Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 629099

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

на вступительном экзамене

по ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменующегося ЧИКОВАНИ ДАВИД СПАРТАКОВИЧ

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	5	20	20	2						

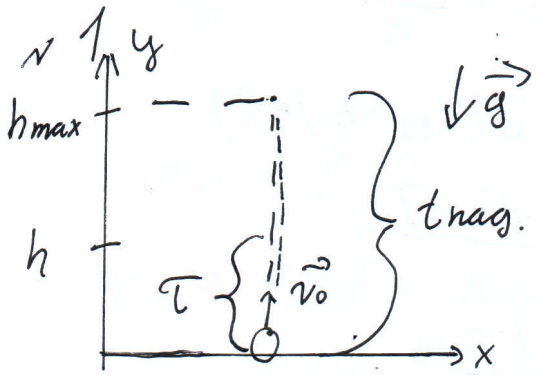
Шифр 629099

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

67

67 ≠ 1

Вариант № 1



Дано:

$\frac{h}{\tau}$

$L - ?$

Решение:

1) $L = 2 h_{max}$.

2) Уравнение движения по оси y: $y = y_0 + v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}$

3) для т. падения при $y_0 = h_{max}$:

$0 = h_{max} - \frac{g\, t_{пад}^2}{2}$, $h_{max} = \frac{g\, t_{пад.}^2}{2}$

~~4) для т. падения при $y_0 = h$:~~

4) для промежутка от h_{max} до h:

$h = h_{max} - \frac{g (t_{пад} - \tau)^2}{2}$

20

Подставляем h_{max} из п. (3)

$h = \frac{g \cdot t_{пад}^2 - g(t_{пад}^2 - 2 t_{пад} \cdot \tau + \tau^2)}{2} = \frac{2 g t_{пад} \tau - g\tau^2}{2}$

$g\tau^2 + 2h = 2 g t_{пад} \tau$; $t_{пад.} = \frac{g\tau^2 + 2h}{2 g \tau}$

5) Подставляем $t_{пад.}$ в 3 п. (3)

$h_{max} = \frac{\tau^4 g^2 + 4 h g \tau^2 + 4 h^2}{8 g \tau^2} = \frac{\tau^2 g}{8} + \frac{h}{2} + \frac{h^2}{2 g \tau^2}$

$$L = 2 \cdot h_{max} = \frac{\tau^2 g}{4} + \frac{h^2}{g\tau^2} + h = \frac{h^2}{10\tau^2} + 2{,}5\tau^2 + h$$

Ответ: $L = \frac{h^2}{10\tau^2} + 2{,}5\tau^2 + h$. +

№ 3

Дано:

$\zeta = 0{,}7$

$k = 0{,}6$

$t_0 = 17\,^\circ C$

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

$\lambda = 23 \cdot 10^3\ \frac{Дж}{кг}$

$t_{пл} = 327\,^\circ C$

$h - ?$

Чтобы капли свинцовый шарик должен полностью расплавиться

1) $\zeta = \frac{A_п}{A_з} = \frac{E_к}{E_п} = \frac{E_к}{mgh}$

2) $k = \frac{A_п}{A_з} = \frac{Q}{E_к}$; $E_к = \frac{Q}{k}$

3) $Q = mc\Delta t + m\lambda = m(c(t_{пл} - t_0) + \lambda)$

$$E_к = \frac{m(c(t_{пл} - t_0) + \lambda)}{k}$$

$$\zeta = \frac{m_1(c(t_{пл} - t_0) + \lambda)}{k \cdot m_1 \cdot g \cdot h}$$

$$h = \frac{c(t_{пл} - t_0) + \lambda}{k \cdot g \cdot \zeta}; \quad h = \frac{130 \cdot (327 - 17) + 23 \cdot 10^3}{0{,}6 \cdot 10 \cdot 0{,}7} \approx$$

$\approx 15\,071$ м

Ответ: $h = \frac{c(t_{пл} - t_0) + \lambda}{k \cdot g \cdot \zeta}$; $h = 15\,071$ м. +

№ 4

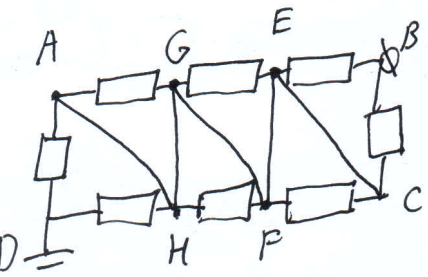
Дано:

