



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 68-07-34

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	5	12	X	0	10	7	15	X	49

Вариант 1

$$\frac{80!}{10^{80}} \quad \sqrt{2} = 4$$

Среди чисел от 1 до 80 нужно найти такие числа, ~~презвус~~ которые при умножении дают число, кратное 10.

$$80 \cdot 45 = 10000$$

$$50 \cdot 20 = 1000$$

$$2 \cdot 5 = 10$$

$$10$$

$$40 \cdot 25 = 100$$

$$65 \cdot 60 = \dots 00$$

$$55 \cdot 42 = \dots 0$$

$$45 \cdot 46 = \dots 0$$

$$70$$

$$35 \cdot 32 = \dots 0$$

$$52 \cdot 15 = \dots 0$$

$$30$$

$$= X \cdot 10^{19}$$

Важная закономерность: В каждом произведении обязательно есть множитель кратный 5 или 10. Нужно посчитать кол-во таких чисел во множестве чисел от 1 до 80.

Ответ: 10^{61}

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V, V = \frac{m}{\rho}$$

$$\rho_{ст} = 7,82 / \text{см}^3$$

$$\rho_{ж} = 4,52 / \text{см}^3$$

Пусть x_2 — масса содержащаяся стали в трубе, тогда:

$$m_{ж} = \rho_{ж} V_{ж} = 4,52 / \text{см}^3 \cdot \frac{x_2}{4,5}$$

$$m_{ст} = \rho_{ст} V_{ст} = 7,82 / \text{см}^3 \cdot \frac{0,3x_2}{7,82 / \text{см}^3} = 0,3x_2$$

$$\rho_{ст} = \frac{m_{ст} + m_{ж}}{V_{ст} + V_{ж}} = \frac{x_2 + 0,3x_2}{x_2}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10								

Вариант 1

№1

Число от 1 до 80 содержит 151 цифру ($9 + 71 \cdot 2 = 151$), чтобы в конечном ряде осталось 80 цифр, нужно вычеркнуть 71 цифру ($151 - 80 = 71$).

Для начала я вычеркнула 8 цифр (числа от 1 до 8), чтобы в начале нового числа стояла наибольшая цифра. Далее я вычеркнула 13 цифр, для того, чтобы в следующем разряде так же стояла цифра 9. Я делала это до тех пор, пока не осталось 86 цифр в ряду.

Остаётся вычеркнуть 6 цифр. Рассмотрим числовой ряд от 40 до 49.

40 41 42 43 44 45 46 47 48 49

55

Ответ: 99994444554647484950515253545556575859606162636465666768697071727374757677787980

№5

$$V_{\text{куба}} = 3 \text{ м} \cdot 3 \text{ м} \cdot 3 \text{ м} = 27 \text{ м}^3 \quad 26$$

$$V = a b h$$

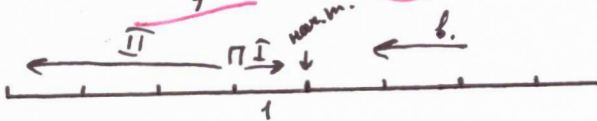
$$V_{\text{штыка}} = 0,4 \text{ м} \cdot 0,7 \text{ м} \cdot 1,9 \text{ м} = 0,532 \text{ м}^3 \quad 26$$

$$V = 27 \text{ м}^3 \cdot 0,532 \text{ м}^3 = 26,468 \text{ м}^3 \quad 36$$

$$V = t \cdot V \Rightarrow t = \frac{V}{V} = \frac{26,468 \text{ м}^3}{1,65 \text{ м}^3/\text{мин}} \approx 16 \text{ мин} \quad 36$$

Ответ: 16 мин

№7



Обозначим ед.отр. за 1.

$$\frac{V_{\text{п}}}{S_{\text{п}}} = \frac{V_{\text{б}}}{S_{\text{б}}}, \quad \frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{б}}} = \frac{S_{\text{п}}}{S_{\text{б}}}$$

Пусть $V_{\text{п}} = x \text{ км/ч}$.

Жетя проедет ед.отр. за $\frac{1}{x}$ мин, тогда в первом случае он будет идти $\frac{1}{x}$ мин, а во втором $\frac{3}{x}$ мин. Рассмотрим, что $V_{\text{б}} = 2x$, тогда в первом случае он проедет 2 ед.отр. за $\frac{1}{x}$ мин, что в 3 раза больше $S_{\text{п}}$, во втором за $\frac{3}{x}$ мин 6 ед.отр., что так же в 3 раза больше, чем $S_{\text{п}}$.

