



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 29-08-10

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	8	12	12	12	0	5	X	10	59

Вариант 1

1. Пусть x - наименьшее из последовательных натуральных чисел.
Следовательно следующие числа будут $x+1; x+2; x+3$.

$$(x+2)(x+3) - x(x+1) = 2012$$

$$x^2 + 3x + 2x + 6 - x^2 - x = 2012$$

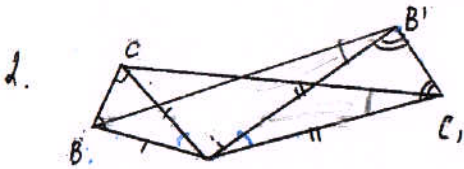
$$4x = 2016$$

$$x = 504$$

$$x+1 = 504+1 = 505; \quad x+2 = 504+2 = 506; \quad x+3 = 504+3 = 507$$

Других вариантов разбиения на числа нет, т.к. x получается не целое число.

Ответ: 504, 505, 506, 507.



Док-тво

1. Рассмотрим $\triangle BBA$ и $\triangle CC'A$

$CA = BA$ - по условию

$AC' = AB'$ - по условию

$$\frac{B'C'}{CB} = \frac{AC'}{CA} = \frac{AB'}{AB}$$

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

$\Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle AB'C'$ (по 3 пропорции сторон)

$\Rightarrow \angle CAB = \angle B'AC'$

$\Rightarrow \triangle BBA = \triangle CC'A$ (по 2-м сторонам и углу между ними) $\Rightarrow CC' = BB'$

что

Дано:

$\triangle ABC, \triangle AB'C' - \text{п/б}$

$AB = AC = 37; CB = 20$

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

Док-тво: $CC' = BB'$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр _____

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

$(a-7)^2 = 11000...$

10122 единицы \Rightarrow сумма цифр этого числа = 10122;

но признаку делимости, оно делится на 3

$\Rightarrow (a-7)^2$ тоже ^{только} делится на 3

т.е. $(a-7)^2 : 3$

$(a-7)(a-7) : 3$

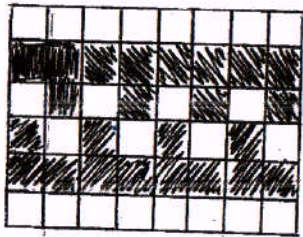
3-й множитель числа, один из множителей должен делиться на 3

т.е. $(a-7) : 3$

$\Rightarrow (a-7)^2 : 9$, но 10122 $\not\div 9$

Ответ: Петя ошибся

4.



$S = 6 \cdot 8 = 48$

Разобьем ^{на} квадраты 2×2 $48 : 4 = 12$ квадратов
в каждом квадрате 2×2 расположим по 2 кв. машин
уголков

Всего будет не меньше $12 \cdot 2 = 24$ кв.

$24 : 3 = 8$ уголков - наименьшее количество



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 29-08-10

5. Быстрее было температура перемалась до 20°C и $22^{\circ}\text{C} \Rightarrow$
 t сфер. среды = 11°C . При такой мощности нагревателя
 t перемалась только до 60°C , а $t_{\text{кон}} = 100^{\circ}\text{C}$
 $\Rightarrow 100 - 60 = 40^{\circ}\text{C}$ - до $t_{\text{кон}}$.

$$\frac{40}{60} \cdot 100\% = 66,7\%$$

Ответ: $t_{\text{ср.с}} = 11^{\circ}\text{C}$; мощность нагревателя нужно увеличить на $66,7\%$

6.

$$t_0 = 18\text{c}, x = 40\text{м}$$

$$v_{\text{ср.}} = \frac{40}{28} = 1,5\text{ м/с}$$

Такая же средняя скорость будет в моменты с $t_1 = 15\text{c}$ по $t_2 = 18\text{c}$

$$v_{\text{ср.}} = \frac{40 - 50\text{м}}{8\text{c}} = 1,5\text{ м/с}$$

В моменты с $t_3 = 16\text{c}$ по $t_4 = 18\text{c}$

$$v_{\text{ср.}} = \frac{40 - 60\text{м}}{10 - 16\text{c}} = 1,5\text{ м/с}$$

В моменты с $t_5 = 25\text{c}$ по $t_6 = 29\text{c}$

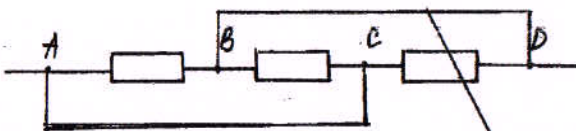
$$v_{\text{ср.}} = \frac{80 - 40\text{м}}{29 - 25\text{c}} = 1,5\text{ м/с}$$

В моменты с $t_7 = 22\text{c}$ по $t_8 = 30\text{c}$

$$v_{\text{ср.}} = \frac{90 - 30\text{м}}{30 - 22\text{c}} = 1,5\text{ м/с}$$

Ответ: $v_{\text{ср.}} = 1,5\text{ м/с}$; с 15c по 18c , с 16c по 18c ,
с 25c по 29c , с 22c по 30c

8.



Если ток пойдет слева направо, то вначале он пойдет по перемычке, соединяющей точки А и С, а потом по последнему резистору. В последовательном соединении $R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + R_3$, так как из-за того, что резисторы одинаковые, если мы пропускаем два резистора, то сопротивление одного резистора = $\frac{10}{2} = 5\text{ Ом}$

Ответ: 5 Ом



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр _____

8. Если сопротивление одного резистора R , то начальное общее сопротивление параллельного соединения равно $3R$.
После того как были задействованы перемычки, мы получили параллельное соединение трех резисторов.

В этом случае их общее сопротивление равно $\frac{R}{3}$.

По условию: $3R - \frac{R}{3} = 10 \text{ Ом}$

$\Rightarrow R = 3,75 \text{ Ом}$

Ответ: $R = 3,75 \text{ Ом}$

105