Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 629092
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по ФИЗИКА
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменующегося СОКОЛОВ АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) Класс 9

Вариант задания, тема сочинения №1

лицей №1580

г Москва

Дата экзамена "25" февраля 2018 г.

Подпись экзаменующегося

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

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

629092

Шифр _____

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

54

Вариант № 1

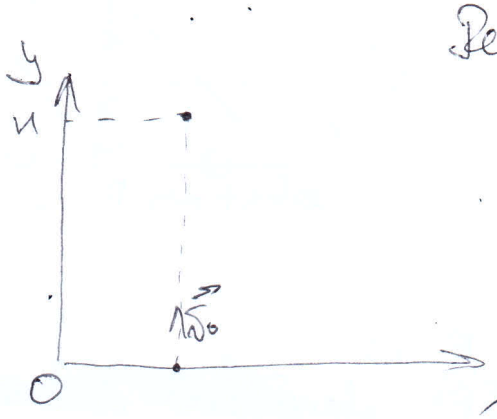
54

№1

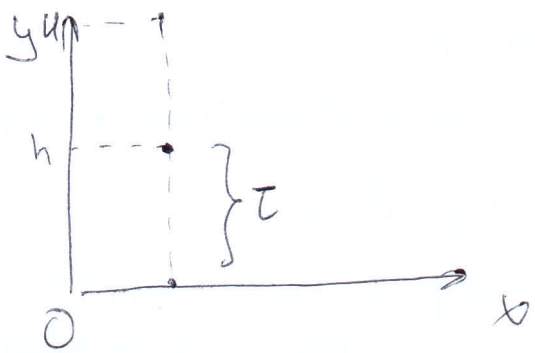
Дано:

h, τ

S-весь - ?



Решение



1) пусть H - высота на которую ~~[illegible]~~ поднялось тело.

2) запишем ур-е координаты: $y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$; $H = 0 + v_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$ (1)

где t_1 - время за которое тело поднялось:

запишем ур-е координаты скорости: $v_y = v_{0y} + a_y t$; $0 = v_0 - g t_1$;

$v_0 = g t_1$ (*); подставим (*) в (1)

$H = g t_1 \cdot t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = \frac{g t_1^2}{2}$ (2)

3) Запишем ур-е координаты для момента, когда тело приземлилось

$0 = H - 0 - \frac{g t_2^2}{2}$; где t_2 - время падения; $H = \frac{g t_2^2}{2}$ (3) ко

$H = \frac{g t_1^2}{2}$ и $H = \frac{g t_2^2}{2} \Rightarrow t_1 = t_2$, т.е время подъёма = времени падения;

$t_1 = t_2 = t$ (4); $H = \frac{g t^2}{2}$ (3)

4) Запишем ур-е координаты от точки H до h: $h = H - 0 - \frac{g t_3^2}{2}$;

где t_3 - время падения до h; $t_3 = t_2 - \tau = t - \tau$; (**)

$H = h + \frac{g t_3^2}{2}$; подставим (3) и (**):

$\frac{g t^2}{2} = h + \frac{g(t-\tau)^2}{2}$; $g t^2 = 2h + g t^2 - 2 g t \tau + \tau^2 g$;

$t = \frac{2h + \tau^2 g}{2 g \tau}$ (4)

5) $H = \frac{g(t-\tau)^2}{2} = \frac{g(2h + \tau^2 g)^2}{2 \cdot 4 g^2 \tau^2} = \frac{4h^2 + 4gh\tau^2 + \tau^4 g^2}{4 g \tau^2}$;

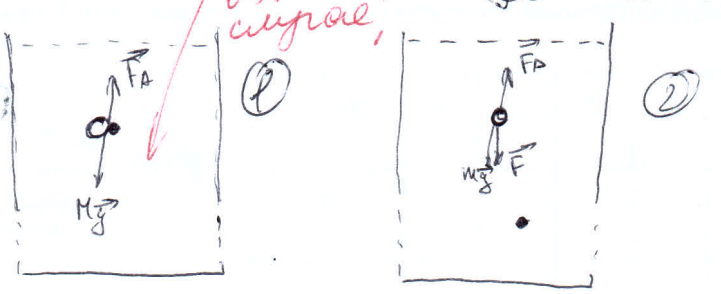
6) $S_{весь} = 2H = \frac{4h^2 + 4gh\tau^2 + \tau^4 g^2}{4 g \tau^2}$

20

№2 (10)

Дано: $F \sim \delta$; F

m_n - ?



