



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

цель №1

шифр МН.08-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	-	8	10	15	15	0	72

Вариант 2

Общ. ИИ

1. Находим 4 числа: $x, (x+1), (x+2), (x+3)$

рассмотрим все возможные пары:

$$1) (x+2)(x+3) = x(x+1) + 2021$$

$$x^2 + 5x + 6 = x^2 + x + 2021$$

$$4x = 2015$$

x - не целое, противоречие

$$2) (x+3) \cdot x = (x+1)(x+2) + 2021$$

$$x^2 + 3x = x^2 + 3x + 2021$$

$$0 = 2021$$

противоречие

$$3) (x+3) \cdot x + 2021 = (x+1)(x+2)$$

$$x^2 + 3x + 2021 = x^2 + 3x + 3$$

$$0 = 2018$$

противоречие

$$4) x(x+2) + 2021 = (x+1)(x+3)$$

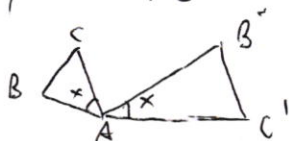
$$x^2 + 2x + 2021 = x^2 + 4x + 3$$

$$2018 = 2x$$

$$x = 1009$$

Ответ: 1009, 1010, 1011, 1012

2. Рассмотрим равнобедренный треугольник. Если его увеличить в $\sqrt{3}$ раз, то стороны станут равны 41, 41 и 30, следовательно ли можно доказать равенство треугольников. Из этого следует, что $\triangle BAC$ и $\triangle B'CA'$ - подобные, значит все их углы равны.



$$\text{Пусть } \angle BAC = \angle B'CA' = x$$

$$\text{тогда } \angle CAC' = \angle BAC' - x$$

$$\angle BAB' = \angle BAC' - x \Rightarrow \angle CAC' = \angle BAB'$$

из $\triangle CAC'$ и $\triangle BAB'$:

$$BA = CA$$

$$B'A = C'A$$

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

$\Rightarrow \triangle \cong \triangle$ по двум сторонам и углу $\Rightarrow CC' = BB'$, ЧТД.

5. Средняя скорость примерно равна 70 , т.к. в этот момент скорость паровоза достигла своего максимума, т.к. N_H отсутствует.

В этот момент, когда T достиг 30° , скорость упала до нуля. Значит N_H превратилась в N_{II} :

$$N_H = N_{II}$$

$$N_H = \downarrow (30^\circ - 10^\circ)$$

$$N_H = 20 \text{ д}$$

Теперь составим уравнение для нахождения коэффициента x увеличения мощности

$$x \cdot N_H = \downarrow (100^\circ - 10^\circ)$$

$$x \cdot N_H = \frac{1}{20} N_H \cdot 90^\circ$$

$$x \cdot N_H = 4,5 N_H$$

$$x = 4,5$$

ответ: в 4,5 раз.

б. $v_{cp} = \frac{S_1}{t_0} = \frac{30 \text{ м}}{17 \text{ с}} = 1,76 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

на участке $t = 28 \text{ с}$ v_{cp} будет больше, а граница сего участка будет

$$v_{cp2} = \frac{S_1 + v_2 \cdot t_2}{28 + t_2} =$$

$$= \frac{30 \text{ м} + \frac{100 \text{ м}}{30 \text{ с}} \cdot t_2}{28 \text{ с} + t_2}$$

$$1,76 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 28 \text{ с} + 1,76 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot t_2 = 30 \text{ м} + \frac{10}{3} \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot t_2$$

$$116,3 \frac{\text{м}}{\text{с}} + 0,784 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot t_2 = 30 \text{ м}$$

$$0,784 t_2 =$$

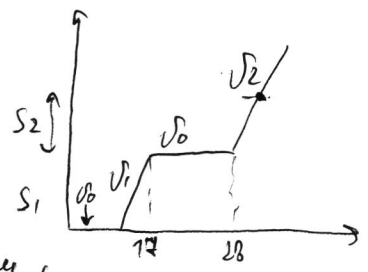
$$4,117 \cdot 28 + 4,117 \cdot t_2 = 30 \text{ м} + \frac{30 \text{ м}}{20} \cdot t_2$$

$$116,3 + 4,117 t_2 = 30 \text{ м} + 1,5 t_2$$

$$4,3 = 10,9 t_2$$

$$t_2 \approx 4,5 \text{ с}$$

ответ: на 32,5 секунды





Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр МН-08-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

Пусть $V_k = x$

7. Запишем первое уравнение:

$$C_k \cdot \Delta t_1 = C_{ст} \cdot m_{ст} \cdot \Delta t_1$$

$$C_k = C_{ст} \cdot 500x$$

$$C_k = 500 \text{ смХ}$$

Запишем второе уравнение. Пусть $t_{обл} = 50$, т.к. $60 - t_{обл} = t_{обл} - 40$

Убери тепло, если масса больше, чем у масла, жидкая тепло конденсирует при соприкосновении

$$C_k \cdot \Delta t_{иск} + C_{ст} \cdot 500 \cdot \frac{1}{10} x = m_{в} \cdot 2 C_{л} \cdot 1000 \cdot \frac{5}{10} x$$

$$500 \text{ смХ} \cdot \Delta t_{иск} + 500 \text{ смХ} = 17000 \text{ смХ}$$

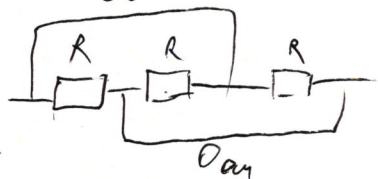
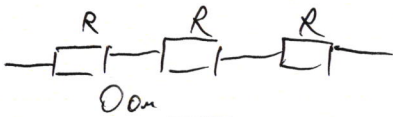
$$500 \Delta t_{иск} = 17100 \text{ смХ}$$

$$\Delta t_{иск} = 19^\circ \text{C}$$

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

Обсч. 31°C

8.

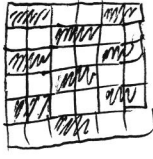


$$R_{обл} = \frac{1}{\frac{1}{2R} + \frac{1}{R}} = \frac{1}{\frac{3}{2R}} = \frac{2R}{3}$$

$$R_{обл} 1-2 = 2R = R_{обл} 2-3$$

4. В любом квадрате 2×2 можно выделить угол, если свободны хотя бы 3 клетки.
 тогда оставшимся выделенным будет выделены, в любом углу квадратов 2×2 свободны только 2 клетки.
 но такого варианта не может получиться, так уже каждый угол займет 3 клетки в своем квадрате,
 т.е. нам уже нечего оставлять дальше (о углах).

В любом квадрате 2×2 можно выделить угол, если свободны хотя бы 3 клетки.
 Докажем, что "свободных" клеток не может быть больше, чем углов.
 доказывать можно не раскрываясь за края так, чтобы 3 клетки не касались стороны:



или



- самые простые примеры.

судовольственно максимальная матрица 6×6 будет 30 клеток, а углов будет 10
 приведем пример:

