



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 18-02-53

Задание	1	2	3	4	5	6	7/8	Всего
Баллы	0	0	13	2	10	10	15/3	53

Вариант 2

№1. Число будет наибольшим, если в больших его разрядах будет как можно больше цифр 9.

от 1909 - 9 цифр

от 109021 - ~~18~~ 2 = 22 цифр

от 229031 - $10 \cdot 2 = 20$ цифр

от 329041 - 20 цифр

от 429051 - 20 цифр

~~вычеркиваем все цифры кроме 9~~

вычеркиваем все цифры кроме 9, итого
 $8 + 21 + 19 + 19 = 67$ (цифр) - вычеркнуто.

вычеркиваем числа от 42 до 48^4 ($4^6 \cdot 2 = 14^2$ цифр)
и цифры 4 из 48449 (+2 цифры)

$67 + 12 + 2 = 81$ цифра вычеркнуто.

Получаем число 9999895051525354555654585960616263646566...

676869404142434445464748498081. Ответ: 99998950515253545556545859...
3-е 4-е 5-е 6-е 7-е 8-е 9-е 10-е 11-е ... 6061626364656667686940414243...
4445464748... 498081

№3. 4, 11, 8, 14, 20, 8, 14, 20, 8, 14, 20, ...

цифры из 3-х чисел

$$\begin{array}{r} \text{число } 2022 \div 3 \\ \underline{18} \\ 22 \\ \underline{21} \\ 1 \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$$

674 - цифровый признак, зн. 2024-е число будет конечным в
цифры (т.к. остаток=0), т.е. 2024-е число равно 20.

Ответ: 20

135.

№4. От 1 до 81 16 чисел, кратных 5 , т.е. числитель можно предста-
вить в виде произведения 5^{16} и остальных чисел.

Всего 40 чётных (кратных 2) чисел, которые можно представить
в виде произведения 2 в определённой степени и како-то другого числа.
Всчитав все степени 2 в этих числах, получим в числителе 2^{56} .

т.е. в числителе $2^{56} \cdot 5^{16}$...

$10^{21} = (2 \cdot 5)^{21} = 2^{21} \cdot 5^{21}$. Получаем дробь $\frac{2^{56} \cdot 5^{16}}{2^{21} \cdot 5^{21}}$. Сокращаем степени и
в знаменателе остаётся $2^{25} \cdot 5^{65}$.

Ответ: $2^{25} \cdot 5^{65}$

25.

№5. Дано:

$$a = 2 \text{ м}$$

$$V_a = 45 \times 80 \times 180 \text{ см}$$

$$V = 1050 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$$

$$t = ?$$

СИ

$$0,45 \text{ м} \cdot 0,8 \text{ м} \cdot 1,8 \text{ м}$$

$$1,05 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$$

Решение: $V_k = a^3 = (2 \text{ м})^3 = 8 \text{ м}^3$

$$V_a = 0,45 \text{ м} \cdot 0,8 \text{ м} \cdot 1,8 \text{ м} = 0,648 \text{ м}^3$$

$$t = \frac{V_k - V_a}{V} = \frac{8 \text{ м}^3 - 0,648 \text{ м}^3}{1,05 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}} = \frac{7,352 \text{ м}^3}{1,05 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}} =$$

$$= 7 \frac{1}{525} \text{ мин} \approx 7 \text{ мин}$$

105

$$\begin{array}{r} 7352 \\ - 4350 \\ \hline 2 \end{array}$$

Ответ: ~ 7 мин.

№6. Дано:

$$a = 10 \text{ см}$$

$$b = 15 \text{ см}$$

$$c = 10 \text{ см}$$

$$d = 4 \text{ см}$$

$$e = 3 \text{ см}$$

$$S_{\text{окна}} = 5 \cdot 5 \text{ м}^2 =$$

$$= 25 \text{ м}^2$$

$$n = ?$$

СИ

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

$$10,5 \text{ м}$$

$$5 \text{ м}$$

$$2 \text{ м}$$

$$1,5 \text{ м}$$

Решение: $S_{\text{окна}} = de = 2 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м} = 3 \text{ м}^2$

$$S_{\text{стен}} = 2ac + 2bc = 2 \cdot 18 \text{ м} \cdot 5 \text{ м} + 2 \cdot 10,5 \text{ м} \cdot 5 \text{ м} =$$

$$= 180 \text{ м}^2 + 105 \text{ м}^2 = 285 \text{ м}^2$$

$$n = \frac{S_{\text{стен}} - S_{\text{окна}}}{S_{\text{окна}}} = \frac{285 \text{ м}^2 - 255 \text{ м}^2}{3 \text{ м}^2} = \frac{30 \text{ м}^2}{3 \text{ м}^2} = 10$$

Ответ: 10 окон.