$\frac{F}{g}$

1) Зак. ур-е движения для ①

m - масса куз. (V)
m_1 - масса печенюшек (V_1)

$OY: F_A - Mg = 0$

$\rho_в (V + V_1) g = (m + m_1) g$

$\rho_в V - m = m_1 - \rho V_1$

2) Зак. ур-е движения для ② $\quad \delta = const \Rightarrow F = const$

$F_A - mg - F = 0$

$\rho_в V g - mg - F = 0 \qquad g(\rho_в V - m) - F = 0$

$m_1 - \rho V_1 = \frac{F}{g}$, пренебрегая объёмом печенюшки

имеем: $m_1 = \frac{F}{g}$ Ответ: $\frac{F}{g}$ +

№3 (20)

Дано:

$\eta = 30\% = 0{,}3$

$k = 60\% = 0{,}6$

$t_0 = 17^\circ C$

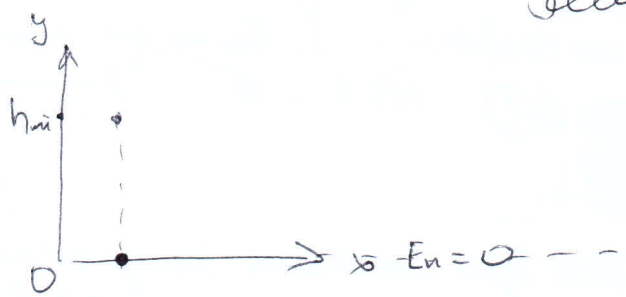
$c = 130 \frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}$

$\lambda = 23 \frac{кДж}{кг}$

$t_{пл} = 327^\circ C$

h_{min} - ?

Решение



1) $E_к = \eta \cdot E_0$; $E_0 = mgh_{min}$ - где m - масса тарика
h_{min} - искомая величина

2) $\Delta Q_1 = k \cdot E_к = k\eta E_0 = k\eta \cdot mgh_{min}$

3) $\Delta Q = cm\Delta t + \lambda m = cm(t_{пл} - t_0) + \lambda m$ - энергия необходимая для плавления

4) Выходит, для того, чтобы $h = h_{min}$, нужно чтобы вся оставшаяся внутренняя энергия пошла на плавление, без доп. потерь $\Rightarrow \Delta Q_1 = \Delta Q$

$k\eta mgh_{min} = cm(t_{пл} - t_0) + \lambda m$

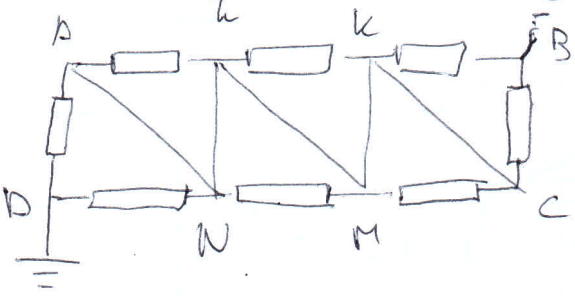
$h_{min} = \frac{c(t_{пл} - t_0) + \lambda}{k\eta \cdot g} = \frac{130 \cdot 310 + 23000}{0{,}7 \cdot 0{,}6 \cdot 10} = \frac{40300 + 23000}{0{,}42 \cdot 10} \approx 1507 м$

Ответ: 1507 м +

№4.

