



Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

1 стр.

шифр 29-08-07

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	8	12	6	12	0	5	15	0	58

Вариант 1

N1  
- 86

За  $x$  возьмем одно из последовательных чисел

Тогда остальные числа равны:  $x-1, x+1, x+2$

1 группа -  $(x+1)(x+2)$

2 группа -  $x(x-1)$

Группировать нужно именно так, чтобы ~~получился ответ~~ <sup>было</sup> ~~разность была~~

$$(x+1)(x+2) - x(x-1) = 2022$$

$$x^2 + x + 2x + 2 - x^2 + x = 2022$$

$$x + 2x + x = 2022 - 2$$

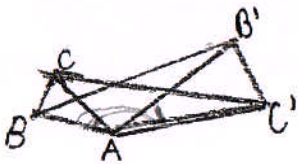
$$4x = 2020$$

$$x = \frac{2020}{4}$$

$$x = 505$$

Ответ: 504, 505, 506, 507

N2 - 126



Дано:  $ABC, AB'C'$  - равнобедренные,  $AB = AC = 37, BC = 20,$

$$AB' = AC' = 222, B'C' = 120$$

Дока-ть:  $BB' = C'C$

Дока-во:

1. Докажем, что  $\triangle ABC \sim \triangle AB'C'$ :

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

2. Так как  $\triangle ABC \sim \triangle AB'C'$ , то  $\angle BAC = \angle B'AC' \Rightarrow \angle BAB' = \angle CAC'$

3.  $\triangle ACC' \cong \triangle ABB'$ , т.к.:

1)  $\angle BAB' = \angle CAC'$  из подобия треуг.

2)  $AB' = AC'$  по усл.

3)  $AB = AC$  по усл.

$\Rightarrow \triangle ACC' \cong \triangle ABB'$  по 2 сторонам и углу между ними



Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

Шифр \_\_\_\_\_

Из рав-ва треуг.  $\Rightarrow BB' = C'C$ . ЧПД

№3 6б

$$a^2 + 49 - 14a = a^2 - 14a + 49 = (a-7)^2$$

$$(a-7)^2 = 10110 \dots$$

Если сложить все цифры в правой части, то получится 2022, а  $2022 : 3$ , значит

$(a-7)^2 : 3$ , а так как  $a-7$  во 2 степени, то  $a-7$  будет делиться только на 9.

А правая часть не делится на 9 (сумма цифр - 6). Значит, мальчик ошибся

Ответ: Мальчик ошибся.

№4 12б

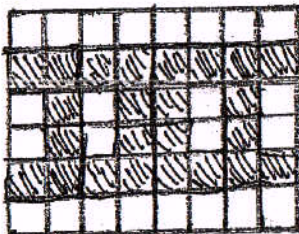
В каждом квадрате  $2 \times 2$  хотя бы две клетки должны быть покрыты уголками. Иначе в такой квадрат влезет еще один уголок.

$$6 \cdot 8 : 4 = 12 - \text{квадратов в прямоугольнике } 6 \times 8$$

А так как покрыта уголками должна быть половина квадрата  $2 \times 2$ , то

$$\frac{12 \cdot 4}{2} = 24 \text{ клетки, покрытых уголками. } 24 : 3 = 8. \text{ То есть всего понадобится}$$

8 уголков



Ответ: 8 уголков



Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

Шифр \_\_\_\_\_

№5

Температура кристаллизации среды равна примерно 20-22°C, так как до этой температуры скорость нарастания роста, а после - снижается.

$$100\% - 60^\circ$$

$$x\% - 100^\circ$$

$$x = \frac{10000}{60} \approx 167\%$$

Ответ:  $t_{0C} \approx 21^\circ C$ , увеличить мощность нужно на 67%.

№6

За  $t_0 = 28C$ , средняя  $v = \frac{70m}{28C} = 2,5m/c$ , такая же средняя скорость будет на отрезке  $t = 14C$ , т.к.  $\frac{35m}{14C} = 2,5m/c$ .

Ответ: 2,5 м/с, на отрезке  $t = 14C$

№8

Сопротивление на этих резисторах равно 5 Ом, т.к.  
 $x$  - сопротивление резистора

$$3x - x = 10 \text{ Ом}$$

$$2x = 10$$

$$x = 5$$

Ответ: 5 Ом



Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

Шифр 29-08-07

N 7

40°  
масло

масло  $\frac{1}{10}$   
60° г  
вода  $\frac{1}{10}$

$t_1$  - температура смеси калориметра и масла

$t_2$  - температура смеси масла и воды

$$t_1 - t_k = 40 - t_1$$

$$2t_1 = 40 + t_k$$

$$t_1 = 20 + 0,5t_k$$

$$K = M$$

$$60 - t_2 = t_2 - 40$$

$$2t_2 = 100$$

$$t_2 = 50$$

$$K + M = B$$

$$m_k c_k \cdot (20 + 0,5t_k - t_k) = V \rho_m c_m (40 - 20 - 0,5t_k) \quad m_k c_k + 0,1 V \rho_m c_m (50 - 40) = 0,9 \rho_b c_b (60 -$$

$$m_k c_k (20 - 0,5t_k) = V \rho_m c_m (20 - 0,5t_k) \quad m_k c_k + 0,1 V \rho_m c_m \cdot 10 = 0,9 \rho_b c_b \cdot 10$$

$$m_k c_k = \cancel{V \rho_m} (2 V \rho_m c_m)$$

Вместо  $m_k c_k$  в правое уравнение теплового баланса подставим  $V \rho_m c_m$

$$V \rho_m c_m (50 - t_k) + V \rho_m c_m = 9 \rho_b c_b$$

$$50 - t_k + 1 = \frac{9 \rho_b c_b}{\rho_m c_m}$$

$$-t_k = \frac{9 \rho_b c_b}{\rho_m c_m} - 51$$

$$t_k = 51 - \frac{9 \cdot 1000 \cdot 4200}{900 \cdot 2100} = 51 - 20 = 31^\circ \text{C}$$

Ответ: температура калориметра - 31°C