

Ответы и решения к головоломкам, опубликованным в журнале «Математика»

«СЕКРЕТНЫЙ КОД» (№ 09/2024)

Решение.

Случайно вращая диски с надеждой найти секретный код, в котором сумма чисел в каждом секторе равна 50, маловероятно. Головоломку нужно исследовать. Фактически решить головоломку, значит, построить магическую фигуру, но, в отличие других магических фигур, в нашей головоломке меняющийся набор чисел, который зависит от положения дисков: ведь при их вращении одни числа скрываются, другие открываются. Но в решенном состоянии головоломки сумма видимых чисел равна $50 \cdot 16 = 800$, значит, нужно найти набор чисел, сумма которых равна 800, и уже тогда с этими числами строить магическую фигуру.

Найдем сумму чисел в каждом ряду на каждом диске. Результаты запишем в ячейках справа. Обратите внимание, что числа первого ряда каждого диска всегда видны, значит, они входят в набор чисел с суммой 800. Числа второго ряда на каждом диске закрашены в два цвета, потому что если числа одного цвета видны, то числа другого цвета в этот момент спрятаны. Это происходит из-за того, что зубцы дисков закрывают половину чисел второго ряда нижележащего диска. Суммы синих и красных чисел посчитаны отдельно.

1-й диск, белый, основной, без зубцов

0	7	4	16	15	3	5	4	10	1	10	7	15	4	8	16	125	
13	27	9	2	18	19	7	15	10	10	10	10	18	10	13	11	98	104

2-й диск, желтый

6		9		8		8		9		10		8		10		68	
5	8	5	0	22	12	10	1	12	20	7	20	10	8	24	1	95	70

3-й диск, белый

0		10		11		10		8		8		8		11		66	
20	5	0	10	19	22	0	13	20	12	20	15	10	19	8	98	108	

4-й диск, желтый

3		11		12		8		11		14		10		8		77	
10	14	1	5	4	14	4	20	4	17	8	18	6	5	10	17	47	110

5-й диск, белый

6		6		17		8		19		16		8		8		88	
---	--	---	--	----	--	---	--	----	--	----	--	---	--	---	--	-----------	--

В общую сумму видимых чисел всех дисков обязательно входят числа внешнего ряда каждого диска и либо только синие числа, либо только красные числа второго ряда каждого диска.

Сумма обязательно входящих чисел равна $125 + 68 + 66 + 77 + 88 = 424$, до 800 не хватает 376. Именно столько нужно набрать, используя по одному числу из каждой пары синих и красных сумм: **98–104**, **95–70**, **98–108**, **47–110**.

Заметим, что среди этих восьми чисел есть два нечетных числа, 47 и 95, а добрать до 800 надо четное число 376, значит, числа 47 и 95 либо оба входят в сумму 376, либо оба в нее не входят. Учитывая это, простым перебором можно показать, что сумма 376 набирается единственным образом: $376 = 98 + 70 + 98 + 110$.

Это значит, что:

- на первом диске красные числа будут спрятаны под зубцами второго диска;
- на втором диске синие числа будут спрятаны под зубцами третьего диска;
- на третьем диске красные числа будут спрятаны под зубцами четвертого диска;
- на четвертом диске синие числа будут спрятаны под зубцами пятого диска.

1-й диск, белый, основной, без зубцов

0	7	4	16	15	3	5	4	10	1	10	7	15	4	8	16	125
13		9		18		7		10		10		18		13		98

2-й диск, желтый

6		9		8		8		9		10		8		10		68
	8		0		12		1		20		20		8		1	70

3-й диск, белый

0		10		11		10		8		8		8		11		66
20		0		19		0		13		12		15		19		98

4-й диск, желтый

3		11		12		8		11		14		10		8		77
	14		5		14		20		17		18		5		17	110

5-й диск, белый

6		6		17		8		19		16		8		8		88
---	--	---	--	----	--	---	--	----	--	----	--	---	--	---	--	-----------

Нетрудно убедиться, что в таком наборе сумма чисел равна

$$125 + 98 + 68 + 70 + 66 + 98 + 77 + 110 + 88 = 800.$$

Остается, вращая диски и оставляя закрытыми указанные выше числа, добиться положения, в котором сумма пяти чисел в каждом из 16 секторов равна 50. Это можно сделать небольшим перебором. Например, на основном диске есть пара 15–18, сумма чисел в которой равна 33, значит, на оставшихся дисках нужно сопоставить три числа, сумма которых равна 17. После нескольких попыток вы непременно найдете требуемое расположение дисков. Такое положение единственное, на фото приведено единственное решение головоломки.



Н. Авилов

Рассказывая о головоломке «Секретный код», в которой магическая сумма равна 50, нужно сказать, что существует головоломка-предшественница «Safecracker-40», придуманная еще в 1911 году. Эти головоломки очень похожи, внешне их можно не отличить, но головоломка-предшественница содержит четыре диска, также разбитые на 16 секторов, и в ней требуется расположить диски так, чтобы сумма пяти чисел в каждом из 16 секторов равнялась 40. И в этом варианте головоломка имеет единственное решение.



Фото с сайта:

<https://www.puzzlewarehouse.com/creative-crafthouse-safecracker-40/>