



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 29-09-01

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	2	0	7	10	15	15	54

Лист 1.

Вариант 1

6.

1) По формуле $\Delta V = S \cdot \Delta h$ находим изменение объёма воды.
 $S = 15 \text{ см}^2$; $h = 5 \text{ см}$. Тогда $\Delta V = 15 \cdot 5 = 75 \text{ см}^3$.

2) Разница, между объёмом воды в котле преобразится лёд и начальной льда:

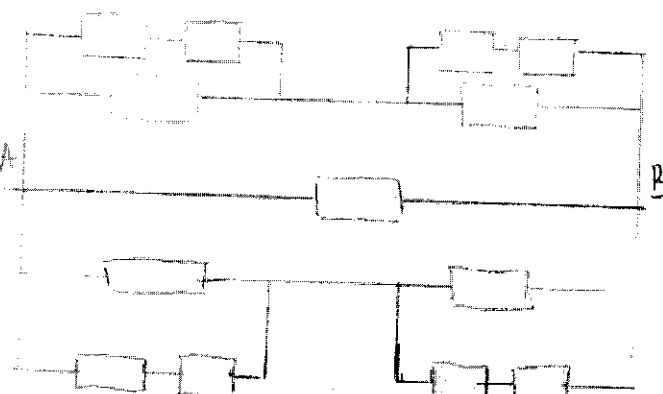
$$\Delta V = V_{\text{льда}} - V_{\text{воды}} = \frac{m_{\text{льда}}}{\rho_{\text{льда}}} - \frac{m_{\text{льда}}}{\rho_{\text{воды}}}, \text{ из этого следует, что } m_{\text{льда}} = \frac{\Delta V \cdot \rho_{\text{льда}} \cdot \rho_{\text{воды}}}{\rho_{\text{льда}} - \rho_{\text{воды}}} = 675 \text{ г}$$

3) Объём в сосуде в конце $V_{\text{кон.}} = 115 \cdot 15 = 1725 \text{ см}^3$, тогда
 $m_{\text{воды}} = \rho_{\text{воды}} \cdot V_{\text{кон.}} - m_{\text{льда}} = 1050 \text{ г}$

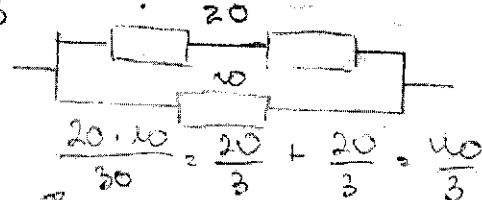
Ответ: $m_{\text{воды}} = 1050 \text{ г}$; $m_{\text{льда}} = 675 \text{ г}$

7.

Средняя эквивалентная схема:



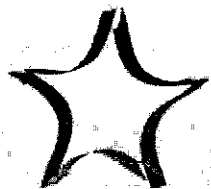
Каждый резистор сопротивлением $R_1 = 10 \text{ Ом}$. 2) Найдём сопротивление верхней ветки:



Нижняя считается также, суммируем их.

$$3) \frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{3}{40} + \frac{3}{40} + \frac{1}{10} = \frac{3+3+4}{40} = \frac{10}{40} \Rightarrow R = 4 \text{ Ом}$$

Ответ: 4 Ом



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр _____

Лист 2

3.

Пусть все точки остальные будут - К. Тогда многоугольникам с точками где только К будут соответствовать многоугольники с точкой А. ~~Тогда~~

||
многоугольников без А столько же сколько с А.

Каждому n-угольнику с А соответствует n-угольник если $n \geq 4$. Получается пар нет у треугольников. Тогда с А точкой многоугольников будет больше, чем без нее.

Способы выбрать где точки К для треугольника с точкой А. В из 2024 по 2 $= 2024 \cdot 2023 : 2 = 2047276$

Ответ: на 2047276 больше с точкой А.

4.

$$g(x) = x^2 + 6x + 2024$$

$$f(2024) > 729$$

$$\text{найдем диаметр: } D = 36 - 4(2024 - x_i) < 0$$

$$2024 - x_i > 9$$

$$f(2024) = (2024 - x_1)(2024 - x_2)(2024 - x_3) > 729$$

что

2. 0

Пусть кол-во покупателей будет x , тогда до обеда будет $0,75x$, а после $1,2x$. По условию у 1 кассира на 10% > 2 касс. : $0,75x + 1,2x = 1,1x$
т.к. общ. кол-во покупателей < 250 то : $x + 0,75x + 1,2x < 250$

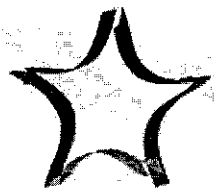
$$2,95x < 250$$

$$x < \frac{250}{2,95}$$

$$x < 84,75$$

$$x < 84,75 \Rightarrow 84 \text{ покупателя}$$

Ответ: 84 покупателя.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр _____

Лист 4

$$z = \frac{5}{2\sqrt{x^2+2}+2x}$$

подставим во 2 уравнение:

$$\frac{25}{(2\sqrt{x^2+2}+2x)^2} - \left(-\frac{5}{2\sqrt{x^2+2}+2x} + \sqrt{x^2+2} + x\right)^2 = -4$$

Заменим $L = \sqrt{x^2+2} + x$

$$\frac{25}{4L^2} - \frac{(2L^2-5)^2}{4L^2} = -4$$

$$5 - L^2 = -4$$

$$L^2 = 9$$

$$L_1 = 3$$

$$L_2 = -3$$

Обратная замена:

$$\sqrt{x^2+2} + x = 3 \quad \sqrt{x^2+2} = -3-x$$

$$\sqrt{x^2+2} = 3-x > 0 \quad x^2+2 = (-3-x)^2$$

$$x^2+2 = 9-6x+x^2 \quad x^2+2 = 9+6x+x^2$$

$$6x = 7$$

$$x = \frac{7}{6}$$

$$6x = -7$$

$$x = -\frac{7}{6} \text{ — отриц.}$$

$$-3-x < 0$$

$$x = \frac{7}{6}, \text{ тогда } z = \frac{5}{2\sqrt{\frac{49}{36}+2}+2\cdot\frac{7}{6}} = \frac{5}{2\cdot\frac{11}{6}+\frac{7}{3}} = \frac{5}{\frac{18}{3}} = \frac{5}{6}$$

$$\text{Тогда } x = \frac{7}{6}; z = \frac{5}{6}$$

$$y = \sqrt{x^2+2} - 2 = \sqrt{\frac{49}{36}+2} - \frac{5}{6} = \frac{11}{6} - \frac{5}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

$$\text{Ответ: } \begin{cases} x = \frac{7}{6} \\ y = 1 \\ z = \frac{5}{6} \end{cases}$$