



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 58-06-34

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	6	12	13	0	0	0	0	43

Вариант 2

№4.

Разложим число 198 на простые множители:

$$\begin{array}{r|l} 198 & 2 \\ 99 & 3 \\ 33 & 3 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array}$$

$198 = 2 \cdot 3^2 \cdot 11 \Rightarrow$ число $1 \cdot 9 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 0 \cdot 2 \cdot 4$ (с) должно делиться на каждое из простых множителей числа 198

$x : 2$ потому что на конце числа x стоит чётная цифра.

$x : 3 ; : 9$ потому что по признаку делимости на 3 и 9 сумма всех его цифр должна $: 3 ; : 9$. Проверим это:

$$0+1+2+3+\dots+8+0=45$$

$$1+9+4+3+7+6+7+2+0+2+4=45$$

$$45+45=90$$

$$90 : 3 ; : 9$$

Теперь с помощью признака делимости на 11 докажем что $x : 11$:

Число $: 11$ тогда и только тогда, когда сумма всех цифр на чётных местах — сумма всех цифр на нечётных местах или наоборот $: 11 \Rightarrow 45-45=0$

Мы знаем что число делится на любое число $\Rightarrow x : (2 \cdot 9 \cdot 11)$

Таким образом доказали что x делится на 198.

Пример

$$109142337465762708294 : 198.$$

П. н. число 396 в графа больше 198 $\Rightarrow$ в разложении на простые множители числа 396 появится ещё одна двойка:

$$\begin{array}{r|l} 396 & (2) \\ 198 & 2 \\ 99 & 3 \\ 33 & 3 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array}$$

Теперь на нужно доказать что число $\div 4$. Пусть Тризнак делимости на 4 таков:

Число делится на 4 тогда и только тогда, когда две последние цифры этого числа дают такое число которое $\div 4$.

В данном случае это цифра $\neq 4$ в $-1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9$. Пусть если вместо в подставить число сбалансированного ряда то должно получится число $\div 4$. Но т.к. в этом наборе есть ещё числа $1; 3; 5; 7$, которые мы можем поставить вместо в и это число не будет $\div 4 \Rightarrow$ мы доказали что только некоторые числа могут делиться на 396.

нн.

Сначала мы найдём центр. или стороны, а после получим.

Для того чтобы найти центр. или стороны мы возьмём 210 мм сторону и нарисуем её два раза $\Rightarrow$ получится отрезок длиной 420 мм и с помощью или стороны мы попытаемся его "запечатать" $420 : 24 = 17$ (ост. 12). Теперь, с остатком в виде 12 мм мы приложим

или сторону и нарисуем засечку действующую или катом. Для того чтобы найти центр. или стороны мы возьмём 210 мм сторону и нарисуем её 4 раза следовательно нарисуем 840 мм. Теперь берём или и "запечатываем" 840 : 24 = 35 мм.

^{№ 3}
 Из условия можно понять что в каждой маршруте есть exactly 4 города которые встречаются только в этом маршруте т.е. кол-во маршрутов = 8 $8 \cdot 4 = 32$ городов. В условии сказано что в каждом городе есть три маршрута которые есть exactly в двух маршрутах $\Rightarrow$ они такие. Из условия можно вывести что в каждой маршруте был три города которые могли встретиться в других маршрутах $\Rightarrow$ для того чтобы "уменьшить" количество городов эти города должны повторяться минимум 2 раза. В таком случае каждый из этих городов встречается как 2 раза $\Rightarrow 8 \cdot 7 = 56$ (г.) - всего $56 - 32 = 24$ (г.) $24 : 2 = 12$ (г.) - города которые повторяются 2 раза. Теперь сложим 32 и 12 : $32 + 12 = 44$ (г.)
 Ответ: 44г. - могли быть во ^{всех} маршрутах максимум.

^{№ 1}
 Разделим число 187 на простые множители

$$\begin{array}{r}
 187 \mid 11 \\
 17 \mid 17 \\
 1
 \end{array}$$

$$187 = 11 \cdot 17$$

Теперь выпишем все делители числа 187:

1; 11; 17; 187

~~Все эти множители разбив на пары все эти множителями мы можем заметить что это единственное представление ^{сложения} числа 187, а именно: 1. 187 или 17. 11. Но складывание чисел из этих пар не дадут нам нужного результата потому что:~~

~~$$1. 187 = 187 \quad 187 + 1 = 188 \quad 188 \neq 187$$~~

~~$$17 \cdot 11 = 187 \quad 17 + 11 = 28 \quad 28 \neq 187$$~~

Если при сложении мы добавим ^{№ 1.}

Да, можно. Пример:

$$187 = 17 \cdot 11 \cdot \underbrace{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \dots \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}_{159 \text{ раз}}$$

$$187 = 17 + 11 + \underbrace{1 + 1 + 1 + 1 + \dots + 1 + 1}_{159 \text{ раз}}$$