

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

123688

Шифр \_\_\_\_\_

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика  
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Семенихин Арсений Алексеевич

Город, № школы (образовательного учреждения) Ярославль школа №33 8-класс.

Регистрационный номер шм9156

Вариант задания 9

Дата проведения " 23 " марта 20 17 г.

Подпись участника 



123688  
123688

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
9	25	22	2							57

Шифр \_\_\_\_\_

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

*Сур*

688

Вариант № 9

N 1

Дано:

$$\rho_3 = 19,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 19300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_c = 10,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 10500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m_1 = 55 \text{ кг}$$

$$m_2 = 1,4 \text{ кг} = 1400 \text{ г}$$

$$h_1 = 1,6 \text{ м} = 160 \text{ см}$$

$$h_2 = 0,2 \text{ м} = 20 \text{ см}$$

$$\omega_c = ?$$

Решение:

$V_1 \rho_c$  - масса серебра.

$V_2 \rho_3$  - масса золота.

$$V_2 \rho_3 + V_1 \rho_c = 1,4 \text{ кг} \quad \checkmark$$

$$V_1 \rho_c = 1,4 \cdot \frac{\omega}{100}$$

$$V_2 \rho_3 = 1,4 \cdot \frac{(100 - \omega)}{100}$$

если  $\rho$  воды равно  $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , то

$V$ -вски будет равен  $V = \frac{m_1}{\rho}$  следовательно

можно составить пропорцию как виски подобны

виски

$$h_1 - \frac{m_1}{\rho} \quad X - \text{объем виски}$$

$$h_2 - X \quad X = \frac{h_2 \frac{m_1}{\rho}}{h_1} = \frac{m_1 h_2}{\rho h_1} = V$$

$$(V - V_1) \rho_3 + V_1 \rho_c = 1,4 \text{ кг}$$

$$V \rho_3 - V_1 \rho_3 + V_1 \rho_c = 1,4 \text{ кг}$$

$$V_1 (\rho_c - \rho_3) = 1,4 - V \rho_3 \quad V_1 = \frac{1,4 - V \rho_3}{\rho_c - \rho_3} = \frac{1,4 - \frac{m_1 h_2 \rho_3}{\rho h_1}}{\rho_c - \rho_3} = \frac{1,4 - \frac{55 \cdot 20 \cdot 19300}{1000 \cdot 160}}{10500 - 19300}$$

9



$$\eta = \frac{V_1 \rho_c \cdot 100}{1,4} = \frac{1000 V_1 \rho_c}{1,4} = \frac{1000 \cdot 10500}{14 \cdot 3400} = \frac{515250}{7017} =$$

$$= \frac{V_1 \rho_c \cdot 100}{1,4} = 44\%$$

Ответ:  $\eta = 44\%$

N3

Дано:

$$t_0 = 19^\circ\text{C}$$

$$\rho_1 = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$t_g = 99^\circ\text{C}$$

$$t_x = 19^\circ\text{C}$$

$$t_g = 488^\circ\text{C}$$

$$\rho_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$c_0 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$c_1 = ?$$

Решение:

уравнение теплового баланса.  $V_g$  - объем детали  
 $V_c$  - объем воды

$$\rho_0 c_0 V_c (t_x - t_0) + \rho_1 c_1 V_g (t_x - t_g) = 0$$

$$\rho_0 c_0 V_c (t_g - t_0) + \rho_1 c_1 V_g \cdot 2 (t_g - t_g) = 0$$

$$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot V_c (48,8 - 19) + 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot c_1 \cdot V_g (32,2 - 99) = 0$$

$$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot V_c (32,2 - 19) + 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot c_1 \cdot V_g (32,2 - 99) = 0$$

$$4,2 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3} \cdot V_c (29,8) + 2700 \cdot (-66,8) \cdot c_1 \cdot V_g = 0$$