Ответ: 2



155

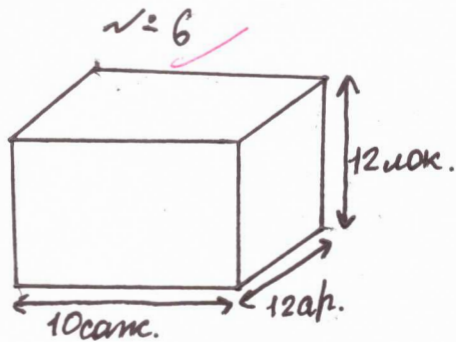


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

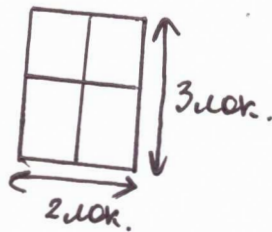
Вариант 1



толщина = 0,45 м

глубина = 0,7 м

высота = 1,8 м



Решение:

Для начала найдём площадь двух больших стен террасы:

$$S_1 = 10 \text{ см} \cdot 12 \text{ лок} \cdot 2 = 10 \cdot 1,8 \text{ м} \cdot 12 \cdot 0,45 \text{ м} \cdot 2 = 18 \text{ м} \cdot 5,4 \text{ м} \cdot 2 = 194,4 \text{ м}^2$$

Найдём площадь двух меньших стен:

$$S_2 = 12 \text{ ар} \cdot 12 \text{ лок} \cdot 2 = 12 \cdot 0,7 \text{ м} \cdot 12 \cdot 0,45 \text{ м} \cdot 2 = 90,72 \text{ м}^2$$

Найдём общую площадь:

$$S = 194,4 \text{ м}^2 + 90,72 \text{ м}^2 = 285,12 \text{ м}^2$$

Найдём площадь окон:

$$S_{\text{ок}} = 2 \text{ лок} \cdot 3 \text{ лок} \cdot 2 \cdot 4 = 2 \cdot 0,45 \text{ м} \cdot 3 \cdot 0,45 \text{ м} \cdot 2 = 6 \cdot 0,2025 \text{ м} = 9,72 \text{ м}^2$$

Найдём площадь без окон:

$$S_{\text{без ок.}} = 285,12 \text{ м}^2 - 9,72 \text{ м}^2 = 276,6 \text{ м}^2$$

Найдём, сколько потребуется банок краски:

$$\frac{276,6 \text{ м}^2}{25 \text{ м}^2} = \frac{276,6 \text{ м}^2}{25 \text{ м}^2} = 11,64 \approx 12$$

Ответ: ≈ 12 банок краски

75

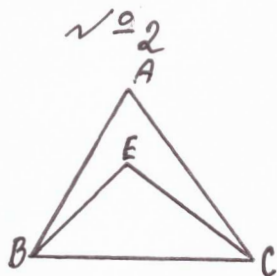


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

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

Вариант 1



Дано: $\triangle ABC$, $\angle BAC = 75^\circ$
 $\angle BCE = 2\angle ACE$, $\angle CBE = 2\angle ABE$

Найти: $\angle BEC$

Решение:

Сумма углов треугольника равна 180° , согласно теореме о сумме углов треугольника. Тогда $\angle BAC + \angle ABC + \angle BCA = 180^\circ$

$$75^\circ + \angle ABC + \angle BCA = 180^\circ$$

$$\angle ABC + \angle BCA = 105^\circ$$

Если $\angle BCE = 2\angle ACE$, тогда $\angle ACE = \frac{1}{2}\angle BCE$

$\angle CBE = 2\angle ABE$, тогда $\angle ABE = \frac{1}{2}\angle CBE$

$$\angle ABC = \angle ABE + \angle EBC = \angle EBC + \frac{1}{2}\angle EBC = 1,5\angle EBC$$

$$\angle ACB = \angle BCE + \angle ECA = \angle BCE + \frac{1}{2}\angle BCE = 1,5\angle BCE$$

Тогда:

$$\angle ABC + \angle BCA = 105^\circ$$

$$1,5\angle EBC + 1,5\angle BCE = 105^\circ$$

$$1,5(\angle EBC + \angle BCE) = 105^\circ$$

$$\angle EBC + \angle BCE = \frac{105^\circ}{1,5}$$

$$\angle EBC + \angle BCE = 70^\circ$$

Согласно теореме о сумме углов треугольника:

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

$$\angle BEC + 70^\circ = 180^\circ$$

$$\angle BEC = 110^\circ$$

Ответ: $\angle BEC = 110^\circ$

125



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

~~$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V, V = \frac{m}{\rho}$~~

~~$\rho_{\text{ст}} = 7,82 / \text{см}^3$~~

~~$\rho_{\text{т}} = 4,52 / \text{см}^3$~~

$\rho_{\text{ср.}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$

Пусть x_2 — масса стали, тогда:

~~$m_{\text{т}} = \rho_{\text{т}} V_{\text{т}} = 4,52 / \text{см}^3 \cdot \frac{0,3x_2}{4,52 / \text{см}^3} = 0,3x_2$~~

~~$\rho_{\text{ср.}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{1,3x_2}{\frac{x_2}{7,82 / \text{см}^3} + \frac{0,3x_2}{4,52 / \text{см}^3}} = \frac{1,3x_2}{\frac{4,5x_2 \cdot 7,8}{7,8 \cdot 4,5}} = \frac{1,3x_2 \cdot 7,8 \cdot 4,5}{4,5 \cdot 0,3 \cdot 7,8x_2} = \frac{1,3x_2}{0,3x_2} = \frac{13}{3} = 4\frac{1}{3} / \text{см}^3$~~

~~$V_{\text{м}} = \frac{0,3x_2}{4,52 / \text{см}^3} = \frac{13x_2}{15 \cdot 4,52 / \text{см}^3} = \frac{13x_2}{15 \cdot 4,52 / \text{см}^3}$~~

~~$V_{\text{т}} = \frac{x_2}{7,82 / \text{см}^3} = \frac{x_2}{7,8 \text{ см}^3}$~~