



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-55-8-25

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	12	14	6	2	12	10	80

Вариант 1

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

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

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

$$-n + 3n + 2n + 6 - 2022 = 0$$

$$4n - 2016 = 0$$

$$4n = 2016$$

$$n = 504$$

$$n+1 = 505$$

$$n+2 = 506$$

$$n+3 = 507$$

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

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

$$-2n = -2018$$

$n = 1009,5$ - не удовлетворяет усл.

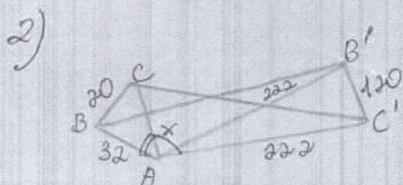
$$n(n+3) = (n+1)(n+2) - 2022$$

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

$$0 = -2020$$

12

Ответ: 504, 505, 506, 507



Рассмотрим $\triangle ABC$ и $\triangle AB'C'$

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

$$\frac{AC}{A'C'} = \frac{32}{222} = \frac{1}{6}$$

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

Рассмотрим $\triangle ABB'$ и $\triangle ACC'$:

$$AC = AB$$

$$AB' = AC'$$

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

$\left. \begin{array}{l} AC = AB \\ AB' = AC' \\ \angle BAB' = \angle CAC' \end{array} \right\} \triangle ABB' = \triangle ACC' \text{ (по 1-му признаку рав. } \triangle) \Rightarrow BB' = CC'$

р. м. г

12



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр Е11-55-8-28

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 7

3) $a^2 - 14a + 49 = \underbrace{111\dots11000}_{2022}$

$111\dots11000 \dots : 3$

$a^2 - 14a + 49 = 3(\dots)$

$(a-7)^2 = 3 \cdot (\dots)$

Удивительное число, которое получили у Пети, должно быть кратно 3, но не кратно 9. Если мы вынесем 3 за скобки, то в скобке получится число не кратное 3.
Вывод, Пете ошибся

125

4)



Если перевернуть только тупой, то тогда останется место для ещё одного угла. Поэтому, 8-наименьшее число углов.

Ответ: 8 углов.

145

5) Вода забирает тепло от нагревателя и отдаёт окружающей среде скорость нагревания воды:

$V = V_0 - \lambda(t - t_0)$

$t = t_2 \quad V_1 = \lambda(t_2 - t_1)$

После 20°C нагреватель отключили:

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

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

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

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

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

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

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

65



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

6) $t_0 = 28^\circ\text{C}$
 $V = 0.4 \text{ л}$
 Перегр. от 17°C до 28°C .

Ответ: от 17°C до 28°C .

25

7) Возьмем V калориметра за x .

$$Q = c \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta t$$

$$\Delta t_1 = \Delta t_2$$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$Q_1 = c_m \cdot x \cdot \rho_m \cdot \Delta t \text{ (масло)}$$

$$Q_2 = c \cdot m \cdot \Delta t \text{ (калориметр)}$$

$$\frac{c_m \cdot x \cdot \rho_m \cdot \Delta t = 1}{c \cdot m \cdot \Delta t} \Rightarrow \frac{2100 \cdot x \cdot 800 \cdot \Delta t}{c \cdot m \cdot \Delta t} = 1 \Rightarrow Q_2 = 189 \cdot 10^6 \cdot \Delta t$$

$$Q_3 + Q_4 + Q_5 = 0$$

$$\Delta t_3 = \Delta t_5$$

$$Q_3 = 2100 \cdot 0.1x \cdot 800 \cdot \Delta t_1$$

$$Q_3 = 189000x \cdot \Delta t_1$$

$$Q_5 = 4200 \cdot 0.9x \cdot 1000 \cdot \Delta t_3 = 3.78 \cdot 10^6 \cdot x \cdot \Delta t_3$$

$$3.78 \cdot 10^6 \cdot x \cdot \Delta t_3 - 189000x \cdot \Delta t_1 = 3.591 \cdot 10^6 \cdot x \cdot \Delta t_3 - Q_2$$

$$3.591 \cdot 10^6 \cdot x \cdot \Delta t_3 = 1.89 \cdot 10^6 \cdot x \cdot \Delta t_2$$

$$t_2 = \frac{3.591 \cdot 10^6 x}{189 \cdot 10^6} \cdot \Delta t_3 = 1.9 \cdot \Delta t_3 \text{ (прибор холоднее, чем масло)}$$

$$(60 - t_p) = (t_p - 40)$$

$$3.78 \cdot 10^6 x (60 - t_p) - 1.89 \cdot 10^6 x (t_p - 40) - 1.89 \cdot 1.9 \cdot 10^6 x (t_p - 40) = 0$$

$$3.78(60 - t_p) = 1.89(t_p - 40)(1.9 + 1)$$

$$3.78(60 - t_p) = 1.89 \cdot 2.9(t_p - 40)$$

$$226.8 - 3.78 t_p = 5.481 t_p - 219.24$$

$$-8.261 t_p = -440.04$$

$$t_p = \frac{440.04}{8.261}$$

$$t_p = \frac{2360}{49} = 48 \frac{8}{49}$$

Ответ: t по заданию была $48 \frac{8}{49}$.

125

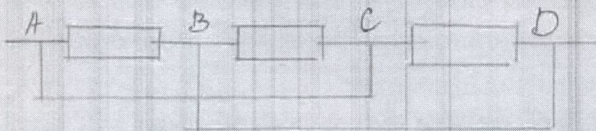


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1



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

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

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

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

$$30 = 8R$$

$$R = \frac{30}{8} = 3,75 \text{ Ом}$$

Ответ: к одного резистора равно 3,75 Ом.

105