



Многопрофильная
инженерная олимпиада

«Звезда»
вариант 2.
№1.

Шифр 36/1-09-19

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
12	12	-	-	10	10	15	14	73

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

$$\begin{cases} x > 0 \\ y > 0 \\ z > 0 \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + 4 = x^2 + 2xy + y^2 + y^2 + 2yz + z^2 + x^2 + 2xz + z^2$$

$$4 \geq x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2xz$$

$$4 \geq (x+y+z)^2$$

$$x+y+z \geq 2 \quad x+y+z \leq -2. \quad \text{Но } \begin{cases} x > 0 \\ y > 0 \\ z > 0 \end{cases} \Rightarrow x+y+z > 0,$$

2) Верно только $x+y+z \geq 2$

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

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

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

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

$$(y-z)(y+z+2x+z+y) \geq 0$$

$$2(y-z)(y+z+x+y+z) \geq 0$$

$$y-z \geq 0$$

$$x+y+z \geq 0. \quad \text{Но } x+y+z > 0 \Rightarrow \text{Верно только } x+y+z \geq 2$$

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

$$x+2y=2$$

$$x \geq 2-2y \Rightarrow x^2 \geq (2y-2)^2$$

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

$$4y^2 - 2 = 4(y-1)^2$$

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

$$4y = 3 \Rightarrow y = 0.75 \geq 2$$

$$x \geq 0.5$$

«Звезда»

Вопросам 2.
№1.

~~Quadrat: (0,5; 0,75; 0,75)~~

Ombem: (0,5; 0,75; 0,75)

N5.

12 банов

Full

Дано: Δ и μ и σ

ΔV_2
 $\Delta h_2 = \frac{\Delta V_2}{S}$

$$\Delta h = \frac{(V_u - V_m)}{S} = \frac{\left(\frac{M_u}{\rho_u} - \frac{M_m}{\rho_m}\right)}{S} = \frac{M_u}{S} \left(\frac{1}{\rho_u} - \frac{1}{\rho_m}\right)$$

$$h = \frac{V_{\text{rel}} \cdot V}{S} = \frac{m_a + m}{\rho_B S}$$

$$M_2 = \frac{\Delta h S}{\left(\frac{1}{\rho_2} - \frac{1}{\rho_1}\right)}$$

$$M_L = \frac{5 \cdot 15}{\left(\frac{10}{3} - 1\right)} = 5 \cdot 15 \cdot 3 = 675$$

$$m_1 + m_2 \quad \text{Jb Sh}$$

$$m \cdot 2 P_2 h S - m a = P_1 h S - \frac{\Delta h S}{\left(\frac{1}{P_2} - \frac{1}{P_1}\right)}$$

$$\begin{array}{r} M2: 1725 - 675 = \\ 2 \quad \cancel{1100} \quad 2 \\ 1050 \quad 2 \end{array}$$

Order: 6752 u 10502



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 36/1-09-19

вариант 2. №2.

$$1-\text{й} : 0,75x + 1,2y$$

$$2-\text{й} : x + y$$

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

x — кол-во покупок, y — кол-во л., а всего
обслуженных 2-м консьержом
после обеда.
 $x, y, 0,75x, 1,2y \in \mathbb{N}$.

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

$$y = 3,5x$$

$$y \in \mathbb{Z} \Rightarrow 3,5x \in \mathbb{Z} \Rightarrow \frac{7}{2}x \in \mathbb{Z} \Rightarrow x \text{ делится на } 2$$

$$0,75x = \frac{3}{4}x \in \mathbb{N} \Rightarrow x \text{ делится на } 4$$

$$1,2y = \frac{6}{5}y \in \mathbb{N} \Rightarrow y \text{ делится на } 5$$

$$2,1(x + y) = 2,1 \cdot 4,5x = 9,45x \leq 250$$

$$3 \times 5 \times 7 = 105$$

Попробуем подобрать такие x и y , что

$$\begin{cases} y < 93 \\ y \text{ делится на } 20 \\ y \in \mathbb{N} \end{cases}$$

$$\text{Можно } x = 20$$

$$\frac{70}{3,5} = 20$$

Ответ: 99 покупателей.

