

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

123676

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Бочкова Мария Андреевна

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Самара, МАОУ СМТМ, 8 класс

Регистрационный номер ШМ 91-70

Вариант задания 10

Дата проведения " 23 " марта 20 17г.

Подпись участника



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
12	25	25	6							68

123676

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

[Signature]

Вариант № 10

Задание 1.

Решение:

$$S_{кр} = \pi r^2 = 3,14 \cdot 0,001^2 = 3,14 \cdot 0,000001 = 0,00000314 \text{ м}^2 \quad (\text{площадь поперечного сечения стержня})$$

$$V_{кр} = l S_{кр} = 0,2 \cdot 0,00000314 = 628 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$$

$$l_{сл} = \frac{V_{кр}}{h} \quad (\text{высотой следа пренебрегаем})?$$

$$l_{сл} = \frac{628 \cdot 10^{-9}}{6 \cdot 10^{-9}} \approx 104,67 \text{ м}$$

Ответ: максимальная длина следа примерно равна 104,7 м.

Задание 3.

Дано:

$$V_1 = 100 \text{ мм}^3$$

$$t = 10 \text{ мм}$$

$$\Delta t_1 = 8^\circ \text{C}$$

$$V_2 = 50 \text{ мм}^3$$

$$\Delta t_2 = 12^\circ \text{C}$$

$$V_3 = 150 \text{ мм}^3$$

$$\Delta t_3 = ?$$

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

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

Решение:

$$m_1 = 0,1 \text{ г} \quad V_1 = 0,1 \text{ м}^3$$

$$\text{Плк. } 1 \text{ м} = 1 \text{ дм}^3, \quad 0,1 \text{ м} = 0,1 \text{ дм}^3 = 0,0001 \text{ м}^3$$

$$m_1 = V_1 \cdot \rho = 0,0001 \text{ м}^3 \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,1 \text{ кг}$$

$$V_2 = 0,05 \text{ дм}^3 = 0,00005 \text{ м}^3$$

$$m_2 = V_2 \rho = 0,00005 \cdot 1000 = 0,05 \text{ кг}$$

$$V_3 = 0,15 \text{ дм}^3 = 0,00015 \text{ м}^3$$

$$m_3 = V_3 \rho = 0,00015 \cdot 1000 = 0,15 \text{ кг}$$

При равном времени и мощности количество переданной теплоты будет равно.

$$Q_1 = Q_2 = Q_3$$

$$Q = cm\Delta t^\circ$$

$$Q_1 = c_k m_k \Delta t_1^\circ + c m_1 \Delta t_1^\circ = 8 (c_k m_k + 4200 \cdot 0,1) = 8 (c_k m_k + 420) \text{ Дж}$$

$$Q_2 = c_k m_k \Delta t_2^\circ + c m_2 \Delta t_2^\circ = 12 (c_k m_k + 4200 \cdot 0,05) = 12 (c_k m_k + 210) \text{ Дж}$$

$$Q_3 = c_k m_k \Delta t_3^\circ + c m_3 \Delta t_3^\circ = \Delta t_3^\circ (c_k m_k + 4200 \cdot 0,15) = \Delta t_3^\circ (c_k m_k + 630) \text{ Дж}$$

$$8 (c_k m_k + 420) = 12 (c_k m_k + 210) \quad (\text{т.к. } Q_1 = Q_2)$$

$$8 c_k m_k + 3360 = 12 c_k m_k + 2520$$

$$4 c_k m_k = 840$$

$$c_k m_k = 210 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \cdot \text{кг}$$

$$Q_1 = 8 (210 + 420) = 5040 \text{ Дж}$$

$$Q_1 = Q_3 = 5040 \text{ Дж}$$

$$\Delta t_3^\circ = \frac{Q_3}{c_k m_k + c m_3} = \frac{5040}{210 + 630} = 6^\circ\text{C}$$

Ответ: температура повысилась на 6°C .

Задание 2.

Дано:

$$S = 200 \text{ м}^2$$

$$h = 40 \text{ см}$$

$$v = 0,6 \text{ м/с}$$

$$t = 6 \text{ ч}$$

$$h_1 = 15 \text{ см}$$

$$\rho_0 = 0,15 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$\rho - ?$

СИ

$$0,02 \text{ м}^2$$

$$0,4 \text{ м}$$

$$21600 \text{ с}$$

$$0,15 \text{ м}$$

$$150 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Решение:

