



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр CAT-7-20

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	4	12	13	0	10	10	5	6	60

Вариант 1

Обз

1) Чтобы число было наибольшим, первыми цифрами должны быть 9.

Вотчеркнем цифры от 1 до 8. Первое число 9.
Дальше вотчеркнем от 10 до 18. Второе число тоже 9.
В сумме вотчеркнули 28 цифр.

Затем от 20 до 28, потом от 30 до 38. В сумме 66 цифр вотчеркнуто. Ещё нужно 14 цифр.

Вотчеркнем до 45. Останется вотчеркнуть 2 числа.

Вотчеркнем четвёрки из 46 и 47.

Получилось:

9999~~6~~748495051.....80

2) $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$
 $\angle E + \angle EBC + \angle ECB = 180^\circ$ (сумма углов в треугольнике равна 180°)

$$\angle B + \angle C = 180^\circ - \angle A$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ - 75^\circ$$

$$\angle B + \angle C = 105^\circ$$

$\angle EBC$ и $\angle ECB$ это $\frac{2}{3}$ от углов $\angle B$ и $\angle C$.

$$\angle EBC + \angle ECB = \angle B + \angle C \cdot \frac{2}{3}$$

$$\angle EBC + \angle ECB = \frac{105^\circ \cdot 2}{3} = 70^\circ$$

$$\angle E = 180^\circ - \angle EBC - \angle ECB = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$

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

Ответ: 110°

3) 1 число - 3

2 число - $3^2 + 4 = 13$

3 число - $13^2 = 169$; сумма = 16; $16 + 4 = 20$

4 число - $20^2 = 400$; сумма = 4; $4 + 4 = 8$

5 число - $8^2 = 64$; сумма = 10; $10 + 4 = 14$

6 число - $14^2 = 196$; сумма = 16; $16 + 4 = 20$

Получаем закономерность. Она начинается с 3-его числа.

$2021 - 2 = 2022$ числа

$2022 : 3 = 674$ раз повторилась закономерность
 количество повторений закономерности целое. Значит
 последний член был последним в закономерности
 на 2021-м месте было число 14.

Ответ: 14

5) $V_{\text{куба}} = 3^3 = 27 \text{ м}^3$ ✓

$V_{\text{шарика}} = 0,4 \text{ м} \cdot 0,7 \text{ м} \cdot 1,9 \text{ м} = \cancel{26,468 \text{ м}^3} 0,532 \text{ м}^3$ ✓

$V_{\text{для воды}} = V_{\text{куба}} - V_{\text{шарика}} = 27 \text{ м}^3 - \cancel{26,468 \text{ м}^3} 0,532 \text{ м}^3$

$= 26,468 \text{ м}^3$ ✓

$v = 1650 \frac{\text{л}}{\text{мин}} = 1650 \frac{\text{дм}^3}{\text{мин}} = \frac{1,65 \text{ м}^3}{\text{мин}}$

$t = \frac{V_{\text{для воды}}}{v} = \frac{26,468 \text{ м}^3}{1,65 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}} \approx 16 \text{ мин}$ ✓

Ответ: 16 мин

6) стены терема: $2 \cdot (12 \text{ локт.} \cdot 12 \text{ арш.}) + 2 \cdot (12 \text{ локт.} \cdot 10 \text{ саж.})$

окна: $4 \cdot (3 \text{ локт.} \cdot 4 \text{ локт.})$

1) $2 \cdot (0,45 \cdot 12) \cdot (12 \cdot 0,7) = 90,72 \text{ м}^2$ ✓

2) $2 \cdot (0,45 \cdot 12) \cdot (10 \cdot 1,8) = 194,4 \text{ м}^2$ ✓

3) $4 \cdot (3 \cdot 0,45) \cdot (4 \cdot 0,45) = 9,72 \text{ м}^2$ ✓

6) $(90,72 \text{ м}^2 + 194,4 \text{ м}^2) - 9,72 \text{ м}^2 = 275,4 \text{ (м}^2\text{)}$ (стен без окон)

$275,4 \text{ м}^2 : 5 \text{ м}^2 = 55,08 \text{ (л)}$ краски

$55,08 : 5 \text{ л} \approx 11$ банок

до целого:

12 банок

Ответ: 12 банок

7) Если скорости Пети и его друга равные, то когда Петя бы поехал назад, встретил бы друга у Входа в туннель. Значит расстояние его друга от туннеля было бы такое же как и у Пети до начала туннеля. Но тогда бы Петя не встретил его на выходе из туннеля. Т.к. расстояние его друга до конца туннеля больше.

Если скорость Пети в 2 раза меньше скорости его друга, то расстояние его друга до начала туннеля в 2 раза больше. Если бы Петя вернулся то проехал бы $\frac{1}{4}$ туннеля, а его друг до начала туннеля $\frac{2}{4}$. Когда Петя поехал бы вперед, то проехал бы $\frac{3}{4}$ туннеля, а его друг туннель целый и ещё $\frac{2}{4}$.

$\frac{3}{4} \cdot 2 = 1 + \frac{2}{4} \Rightarrow$

Скорость Пети в 2 раза меньше скорости его друга

Ответ: в 2 раза

3) Пусть масса трубы - x ,

$m_{\text{титана}} = 0,3x$

$m_{\text{стали}} = 0,7x$

$$V_{\text{трубы}} = m \cdot \rho$$

$$V_{\text{трубы}} = 0,3x \cdot 4,5 \text{ г/см}^3 + 0,7x \cdot 7,8 \text{ г/см}^3 = 6,81 \text{ см}^3 x$$

$$V_{\text{титана}} = 0,3 \cdot 6,81 \text{ см}^3 = 2,043 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{стали}} = 0,7 \cdot 6,81 \text{ см}^3 = 4,767 \text{ см}^3$$

$$m_{\text{титана}} = 2,043 \text{ см}^3 \cdot 4,5 \text{ г/см}^3 = 9,1935 \text{ г}$$

$$m_{\text{стали}} = 4,767 \text{ см}^3 \cdot 7,8 \text{ г/см}^3 = 37,1826 \text{ г}$$

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{m(\text{всё})}{V(\text{всё})}$$

$$\rho_{\text{ср стали}} = \frac{x \text{ г}}{6,81 \text{ см}^3 x \text{ г}} = \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_{\text{ср всё}} = \frac{9,1935 \text{ г} + 37,1826 \text{ г}}{6,81 \text{ см}^3} = \frac{46,3761 \text{ г}}{6,81 \text{ см}^3} =$$

$$\approx 6,82 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \quad \checkmark$$

6

Ответ: В 6,82 раза

4)
$$\frac{1.80!}{10^{80}}$$

1) Числа кратные 10 сократят на 8 десятков

2) пары: $2 \cdot 5$; $2 \cdot 5$ (из 20 и 50), $4 \cdot 25$ ещё на

~~4~~ 4 десятка

$$10^{80} - 10^{12} = 10^{68}$$

Ответ: 10^{68}