

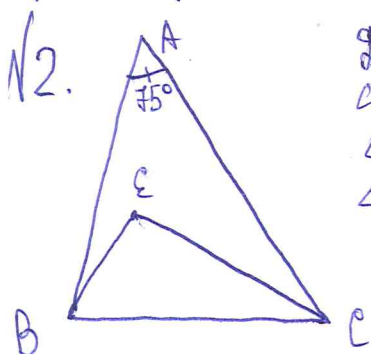


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 55-7-45

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	5	12	13	11	10	10	15	-	46

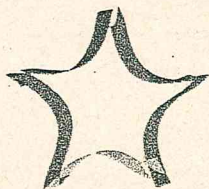
№1. 99997484950515253545556575859608162636465666768697071727374757677787980. Вариант _____
Всего цифр $1 \cdot 9 + 71 \cdot 2 = 151$; $151 - 80 = 71$ цифра - девятка осталась.



Дано:
 $\angle A = 75^\circ$
 $\angle BCE = 2\angle ACE$
 $\angle CBE = 2\angle ABE$
Найти: $\angle BEC$.

Решение:
 $\angle ABC = \angle ABE + \angle CBE = \angle ABE + 2\angle ABE = 3\angle ABE$
 $\angle ACB = \angle ACE + \angle ECB = \angle ACE + 2\angle ACE = 3\angle ACE$
Сумма углов $\triangle ABC = 75^\circ + 3\angle ABE + 3\angle ACE = 180^\circ$, тогда $3\angle ABE + 3\angle ACE = 105$, тогда
 $\angle ABE + \angle ACE = \frac{105}{3} = 35^\circ$, тогда $2(\angle ACE + \angle ABE) = 2 \cdot 35 = 70^\circ$
 $\angle CBE + \angle BCE = 2\angle ABE + 2\angle ACE = 70^\circ$
Сумма углов треугольника $BEC = \angle CBE + \angle BCE + \angle BEC = 180^\circ$, $\Rightarrow \angle BEC = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$
Ответ: $\angle BEC = 110^\circ$

№3. Рассмотрим несколько первых членов последовательности.
Первый равен 3. Второй равен 13. Третий - $13^2 = 169$ с.ц. 16
 $16 + 4 = 20$. Четвертый - $20^2 = 400$ с.ц. 4. $4 + 4 = 8$. Пятый - $8^2 = 64$ с.ц. 10
 $10 + 4 = 14$. Шестой - $14^2 = 196$ с.ц. 16. $16 + 4 = 20$. Из 20, как уже было
но, следующий член получается 8, из $8 - 14$ из $4 - 20$ и т.д.
То есть начиная с 3-го элемента начинается повторение
последовательности 20 - 8 - 14. $2024 - 2 = 2022$ члена после
первых двух. $2022 : 3$, $\Rightarrow$ последнее число - 14.
Ответ: 14.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 55-7-45

№5
куб имеет объем $V = 3^3 = 27 \text{ м}^3$

или $40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$, $70 \text{ см} = 0,7 \text{ м}$, $190 \text{ см} = 1,9$

$$V_{\text{ак}} = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 1,9 = 0,532 \text{ м}^3$$

Тогда объем, который должен заполнить водой, равен
 $27 \text{ м}^3 - 0,532 \text{ м}^3 = 26,468 \text{ м}^3$

$$1 \text{ т} = 1000 \text{ кг} = 1000 \text{ м}^3$$

$$1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ кг}$$

$$26,468 \text{ м}^3 = 26468 \text{ кг}$$

$$t = \frac{Q}{\dot{Q}} = \frac{26468 \text{ кг}}{1650 \frac{\text{кг}}{\text{мин}}} \approx 16,5 \text{ мин} \approx 17 \text{ мин}$$

Ответ: 17 мин.