$$4,2 \cdot 10^6 V_c \cdot 29,8 = 66,8 \cdot 2700 \cdot c_1 \cdot V_g$$

$$125,96 \cdot 10^6 V_c = 180,36 \cdot 10^3 c_1 V_g$$

$$125,96 \cdot 10^3 V_c = 180,36 c_1 V_g$$

$$125,96 \cdot 10^3 V_c = 360,72 c_1 V_g$$

$$125,96 \cdot 10^3 V_c = 71,08 c_1 V_g \cdot 10^3$$

$$94,44 \cdot 10^6 V_c = 180,36 \cdot 10^3 V_g \cdot 10^3 \cdot c_1$$

$$125,96 \cdot 10^6 V_c = 180,36 \cdot 10^3 V_g \cdot 10^3 \cdot c_1$$

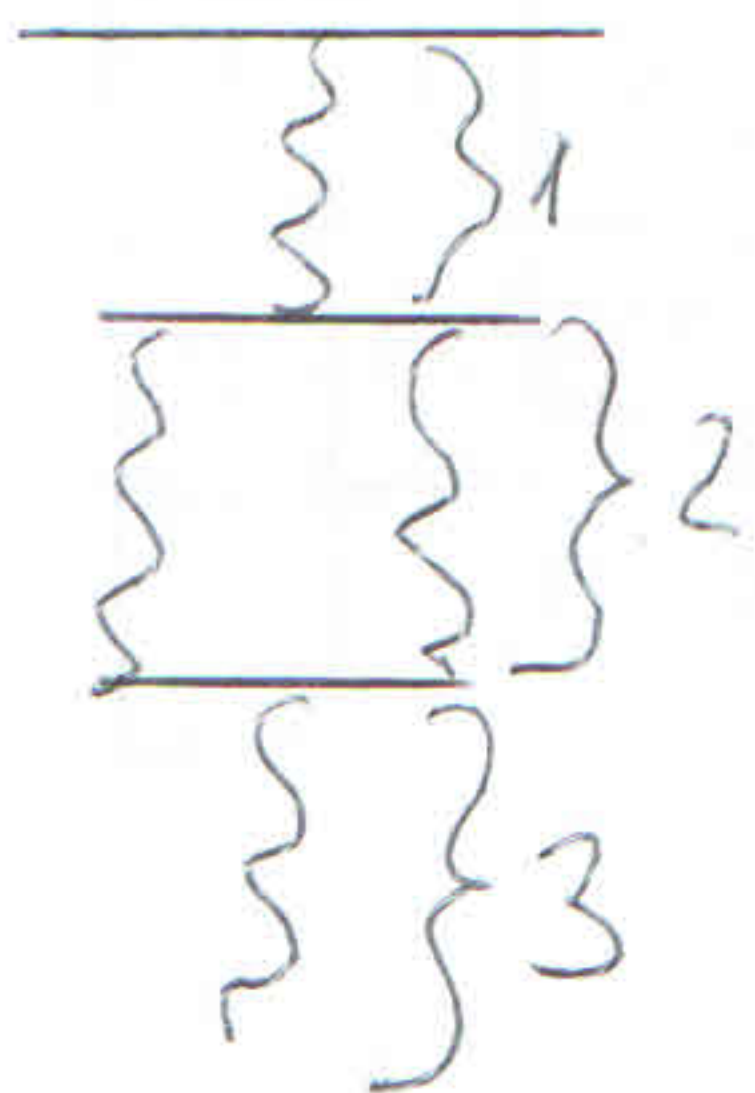
$$c_1 = \frac{125,96 \cdot 10^6 V_c}{271,08 V_g \cdot 10^3} = \frac{125,96 \cdot 10^3 V_c}{271,08 V_g} = \frac{94,44 \cdot 10^6}{180,36 V_g}$$

$$\approx 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \quad \text{Ответ: } 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

22



N2



2 участка можно заменить пружиной того же размера с же 2 участка можно заменить пружиной с жесткостью  $2k$ , когда мы тянем с силой  $F$  то пружина притягивает пружину за мен с ишо  $F$  составим уравнение

$$\frac{F}{k} + \frac{F}{2k} + \frac{F}{k} = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$\frac{2F}{10 \frac{\text{см}}{\text{м}}} + \frac{F}{20 \frac{\text{см}}{\text{м}}} = 0,1$$

и  
ам

$$[80^\circ - 99^\circ] = 0$$

$$40 \frac{50F}{20 \frac{\text{см}}{\text{м}}} \frac{5F}{20 \frac{\text{см}}{\text{м}}} = 0,1$$

$$5F = 2$$

$$F = \frac{2}{5} \text{ Н}$$

ответ:  $F = \frac{2}{5} \text{ Н}$

N4.

Дано:

$$V_1 = 3 \text{ В}$$

$$V_2 = 15 \text{ В}$$

$$P = 5 \text{ Вт}$$

$$R = ?$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = I^2 R t \Rightarrow P = I^2 R = 5 \text{ Вт} = U R \quad R = \frac{P}{U}$$

$$R = \frac{U}{I} \text{ В первом случае } \frac{3}{I} = R \text{ и во втором } \frac{15}{I} = R$$

$$1,5R = \frac{35}{3} \quad R = \frac{10}{6} \text{ Ом} \quad U = U_1 + U_2 = 18 \text{ В} \quad \frac{5}{18} = 1,5$$

В первом случае ток идет через резистор и вилла пудам  
одем так через полное сопротивление, 2 через параллельно



В 1 первом случае  $U_1$  показывает напряжение про-  
через ламповую лампу, 2 через всю лампу.

$U$  - общее напряжение  $U_1 + U_2 = 18 \text{ В}$ .

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{5}{18} \quad R = \frac{10}{54} = \frac{5}{27} \text{ Ом}.$$

Ответ:  $R = \frac{5}{27} \text{ Ом}$ .