



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 61/2-08-42

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	2	—	—	10	8	13	0	55

Вариант 2

1. x - стоимость колонки

n - денег, которые каждый сдал изначально

y - общее кол-во людей изначально

Составим уравнение:

$$x = y \cdot n$$

$$x = (y - 2)(n + 1000)$$

$$y \cdot n = (y - 2)(n + 1000)$$

$$yn = yn + 1000y - 2n - 2000$$

$$2(n + 1000) = 1000y$$

Решали подбором уравнение. n - целое число тысяч рублей, по уравнению

мы видим, что $2(n + 1000) : 1000$ (в противном случае y - не целое число, что невозможно),

$$\Rightarrow n + 1000 : 1000 \Rightarrow n : 1000.$$

Пусть $n = 1000$, $y = 4 \Rightarrow x = 4000$, $3000 < 4000 < 10000$. Подходит этот вариант.

Пусть $n = 2000$, $y = 6 \Rightarrow x = 12000$, $12000 > 10000 \Rightarrow$ это число не подходит и, очевидно, дальше пробовать бесполезно $x > 10000$

Ответ: 4000 рублей

2. Для начала, посчитали общее кол-во цифр. Оно равно 153. Вычеркнули 81, осталось 72. Самое наибольшее число можно написать, только если сначала ~~затем~~ будет максимальное кол-во 9, далее макс. кол-во 8, далее макс. кол-во 7 и так далее пока не наберется 72 цифр. Посчитали кол-во 9, 8, 7 и т.д. 9-8, 8-10, 7-18, 6-18, 5-18. $8 + 10 + 18 \cdot 3 = 72$ мы получили ~~нужное~~ нужное нам кол-во цифр.

Ответ: 8 девяток, 10 восьмёрок, 18 семёрок, 18 шестёрок, 18 пятерок.

7. Дано:

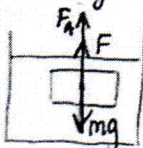
$$F = 5 \text{ Н}$$

$$V_T = 0,001 \text{ м}^3$$

$$\rho = 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_T = ?$$

I случай



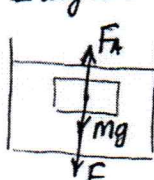
$$F_A + F = mg$$

$$\rho_T g V_T + F = \rho_T V_T g$$

$$\rho_T = \frac{\rho_T g V_T + F}{V_T g}$$

$$\rho_T = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 0,001 + 5}{0,001 \cdot 10} = 1500 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$$

II случай



$$F_A = mg + F$$

$$\rho_T g V_T = F + \rho_T V_T g$$

$$\rho_T V_T g = \rho_T g V_T - F$$

$$\rho_T = \frac{\rho_T g V_T - F}{V_T g}$$

$$\rho_T = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 0,001 - 5}{0,001 \cdot 10} = 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $1500 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$; $50 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 61/2-08-42

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

5. Дано:

$$\rho_1 = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = 6000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$R = R_1 = R_2 = 1 \text{ м}$$

$$r = 0,25 \text{ м}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = ?$$

СИ

$$1,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m = m_{\text{внеш}} + m_{\text{внут}}$$

$$V = \pi r^2 h$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1 \pi r^2 h + \rho_2 h \pi (R^2 - r^2)}{\rho_2 \pi r^2 h + \rho_1 h \pi (R^2 - r^2)} = \frac{\pi h (\rho_1 r^2 + \rho_2 (R^2 - r^2))}{\pi h (\rho_2 r^2 + \rho_1 (R^2 - r^2))} = \frac{\rho_1 r^2 + \rho_2 (R^2 - r^2)}{\rho_2 r^2 + \rho_1 (R^2 - r^2)}$$

$$= \frac{1,5 \cdot 0,25^2 + 6(1 - 0,25^2)}{6 \cdot 0,25^2 + 1,5(1 - 0,25^2)} = \frac{61}{19}$$

$$\text{Ответ: } \frac{61}{19}$$

6. Дано:

$$V_0 = 0,003 \text{ м}^3$$

$$t_1 = 0^\circ \text{C}$$

$$T_0 = 720^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 0^\circ \text{C}$$

$$T_u = 900^\circ \text{C}$$

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

$$\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$t_k = 100^\circ \text{C}$$

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

$$m_u$$

$$p_0 = p_u = p$$

$$p = \frac{Q}{V} = \frac{c_0 m_0 t_k}{T_0}$$

$$p = \frac{\lambda m_u + c_0 m_u t_k}{T_0} = \frac{m_u (\lambda + c_0 t_k)}{T_0}$$

$$\frac{m_u (\lambda + c_0 t_k)}{T_0} = \frac{c_0 m_0 t_k}{T_0}$$

$$\frac{m_u (\lambda + c_0 t_k)}{T_0} = \frac{c_0 \rho_0 V_0 t_k}{T_0}$$

$$m_u = \frac{T_0 c_0 \rho_0 V_0 t_k}{T_0 (\lambda + c_0 t_k)}$$