№6

a - высота стены

b - ширина стены

c - толщина стены

$$a = (1,8 \cdot 10) \text{ м} = 18 \text{ м}$$

$$b = (0,7 \cdot 12) \text{ м} = 8,4 \text{ м}$$

$$c = (0,45 \cdot 12) \text{ м} = 5,4 \text{ м}$$

$$S_{\text{ок}} - \text{площадь окна} = 0,9 \text{ м} \cdot 1,35 \text{ м} = 1,215 \text{ м}^2$$

$$S_{1 \text{ стен}} = 2(ac) - 2(S_{\text{ок}}) = 2(18 \cdot 10) - 2(1,215) = 360 - 2,43 = 357,57 \text{ м}^2$$

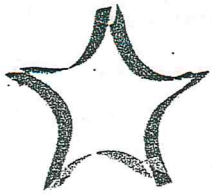
$$S_{2 \text{ стен}} = 2(bc) - 2(S_{\text{ок}}) = 2(8,4 \cdot 5,4) - 2(1,215) = 90,72 - 2,43 = 88,29 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{все}} = S_{1 \text{ стен}} + S_{2 \text{ стен}} = 357,57 \text{ м}^2 + 88,29 \text{ м}^2 = 445,86 \text{ м}^2 \approx 446 \text{ м}^2$$

$$275 \text{ м}^2$$

$\frac{446 \text{ м}^2}{5 \frac{\text{м}^2}{\text{панель}}} = 89,2$ панели понадобятся. Т.к. панели пятиугольные,
понадобится $\frac{55}{5} = 11$ банок

Ответ: 11 банок



17.

Пусть длина тоннеля y км, расстояние от велосипедиста до тоннеля x км. Пусть v_1 - скорость Пети, v_2 - скорость велосипедиста. Тогда за одинаковое время Пете пройдет $\frac{1}{4}y$ км, велосипедист - x км, тогда $\frac{\frac{1}{4}y}{v_1} = \frac{x}{v_2}$.

За одинаковое время ~~всё~~ Пете пройдет $\frac{3}{4}y$ км, а велосипедист - $y + x$ км, тогда $\frac{\frac{3}{4}y}{v_1} = \frac{y+x}{v_2}$.

Дополним оба равенства на $v_1 v_2$. Получим:

$$\frac{1}{4}y v_2 = x v_1$$

$$\frac{3}{4}y v_2 = x v_1 + v_1$$

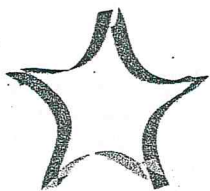
Вычтем из ~~из~~ второго равенства первое, получим

$$\frac{2}{4}y v_2 = v_1$$

$$\frac{1}{2}y v_2 = v_1$$

$$2v_2 = v_1, \text{ т.е. } v_1 \text{ в 2 раза меньше } v_2.$$

Ответ: v Пети в 2 раза меньше.



№4.

В 80! множитель 10 встречается 8 раз

$$(10 = 1 \cdot 10, 20 = 2 \cdot 10, 30 = 3 \cdot 10, 40 = 4 \cdot 10, 50 = 5 \cdot 10, 60 = 6 \cdot 10, 70 = 7 \cdot 10, 80 = 8 \cdot 10)$$

Сократим эти множители 10. Получим в знаменателе 10^{72} ,
а в числителе ~~10~~ вместо множителей 10, 20, 30, 40, 50, 60,
70, 80 появятся множители 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 соответственно.

$$10^{72} = (2 \cdot 5)^{72} = 2^{72} \cdot 5^{72}$$

Множитель 2 встречается в числителе 70 раз. (2^{70})

(по 1 разу в множителях 2, 2, 6, 14, 14, 22, 26, 34, 38, 42, 46, 54,

58, 62, 66, 74, 78; по 2 раза в множителях 4, 12, 28, 36, 44,

64, 52, 68, 76; по 3 раза в множителях 8, 8, 24, 56, 72;

по 4 раза в 16, 48; 5 раз в 32 и 6 раз в 64)

Сократим эти множители. Получим в знаменателе
 $2^2 \cdot 5^{72}$.

Множитель 5 встречается в числителе 10 раз

(по 1 разу в множителях 5, 5, 15, 35, 45, 55, 65, 75

и 2 раза в множителе 25.)

Сократим эти множители. Получим в знаменателе

$2^2 \cdot 5^{62}$. В числителе больше не осталось множите-

лей 2 и 5, а значит больше сокращать дробь невозможно.

Получим в знаменателе $2^2 \cdot 5^{62} = 4 \cdot 5^{62}$

Ответ: $4 \cdot 5^{62}$