

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 56-07-06

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	9	10	10	15	4	85

Вариант 1

Обз

В десятичной системе отсчета наибольшее число имеет:

- 1) больше разрядов
- 2) в наибольшем разряде наибольшую цифру

т.е. кол-во цифр в задаче фиксировано, надо придерживаться второй формулы

Значит, надо сделать так, чтобы число начиналось на наибольшее кол-во цифр "9"

это можно сделать так:

- 1) вычеркнуть число от 1 до 8. Итого 8 вычеркнуто
- 2) вычеркнуть цифры чисел от 10 до 19 кроме "9". Итого $19 + 8 = 27$

второй тот же самый с числами от 20 до 29 и от 30 до 39. Такие же рассуждения не получится т.к. не хватает разрядных закрывающих. И нас осталось $80 - 8 - 19 \cdot 3 = 15$ закрывающих

и число 9999 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51... 80

сделаем, чтобы цифра была наибольшей (подчеркнутые цифры значит вычеркнуты)

получилось число 9999 748 49 50 51... 80

Ответ: 9999 748 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

НЧ

- 1) Разложить $10^{10} = 2^{10} \cdot 5^{10}$
- 2) Из чисел от 1 до 80 каждое второе делится на 2. Всего 40
 $\Rightarrow$ в шестке есть 2^{40} $\frac{2^{40}}{2^{20}} = 2^{20}$

- 3) Из чисел от 1 до 80 каждое четвертое делится на 2^2 . Но они входят в первое второе

Всего 40

4) В тирах от 1980 каждое второе делится на 8, но они входят в каждое четвертое. Всего их 10
 $\Rightarrow$ в тирах есть 2^{20}

$$\frac{2^{20}}{2^{20}} = 1$$

5) Перейдем к шифрованию 580

каждое второе число делится на 5 и каждое 25 на 25
 Всего их 16, а тех, которые делятся на 25 - 3

$\Rightarrow$ в тирах есть $5^{16+3} = 5^{19}$

$$\frac{5^{19}}{5^{80}} = 5^{61}$$

Ответ: 5^{61} - знаменатель дроби после максимального сокращения

N3

первое число 3

второе 13

третье $13^2 = 169$ $(1+6+9)+4 = 20$

четвертое $10^2 = 100$ $1+1 = 2$

пятое $8^2 = 64$ $(6+4)+4 = 14$

шестое $14^2 = 196$ $(1+9+6)+1 = 20$

седьмое $10^2 = 100$ $1+1 = 2$

восьмое $8^2 = 64$ $(6+4)+4 = 14$

затем берем

1	2	3
20	8	14

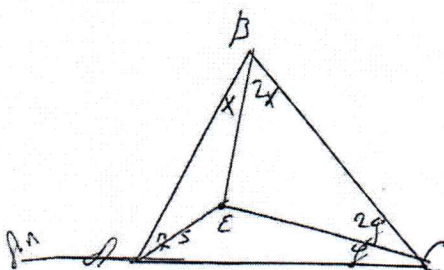
из 2024 вычитаем первое число тира, которые не относятся к шифрованию

$$2024 - 2 = 2022$$

$$2022 : 3 = 674$$

674 раза числа полностью прошли, остаток нулевой, значит последнее число числа и является ответом
 Ответ: 14

N2



Дано: $\triangle ABC$

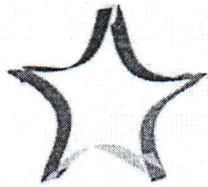
$$\angle ADE = 25^\circ$$

$$\angle BCE = 2\angle ACE$$

$$\angle CBE = 2\angle ABE$$

Найти:

$$\angle BEC$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 56-07-06

Решение:

1) $\angle AAB = 180 - 75 = 105$ (смежные с $\angle A$)

2) т.к. $\angle AAB$ - внешний

то $\angle AAB = 3\angle ACE + 3\angle ABE$ (по свойству.)

