



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр ЭН-55-8-24

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	12	14	7	6	15	10	88

Вариант _____

Задача 1.

Решение: рассмотрим несколько вариантов.

1) представим 4 последовательных числа как $n, n+1, n+2, n+3$

группы чисел: $n, n+2$ составляем уравнение:

$$n+1, n+3 \quad (n+1)(n+3) - 2022 = n(n+2)$$

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

$$2n = 2019$$

$n = 1009,5$ - не натуральное число

данный вариант не подходит.

2) группы чисел: $n, n+3$

$$n+1, n+2$$

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

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

$D = 2020$ - ~~найти~~ переменные невозможно найти

данный вариант не подходит

3) группы чисел: $n, n+1$

$$n+2, n+3$$

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

$$n^2 + 3n + 2n + 6 - 2022 = n^2 + n$$

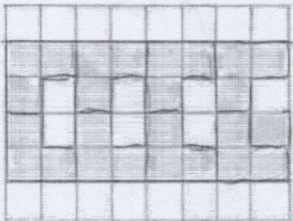
$$4n = 2016$$

$$n = 504 \Rightarrow n+1 = 505, n+2 = 506, n+3 = 507$$

Ответ: 504, 505, 506, 507

120

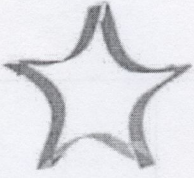
Задача 4.



при другом варианте, уголки возможно добавить

145

Ответ: 8 штук.



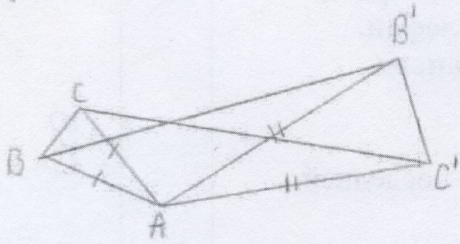
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант _____

Задача 2.



Дано: $AB = AC$, $AB' = AC'$
 $AB = AC = 37$, $BC = 20$
 $AB' = AC' = 222$, $B'C' = 120$
 Доказать: $BB' = CC'$

Доказательство:

$$1) \left. \begin{aligned} \frac{AB'}{AB} &= \frac{222}{37} = 6 \\ \frac{B'C'}{BC} &= \frac{120}{20} = 6 \end{aligned} \right\} \Delta ABC \text{ подобен } \Delta AB'C' \Rightarrow \begin{aligned} \angle CAB &= \angle C'A'B' \\ \angle ACB &= \angle ABC = \angle A'B'C' = \angle A'C'B' \end{aligned}$$

2) Рассмотрим $\Delta SAC'$ и $\Delta BAB'$:

$$\left. \begin{aligned} 1) AB &= AC \\ 2) AB' &= AC' \\ 3) \angle BAB' &= \angle CAC', \\ &\text{т.к. } \angle BAB' = \angle BAC + \angle CAB' \\ &\quad \angle CAC' = \angle C'A'B' + \angle CAB' \end{aligned} \right\} \Delta SAC' = \Delta BAB' \text{ по I признаку равенства треугольников} \Rightarrow BB' = CC'$$

ч. т. д.

125



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант _____

Задача 3.

Решение:

$$a^2 + 49 - 14a = a^2 - 14a + 49 = (a - 7)^2 \Rightarrow \text{удивительное число является квадратом какого-либо числа}$$

П.к. число состоит из нулей и единиц, то сумма всех цифр этого числа равна 2022. Это значит, что удивительное число кратно 3. (2022 : 3) Следовательно, цифра 3 является одним из простых множителей.

Все простые множители полного квадрата, также возводятся в квадрат. ~~3~~ $3^2 = 9$, но 2022 на 9 не делится, таким образом удивительное число не кратно $\neq 9$.

То есть, Петя ошибся.

Ответ: ошибся.

125

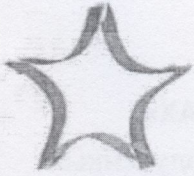
Задача 6.

Решение:

$$S = v \cdot t \Rightarrow v = \frac{S}{t} = \frac{70 \text{ м}}{28 \text{ с}} = 2,5 \text{ м/с} \text{ (на протяжении 1 с скорость была одинакова) (начало - 28 - 11 = 17 с)}$$

Ответ: 2,5 м/с, 17 - 28 секунды - промежуток.

