



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 75-08-2P

| Задание | 1  | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | Всего |
|---------|----|----|----|----|---|---|---|---|-------|
| Баллы   | 12 | 12 | 12 | 14 | 5 | 0 | - | 0 |       |

Вариант I.

есть числа  $a, a+1, a+2, a+3$ . Как их можно разбить на пары? ①  $a$  и  $a+1$   $\sqrt{a+2, a+3}$

②  $a$  и  $a+2$   $\sqrt{a+1, a+3}$  всего 3 способа.

③  $a$  и  $a+3$   $\sqrt{a+1, a+2}$

Пусть они разбиты 1 способом... заметим, что  $a(a+1) < (a+2)(a+3)$   
при натуральном  $a \Rightarrow$  если  $a^2 + a + 2022 = a^2 + 5a + 6$   $\left. \begin{array}{l} \text{т.к. } a^2 + a < a^2 + 5a + 6 \\ \text{т.к. } -6 < 4a \\ \text{т.к. } a > 0 \end{array} \right\}$

(+)

$$2016 = 4a$$

$$\Rightarrow a = 504$$

Если они разбиты 2 способом... заметим, что  $a(a+2) < (a+1)(a+3)$

$$\Rightarrow \text{если } a(a+2) + 2022 = (a+1)(a+3)$$

$$a^2 + 2a + 2022 = a^2 + 4a + 3$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{т.к. } a^2 + 2a < a^2 + 4a + 3 \\ \text{т.к. } -3 < 2a \\ \text{т.к. } a > 0 \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{т.к. } -3 < 2a \\ \text{т.к. } a > 0 \end{array} \right\}$$

$\Rightarrow$  этого случая не может быть  $2019 = 2a \Rightarrow a$  - нецелое  $\Rightarrow$  не натуральное.

Если они разбиты 3 способом, то заметим, что  $a(a+3) < (a+1)(a+2)$

$$\Rightarrow \text{если } a(a+3) + 2022 = (a+1)(a+2)$$

$$a^2 + 3a + 2022 = a^2 + 3a + 2$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{т.к. } a^2 + 3a < a^2 + 3a + 2 \\ \text{т.к. } 0 < 2 \end{array} \right\}$$

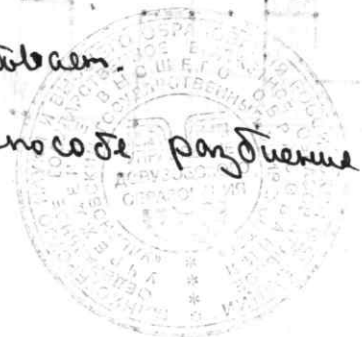
$$\left. \begin{array}{l} \text{т.к. } 0 < 2 \end{array} \right\}$$

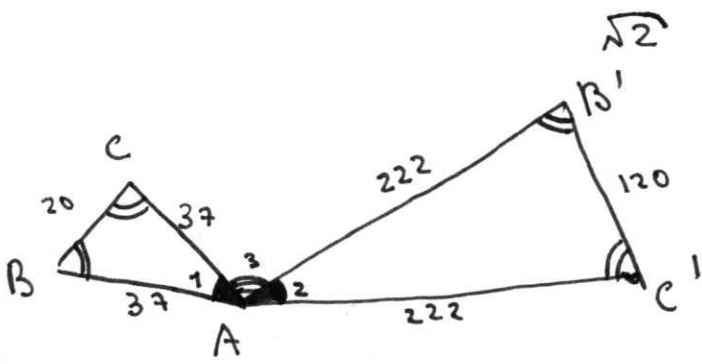
$\Rightarrow$  есть вариант только при  $a = 504$  и 1 способе разбиения

$$2022 \stackrel{!}{=} 2 \quad \times \quad \Rightarrow \text{такого не бывает.}$$

$\Rightarrow$  числа 504, 505, 506, 507.

Ответ: 504, 505, 506, 507





Заметим, что  $\triangle ABC \sim \triangle AB'C'$

т.к.  $\frac{CA}{AC'} = \frac{BA}{AB'} = \frac{CB}{B'C'} = \frac{1}{6}$

$\frac{37}{222} = \frac{37}{222} = \frac{20}{120} = \frac{1}{6}$  +

$\Rightarrow \angle 1 = \angle 2$  т.к.  $\triangle ABC \sim \triangle AB'C'$

Рассмотрим  $\triangle BAB'A$  и  $\triangle CCA'A$ :  $CA = BA$ ;  $AC' = B'A$   $\angle BAB' = \angle 1 + \angle 3 = \angle 2 + \angle 3 = \angle CAC' \Rightarrow \triangle BAB'A = \triangle CCA'A$  по 2-ух сторонам и углу между ними  $\Rightarrow BB' = CC'$  или соответствующие стороны в равных  $\Delta$ .

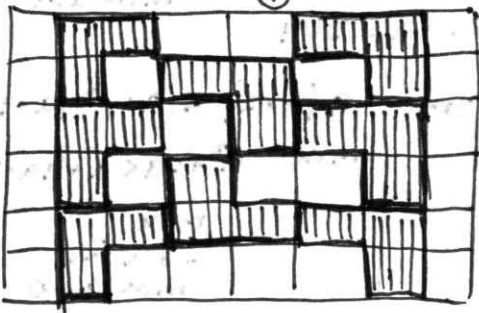
$\sqrt{3}$

$a^2 + 49 - 14a = (a-7)^2$  - удивительная вещь сумма цифр которого из условия равна 2022  $\Rightarrow : 3 \Rightarrow$  число тоже кратно 3  $\Rightarrow (a-7)^2 : 3$  т.к. 3 - простое  $\Rightarrow (a-7) : 3 \Rightarrow (a-7)^2 : 9 \Rightarrow$  сумма цифр : 9 но она 2022  $\not\div 9$  противоречие.

