

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

38

шифр 52-04-03

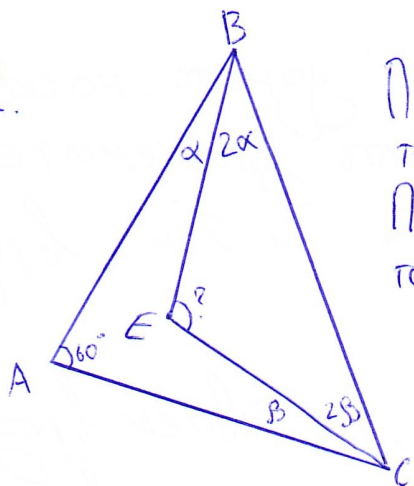
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	0	12	13	13	7	10	15	6	76

Вариант 2

38

Всего

N^o 2.



Пусть $\angle ABE = \alpha$

тогда $\angle CBE = 2\alpha$ (по условию)

Пусть угол $\angle ACE = \beta$

тогда $\angle ECB = 2\beta$ (по условию)

$$\angle A + (\angle ACE + \angle ECB) + (\angle ABE + \angle EBC) = 180^\circ$$

(по сумме углов треугольника)

$$\begin{aligned} \text{тогда } \angle A = 60^\circ &= 180^\circ - \angle ACB - \angle ABC = \\ &= 180^\circ - 3\alpha - 3\beta = 180^\circ - 3(\alpha + \beta) \end{aligned}$$

$$60^\circ = 180^\circ - 3(\alpha + \beta)$$

$$3(\alpha + \beta) = 180^\circ - 60^\circ$$

$$3(\alpha + \beta) = 120^\circ$$

$$\alpha + \beta = 40^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{тогда } \angle BEC &= 180^\circ - \angle ECB - \angle EBC = 180^\circ - 2(\alpha + \beta) = 180^\circ - 2 \cdot 40^\circ = \\ &= 100^\circ \text{ (по сумме углов треугольника)} \end{aligned}$$

$$\angle BEC = 100^\circ$$

Ответ: 100°

12

N°4 при сокращении дроби мы делим числитель и знаменатель на одно и тоже число. разложим 10^{81} на простые множители

$\frac{81!}{5^{81} \cdot 2^{81}}$ для того, чтобы узнать, насколько можно сократить знаменатель надо узнать сколько 2ек и 5ок в разложении 81!

каждое второе число : 2', т.е. двоек в разложении
из них каждое второе делится на 2^2 . т.е. $40:2=20$ чисел, из них каждое второе : 2^3 , т.е. $20:2=10$ чисел, из них каждое второе : 2^4 , т.е. $10:2=5$ чисел, из них каждое второе : 2^5 , т.е. $5:2=2$ (ост 1) чисел. из них каждое второе : 2^6 , т.е. $2:2=1$ число и на 2^7 ничего не делится

итого $1+2+5+10+20+40=78$ двоек в разложении т.е. 2^{78}

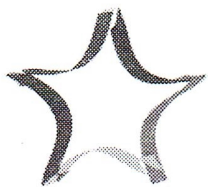
Петерок в нем покажемся принципу

$$\begin{aligned} &:5^1 - 81:5 = 16 \text{ (ост 1)}, \\ &:5^2 - 16:5 = 3 \text{ (ост 1)} \\ &:5^3 - 3:5 = 0 \text{ (ост 3)} \end{aligned}$$

т.е. в сумме $5^{16+3} = 5^{19}$

т.е. знаменатель будет $\frac{2^{81}}{2^{78}} \cdot \frac{3^{81}}{5^{19}} = 2^3 \cdot 5^{62}$

Ответ: $2^3 \cdot 5^{62}$



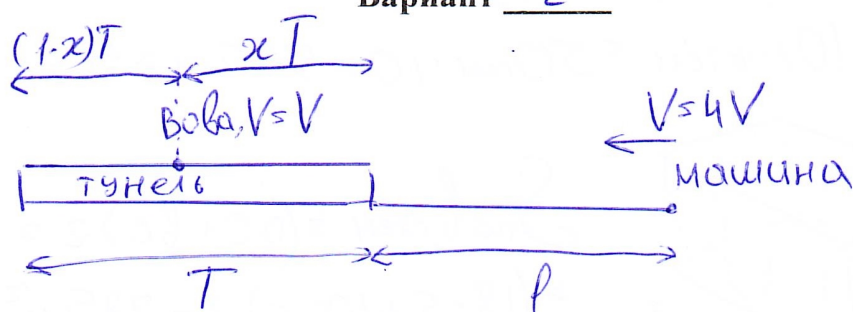
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 52-07-03

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

N=4



$$t_1 = \frac{l+T}{4V} = \frac{(1-x)T}{V}$$

если Вова пойдет
вперед

$$t_2 = \frac{l}{4V} = \frac{xT}{V}$$

если он пойдет
назад

вычитаем второе равенство из первого
получится $\frac{(l+T)}{4V} - \frac{l}{4V} = \frac{(1-x)T - xT}{V}$

$$\frac{T}{4V} = \frac{T-2xT}{V}$$

$$TV = 4V(T-2xT)$$

$$TV = 4TV - 8xTV$$

$$8xTV = 3TV \quad | : (TV)$$

$$8x = 3$$

$$\left(x = \frac{3}{8} \right)$$

$\frac{3}{8}$ пути (тонеля) — успеет
пройти Вова до
сигнала отца.

