

# ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ №

ЛИСТ 1 из 5

М-11-04

ШИФР УЧАСТНИКА

11.1.

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{1}{2023}$$

$x_1, x_2$  — корни квадратного уравнения  
 $x^2 + x + b = 0$

$$b = ?$$

$$x^2 + x + b = 0$$

По теореме Виетта:

$$x_1 \cdot x_2 = c$$

$$x_1 + x_2 = -b$$

$$-b = -1, \Rightarrow -b = -1$$

$$c = b$$

Вставим систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -1 & (1) \\ \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{1}{2023} & (2) \end{cases}$$

$$x_1 = -1 - x_2$$

Подставим  $-1 - x_2$  вместо  $x_1$  во второе уравнение. Получим:

$$\frac{1}{-1-x_2} + \frac{1}{x_2} = \frac{1}{2023} \quad | \cdot (-1-x_2) \cdot x_2 \cdot 2023$$

$$2023x_2 + 2023(-1-x_2) = (-1-x_2)x_2$$

$$-2023 = -x_2 - x_2^2$$

$$x_2^2 + x_2 - 2023 = 0$$

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ №

ЛИСТ 2 ИЗ 5

М-11-04

ШИФР УЧАСТНИКА

$$D = 1 + 4 \cdot 2023 = 8093$$

$$x_{21} = \frac{-1 - \sqrt{8093}}{2}, \text{ где } x_{21} \text{ и } x_{22} - \text{ корни}$$

$$x_{22} = \frac{-1 + \sqrt{8093}}{2} \text{ уравнения } x_2^2 + x_2 - 2023 = 0.$$

Подставим значения  $x_{21}$  и  $x_{22}$  в уравнение  $x_1 + x_2 = -1$ .

$x_{11}$  и  $x_{12}$  соответственно

$$x_{11} = -1 - x_{21}$$

$$x_{12} = -1 - x_{22}$$

$$x_{11} = -1 - \frac{-1 - \sqrt{8093}}{2}$$

$$x_{12} = -1 - \frac{-1 + \sqrt{8093}}{2}$$

$$x_{11} = \frac{-1 + \sqrt{8093}}{2}$$

$$x_{12} = \frac{-1 - \sqrt{8093}}{2}$$

П.К.  $x_1 \cdot x_2 = c$ , а  $c = b$ , то

$b = x_1 \cdot x_2$ . По сути  $b_{21} = x_{11} \cdot x_{21}$  и

$$b_{22} = x_{12} \cdot x_{22}$$

$$b_1 = \frac{-1 + \sqrt{8093}}{2} \cdot \frac{-1 - \sqrt{8093}}{2} = \frac{1 - 8093}{4} = -2023$$

$$b_2 = \frac{-1 - \sqrt{8093}}{2} \cdot \frac{-1 + \sqrt{8093}}{2} = -2023$$

Ответ: -2023.

И.Ч.

Возьмём любое 2 батарейки. Если лампочка не загорится, то они являются неоднородными, то возьмём ещё 2 батарейки из 3.

ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЕ №

ЛИСТ 3 ИЗ 5

М-11-04

ШИФР УЧАСТНИКА

оставшиеся и проверим их тоже. В случае если одна лампочка опять не загорится, то мы будем знать, что последняя батарейка окажется годной. И.к. в первом двух первые два раза лампочка не загорелась, то в каждой паре есть по одной годной и плохой батарейки (т.к. годных всего 3, а плохих - 2).

Остается взять последнюю лампочку которая годная и проверить с каждой батарейкой из одной пары.

Выводается, прибор нужно использовать 4 раза, чтобы гарантировано найти две годные батарейки, это и является минимальным количеством раз.

Ответ: 4.

06

11.2.

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \cos \frac{\alpha}{3}$$

$$\cos \frac{\alpha}{2} - \cos \frac{\alpha}{3} = 0$$



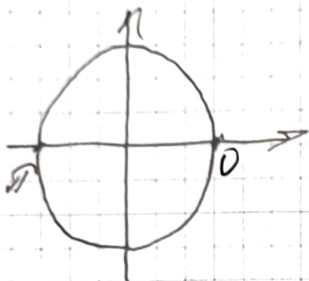
ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

|                 |                           |                                  |
|-----------------|---------------------------|----------------------------------|
| ЗАДАНИЕ № _____ | ЛИСТ <u>4</u> ИЗ <u>5</u> | <u>М-11-04</u><br>ШИФР УЧАСТНИКА |
|-----------------|---------------------------|----------------------------------|

$$-2 \sin\left(\frac{5\alpha}{12}\right) \sin\left(\frac{\alpha}{12}\right) = 0$$

$$\sin\left(\frac{5\alpha}{12}\right) \sin\left(\frac{\alpha}{12}\right) = 0$$

$$\sin \frac{5\alpha}{12} = 0 \quad \sin \frac{\alpha}{12} = 0$$



$$\frac{5\alpha}{12} = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\alpha_1 = \frac{24\pi n}{5}$$

$$\frac{5\alpha}{12} = \pi + 2\pi n$$

$$\alpha_2 = \frac{12(\pi + 2\pi n)}{5}$$

$$\frac{\alpha}{12} = 2\pi n$$

$$\alpha_3 = 24\pi n$$

$$\alpha_4 = 12(\pi + 2\pi n)$$

96

Угол  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  численно больше  $180^\circ$ ,  $\Rightarrow \alpha$  не может быть одним из углов треугольника.

Ответ: не может.

11. 5.

Если в строке или столбце есть 3 одинаковых клетки, то мы можем покрасить любую из этих

# ЛИСТ ДЛЯ ОТВЕТОВ

|                |                           |                                  |
|----------------|---------------------------|----------------------------------|
| ЗАДАНИЕ № ____ | ЛИСТ <u>5</u> ИЗ <u>5</u> | <u>М-11-04</u><br>ШИФР УЧАСТНИКА |
|----------------|---------------------------|----------------------------------|

клеток в цвет этих 3. Таким образом мы так можем перекрасить 1 строку или столбец в один цвет. Вывод

В строке либо столбце или столбце есть минимал 3 одноцветных клеток. Если бы их было 2, то одна клетка осталась бы не закрашенной.

1011. 2023 - количество пар строк.

И, по принципу Дирихле в каждой должно быть хотя бы по 3 одноцветных клеток одного цвета. Таким образом, рассуждая можно сделать максимум одноцветной с помощью таких перекрашиваний.

Ответ: можно.

215.