

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 38/1-07-04

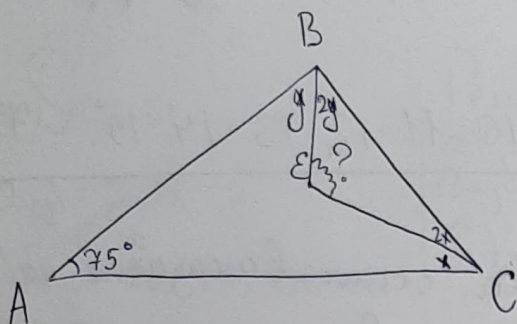
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	2	12	12	0	10	5	10	2	53

Вариант 1

№ 2

Дано: $\triangle ABC$, $\angle A = 75^\circ$, $E \in \triangle ABC$
 $\angle BCE = 2\angle ACE$; $\angle CBE = 2\angle ABE$

Найти $\angle BEC$



Пусть $\angle BCE$ и $\angle ACE$ будут $2x$ и x соответственно, а
 $\angle CBE$ и $\angle ABE$ $2y$ и y соответственно, тогда

$$\angle ABC + \angle BCA = 180^\circ - \angle A = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ \Rightarrow$$

$$\frac{3y}{3} + \frac{3x}{3} = \frac{105^\circ}{3}$$

$$y + x = 35^\circ$$

Чтобы найти $\angle BEC$ нужно найти углы
 $\triangle BEC$ $\angle CBE$ и $\angle BCE$

$$\angle CBE = 2y; \angle BCE = 2x \Rightarrow \angle BEC = 180^\circ - \angle CBE - \angle BCE = 180^\circ - 2y - 2x =$$

$$180^\circ - 2(y + x) = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$

№ 3

Чтобы найти число последовательности на 2024-й мес-
те попробуем догадать цену и найти закономерность

3, 13, 20, 8, 14

$$\begin{aligned} 3^2 &= 9; 1+6+9=16; 6^2=36; 6+4=10; \\ 13+4 &= 20 \end{aligned}$$

$$20^2 = 400; 4+0+0=4; 20 \dots$$

$$\begin{aligned} 14^2 &= 196; 1+9+6=16 \\ 16+4 &= 20 \end{aligned}$$

1 стр.

Мы видим, что цепочка 3, 13, 20, 8, 14, 20... будет повторяться как 8, 14, 20, тем самым можно понять, что на 2022-м месте будет 20 и эти три числа повторяется 373 раза, а значит на 2024-м месте будет число 14. $0:14$

$$\frac{80!}{10^{80}} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \dots 79 \cdot 80}{10^{80}}$$

Сначала можно сократить числа, оканчивающиеся на ноль (10, 20, 30 и т.д.), тем самым остае только их первые цифры и знаменатель станет $10^{80-88} \Rightarrow 10^{\frac{72}{2}}$

На 10 можно сократить пары цифр 2 и 5 и первые цифры чисел 20 и 50 (2 и 5), тем самым степень уменьшится на два, т.е. 10^{70} и степень уменьшится на два, т.е. 10^{70}

Также можно сократить пары чисел, произведение которых оканчивается на 0, т.е. делится на 10. Можно брать

$$15 \cdot 16 = 240; 240 : 10 = 24 \Rightarrow 10^{70-24} \Rightarrow 10^{46} \text{ числа с одинаковыми первыми цифрами}$$

$$25 \cdot 18 = 450; 450 : 10 = 45 \Rightarrow 10^{46-45} \Rightarrow 10^1 = 10$$

$$35 \cdot 18 = 530; 530 : 10 = 53 \Rightarrow 10^{70-53} \Rightarrow 10^{17} \text{ вторыми будут 5 и 8, т.е.}$$

$$17 \cdot 2 \cdot 5 = 170; 170 : 10 = 17 \Rightarrow 10^{17-17}$$

$$15 \cdot 18 = 270; 270 : 10 = 27 \Rightarrow 10^{40-2} \Rightarrow 10^{38}$$

$$25 \cdot 28 = 700; 700 : 10 : 10 = 7 \Rightarrow 10^{69-2} \Rightarrow 10^{67} \text{ и т.д. } 90 \cdot 10^{56}$$

$$0:10^{56}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 38/1-07-04

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

№ 5

Дано:

$$a_{\text{куб}} = 3 \text{ м}$$

$$V_{\text{куб}} = 40 \times 70 \times 190 \text{ см}$$

$$v = 1650 \text{ л/мин}$$

$$t_{\text{max}} - ?$$

Решение:

$$V_{\text{куб}} = a^3 = 3^3 \text{ м}^3 = 27 \text{ м}^3$$

$$V = 40 \text{ см} \cdot 70 \text{ см} \cdot 190 \text{ см} = 532000 \text{ см}^3 = 0,532 \text{ м}^3$$

$$v = 1650 \frac{\text{л}}{\text{мин}} = 1650 \cdot 0,001 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}} = 1,65 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$$

$$V_{\text{куб без куб.}} = 27 \text{ м}^3 - 0,532 \text{ м}^3 = 26,468 \text{ м}^3$$