25

$$V_1 = S \cdot h_1 = 0,02 \text{ м}^2 \cdot 0,15 \text{ м} = 0,003 \text{ м}^3$$

$$m_1 = V_1 \rho_0 = 0,003 \cdot 150 = 0,45 \text{ кг}$$

$$S = vt = 0,6 \cdot 21600 = 12960 \text{ м}$$

Получается, снежинки пролетают 12960 м за 6 часов, значит в осадкомер за 6 ч попало 12960 кубов воздуха со снегом размерами $h = 1 \text{ м}$, $S = 0,02 \text{ м}^2$. (*)

$$V_* = 0,02 \cdot 1 = 0,02 \text{ м}^3$$

$$V = 12960 \cdot 0,02 = 259,2 \text{ м}^3$$

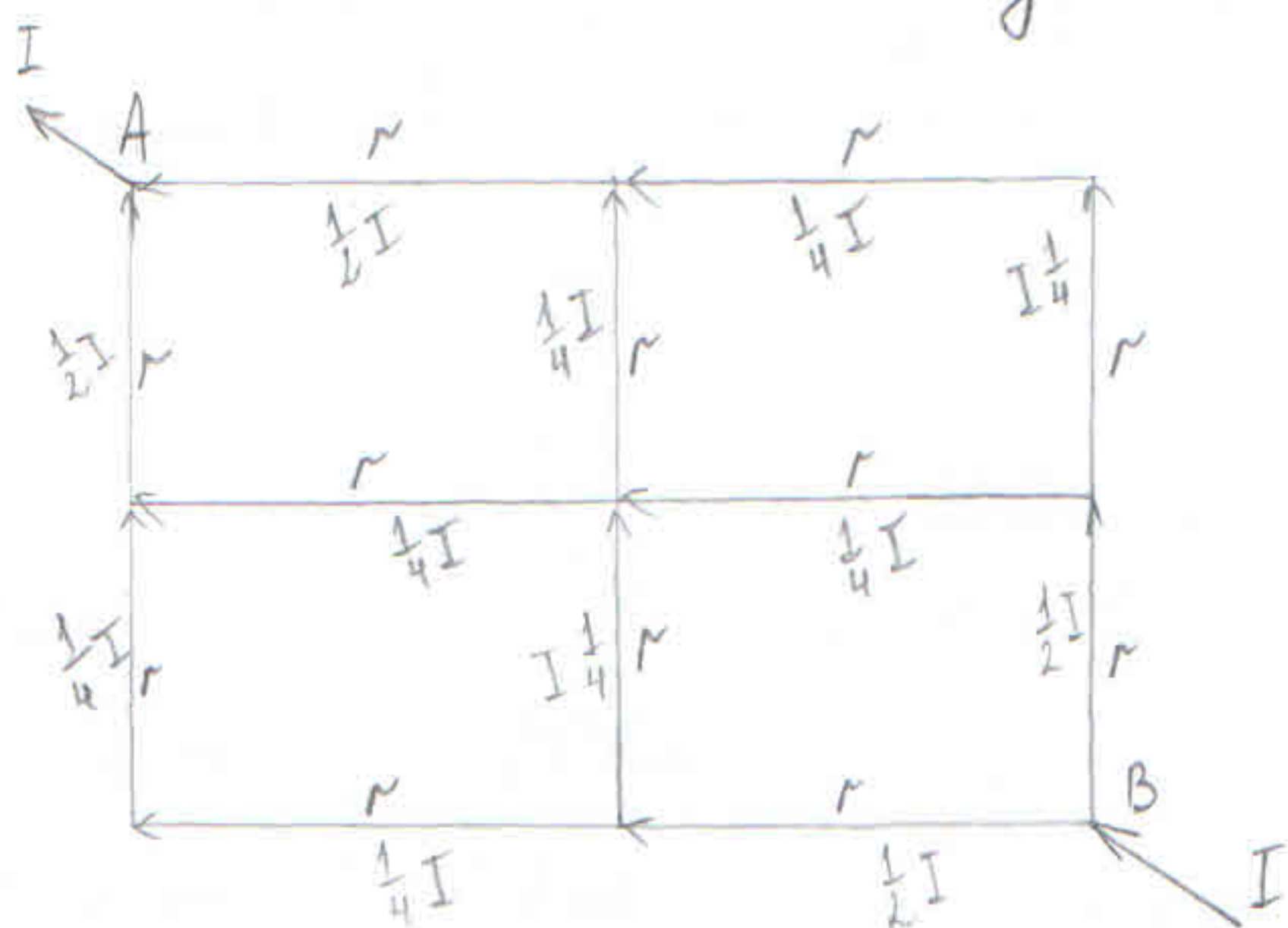
попало в осадкомер. и дано массу,

равную $0,45 \text{ кг}$.

Тогда $\rho = \frac{0,45}{259,2} \approx 0,001736 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Ответ: $0,001736 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ - плотность снега в воздухе.

Задание 4.



R - общее сопротивление
 r - сопротивление на участке
 I - ток

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r} \cdot 12$$

$$\frac{1}{R} = \frac{12}{r}$$

$$R = \frac{r}{12}$$

6