105

№7. Пусть скорость Вова равна v , тогда скорость машины $- 4v$. Расстояние,
которое проехал Вова перед тем, как услышал сигнал автомобиля $- l$, а
расстояние до конца тоннеля $- m$.

Если Вова пойдёт назад, то $V_{\text{сбл}} = 3v$ ~~$4v + v = 5v$~~ , а если вперёд, то $V_{\text{сбл}} =$
 $= 4v - v = 3v$.

$$t = 5v \cdot t; \quad m = 3v \cdot t \quad \frac{l}{l+m} = \frac{5v \cdot t}{5v \cdot t + 3v \cdot t} = \frac{5(v \cdot t)}{(5+3)(v \cdot t)} = \frac{5}{8}$$

т.е. Вова проехал $\frac{5}{8}$ до тоннеля до того, как услышал сигнал.

Ответ: $\frac{5}{8}$

При большей скорости сближения. Вова успеет пройти по тоньше меньшее расстояние и наоборот.

Отношение пройденного по тоньше пути ~~явно пропорционально~~ ^{равно} отношению скорости сближения ~~от~~ в случае, если Вова пойдёт вперёд к узким скоростей сближения в обе стороны, т.е. $\frac{2}{m+2} \cdot \frac{3v}{5v+3v} = \frac{3}{8}$.

Значит, Вова пройдёт $\frac{3}{8}$ тоньше до того, как услышит сигнал.

Ответ: $\frac{3}{8}$

№8. Дано: $\rho_{\text{пл}} = 2,4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
 $\rho_{\text{ж}} = 4,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
 $k = \frac{1}{3}$
 $\frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{пл}}} = ?$

Решение: $\rho_{\text{пл}} = \frac{3\rho_{\text{пл}} + \rho_{\text{пл}}}{4} = \frac{13,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} + 2,4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}{4} = \frac{16,2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}{4} = 4,05 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
 $\rho_{\text{пл}} = \frac{24\rho_{\text{пл}} + 15\rho_{\text{пл}}}{42} = \frac{72,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} + 67,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}{42} = \frac{140,4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}{42} = 3 \frac{12}{35} \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
 $\frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{пл}}} = \frac{4,05 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}{3 \frac{12}{35} \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 4 \frac{1}{20} : 3 \frac{12}{35} = \frac{81}{20} \cdot \frac{35}{114} = \frac{81 \cdot 35}{20 \cdot 114} = \frac{567}{468} = 1 \frac{99}{468}$.

Ответ: $1 \frac{99}{468}$ раз.

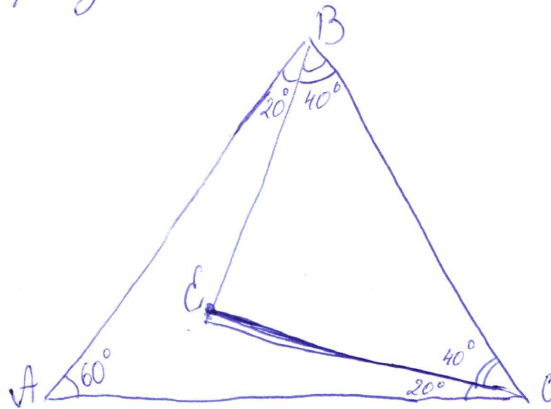
№2. Дано: $\triangle ABC$
 $\angle A = 60^\circ$ $\angle A = 60^\circ$
 $\angle BCE = 2\angle ACE$ $\angle BCE = 2\angle ACE$
 $\angle CBE = 2\angle ABE$ $\angle CBE = 2\angle ABE$

Найти: $\angle BEC = ?$

Решение: Треугольник, $\angle B = \angle C = 60^\circ$. Тогда, $\angle ABE = 20^\circ$ и $\angle BCE = 40^\circ = 2\angle ABE$. $\angle ACE = 20^\circ$ и $\angle BCE = 2\angle ACE = 40^\circ$.

т.к. $\angle BEC + \angle CBE + \angle BCE = 180^\circ$, зн. $\angle BEC = 180^\circ - \angle CBE - \angle BCE = 180^\circ - 40^\circ - 40^\circ = 100^\circ$.

Ответ: $\angle BEC = 100^\circ$.



05.