12 Данилов
Гилл



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 36/1-09-19

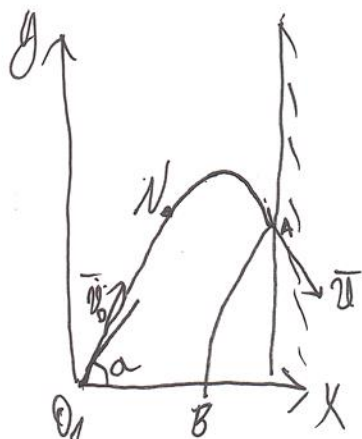
Вариант 2.
№ 5

Дано:

мачта и р-с

$\alpha = 60^\circ$
 $v_0 = 30 \frac{м}{с}$
 $v = 20 \frac{м}{с}$
 $g = 10 \frac{м}{с^2}$

Л2?



либо



В обоих случаях угловая скорость в радианах $\vec{O_1 N}$ совпадает

$CAB \Rightarrow AN \perp O_1 B$

$v_x(t) = v_0 \cos \alpha$
 $v_y(t) = v_0 \sin \alpha - gt$

в с) А(1) или N(2): $v^2 = v_x^2 + v_y^2$

$t_{AN} = 2(t_{01N})$
 $v_y = \sqrt{v^2 - v_x^2} = \sqrt{175} \approx 13,2 \frac{м}{с}$

$v_0 \sin \alpha - gt = 0$
 $t_{01N} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$

$t_{AN} = 2(t_{01N}) = 2 \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{g} - \frac{v_0 \sin \alpha + v_y}{g} \right) = \frac{2v_y}{g}$
 $v_x t_{AN} = \frac{v_x \cdot 2v_y}{g} = \frac{2 v_0 \cos \alpha \sqrt{v^2 - v_0^2 \cos^2 \alpha}}{g} \approx 40 м$

Ответ: ~~20 м~~ 40 м.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 36/1-09-19

Дано: $R_0 = 8 \text{ Ом}$ $N7.$ Вариант 2
Анализ и р-е

$R_0 = 8 \text{ Ом}$

1)



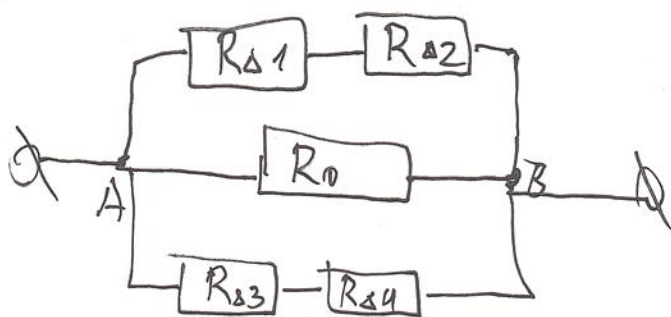
$$\frac{1}{R_{\Delta}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_1 + R_2}$$

$R_{AB} = ?$

$$2) R_{\Delta} = \frac{(R_1 + R_2) R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{12 R_0 \cdot R_0}{3 R_0} = 4 R_0$$

$$= \frac{2 R_0}{3} \quad \checkmark$$

2)



$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{2 R_{\Delta}} + \frac{1}{2 R_{\Delta}} + \frac{1}{R_0} =$$

$$= \frac{R_0 + R_0 + 2 R_{\Delta}}{2 R_{\Delta} R_0} =$$

$$= \frac{2 R_0 + \frac{4 R_0}{3}}{\left(\frac{4 R_0^2}{3}\right)} = \frac{10 R_0}{3 \left(\frac{4 R_0^2}{3}\right)} = \frac{5}{2 R_0}$$

$$R_{AB} = \frac{2}{5} R_0 = 0,4 R_0 = 3,2 \text{ Ом}$$

Ответ: ~~0,4 R_0~~ 3,2 Ом

