



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 55-7-5

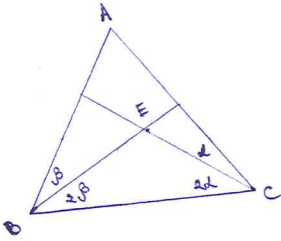
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	0	10	0	15	15	100

Вариант _____

Задача 2

Дано: $\angle A = 75^\circ$, точка E внутри $\triangle ABC$ так, что $\angle BCE = 2\angle ACE$, $\angle CBE = 2\angle ABE$

Найти: $\angle BEC$



Решение:

Пусть $\angle ACE = \alpha$, тогда $\angle BCE = 2\alpha$; $\angle ABE = \beta$, тогда $\angle CBE = 2\beta$

~~$$\angle ACB = 2\alpha + \beta = 3\beta$$~~

$$\angle ACB = 2\alpha + \alpha = 3\alpha$$

$$\angle ABC = 2\beta + \beta = 3\beta$$

рассмотрим $\triangle ABC$:

$$\angle A + \angle ACB + \angle ABC = 180^\circ$$

$$3\alpha + 3\beta = 180^\circ - 75^\circ$$

$$3(\alpha + \beta) = 105^\circ$$

$$\alpha + \beta = 35^\circ$$

рассмотрим $\triangle BCE$:

$$\angle BEC + \angle ECB + \angle EBC = 180^\circ$$

$$\angle BEC = 180^\circ - 2\alpha - 2\beta$$

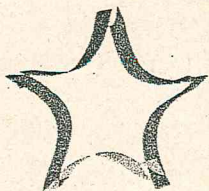
$$\angle BEC = 180^\circ - 2(\alpha + \beta) = 180^\circ - 2 \cdot 35^\circ = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$

Ответ: $\angle BEC = 110^\circ$

Задача 1

В данном числе 151 цифра, а в нужном числе 1 цифра. Способ вычеркивания - вычеркивать последовательно все цифры, оставляя только девятки. Число:

9999 7484950 5152 53545556 5758 596061626364 656667686970 717273 74 75767778 7980



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр 55-7-5

Задача 3

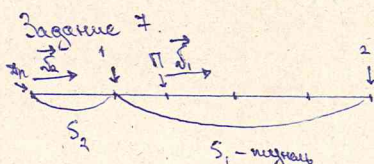
Первый день 3, второй - 13, третий - 20, четвертый - 8, пятый - 14, шестой - снова 20, таким образом, каждый третий день будет 20. Ближайшее число меньше 2024 кратное 3 это 2022, тогда 2022-ой день будет 20, 2023-ий - 8, 2024-ый - 14.

Ответ: 14.

Задача 4

В выражении $30!$ есть 8 чисел, кратных 10, 8 пар чисел, оканчивающихся на 2 и 5, которые дадут произведение кратное 10. Сократив найденные числа, в знаменателе останутся 10^{24} . В произведении чисел в числителе останутся 24 четных числа, среди них 4 - степени двойки: 4, 8, 16, 64 и останутся 18 четных чисел, сократив найденные в знаменателе. Произведения чисел 12 и 15, 52 и 55 также даются на 2, произведение 32 и 35 на 4, а 72 и 75 на 20, сократив, получим $2^{25} \cdot 5^{38}$ или $10^{25} \cdot 5^{38}$.

Ответ: $10^{25} \cdot 5^{38}$



S_2 - скорость друга

S_1 - скорость Пети

S_2 - расстояние от друга до мучки

S_1 - длина мучки

$$\frac{S_2}{S_1} = ?$$

$$\begin{cases} \frac{S_2 + S_1}{S_2} = \frac{\frac{3}{4} S_1}{S_1} \\ \frac{S_2}{S_2} = \frac{\frac{1}{4} S_1}{S_1} \end{cases}$$

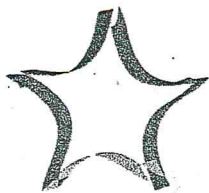
$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{1}{4} S_1}{S_1}$$

$$S_1 S_1 = \frac{1}{2} S_1 S_2$$

$$S_1 = \frac{1}{2} S_2$$

$$\frac{S_2}{S_1} = 2$$

Ответ: скорость друга в 2 раза больше скорости Пети.



