

Шифр 128057
(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету Профессор Жуковский
(наименование дисциплины)

(физика)


Фамилия И.О. участника Лебедев Иван
Александрович

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Балашиха
ГАОУ МО «Балашихинский лицей»

Регистрационный номер 2345 8 класс

Вариант задания 4

Дата проведения « 1 » марта 2010 г.

Подпись участника 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
10	15	5	0	2						32
										19
										51

Шифр

128057

заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии

Вариант № 4

Дано:

$$V_K = 1 \text{ л} = 1000 \text{ см}^3$$

$$V_B = \frac{2}{3} V_K$$

$$V_A = \frac{1}{3} V_K$$

$$t_K = 20^\circ \text{C}$$

$$\rho_A = 0,9 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_B = 1 \text{ г/см}^3$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$t = 330 \text{ К}$$

Решение:

$$V_B + V_A = V_K$$

$$V_A = V_K - V_B$$

$$V_A = 1000 \text{ см}^3 - \frac{2}{3} \cdot 1000 \text{ см}^3 = \frac{1000}{3} \text{ см}^3$$

$$V_B = \frac{2000}{3} \text{ см}^3$$

$$Q = \Delta m_A + M c (t_K - t_H)$$

$t_H = 0^\circ \text{C}$, т.к. вода и лёд в одной посуде могут существовать без взаимодействия только при темп. плавления

$$M = m_B + m_A = V_B \rho_B + V_A \rho_A$$

$$m_A = V_A \rho_A$$

$$Q = 330 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot \left(\frac{1000}{3} \text{ см}^3 \cdot 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right) + \left(\frac{2000}{3} \text{ см}^3 \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} + \frac{1000}{3} \text{ см}^3 \cdot 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right) \cdot (20^\circ \text{C} - 0^\circ \text{C}) = 99 \cdot 4,2 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \approx 99000 \text{ Дж} + 81200 \text{ Дж} \approx 180200 \text{ Дж}$$

Ответ: $Q = 180200 \text{ Дж}$

№ 2.

Дано:

$$R_1, R_6, R_7 = R$$

$$R_1 = R_6 = R_7 = R$$

$$R_2 = R_3 = R_4$$

$$R_1 = R_5 = R_6 = R$$

$$R_2 = R_3 = R_4 = 3R$$

Решение:

 ~~R_2 и R_3 соединены~~
 ~~R_2, R_3 и R_4 соединены~~
~~последовательно~~
 ~~$\Rightarrow R_{12}$~~
 R_2, R_3 и R_4 соединены
параллельно \Rightarrow

$$\Rightarrow R_{234} = \frac{R_3}{3}, \text{ так}$$

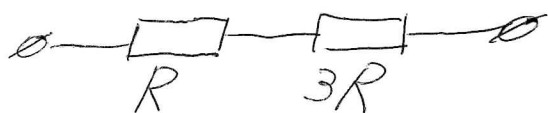
$$\text{как } R_2 = R_3 = R_4$$

$$R_{234} = \frac{3R}{3} = R$$

$$2) R_1, R_{234} \text{ и } R_5 \text{ и } R_6 \text{ соединены последовательно.} \Rightarrow R_{общ1} = R_1 + R_5 + R_6 + R_{234}$$

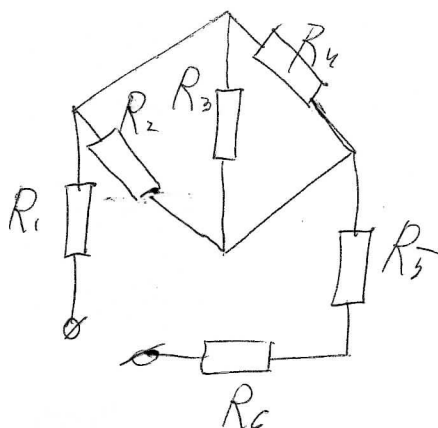
$$R_{общ1} = R + R + R + R = 4R$$

Ученик может взять один из резисторов с сопротивл. $3R$, т.к. хотя бы один такой резистор будет целым исправным, и один резистор с сопротивл. R , т.к. хотя бы один такой рез. исправен.



$$R_{общ2} = R + 3R = 4R = R_{общ1}$$

Ответ: последоват. соедин. $R + 3R$ ✓



150

Дано:

$m = 2 \text{ кг}$

Решение:

~~Цилиндр~~ скамья~~Цилиндр сжимается, если рычаг примет положение равновесия~~

Цилиндр сжимается, если масса груза будет такой, что рычаг повернется против часовой стрелки относительно положения равновесия

M-?

