

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 36-09-10

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	-	-	-	10	10	6	50

Вариант 1

2.

125

+ Пусть x — количество покупателей, которое обслужил второй кассир до обеда, тогда $0,75x$ — количество покупателей, которое обслужил первый кассир до обеда. Пусть y — количество покупателей, которое обслужил второй кассир после обеда, тогда $1,2y$ — количество покупателей, которое обслужил первый кассир после обеда. Имеем:

$$0,75x + 1,2y = 1,1(x+y) \quad (\text{т.к. по ух оттоку, первый кассир обслужил на 10\% больше покупателей, чем второй.})$$

$$0,75x + 1,2y = 1,1x + 1,1y$$

$$0,1y = 0,35x$$

$$y = 3,5x$$

$$2y = 7x \quad (\text{примем } x \in \mathbb{N}; y \in \mathbb{N})$$

1. Пусть $x = 2$; тогда $y = 7$. Имеем:

I кассир до обеда $0,75 \cdot 2 = 1,5$ (т.к. это количество покупателей оно должно быть натуральным числом $\Rightarrow$ не подходит)

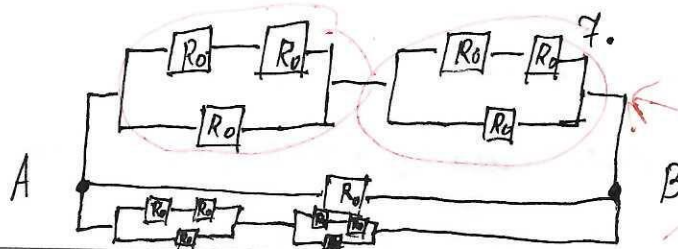
2. Пусть $x = 20$; тогда $y = 70$. Имеем:

$$\text{I касс. до обеда} - 0,75 \cdot 20 = 15 \text{ чел}$$

I касс. после обеда $- 1,2 \cdot 70 = 84 \text{ чел}$, тогда общее кол-во обслуженных людей равно: $15 + 20 + 84 + 70 = 35 + 154 = 189$

$189 < 250$ (н.), тогда второй кассир всего обслужил $20 + 70 = 90$ людей

Ответ: 90.



36-09-10

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0+R_0} + \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0+R_0} + \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0+R_0} + \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0+R_0}$$

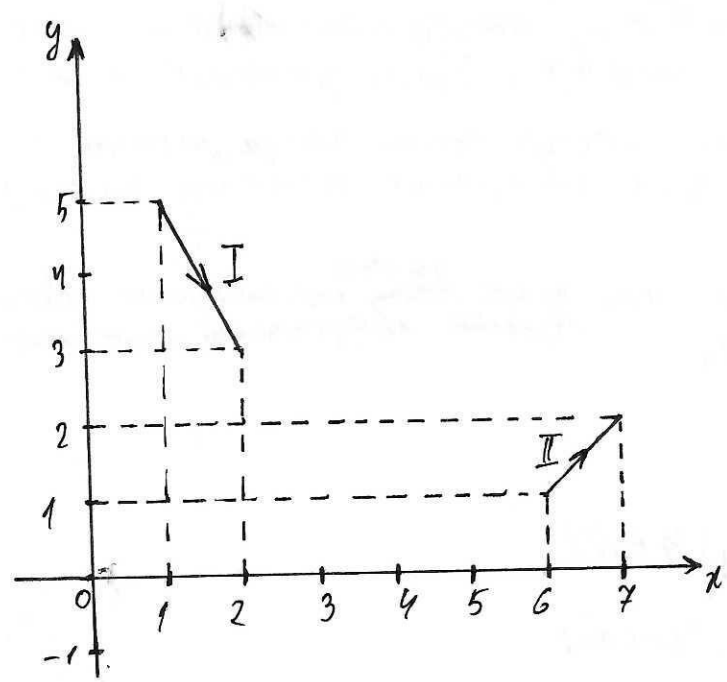
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{5}{10} + \frac{4}{20} =$$

$$= \frac{5}{10} + \frac{2}{10} = \frac{7}{10}$$

$$R = \frac{10}{7} \text{ Ом} = 1\frac{3}{7} \text{ Ом}$$

Ответ: ~~$\frac{10}{7} \text{ Ом}$~~ $1\frac{3}{7} \text{ Ом}$

8.



луч I Точка отражения будет & совпадать с точкой пересечения K прямых на которых лежат эти лучи.

