

629012

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по физика

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

Матюхин Никита Дмитриевич

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

линей № 1580, 9 класс

Вариант задания, тема сочинения

2.

2. Москва;

Дата экзамена “ 25 ” февраля 20 18 г.

Подпись экзаменуемого

(Матюхин Н.Д.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
205	205	150	200	160						

629012

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 2.

№ 1.

Дано:

$h; \tau;$

$g = 10 \text{ м/с}^2;$

Найти:

$S_z - ?$

Решение.

1) Т.к. двигалось тело только вверх (по условию), то $h = v_0 \tau - \frac{g \tau^2}{2};$

$$2h = 2v_0 \tau - g \tau^2; \quad 2v_0 \tau = 2h + g \tau^2$$

$$v_0 = \frac{2h + g \tau^2}{2\tau};$$

2) пусть время подъёма t , тогда:

$v_k - gt = v_k; \quad v_k = 0$ - в верхней точке;

$$v_k = v_0 \Rightarrow gt = \frac{2h + g \tau^2}{2\tau}; \quad t = \frac{2h + g \tau^2}{2g\tau};$$

3) пусть высота подъёма H , тогда $S_z = H + H = 2H.$

$$H = v_0 t - \frac{gt^2}{2}; \quad 2H = t(2v_0 - gt); \quad S = t(2v_0 - gt), \text{ но}$$

$$v_0 = gt - \text{из п. 2} \Rightarrow S = v_0 t = \frac{2h + g \tau^2}{2\tau} \cdot \frac{2h + g \tau^2}{2g\tau} = \frac{(2h + g \tau^2)^2}{4\tau^2 g}.$$

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



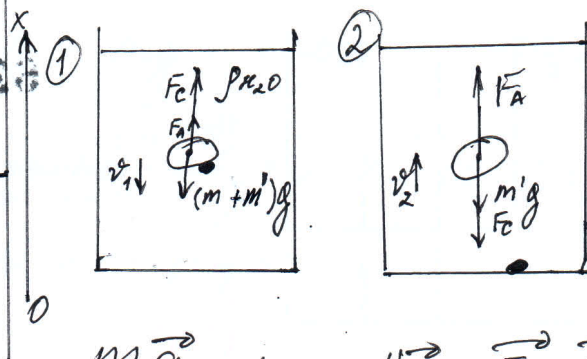
№2.

Дано:

$m; g; \rho; k; v$
 $F_c = k v^2$

Найти:

$F_c = ?$



Решение:

1) пусть масса пузыря m' , а объем V , тогда, для суров ① по II закону Ньютона,

$m \vec{a} = (m+m')\vec{g} + \vec{F}_A + \vec{F}_c$, движение без \vec{a} , \Rightarrow

$0 = F_A + F_c - (m+m')g$ - в проекции на Oх; $F_A = \rho V g$;
 $F_c = k v^2$;

т.к. $V = \text{const}$, $F_{A1} = F_{A2}$; $v_1 = v_2 \Rightarrow F_{c1} = F_{c2}$

2) по II закону Ньютона для суров ②,

Oх: $0 = F_A - F_c - m'g$, приравняем * с **:

$F_A - F_c - m'g = F_A + F_c - mg - m'g$
 $mg = 2 F_c \Rightarrow F_c = \frac{mg}{2}$

Ответ: $F_c = \frac{mg}{2}$

№3

Решение:

Дано:

$\eta_1 = 60\%$;
 $\eta_2 = 60\%$;
 $t_{0PB} = 7^\circ C$;
 $C_{PB} = 130 \text{ Дж/(кг} \cdot K)$;
 $\lambda = 23 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$;
 $t_{nPB} = 327^\circ C$;

Найти:

$h_{\min} = ?$

ан. условие

1) $E_{\text{мех}} = \Pi + K$; $K = \frac{m v^2}{2}$; $v = 0 \Rightarrow$
 $E_{\text{мех}} = \Pi$; $\Pi = m_{PB} g h$.

2) На нагрев свинца ушло:
 $E_{\text{мех}} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 = m_{PB} g h \cdot \eta^2$;

3) $E_{\text{мех}} \cdot \eta^2 = Q$ - по I началу термодинамики

$Q = \left(\frac{1}{3} \right) C_{PB} m_{PB} (t_{nPB} - t_0) + \frac{1}{3} \lambda m_{PB} \Rightarrow$

$m_{PB} g h \eta^2 = m_{PB} \cdot \frac{1}{3} \cdot (C_{PB} (t_{nPB} - t_0) + \lambda)$

$h = \frac{C_{PB} (t_{nPB} - t_0) + \lambda}{3 g \eta^2}$; $h = \frac{130 \cdot (327 - 7) + 23 \cdot 10^3}{3 \cdot 10 \cdot 0,6^2} \approx 59.81,5 \text{ м.}$

Ответ: $h \approx 5982,5 \text{ м}$; $h = \frac{C_{\text{РБ}}(t_{\text{пл}} - t_0) + \lambda}{3 g \eta^2}$;

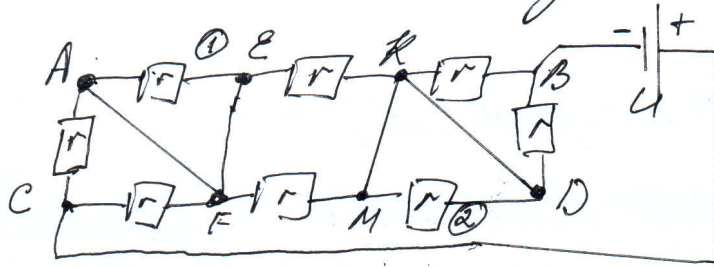
№ 4.