3) $\angle ACE + \angle ABE = 105 : 3 = 35^\circ$

4) т.к. $\angle BCE = 2\angle ACE$

$\angle CBE = 2\angle ABE$

$\angle ACE + \angle ABE = 35^\circ$

$\Rightarrow \angle BCE + \angle CBE = 70^\circ$

5) Рассмотрим $\triangle CBE$

сумма углов $\triangle$ всегда равна 180°

значит $\angle BEC = 180 - 70 = 110^\circ$

ответ: $\angle BEC = 40^\circ$

NS

Сначала найдем V куба без дырки

$V_k = a^3$

$V_k = 3^3 = 27 \text{ м}^3$ ✓

Теперь найдем V дырки

$V_{\text{дыр}} = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 1,9 = 0,532 \text{ м}^3$ ✓

найдем V куба ~~внутри~~ с дыркой внутри

$27 - 0,532 = 26,468 \text{ м}^3$ ✓

Скорость подачи воды равна

$1650 \text{ дм}^3/\text{мин} = 1,65 \text{ м}^3/\text{мин}$

Время до затопления равно

$t = \frac{V}{Q}$

$t = \frac{26,468}{1,65}$

$= 16,04 \dots \text{ мин} \approx 16 \text{ мин}$ - округляем вниз,

т.к. куб обязательно не затопился

ответ: 16 мин ✓

№ 6

$$\begin{aligned} a_1 &= 0,45 \cdot \frac{2}{3} = 1,8 \cdot 10^{-1} \\ b_1 &= 0,45 \cdot 3 \\ d &= 0,7 \cdot 12 \\ c &= 0,45 \cdot 12 \\ V_0 &= 51 \\ 11 &= 5 \text{ м}^2 \\ h_0 &= ? \end{aligned}$$

Потом решить задачу, когда найти площадь поверхности стен, окон и дверей окна из ст. Затем разделить, чтобы получить и найти

$$S_{\text{стен}} = 2ac + 2bc$$

$$S_{\text{стен}} = 2(ac + bc) = 2c(a + b) = 2 \cdot 5,4(18 + 8,4) = 10,8 \cdot 26,4 = 285,12$$

$$S_{\text{окна}} = 4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,45 \cdot 3 \cdot 0,45 = 8 \cdot 0,9 \cdot 1,35 = 9,72$$

↓
стен окон

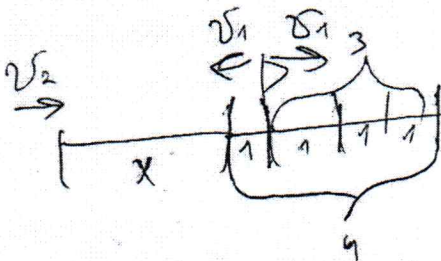
$$S_{\text{нов}} = 275,4 \text{ м}^2$$

$$h = \frac{275,4}{5 \cdot 5} = \frac{275,4}{25} = 11,016 \approx 12$$

ответ: 12 баллов

- округляем вверх, чтобы тогда хватало краски

№ 7



Продолжаем решать задачу 4, а по поводу расстояния от группы до начала пути за x

Составим уравнения

$$\begin{cases} 3: v_1 = (x + y): v_2 \\ 1: v_1 = x: v_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{v_1} = \frac{y}{v_2}$$

$$4v_1 = 2v_2$$

$$2v_1 = v_2$$

ответ: скорость Петя в 2 раза меньше

№ 8

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

$$V_{\text{объ}} = V_0 + V_{\text{объ}} \rightarrow$$

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

$$\rho_{\text{ж}} = 4,5 \text{ г/см}^3$$

$$m_{\text{ж}} = 0,7 \text{ г/см}^3 \cdot V$$

$$m_{\text{ж}} = 0,3 \rho_{\text{объ}} \cdot V$$

$$m = V \cdot \rho_{\text{объ}}$$

$$m = \rho_{\text{ст}} \cdot V$$

$$\rho_{\text{объ}} = \frac{0,3 \rho_{\text{ст}} + 0,7 \rho_{\text{ж}}}{1} = 1$$

$$1 = \rho_{\text{объ}} \left(\frac{0,2}{7,8} + \frac{0,3}{4,5} \right)$$

$$\frac{1}{\frac{4}{78} + \frac{1}{15}} = \rho_{\text{объ}}$$

4