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр 55-7-5

Задача 6

$$S_{\text{стен}} = S_{\text{стен}} - S_{\text{окон}}$$

$$S_{\text{стен}} = 2(12 \cdot 0,4 \cdot 12 \cdot 0,45) + 2(12 \cdot 0,45 \cdot 10 \cdot 1,8) = 2(45,36 + 97,2) = 2 \cdot 142,56 = 285,12 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{окон}} = 8(6 \cdot 0,45 \cdot 0,45) = 8 \cdot 9,72 \text{ м}^2 = 77,76 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{стен}} = 285,12 \text{ м}^2 - 77,76 \text{ м}^2 = 207,36 \text{ м}^2$$

$$207,36 \text{ м}^2 : 5 \text{ м}^2 \approx 42$$

Ответ: 42 банок.

Задача 5

$$a_{\text{куб}} = 3 \text{ м}$$

$$V_{\text{куб}} = a^3$$

$$V_{\text{куб}} = 40 \cdot 40 \cdot 130 \text{ см}$$

$$v_{\text{бег}} = 1650 \text{ м/мин}$$

$$\frac{V_{\text{куб}}}{v_{\text{бег}}} = ?$$

$$a_{\text{куб}} = 3 \text{ м} = 30 \text{ дм}$$

$$V_{\text{куб}} = a^3 = (30 \text{ дм})^3 = 27000 \text{ дм}^3$$

$$V_{\text{куб}} = 40 \text{ см} \cdot 40 \text{ см} \cdot 130 \text{ см} = 4 \text{ дм} \cdot 4 \text{ дм} \cdot 13 \text{ дм} = 532 \text{ дм}^3$$

$$V_{\text{нов}} = V_{\text{куб}} - V_{\text{куб}} = 27000 \text{ дм}^3 - 532 \text{ дм}^3 = 26468 \text{ дм}^3$$

$$v_{\text{бег}} = 1650 \text{ м/мин} = 27,5 \text{ м/с}$$

$$\frac{V_{\text{нов}}}{v_{\text{бег}}} = \frac{26468 \text{ дм}^3}{27,5 \text{ м/с}} \approx 962,4 \text{ с} = 16 \text{ мин} \approx 16 \text{ мин}$$

Ответ: 16 мин.

Задача 8.

$$V_{\text{бензин}} = 0,3 V_{\text{д}}$$

$$V_{\text{бензин}} = 0,4 V_{\text{д}}$$

$$m_{\text{бензин}} = 0,3 m_{\text{д}}$$

$$m_{\text{бензин}} = 0,4 m_{\text{д}}$$

$$\rho_{\text{бен}} = 720 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_{\text{д}} = 750 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\frac{\rho_{\text{д}}}{\rho_{\text{бен}}} = ?$$

$$\rho_{\text{д}} = \frac{m_{\text{д}}}{V_{\text{д}}} = \frac{\rho_{\text{бен}} V_{\text{бен}} + \rho_{\text{д}} V_{\text{д}}}{V_{\text{д}}} = \frac{0,3 \rho_{\text{бен}} V_{\text{д}} + 0,3 \rho_{\text{д}} V_{\text{д}}}{V_{\text{д}}} = 0,3 \rho_{\text{бен}} + 0,3 \rho_{\text{д}}$$

$$\rho_{\text{бен}} = \frac{m_{\text{бен}}}{V_{\text{бен}}} = \frac{m_{\text{бен}}}{\frac{m_{\text{д}}}{\rho_{\text{д}}} + \frac{m_{\text{д}}}{\rho_{\text{бен}}}} = \frac{m_{\text{бен}}}{\frac{0,3 m_{\text{д}}}{\rho_{\text{д}}} + \frac{0,3 m_{\text{д}}}{\rho_{\text{бен}}}} = \frac{m_{\text{бен}} \rho_{\text{д}} \rho_{\text{бен}}}{0,3 \rho_{\text{д}} \rho_{\text{бен}} + 0,3 \rho_{\text{бен}} \rho_{\text{д}}} = \frac{\rho_{\text{бен}} \rho_{\text{д}}}{0,3 \rho_{\text{д}} + 0,3 \rho_{\text{бен}}}$$

$$\frac{\rho_{\text{д}}}{\rho_{\text{бен}}} = \frac{(0,3 \rho_{\text{бен}} + 0,3 \rho_{\text{д}})(0,3 \rho_{\text{бен}} + 0,4 \rho_{\text{д}})}{\rho_{\text{бен}} \rho_{\text{д}}} = \frac{(5,46 + 1,35)(2,71 + 3,15)}{7,8 \cdot 7,5} = \frac{5,49 \cdot 6,81}{7,8 \cdot 7,5} = \frac{37,3869}{35,1} \approx 1,065$$

Ответ: примерно 1,065 раз.