дано  $t = t_{max}$ :

$$h' = v_0 t - \frac{g t^2}{2} \quad (1)$$

$$v'' = v_0 - g t \quad v'' = 0 \text{ — это в } h'$$

$$0 = v_0 - g t \Rightarrow t = \frac{v_0}{g} \rightarrow (2)$$

$$h' = \frac{v_0^2}{g} - \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$S = 2h' = \frac{v_0^2}{g} = \frac{(g t^2 + 2h)^2}{4g t^2}$$

$$\text{Ответ: } S = \frac{(g t^2 + 2h)^2}{4g t^2} \quad (+)$$

№3

Дано:

$$\eta = 40\%$$

$$K = 60\%$$

$$t_0 = 17^\circ\text{C}$$

$$c = 130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$\lambda = 23000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$t_{max} = 327^\circ\text{C}$$

$$h_{min} = ?$$

Решение: Будем считать, что весь свинец расплавился, выделив при этом

$$1) \quad \eta \cdot E_n = Q_1, \text{ где } Q_1 - \text{ кол-во теплоты, выделив при ударе}$$

$$2) \quad K \cdot Q_1 = Q_2, \text{ где } Q_2 - \text{ кол-во теплоты на нагрев свинца}$$

$$E_n = \frac{Q_2}{\eta \cdot K} \quad (*)$$

$$3) \quad Q_2 = cm(t_{max} - t_0) + \lambda m \rightarrow (*)$$

$$E_n = \frac{cm(t_{max} - t_0) + \lambda m}{\eta \cdot K}; \quad \text{где } E_n = mgh, \text{ } m - \text{масса свинца}$$

$$mgh = \frac{cm(t_{max} - t_0) + \lambda m}{\eta \cdot K} \Rightarrow h = \frac{cm(c(t_{max} - t_0) + \lambda)}{mg \eta \cdot K} =$$

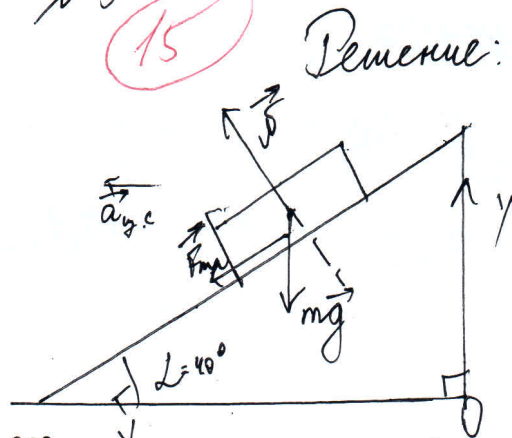
$$= \frac{c(t_{max} - t_0) + \lambda}{mg \eta \cdot K} = 15071 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } h_{min} = 15071 \text{ м} \quad (+)$$



15

Дано:  
 $R = 100 \text{ м}$   
 $L = 40^\circ$   
 $\mu = 0,5$   
 $v_{\text{max}} = ?$



Решение:

Динамическое уравнение движения:  
 $\vec{F}_{\text{тр}} + m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}_{y.c}$   
 где  $a_{y.c} = \frac{v^2}{R}$

ОХ:  $F_{\text{тр}} \cos L + N \sin L = m \frac{v_{\text{min}}^2}{R}$   
 $N (\cos L + \sin L) = m \frac{v_{\text{min}}^2}{R} (\rho)$

$F_{\text{тр}} = \rho N$   
 подставим

ОУ:  $N \cos L - mg - F_{\text{тр}} \sin L = 0$   $\vec{a} \perp \text{ОУ}$   $F_{\text{тр}} = \rho N$   
 $N \cos L - mg - \rho N \sin L = 0$

$N (\cos L - \rho \sin L) = mg \Rightarrow N = \frac{mg}{\cos L - \rho \sin L} \quad (2)$

(2)  $\rightarrow$  (1)

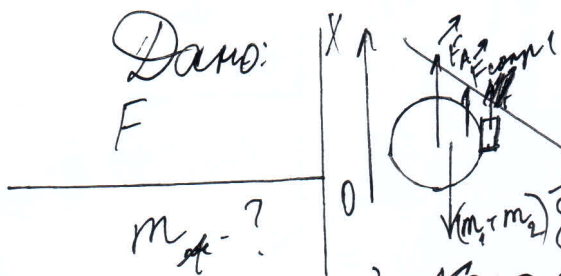
$\frac{mg (\cos L + \sin L)}{\cos L - \rho \sin L} = \frac{m v_{\text{min}}^2}{R}$

$Rg (\cos L + \sin L) = v_{\text{min}}^2 (\cos L - \rho \sin L) \Rightarrow$

$v_{\text{min}} = \sqrt{\frac{Rg (\cos L + \sin L)}{\cos L - \rho \sin L}} = 35,6 \text{ м/с}$

Ответ:  $v_{\text{min}} = 35,6 \text{ м/с}$   $\leftarrow$  не 30 м/с!  
 2.

Решение



1) Когда шары соединены: Дин. уравнение движ.  
 $0 = (m_1 + m_2) \vec{g} + \vec{F}_A + \vec{F}_{\text{спр.}}$   
 где  $m_1$  - масса подшипника;  
 $m_2$  - масса пушки;

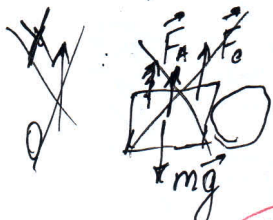
ОХ:  $0 = F_A + F_c - (m_1 + m_2)g$ ; (1)  $F_A = \rho m \sqrt{g}$ ;  $F_{\text{спр.}} = K \Delta$

$$v_1 = v_2 \Rightarrow F_{\text{ср}1} = F_{\text{ср}2}$$

2) Дан-ое ур-ие для нити:

$$0X: 0 = F_A - F_C - m_2 g; \quad (2)$$

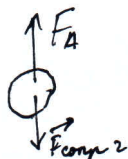
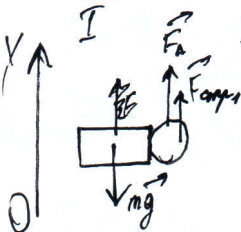
$$(1) = (2) \quad F_A - F_C - m_2 g = F_A + F_C - m_1 g - m_2 g;$$



№2 (15)

Решение

Дано:  
F  
m?



Масса у пружинки очень мала; можно пренебречь её силой  $F_A$  действующей на неё. у пружины нет массы по сравнению с остальными.

Дан. ур-ие движ. для I-ого случая:

$$0Y: -mg + F_A + F_{\text{ср}1} = 0 \quad (1) \quad a=0 \text{ м.к. } v = \text{const}$$

II-ой случай:

$$0Y: F_A = F_{\text{ср}2} \rightarrow (1)$$

$$mg = F_{\text{ср}1} + F_{\text{ср}2}; \quad F_{\text{ср}1} = F_{\text{ср}2} = F;$$

$$\Rightarrow mg = 2F \Rightarrow m = \frac{2F}{g};$$

+ Ответ:  $m = \frac{2F}{g}$

но если  $\times$  в воздухе! выходи!

не ур-ие /  
М нити.