$$t = \frac{V_{\text{куб без куб.}}}{v} = \frac{26,468 \text{ м}^3}{1,65 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}} = 15,92 \text{ мин}$$

$$\approx 16 \text{ мин}$$

Ответ: $t = 16 \text{ мин}$

№ 6

Решение:

$$V_{\text{м}} = abc = 18 \text{ м} \cdot 8,4 \text{ м} \cdot 5,4 \text{ м} = 816,48 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{док}} = 2 \cdot 0,9 \text{ м} \cdot 1,35 \text{ м} = 2,43 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{м без ок}} = 816,48 \text{ м}^3 - 2,43 \text{ м}^3 = 792,18 \text{ м}^3$$

$$1 \text{ л} = 0,001 \text{ м}^3$$

$$N = \frac{792,18 \text{ м}^3}{0,001 \text{ м}^3} = 792180$$

$$N = \frac{792180}{25} = 31687,2 \approx 32 \text{ (банки)}$$

$$0:32$$

3 стр.

Дано:

$$a_{\text{м}} = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$b_{\text{м}} = 12 \text{ см} = 0,12 \text{ м}$$

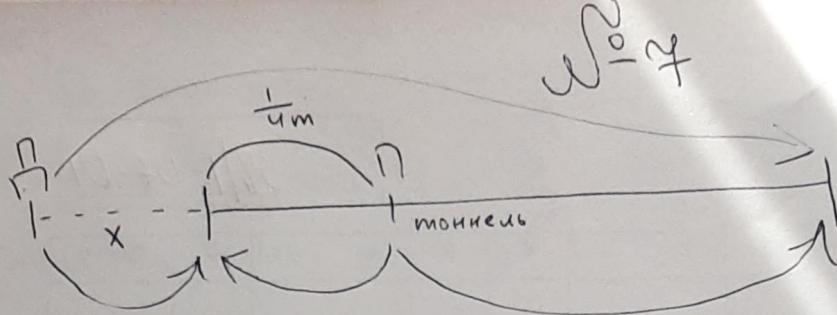
$$c_{\text{м}} = 8 \text{ см} = 0,08 \text{ м}$$

$$a_{\text{ок}} = 2 \text{ см} = 0,02 \text{ м}$$

$$b_{\text{ок}} = 3 \text{ см} = 0,03 \text{ м}$$

$$1 \text{ л} \Rightarrow 0,001 \text{ м}^3$$

$$5 \text{ л банки} - ?$$



Пусть x - расстояние до тоннеля, когда груз прокатили. И тем самым можно сделать зависимость:

$$\begin{aligned} 1) \left. \begin{array}{l} x \\ 1/4 m \end{array} \right\} t_1 & \quad 2) \left. \begin{array}{l} x + 1/4 m \\ 3/4 m \end{array} \right\} t_2 \end{aligned}$$

Отсюда t_1 от t_2 , мы видим, что $\frac{1/4 m}{3/4 m} = \frac{1}{3}$

Значит $v_{\text{путь}} \approx 2v_{\text{груза}}$.

О: в два раза / в 2 раза

$$\frac{1}{2} \approx 0.5$$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 ... 78 79 80

Всего 80 чисел: 9 цифр и 71 чисел с 2 цифрами $\Rightarrow$ 151 цифр

$151 - 80 = 71$ цифра останется после вычета 80.

Вотеркии цифры от 1 до 8, тем самым получим число с самой большой цифрой - 9. Далее у нас остается 71 раз вотеркивание и мы вотеркием самые маленькие цифры из ~~чисел~~ 71 числа с 2 цифрами:

9 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 2 2 2 3 4 5 6 7 8 9 3 3 3 3 4 5 6 7 8 9 4 4 4 4 ... 98



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 38/1-07-04

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

$$\sqrt{0.78}$$

$$\begin{array}{l} m = V \cdot \rho \Rightarrow m = V \cdot \rho \\ \swarrow \quad \searrow \qquad \qquad \swarrow \quad \searrow \\ 30\% \quad 70\% \qquad \qquad 30\% \quad 70\% \\ \text{титан} \quad \text{сталь} \qquad \qquad \text{титан} \quad \text{сталь} \end{array}$$

$$\rho_{\text{ст}} = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} ; \rho_{\text{т}} = 4,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 4500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m = 0,3 V \rho_{\text{титан}} + 0,7 V \rho_{\text{сталь}}$$

$$m = 0,3 \cdot V \cdot 4500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + 0,7 \cdot V \cdot 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m = V \cdot 1350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + V \cdot 5460 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_{\text{титан+сталь}} = 1350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + 5460 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 6810 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

после сплава

$$0,3m + 0,7m = 0,3 V \cdot 4500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + 0,7 V \cdot 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} =$$

$$V \cdot 405 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + V \cdot 3822 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$V \cdot 1350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + V \cdot 5460 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_{\text{титан+сталь}} = 4227 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho = 1350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + 5460 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 6810 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

по стандарту

У: выходит плот- по стандарту
ниже никак не изменилась

О: насколько / не изменилась

25

5 стр.