15

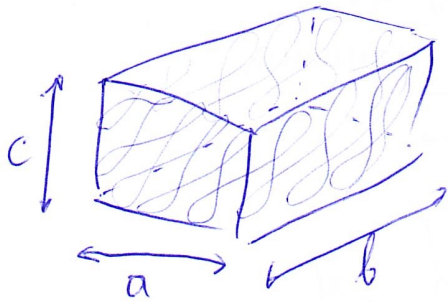
2 из 3

N°6.

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

$$15 \text{ саж} = 0,7 \text{ м} \cdot 15 = 10,5 \text{ м}$$

$$10 \text{ локтей} = 50 \text{ см} \cdot 10 = 500 \text{ см} = 5 \text{ м}$$



$$S_{\text{пов. стен}} = (ac + bc) \cdot 2 = \\ = (18 \cdot 5 + 10,5 \cdot 5) \cdot 2 = 285 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{пов. крашеного}} = \frac{V_{\text{краски}}}{\text{расход краски}}$$

$$S_{\text{пов. крашеного}} = \frac{51 \text{ л}}{\frac{1 \text{ л}}{5 \text{ м}^2}} = 51 \cdot 5 \text{ м}^2 = 255 \text{ м}^2$$

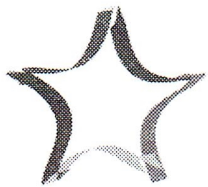
$$S_{\text{окон}} = S_{\text{пов. стен}} - S_{\text{пов. крашеного}} = 285 \text{ м}^2 - 255 \text{ м}^2 = 30 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{окна}} = 4 \text{ локт} \cdot 3 \text{ локт} = (50 \text{ см} \cdot 4) \cdot (50 \text{ см} \cdot 3) = 30000 \text{ см}^2 = 3 \text{ м}^2$$

$$\text{кол-во окон} = \frac{S_{\text{окон}}}{S_{\text{окна}}} = \frac{30 \text{ м}^2}{3 \text{ м}^2} = 10 \text{ (шт)}$$

Ответ: 10 окон.

108



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 52-04-03

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

N^o 5.

$$V_{\text{куба}} = (2 \text{ м})^3 = 8 \text{ м}^3 \quad \checkmark$$

$$V_{\text{ящика}} = 45 \text{ см} \times 80 \text{ см} \times 180 \text{ см} = 648000 \text{ см}^3 = 0,648 \text{ м}^3 \quad \checkmark$$

$$V_{\text{воды}} = V_{\text{куба}} - V_{\text{ящика}} = 8 \text{ м}^3 - 0,648 \text{ м}^3 = 7,352 \text{ м}^3 \quad \checkmark$$

$$t = \frac{V_{\text{воды}}}{\text{скорость подачи}} = \frac{7,352 \text{ м}^3}{1050 \frac{\text{л}}{\text{мин}}} = \frac{7,352 \text{ м}^3}{1,05 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}} \approx 7 \text{ минут} \quad \checkmark$$

Ответ: 7 минут

108

N^o 3. рассмотрим начально последовательности

$$4 \xrightarrow{1+6+4} 11 \xrightarrow{1+2+1+4} 8 \xrightarrow{6+4+4} 14 \xrightarrow{1+8+6+4} 20$$

Заметим, что начиная с третьего члена
образуется цикл, состоящий из 3 звеньев.

2024ое число будет 2024-2 первым число = 2024-е
числом в цикле. т.е. это будет 20.

13

3 из 3

25% = 0,25 = $\frac{1}{4}$

пусть объем трубы — V

тогда по стандарту $V_{ст}$ в V будет

$$\frac{V_{ст}}{V} = \frac{\frac{1}{4} m_{газ} + \frac{1}{4} m_{рт}}{\frac{1}{4} m_{газ} + \frac{3}{4} m_{рт}} = \frac{m_{газ}}{m_{газ} + 3m_{рт}} = \frac{2,4}{2,4 + 3 \cdot 4,5} = \frac{1}{6}$$

тогда
$$S_{стан} = \frac{\frac{1}{6} V_{газ} + \frac{5}{6} V_{рт}}{V}$$

а
$$S_{изгот.} = \frac{\frac{1}{4} V_{газ} + \frac{3}{4} V_{рт}}{V}$$

значит плотность изготовленной изменилась по сравнению с плотностью стандартной в

$$\frac{S_{изг.}}{S_{ст}} = \frac{\frac{\frac{1}{4} V_{газ} + \frac{3}{4} V_{рт}}{V}}{\frac{\frac{1}{6} V_{газ} + \frac{5}{6} V_{рт}}{V}} = \frac{(2,4 + 3 \cdot 4,5) \cdot 3}{(2,4 + 5 \cdot 4,5) \cdot 2} = \frac{48,6}{50,4} = \frac{24}{28}$$

Отвеч: $\frac{24}{28}$ раза.

N°1. число символов всегда будет одно (т.к. мы убираем строку 5). значит для наименьшего результата необходимо чтобы в старших разрядах были наибольшие цифры. т.е. 9. значит надо убрать число 1-8, 10-18, 20-28, 30-38, 40-48. (это 80 цифр) и 0 из 50 и (т.к. если мы уберем 5, то число уменьшится, а если уберем другую, то еще уберем 0, то оно будет больше. (т.к. 5 > 0))

итого: 99999551525354 555654 585960616263646566 67686970717273-747576 7778798081