Поэтому рассмотрим положение равновесия:

$M_1 = M_2$

$F_{T1} 2l + F_{y1} l = F_{T2} l + F_{y2} l$

Сх. Пружины одинаковые и находятся на равных расстояниях относительно оси рычага, поэтому силы упругости будут компенсировать друг друга, их можно не рассматривать, тогда:

$$\left. \begin{aligned} 2F_{T1}l &= F_{T2}l \\ F_{T1} &= Mg \\ F_{T2} &= mg \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2Mgl = mgl$$

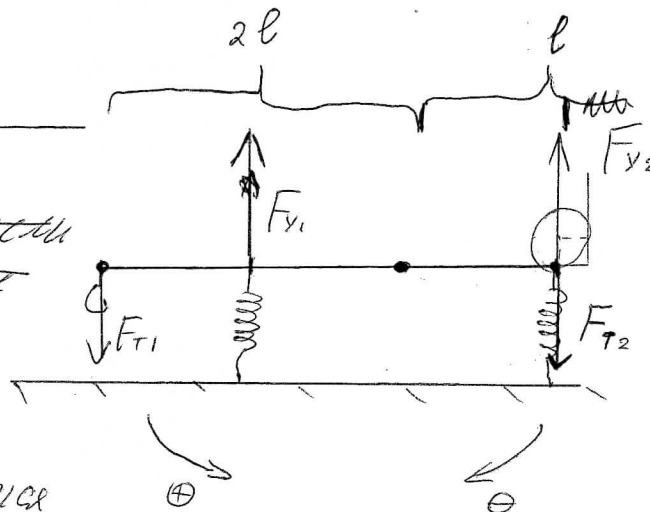
(58)

$2M = m$

$M = \frac{m}{2}$

$M = \frac{2 \text{ кг}}{2} = 1 \text{ кг}$

Ответ: 1 кг



N 5.

Дано:

$$Q_{\text{возд}} = 30\% Q_{\text{сопр}}$$

$$K_{\text{тр}} = 100\% - K_{\text{возд}}$$

$$t = 0^\circ\text{C}$$

$$m_1 = 0,35 \text{ кг}$$

$$M = 75 \text{ кг}$$

$$h_1 = 380 \text{ м}$$

$$h_2 = 140 \text{ м}$$

$$h_3 = 200 \text{ м}$$

$$\lambda = 330 \frac{\text{К Дм}}{\text{Кл}}$$

$$g = 9,87 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$K_{\text{возд}} = 30\%$$

$$v_B = ?$$

Решение:

$$Q_{\text{сопр}} = Q_{\text{возд}} + Q_{\text{тр}}$$

$$Q_{\text{сопр}} = Q_{\text{возд}} + Q_{\text{тр}}$$

$$Q_{\text{тр}} = m_1 \lambda$$

$$Q_{\text{тр}} = 115500 \text{ Дм}$$

$$K_{\text{тр}} = 100\% - 30\% = 70\% = 0,7$$

$$Q_{\text{тр}} = K_{\text{тр}} \cdot Q_{\text{сопр}} = 0,7 Q_{\text{сопр}}$$

$$Q_{\text{сопр}} = \frac{Q_{\text{тр}}}{0,7}$$

$$330000 \text{ Дм} \quad Q_{\text{сопр}} = \frac{115500 \text{ Дм}}{0,7} = 165000 \text{ Дм}$$

В точке В лыжник имел энергию $Q_B + Q_v$, где Q_v — это энергия ускорения, полученная на участке АВ;

$$Q_B = Mgh_1$$

• При падении из точки В в точку С преобразуется потенциальную энергию в кинетическую (разница между h_1 и h_2); теряется часть энергии $Q_{\text{сопр}}$ на сопротивление воздуха, сохраняется энергия (кинетическая) с участка АВ

• При торможении от С к D потенц. эн. преобразуется в кинетическую, а вся кинет. эн. в потенциальную Mgh_3

$$Mgh_1 + Q_v - Q_{\text{сопр}} = 0$$

$$Q_B - Q_{\text{сопр}} = Q_v$$

$$\left. \begin{aligned} Q_B &= Mgh_1 + Q_v \\ Q_D &= Mgh_3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow Mgh_1 + Q_v - Q_{\text{сопр}} = Mgh_3$$

$$Q_v = Mgh_3 + Q_{\text{сопр}} - Mgh_1 = 75 \text{ кг} \cdot 9,87 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 200 \text{ м} + 165000 \text{ Дм} - 75 \text{ кг} \cdot 9,87 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 380 \text{ м}$$

$$Q_v = 31755 \text{ Дм} = \frac{M(v^2)}{2} \Leftrightarrow v^2 = \frac{2Q_v}{M}$$

$$v = \sqrt{\frac{2Q_v}{M}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 31755 \text{ Дм}}{75 \text{ кг}}} \approx 29 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $29 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

25

~~Черновик~~ Ситуационная задача
письменной работы на вступительные экзамены

по _____

(наименование дисциплины)

128057

Фамилия И. О. экзаменуемого _____

Регистрационный номер _____

Дано:		Решение:
$t = 42$ $Q_{1\text{кВТ}} = P$ $t_H = 30^\circ\text{C}$ $V = 60 \text{ м}^3$ $\rho = 1,15 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $c = 1010 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$	14400 с 100 Вт 303 K	$m = V \rho = 60 \text{ м}^3 \cdot 1,15 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 69 \text{ кг}$ $P = \frac{Q}{t}$ $Q = P \cdot t$ $Q = 100 \text{ Вт} \cdot 14400 \text{ с} = 1440000 \text{ Дж}$ $Q = mc(t_H - t_K)$ $t_H - t_K = \frac{Q}{mc}$ $t_K = t_H - \frac{Q}{mc}$ $t_K = 303 \text{ K} - \frac{1440000 \text{ Дж}}{69 \text{ кг} \cdot 1010 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}} \approx 303 \text{ K} - 20,7 \text{ K} =$ $= 282,3 \text{ K} = 9,3^\circ\text{C}$ <p>Ответ: $t_K = 9,3^\circ\text{C}$</p>

Получилась?

19