

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	2	13	13	4	10	15	6	75

Вариант 2

~1

$$\begin{cases} x^2 + 2 = (y+z)^2 \\ y^2 + 1 = (x+z)^2 \\ z^2 + 1 = (x+y)^2 \end{cases}; \begin{cases} (x-y-z)(x+y+z) = -2 \\ (y-x-z)(y+x+z) = -1 \\ (z-x-y)(z+x+y) = -1 \end{cases}; \begin{cases} x^2 + 2 = 4y^2 \\ y^2 + 1 = (x+y)^2 \end{cases}$$

$$y - x - z = z - x - y$$

$$2z = 2y$$

$$\underline{z = y}$$

$$\begin{cases} x^2 + 2 = 4y^2 \\ y^2 + 1 = x^2 + 2yx + y^2 \end{cases}; \begin{cases} x^2 + 2 = 4y^2 \\ x^2 + 2yx = 1 \end{cases}$$

$$2 - 4y^2 = 1 - 2yx$$

$$\textcircled{1} 4y^2 + 2yx = 3$$

Сложим $\textcircled{1}$ и $\textcircled{2}$:

$$x^2 + 4yx + 4y^2 = 4$$

$$(x+y)^2 = 4$$

$$\underline{x+y=2}$$

$$x = 2-y$$

$$\Rightarrow 4y^2 + 2(2-y)y = 3$$

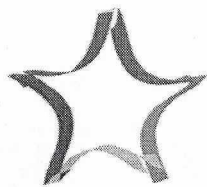
$$4y^2 + 4y - 4y^2 = 3$$

$$4y = 3$$

$$\underline{y = z = \frac{3}{4}}$$

$$\underline{x = 2 - 2y = 2 - \frac{6}{4} = \frac{1}{2}}$$

Ответ: $x = \frac{1}{2}$; $y = z = \frac{3}{4}$.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

N2

	До обеда	После обеда	Всего
1	$\frac{3}{4}x$	$\frac{6}{5}y$	$\frac{3}{4}x + \frac{6}{5}y$
2	x	y	$x + y$

Пусть 2й рабочий до обеда обслужит x человек,
тогда 1й $\div \frac{3}{4}x$; после обеда 2й обслужит y
человек, тогда 1й: $\frac{6}{5}y$, тогда:

$$\frac{9}{10} \left(\frac{3}{4}x + \frac{6}{5}y \right) = x + y$$

$$\frac{27}{40}x + \frac{54}{50}y = x + y$$

$$\frac{4}{50}y = \frac{13}{40}x$$

$$x = \frac{16}{65}y$$

$$\Rightarrow y = 65$$

Переберем

значения y :

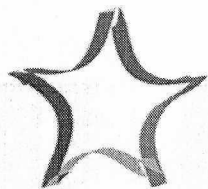
x	y	Всего
16	65	171 ✓
32	130	2250 ⓧ
	...	

⇒ подходит только 1 вариант:

$$x = 16$$

$$y = 65$$

⇒ Ответ: 90



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

Рассмотрим кол-во ^{№3} n -угольников с $1 \cdot 1$ A и без нее:
 $n = 2025$: A : 1 вариант

без A : 0

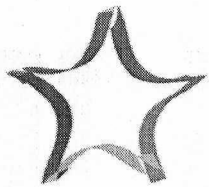
$n = 2024$: A : $C_{2024}^{2023} = \frac{2024!}{2023!} = 2024$

без A : 1

Заметим, что кол-во n -угольников с $1 \cdot 1$ A равняется кол-ву $(n-1)$ -угольников без $1 \cdot 1$ A .
 $\Rightarrow$ многоугольников с $1 \cdot 1$ A будет больше на кол-во треугольников с $1 \cdot 1$ A :

$$C_{2024}^2 = \frac{2024!}{2022! \cdot 2!} = \frac{2024 \cdot 2023}{2} = 1012 \cdot 2023$$

Ответ: многоугольников с вершиной A больше на $1012 \cdot 2023$.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-18

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№4

$$F(x) = (x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$$

$$f(g(x)) = (g(x) - x_1)(g(x) - x_2)(g(x) - x_3)$$

Поскольку как $f(g(x))$ не имеет корней,

то

$$g(x) > x_1$$

$$g(x) > x_2$$

$$g(x) > x_3$$

$$g(x) - x_1 = x^2 + 4x + 2024 - x_1$$

$$D = 16 - 4(2024 - x_1) = 4x_1 - 8080$$

$$= -8080 + 4x_1 \leq 0$$

$$4x_1 \leq 8080$$

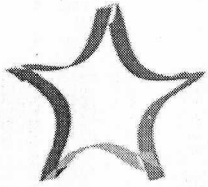
$$x_1 \leq 2020$$

Аналогично $x_2 \leq 2020$ и $x_3 \leq 2020 \Rightarrow$

~~$f(g(x))$~~

$$f(2024) = \underbrace{(2024 - x_1)}_{>4} \underbrace{(2024 - x_2)}_{>4} \underbrace{(2024 - x_3)}_{>4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f(2024) > 64$$

