

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр EH-55-8-16

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	12	14	6	1	2	10	69

Вариант 1

1) $(n+1)(n+2)(n+3)$ - последовательные числа

$$n(n+1) = (n+2)(n+3) - 2022$$

$$n^2 + n = n^2 + 5n + 6 - 2022$$

$$n^2 + n - n^2 - 5n - 6 + 2022 = 0$$

$$-4n = -2022$$

$$n = 504$$

$$n(n+2) = (n+1)(n+3) - 2022$$

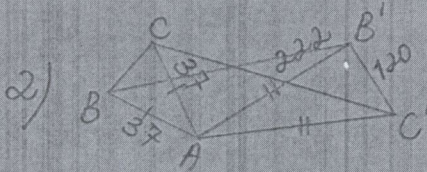
$$n^2 + 2n = n^2 + 4n + 3 - 2022$$

$$-2n = -2019$$

$$n = 1009,5$$

Ответ: 504; 505; 506; 507

125



$$\frac{BC}{B'C'} = \frac{20}{120} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{AC}{AC'} = \frac{37}{222} = \frac{1}{6}$$

$\left. \begin{array}{l} \frac{BC}{B'C'} = \frac{20}{120} = \frac{1}{6} \\ \frac{AC}{AC'} = \frac{37}{222} = \frac{1}{6} \end{array} \right\} \Delta ABC \text{ подобен } \Delta A'B'C' \Rightarrow \angle B = \angle B', \\ \angle C = \angle C', \\ \angle CAB = \angle C'AB'$

Рассмотрим $\Delta ABB'$ и $\Delta ACC'$

$$CA = BA$$

$$AB' = AC'$$

$$\angle BAB' = \angle CAC'$$

$\left. \begin{array}{l} CA = BA \\ AB' = AC' \\ \angle BAB' = \angle CAC' \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta ABB' = \Delta ACC' \text{ (по I признаку)} \Rightarrow BB' = CC'$

ч.т.д.

125



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

$$3) a^2 - 14a + 49 = \underbrace{111\dots 11000}_{2022}$$

$$\underbrace{111\dots 11000\dots}_{2022} : 3$$

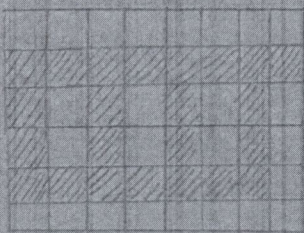
$$a^2 - 14a + 49 = 3$$

$$(a-7)^2 = 3(n:3)$$

Удивительное число, которое Петя получил, должно быть квадратом натурального числа, при этом оно кратно 3, но не кратно 9. Если вынести 3 за знак скобки, то в результате мы получим число, кратное 3. Из этого мы можем понять, что Петя совершил ошибку.

125

4)



Если мы попробуем перевернуть хотя бы угол, получится вынести еще 1 угол
ответ: 8 углов

145



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 7

5) Вода получает от нагрева и при этом отдает окр. среде

Q нагр. воды:

$$Q = \rho V_0 - L(t - t_0)$$

когда $t = t_2$ $Q_1 = L(t_2 - t_1)$

после ЗСС отключили

$$Q_2 = L(t - t_0)$$

$$Q_2 = -L(t - t_0)$$

$$\frac{Q_1}{t_2 - t_1} = \frac{-Q_2}{(t_2 - t_0)}$$

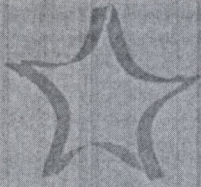
$$t_2 Q_1 - t_0 Q_1 = t_1 Q_2 - t_0 Q_2$$

$$t_0 Q_1 = t_2 Q_1 - t_1 Q_2 + t_0 Q_2$$

$$t_0 = t_2 + \frac{Q_2}{Q_1}(t_2 - t_1)$$

$$t_0 = 80 + \frac{4}{3}(80 - 0) = 80 + \frac{320}{3}$$

65



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 7

6) Если $t_0 \approx 28$ секунд, тогда $v = 0$ м/с

Значит средняя скорость была такой же от 17 до 28 секунд

Ответ: от 17 до 28 секунд

15

7) Примем за x \cup калориметра

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$Q_1 = C_{\text{м}} \cdot \rho_{\text{м}} \cdot \Delta t$$

$$Q_2 = C \Delta t$$

$$|C_{\text{м}} \cdot \rho_{\text{м}} \cdot \Delta t| = |C \Delta t|$$

$$\frac{C_{\text{м}} \cdot x \cdot \rho_{\text{м}} \cdot |\Delta t|}{C \Delta t} = 1$$

$$\frac{2100 \cdot x \cdot 900 |\Delta t|}{0,9 \cdot \Delta t} = 1$$

$$Q_2 = 1,89 \cdot 10^6 x \Delta t_2$$

$$Q_3 + Q_4 + Q_5 = 0$$

$$Q_3 = 2100 \cdot 0,1 x \cdot 900 \Delta t_1 = 189000 x \cdot \Delta t_1$$

$$Q_5 = 4200 \cdot 0,9 x \cdot 1000 \Delta t_3 = 3,78 \cdot 10^6 x \cdot \Delta t_3$$

$$3,78 \cdot 10^6 x \cdot |\Delta t_3| - 189000 x |\Delta t_1| - 3,591 \cdot 10^6 x \cdot \Delta t - Q_2$$

$$3,591 \cdot 10^6 \cdot \Delta t_3 = 1,890 \cdot 10^6 x \cdot \Delta t_2$$

$$\frac{3,591 \cdot 10^6 x}{1,890 \cdot \Delta t_2} = 1,9 \cdot \Delta t_3 - \text{прибор, холоднее масла}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифт

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

$$3,78 \cdot 10^6 (60 - t_p) - 1,89 \cdot 10^6 (t_p - 40) - 1,89 \cdot 1,9 \cdot 10^6 (t_p - 40) = 0$$

$$3,78(60 - t_p) = 1,89(t_p - 40)(1,9 + 1)$$

$$3,78(60 - t_p) = 1,89 \cdot 2,9(t_p - 40)$$

$$226,8 - 3,78 t_p = 5,481 t_p - 219,24$$

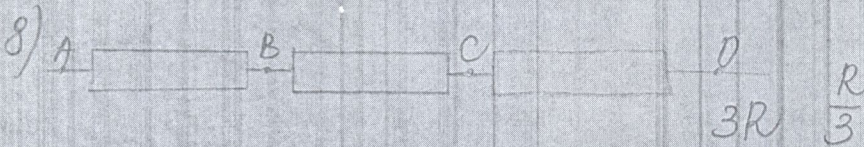
$$-9,261 t_p = -446,04$$

$$t_p = \frac{-446,04}{-9,26}$$

$$t_p = 48 \frac{8}{49}$$

Ответ: $48 \frac{8}{49}$

25



$$\frac{R}{3} = 3R - 10$$

$$10 = 3R - \frac{R}{3}$$

$$10 = \frac{8R}{3}$$

$$8R = 30$$

$$R = 3,75 \text{ Ом}$$

Ответ: $3,75 \text{ Ом}$

100