луч I:

$$\begin{cases} 5 = K + b \\ 3 = 2K + b \end{cases} \quad \begin{cases} K = b - 5 \\ 3 = 2K + 5 - K \end{cases} \quad \begin{cases} b = 5 - K \\ K = -2 \end{cases} \quad \begin{cases} K = -2 \\ b = 7 \end{cases}$$

Первая прямая задана функцией: $y = -2x + 7$ (2)

луч II:

$$\begin{cases} 1 = 6K + b \\ 2 = 7K + b \end{cases} \quad \begin{cases} b = 1 - 6K \\ 2 = 7K + 1 - 6K \end{cases} \quad \begin{cases} K = 1 \\ b = -5 \end{cases}$$

Вторая прямая задана функцией: $y = x - 5$ (2)

Продолжение номера 8:
Найти координаты точки пересечения:

36-09-10

$$-2x + 7 = x - 5$$

$$3x = 12$$

$$x = 4$$

$$y = 4 - 5 = -1$$

координаты - (4; -1) (2)

П.к. угловые коэффициенты относятся как $\frac{1}{2} \Rightarrow$ угол между прямыми равен 60° , тогда угол к горизонту зеркала этих прямых равен:

$$\frac{180 - 60}{2} = 60^\circ$$

П.к. у второй прямой угловой коэффициент равен 1 $\Rightarrow$ она расположена под углом в 45° относительно горизонта $\Rightarrow$ зеркало наклонено на угол равный разности ^{вотчины} угла второй прямой относительно зеркала и ^{вотчины} угла между второй прямой и горизонтом:

$$60 - 45 = 15^\circ$$

Ответ: (4; -1); 15

6.

Дано:	и	Решение:
$S = 15 \text{ см}^2$	$15 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$	$\Delta h = h_0 - h_1$
$\rho_0 = 1 \text{ г/см}^3$	1000 кг/м^3	$\Delta h = 1,2 \text{ м} - 1,15 \text{ м} = 0,05 \text{ м}$
$\rho_1 = 0,97 \text{ г/см}^3$	900 кг/м^3	$\frac{900}{1000} \cdot 100\% = 90\%$
$t = 0^\circ \text{C}$		$100\% - 90\% = 10\% = 0,1$
$h_0 = 120 \text{ см}$	$1,2 \text{ м}$	$\Delta V = 0,05 \text{ м} \cdot 15 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 15 \cdot 10^{-4} = 75 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$
$m_0 = ?$		$V_u = \Delta V : 10\% = \frac{75 \cdot 10^{-6}}{10^{-1}} = 75 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$
$m_1 = ?$		$h_u = V_u : S = \frac{75 \cdot 10^{-5}}{15 \cdot 10^{-4}} = 5 \cdot 10^{-1} = 0,5 \text{ м}$
		$h_0 = h - h_u = 1,2 \text{ м} - 0,5 \text{ м} = 0,7 \text{ м}$
		$m_u = V_u \cdot \rho_u = 75 \cdot 10^{-5} \cdot 900 \text{ кг/м}^3 = 75 \cdot 9 \cdot 10^{-5} \cdot 10^2 = 675 \cdot 10^{-3} = 0,675 \text{ кг}$
		$V_0 = h_0 \cdot S = 0,7 \text{ м} \cdot 15 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 105 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$
		$m_0 = V_0 \cdot \rho_0 = 105 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 = 105 \cdot 10^{-2} = 1,05 \text{ кг}$
		Ответ: $m_u = 0,675 \text{ кг}$; $m_0 = 1,05 \text{ кг}$.

1. 125

$$\begin{cases} x^2 + 2 = (y+z)^2 \\ y^2 + 3 = (x+z)^2 \\ z^2 + 4 = (x+y)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (y+z)^2 - x^2 = 2 \\ (x+z)^2 - y^2 = 3 \\ (x+y)^2 - z^2 = 4 \end{cases}$$

~~$$\begin{cases} x^2 + 2 = (y+z)^2 \\ y^2 + 3 = (x+z)^2 \\ z^2 + 4 = (x+y)^2 \end{cases} \quad +$$

$$\begin{aligned} x^2 + 2 &= y^2 + 2yz + z^2 \\ y^2 + 3 &= x^2 + 2xz + z^2 \\ z^2 + 4 &= (x+y)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 &= 2z(x+y) \\ \frac{5}{2z} &= x+y \end{aligned}$$~~

$$\begin{cases} (y+z-x)(y+z+x) = 2 \\ (x+z-y)(y+z+x) = 3 \\ (x+y-z)(y+z+x) = 4 \end{cases} \quad +$$

$$(y+z+x)(x+z-y+y+z-x+x+y-z) = 9$$

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

$$(y+z+x)^2 = 9$$

$$y+z+x = 3 \text{ или } y+z+x = -3 \text{ (не подходит по условию)}$$

$$\begin{cases} 3-x = y+z \\ 3-y = x+z \\ 3-z = x+y \end{cases} \text{ тогда}$$

$$\begin{cases} x^2 + 2 = (3-x)^2 \\ y^2 + 3 = (3-y)^2 \\ z^2 + 4 = (3-z)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + 2 = 9 - 6x + x^2 \\ y^2 + 3 = 9 - 6y + y^2 \\ z^2 + 4 = 9 - 6z + z^2 \end{cases} \quad \begin{cases} 6x = 7 \\ 6y = 6 \\ 6z = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 1\frac{1}{6} \\ y = 1 \\ z = \frac{5}{6} \end{cases}$$

Ответ: $1\frac{1}{6}; 1; \frac{5}{6}$.