$r = 5$ кОм $= 5 \cdot 10^3$ Ом

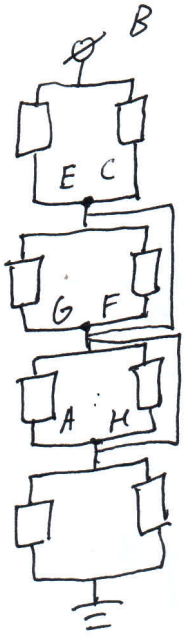
$U = 120$ В

$I - ?$

1)

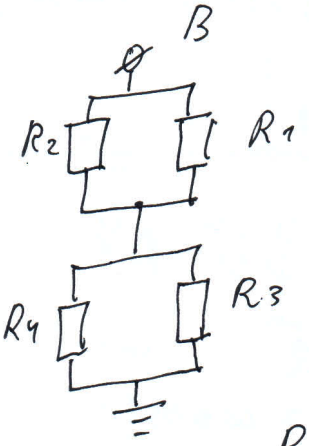


т.к. проводник - эквипотенциальная поверхность => Потенциал ~~точек~~ в точках E и C; G и F; A и H - равный => Цепь можно перерисовать так:



Ток идет по пути наименьшего сопротивления => Если $R \to 0$, то $I \to max$.

Т.к. сопротивление проводников стремится к 0 цепь можно переписать так:



$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = r$

2.0

$$R_{12} = \frac{R \cdot R}{2R} = \frac{R}{2}; \quad R_{34} = \frac{R \cdot R}{2R} = \frac{R}{2}$$

$$R_{1-4} = R_{об} = R_{12} + R_{34} = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = R$$

$$I_{об} = \frac{U_{об}}{R_{об}}; \quad I_{об} = \frac{U}{R}; \quad I_{об} = \frac{120}{5000} = 0{,}024 \text{ А}.$$

Ответ: $I_{об} = 0{,}024$ А (+)

№5. (2)

Дано:
$R = 40$ м
$\alpha = 40^0$
$\mu = 0{,}5$

v - ?



колеса велосипеда относительно оси x неподвижны => при максимальной скорости на них будет действовать ~~сила трения покоя~~. максимальная сила трения покоя.

2) ~~Ox~~: По 2 З-Н Ньютона:

$$\vec{N} + \vec{F_{трп}} + m\vec{g} = \vec{a_y} \cdot m$$

Ox: $F_{трп} = m a_y$; $\mu N = \frac{m v^2}{R}$

Oy: $N - mg \cdot \cos\alpha = 0$

$N = mg \cdot \cos\alpha$

$\mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha = \frac{m v^2}{R}$; $v = \sqrt{\mu g \cdot \cos\alpha \cdot R}$

$v = \sqrt{0{,}5 \cdot 10 \cdot \cos 40 \cdot 40} \approx 12{,}4$ м/с

Ответ: $v = \sqrt{\mu \cdot g \cdot \cos\alpha \cdot R}$; $v \approx 12{,}4$ м/с

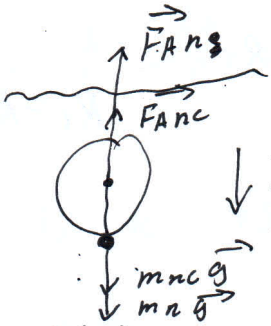
№2

Дано: S

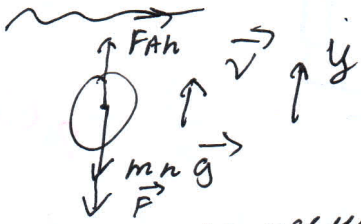
F

$m_{пс}$ - ?

1)



2)



$m_{пс}$ - m песчинки

$m_п$ - m пузырька

3) F пропорц. v; $v = const$

$F = const$

4) По 2 з-ну Ньютона:

$\vec{F}_{Ап} + \vec{F}_{Апс} + m_{пс}\vec{g} + m_п\vec{g} = 0$

$\vec{F}_{Ап} + m_п\vec{g} + \vec{P} = 0$

Oy: $\begin{cases} F_{Ап} + F_{Апс} = m_{пс} g + m_п g \\ F_{Ап} = m_п g + F \end{cases}$

$\begin{cases} -m_п g + F_{Ап} = F \\ F + F_{Апс} = m_{пс} g \end{cases}$