60



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант _____

Задача 7.

$$\begin{cases} C_M \cdot m_M \cdot (t_1 - \theta_1) = C_K m_K (\theta_1 - t_0) \\ C_B m_B (t_2 - \theta_2) + C_M m_M (t_1 - \theta_2) = C_K m_K (\theta_2 - t_0) \end{cases}$$

$$C_B \rho_B \frac{g}{10} V (t_2 - \theta_2) - C_M \rho_M \frac{1}{10} V (t_1 - \theta_2) = C_K m_K (\theta_2 - t_0)$$

из ука. 1: $C_M m_M = C_K m_K$

$$C_B \rho_B \frac{g}{10} V (t_2 - \theta_2) - C_M \rho_M \frac{1}{10} V (t_1 - \theta_2) = C_M m_M (\theta_2 - t_0)$$

$$C_B \rho_B \frac{g}{10} V (t_2 - \theta_2) - C_M \rho_M \frac{1}{10} V (t_1 - \theta_2) = C_M \rho_M V (\theta_2 - t_0)$$

$$\frac{4200 \cdot 1000 \cdot 9}{10} (t_2 - \theta_2) - \frac{2100 \cdot 900}{10} (t_1 - \theta_2) = 2100 \cdot 900 (\theta_2 - t_0)$$

$$4 \cdot 3780000 (60 - \theta_2) - 189000 (40 - \theta_2) = 1890000 (\theta_2 - t_0)$$

$$3780(60 - \theta_2) - 189(40 - \theta_2) = 1890(\theta_2 - t_0)$$

$$60 - \theta_2 = 40 - \theta_2 \quad \text{или}$$

$$3780(60 - \theta_2) = 189(\theta_2 - 40) + 1890(\theta_2 - t_0)$$

$$(60 - \theta_2) = (\theta_2 - 40)$$

$$60 + 40 = 2\theta_2$$

$$\theta_2 = 50$$

$$3780 \cdot 10 = 189 \cdot 10 + 1890(50 - t_0)$$

$$35910 = 1890(50 - t_0)$$

$$50 - t_0 = 19$$

$$t_0 = 50 - 19 = 31^\circ \text{C}$$

Ответ: 31°C

158



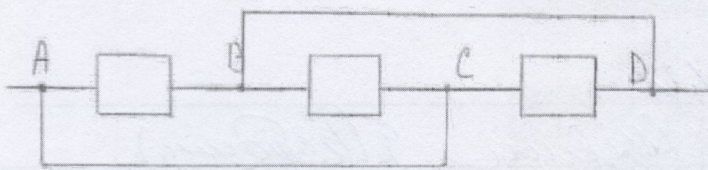
Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант _____

Задача 8.



$$R_2 - R_1 = 10 \text{ Ом}$$

$$R_{AB} = R_{BC} = R_{CD}$$

$R_1 = 3 R_{AB}$ — последовательное соединение

$R_2 = \frac{R_{AB}}{3}$ — параллельное соединение

$$3 R_{AB} - 10 = \frac{R_{AB}}{3}$$

$$3 R_{AB} - \frac{R_{AB}}{3} = 10$$

$$\frac{9 R_{AB} - R_{AB}}{3} = 10$$

$$8 R_{AB} = 30$$

$$R_{AB} = R_{CD} = 3,75 \text{ Ом}$$

Ответ: 3,75 Ом

105

Задача 5.

Решение: вода поглощает тепло от нагревателя и отдает окружающую среду

скорость нагрев. воды: $V = V_0 - \lambda(t - t_0)$

$$\rightarrow V_1 = \lambda(t_2 - t_1)$$

когда $t = t_2$

после 20°C отключили $V = -\lambda(t - t_0)$

$$V_2 = -\lambda(t - t_0)$$

$$\frac{V_1}{t_2 - t_1} = \frac{-V_2}{(t_1 - t_0)}$$

$$t_2 V_1 - t_0 V_1 = t_1 V_2 - t_2 V_2$$

$$t_0 V_1 = t_2 V_1 - t_1 V_2 + t_2 V_2$$

$$t_0 = t_2 + \frac{V_2}{V_1} (t_2 - t_1)$$

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

$$t_0 = 186 \frac{2}{3}$$

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

$$t_0 = 20^\circ\text{C}$$

75