Дано:
$r = 5\,кОм$
$U = 120\,В$

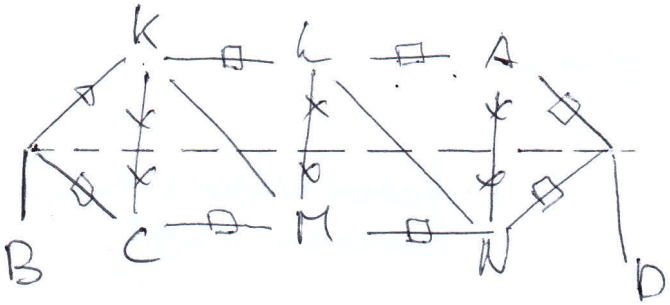
$I - ?$



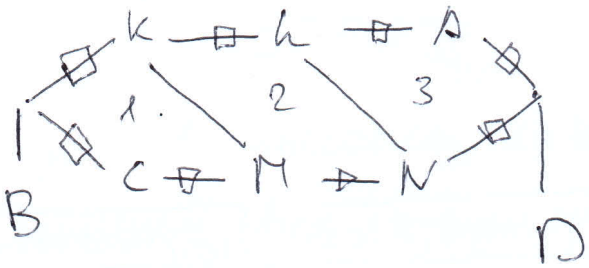
Решение.

Отметим точки K, h, M, N

преобразуем



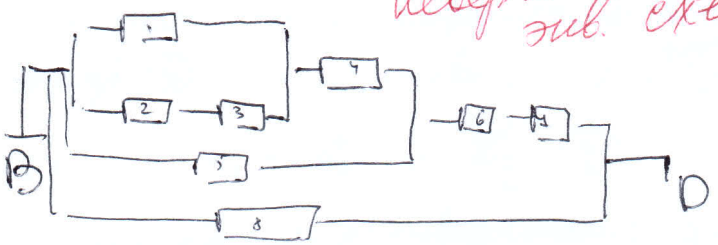
$\varphi_K = \varphi_C$; $\varphi_h = \varphi_M$; $\varphi_A = \varphi_N$



1) $\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

2) ~~$R_0 = 3r$~~

неверная эл. схема!



1) $R_{1,2,3} = \frac{2r \cdot r}{2r + r} = \frac{2}{3}r$

2) $R_{1,2,3,4} = \frac{2}{3}r + r = \frac{5}{3}r$

3) $R_{1,2,3,4,5} = \frac{r \cdot \frac{5}{8}r}{\frac{8}{8}r} = \frac{5}{8}r$

4) $R_{1,2,3,4,5,6} = \frac{5}{8}r + 2r = \frac{21}{8}r$

5) $R_0 = \frac{\frac{21}{8} \cdot r \cdot r}{\frac{29}{8}r} = \frac{21}{29} \cdot r$ (–)

6) $I_0 = \frac{U}{R_0} = \frac{120 \cdot 29}{21 \cdot 5} = \frac{29}{35}$

Ответ: $\frac{29}{875}$?

(2) 5 баллов

Решение

Дано:

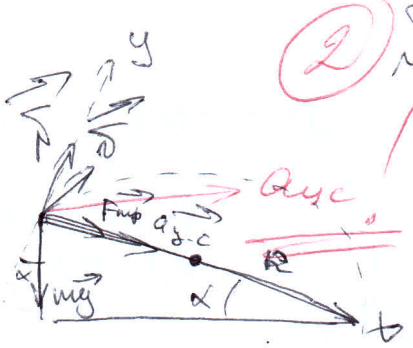
$R = 40\ м$

$\alpha = 40^\circ$

$\mu = 0{,}5$

$g = 10\ \frac{м}{с^2}$

$v - ?$



1) Дин. ур. е движения:

$$\vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{тр} = m\vec{a}_{у.с}$$

OY: $N - mg\cos\alpha = 0$; $N = mg\cos\alpha$

OX: $mg\sin\alpha + F_{тр} = ma_{у.с}$. (Т.к. движение только по R)

$F_{тр} = \mu N = \mu mg\cos\alpha$

$mg\sin\alpha + \mu mg\cos\alpha = ma_{у.с}$

2) $a_{у.с} = \frac{v^2}{R}$ (*)

3) $g\sin\alpha + \mu g\cos\alpha = \frac{v^2}{R}$; $v = \sqrt{\frac{g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}{R}} = \sqrt{\frac{10\cdot(\sin 40 + 0{,}5\cos 40)}{40}} =$

$= \frac{\sqrt{(\sin 40 + 0{,}5\cdot\cos 40)}}{2} \approx 0{,}6\ \frac{м}{сек}$

Ответ: $0{,}6\ \frac{м}{сек}$