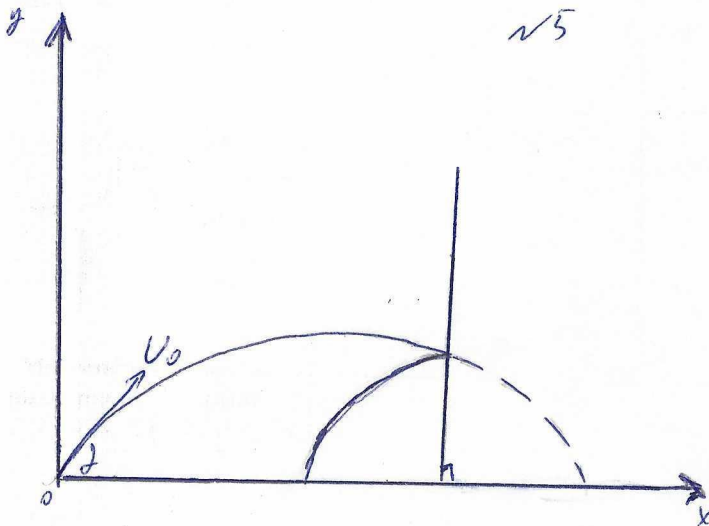


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы					4				

Вариант 2



$$V_{0y} = V_0 \sin \alpha$$

$$V_{0x} = V_0 \cos \alpha$$

$$V_y = V_{0y} + g_y t = V_0 \sin \alpha - g t$$

$$V_x = V_{0x} = V_0 \cos \alpha$$

$$g t = V_0 \sin \alpha - V \sin \alpha$$

$$t = \frac{V_0 \sin \alpha - V \sin \alpha}{g}$$

$$g t = 10 \frac{m}{s^2} \cdot \sin \alpha \Rightarrow t = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

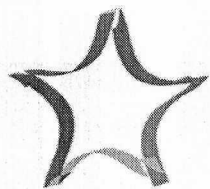
$$\text{все время: } t' = \frac{2 \sin \alpha V_0}{g} = 3\sqrt{3}$$

$$l = V_0 t \cos \alpha - (t' - t) V_0 \cos \alpha$$

$$l = V_0 \cos \alpha (t - t' + t) = V_0 \cos \alpha (2t - t') =$$

$$\frac{1}{2} \cdot 30 \cdot (\sqrt{3} + 3\sqrt{3}) = 15 \cdot 4\sqrt{3} = 60\sqrt{3}$$

Ответ: $60\sqrt{3}$.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

нб

После того, как лед растаял, воздух
вышел наружу и объем сосуда уменьшился на:

$$V_{\text{воз}} = h_{\text{воз}} \cdot S$$

$$V_{\text{воз}} = 5 \text{ см} \cdot 15 \text{ см}^2 = 75 \text{ см}^3$$

Воздух составляет $\frac{1}{10}$ объема льда =

$$V_{\text{л}} = 10 V_{\text{воз}} = 750 \text{ см}^3$$

$$m_{\text{л}} = V_{\text{л}} \cdot \rho_{\text{л}}$$

$$m_{\text{л}} = 750 \text{ см}^3 \cdot 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 675 \text{ г}$$

Объем воды:

$$V = 120 \text{ см} \cdot 15 \text{ см}^2 = 1800 \text{ см}^3$$

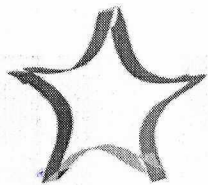
$$V_{\text{водн}} = V - V_{\text{л}}$$

$$V_{\text{водн}} = 1050 \text{ см}^3$$

$$m_{\text{водн}} = V_{\text{водн}} \cdot \rho_{\text{в}}$$

$$m_{\text{водн}} = 1050 \text{ см}^3 \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 1050 \text{ г}$$

Ответ: $m_{\text{л}} = 675 \text{ г}$, $m_{\text{в}} = 1050 \text{ г}$

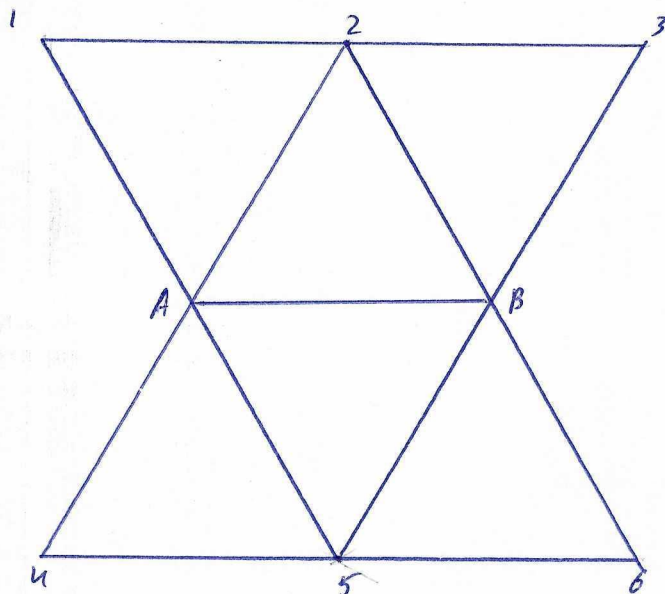


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 34-09-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2
№ 7



Ответ: 3,2 Ом

$$R_{12} = R_{11} + R_{12} = 16 \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_{11}} + \frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{16} + \frac{1}{8} = \frac{3}{16}$$

$$\Rightarrow R_{12} = \frac{16}{3} \text{ Ом}$$

Аналогично, $R_{23} = R_{35} = R_{45} = \frac{16}{3}$

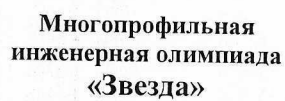
$$R_{A2B} = R_{12} + R_{2B} = \frac{32}{3} \text{ Ом}$$

$$R_{A5B} = R_{45} + R_{5B} = \frac{32}{3} \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_{AB}} + \frac{1}{R_{A2B}} + \frac{1}{R_{A5B}}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{8} + \frac{3}{32} + \frac{3}{32} = \frac{10}{32}$$

$$\Rightarrow R = 3,2 \text{ Ом}$$

[illegible]

1.1 Отражение будет пересечение продолжений отрезков I и II
 → 1.1 Отражения: $(4; -1)$