



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 42-9-03

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	3	—	0	10	15	0	52

Вариант 1

задача №1.

$x^2 + z = (y+z)^2$ Сложим попарно все системы:

$$y^2 + z = (x+z)^2 \quad 1) \quad x^2 + z + y^2 + z = (y+z)^2 + (x+z)^2 \quad 2) \quad x^2 + z^2 + z + y = (y+z)^2 + (x+y)^2$$

$$z^2 + y = (x+y)^2 \quad x^2 - (x+z)^2 + y^2 - (y+z)^2 = -5$$

$$(x-x-z) \cdot (x+x+z) + (y-y-z) \cdot (y+y+z) = -5$$

$$-2(2x+z) + (-z) \cdot (2y+z) = -5$$

$$-2(2x+2y+2z) = -5$$

$$z \cdot (x+y+z) = 2,5$$

Продолжим так же преобразования для 2, 3 уравнений, получим:

$$y \cdot (x+z+y) = 3; \quad x \cdot (x+y+z) = 3,5$$

Сложим результаты: $x \cdot (x+y+z) + y \cdot (x+y+z) + z \cdot (x+y+z) = 3 + 3,5 + 2,5$

$$(x+y+z) \cdot (x+y+z) = 9$$

$$(x+y+z)^2 = 9 \Rightarrow x+y+z = 3$$

$$x+y+z = -3 \text{ — не удов. усл., т.к. } x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$$

$$z \cdot 3 = 2,5; \quad y \cdot 3 = 3; \quad x \cdot 3 = 3,5$$

$$z = \frac{5}{6}, \quad y = 1, \quad x = 1\frac{1}{6}$$

$$\text{Итак: } x = 1\frac{1}{6}; \quad y = 1; \quad z = \frac{5}{6}.$$

задача №6.

$$\Delta V = V_u - V_b = \Delta h \cdot S$$

$$V_u = \frac{m_u}{\rho_u}$$

$$V_b = \frac{m_b}{\rho_b}$$

$$\frac{m_u}{\rho_u} - \frac{m_b}{\rho_b} = \Delta h \cdot S$$

$$m_u \cdot \left(\frac{1}{\rho_u} - \frac{1}{\rho_b} \right) = \Delta h \cdot S$$

$$m_u = \frac{\Delta h \cdot S}{\frac{1}{\rho_u} - \frac{1}{\rho_b}}$$

$$m_u = \frac{5 \cdot 15}{\frac{1}{0,9} - \frac{1}{1}} = \frac{75}{\frac{10}{9} - 1} = 75 \cdot 9 = 675 \text{ г}$$

$$\frac{m_u + m_b}{\rho_b} = h \cdot S$$

$$m_b = h \cdot S \cdot \rho_b - m_u$$

$$m_b = 115 \cdot 15 \cdot 1 - 675 = 1050 \text{ г}$$

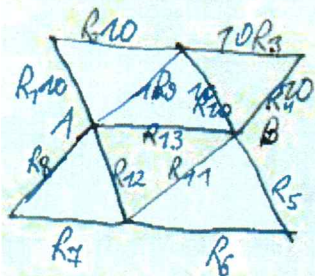
Ответ: $m_u = 675 \text{ г}; \quad m_b = 1050 \text{ г}.$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 42-9-03

Задача № 4



результаты сплетки $R_1, R_2; R_3, R_4; R_5, R_6; R_7, R_8$ соединены последовательно, значит $R_{12} = R_{34} = R_{56} = R_{78} = 20 \text{ Ом}$.

$R_{12}, R_9; R_{34}, R_{10}; R_{56}, R_{11}; R_{78}, R_{12}$ соединены параллельно, значит $R_{129} = R_{3410} = R_{5611} = R_{7812} = \frac{20}{3} \text{ Ом}$

$R_{129}, R_{3410}; R_{5611}, R_{7812}$ соединены последовательно, значит $R_{1293410} = R_{561112} = \frac{40}{3} \text{ Ом}$. $R_{1293410}, R_{561112}, R_{13}$ соединены параллельно, значит $R_{\text{общ}} = \frac{1}{\frac{3}{40} + \frac{3}{40} + \frac{1}{20}} = \frac{8}{40} + \frac{4}{40} = \frac{12}{40} = \frac{3}{10} = 0,3 \text{ Ом}$.

Задача № 2.

x - обслужили 2 до обеда
 $0,75x$ - обслужили 1 до обеда
 y - обслужили 2 после обеда
 $1,2y$ - обслужили 1 после обеда

$$\begin{cases} 0,75x + 1,2y = 1,1 \cdot (x+y) \\ 0,75x + 1,2y = 1,1x + 1,1y \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 0,1y &= 0,35x \\ y &= 3,5x \end{aligned}$$

$$\begin{cases} 0,75x + 1,2y = 1,1(x+y) \\ 1,75x + 2,2y < 250 \end{cases}$$

$$x + y = 90$$

$$1,75x + 2,2y < 250$$

$$1,75x + 2,2 \cdot 3,5 \cdot x < 250$$

$$1,75x + 7,7x < 250$$

$$9,45x < 250$$

$$x < 26,46$$

$$y < 92,61$$

$$x + y < 119,07$$

Ответ: 90.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 72-9-03

Задача 13.

С точкой А будет вариантов:

$$C_{2023}^2 + C_{2023}^3 + \dots + C_{2023}^{2021} + C_{2023}^{2022} + 1$$

Без точки А будет вариантов:

$$(C_{2022}^2 + C_{2022}^3 + \dots + C_{2022}^{2020} + C_{2022}^{2021} + 1) \cdot \frac{644}{2022}$$

Вариантов с т. А будет больше.