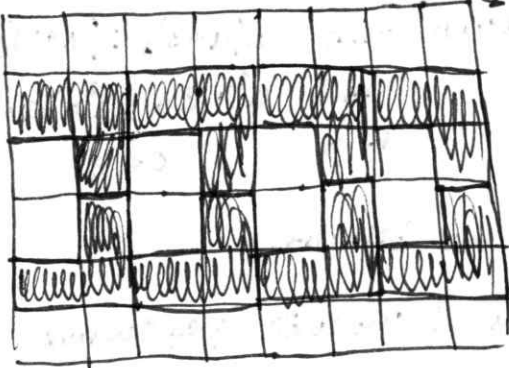
$\sqrt{4}$

Ответ: 8. Пример:

①

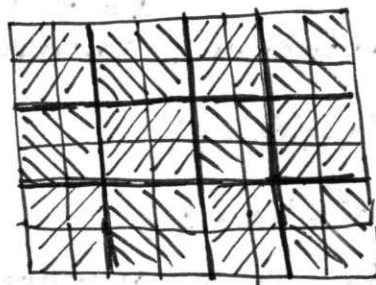


②



Идея:

Разобьем доску на зоны  $2 \times 2$



пометно поместить  
келье пометно,  
 $\Rightarrow$  это очевидно...

Всего 12 зон, заметим, что если мы не можем поставить  $\blacksquare \Rightarrow$  в каждой зоне уже покрашено  $\geq 2$  клетки т.к. еще есть зона с  $\leq 1$  покрашенной клеткой то пометно, что можно поставить  $\blacksquare \Rightarrow$  в каждой зоне покрашено  $\geq 2 \Rightarrow$  всего покрашено  $\geq 24 \Rightarrow$  т.к. в  $\blacksquare$  - 3 клетки  $\Rightarrow \blacksquare \geq 24/3 = 8$ .



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 73-02-20

| Задание | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Всего, |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| Баллы   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |

Вариант I

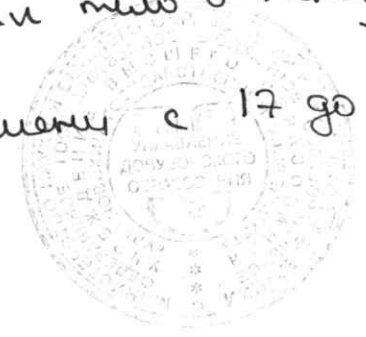
при нагревании  $T$ .  
 Заметим, что  $\downarrow$  до температуры опр. среды скорость роста, а после  $\uparrow$  уменьшатся т.к. до того как т. воды стала =  $t$ . опр. среды она была меньше  $\Rightarrow$  тепло из опр. средышло на увелич.  $V$ , а после т.к.  $t$  воды была уже больше по тепло из воды  $\leftarrow$   $\leftarrow$  исходило в опр. среду  $\Rightarrow$  шло на уменьшение  $V \Rightarrow t$  опр. среды достигается в самом низе значения  $V$ , по оси  $T$ , при нагревании нам видно по графику можно нагреть воду только до  $60^\circ$ ,  $T_{\text{кип}}^{\text{воды}} = 100^\circ \Rightarrow$  если надо увеличить мощность в  $\frac{100}{60} \cdot 100 = \frac{500}{3}$  раз. т.е на  $\frac{500}{3} - 100 = \frac{200}{3} = 66,6\%$ .

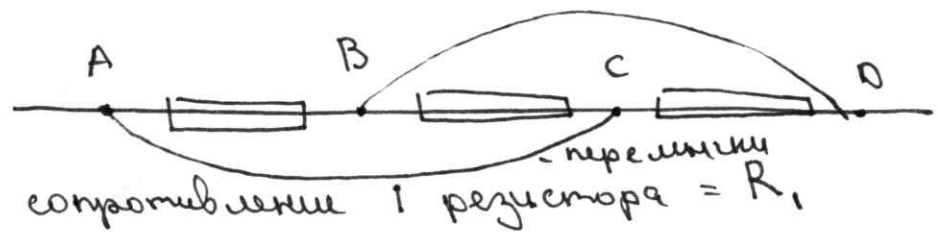
Ответ:  $22,5^\circ\text{C}$  и  $66,6\%$ .

$\sqrt{B}$

Заметим, что в период времени с 17 до 28 секунд расстояние пройденное телом не менялось  $\Rightarrow$  тело было в неподвижном состоянии  $\Rightarrow$  его  $V = 0 \text{ м/с}$ , а нам и надо найти  $V_{t_0=28} \Rightarrow V_{t_0=28} = 0$ , средняя скорость в любой момент времени с 17 до 28 секунд  $= 0$  т.к. тело в неподвижном состоянии.

Ответ:  $0 \text{ м/с}$ ; в любой момент времени с 17 до 28 секунд.





Изначально сопротивление цепи =  $3R_1$ ,

потом станет  $(3R_1 - 10)$  Ом - если, что увеличится сопротивление не может.

но с другой стороны сопротивление станет равно по общ. причине.

$R_1 \Rightarrow 3R_1 - 10 = R_1 \Rightarrow R_1 = \cancel{10} \text{ Ом } 5 \text{ (Ом)}$

Ответ: ~~10~~ 5 (Ом)

~~№ 8~~