Решение:

Дано:
 $r = 2 \cdot 10^3 \text{ Ом}$;
 $U = 60 \text{ В}$;

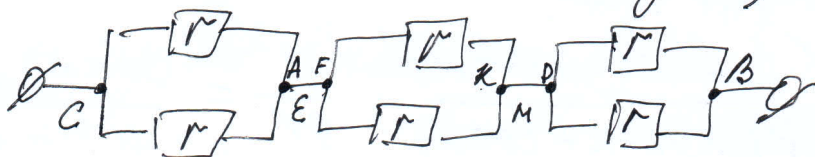
Найти:
 I - ?

1) Из схемы видно, что она замкнута в т. Д. Если мы присоединим один полюс источника к т. В, а второй к земле, то мы замкнём цепь \Rightarrow



2) Преобразуем схему, стянем узлы с равными потенциалом: (через резисторы ① и ② ток не пойдёт)

имеем:



рассчитаем R для a $\frac{1}{R} = \frac{1}{r} + \frac{1}{r} \Rightarrow R = \frac{r}{2} = 1 \text{ кОм}$.
 $R_2 = 3R = 3 \text{ кОм}$;

3) по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$; $I = \frac{U}{R_2} = \frac{60}{3000} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ А}$.

Ответ: $I = 0,02 \text{ А}$.

№ 5

Решение:

Дано:

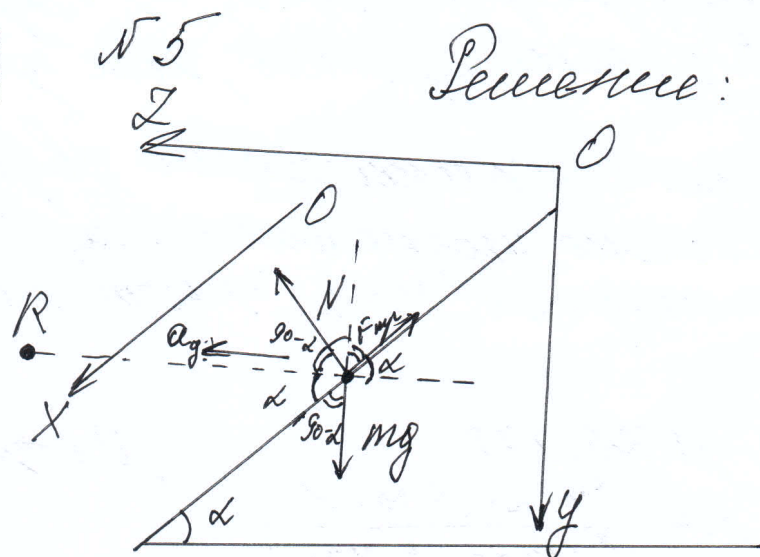
$\angle \alpha = 40^\circ$;

$R = 50 \text{ м}$;

$v = 100 \text{ км/ч} = 27,78 \text{ м/с}$;

Найти:

μ - ?; μ_1 - ?



1) по II закону Ньютона,

$$m\vec{a}_y = \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}} - \text{в векторном};$$

$$Oz: ma_y = N \cos(90-\alpha) + mg \cdot \cos(90) - F_{\text{тр}} \cdot \cos \alpha; \quad - \text{в проекциях на } Oz.$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N; \quad a_y = \frac{v^2}{R}$$

$$\frac{mv^2}{R} = N \cdot \sin \alpha - \mu N \cos \alpha;$$

$$\frac{mv^2}{R} = N (\sin \alpha - \mu \cos \alpha); \quad \sim *$$

2) по II закону Ньютона, в проекциях на Oy:

$$ma_y \cdot \cos(90) = mg - \mu N \sin \alpha - N \cdot \cos \alpha;$$

$$mg = N (\mu \sin \alpha + \cos \alpha) \sim **$$

3) разделим * на **:

$$\frac{mv^2}{R} \cdot \frac{1}{mg} = \frac{N (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{N (\mu \sin \alpha + \cos \alpha)}; \quad \frac{v^2}{gR} = \frac{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}{\mu \sin \alpha + \cos \alpha};$$

$$\mu \cdot v^2 \cdot \sin \alpha + v^2 \cdot \cos \alpha = gR \cdot \sin \alpha - \mu gR \cdot \cos \alpha$$

$$\mu (v^2 \cdot \sin \alpha + gR \cdot \cos \alpha) = gR \cdot \sin \alpha - v^2 \cdot \cos \alpha$$

$$\mu = \left| \frac{gR \sin \alpha - v^2 \cdot \cos \alpha}{v^2 \cdot \sin \alpha + gR \cdot \cos \alpha} \right| \approx 0,278; \quad \mu \approx 0,278$$

* прим. из формулы $\mu < 0, \Rightarrow$ трения направлена вдоль Ox, а не против, как принято вращение.

4) Если нет ограничений сверху, значит v может быть сколько угодно большим, подставим $v = 100 \text{ м/с}$ и уже получим $\mu > 1, \Rightarrow$ нет такого μ .

Ответ: $\mu \approx 0,278$

$$\mu = \frac{v^2 \cos \alpha - gR \sin \alpha}{v^2 \sin \alpha + gR \cos \alpha};$$

$$\mu \rightarrow 0$$