

«Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 98, март 2025 г.

ГИА

Методика выполнения задания 12 демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике 2025 года

Условие [1]

Исполнитель Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

1) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды заменить(111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

2) нашлось (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл:

```
ПОКА условие
  последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА
```

выполняется, пока *условие* истинно.

В конструкции:

```
ЕСЛИ условие
  ТО команда1
  ИНАЧЕ команда2
КОНЕЦ ЕСЛИ
```

выполняется *команда1* (если *условие* истинно) или *команда2* (если *условие* ложно)».

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 81 идущей подряд цифры 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (11111) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (11111)

ТО заменить (11111, 88)

ИНАЧЕ заменить (888, 8)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Решение

Проще всего выполнить задание путем разработки несложной программы. В ней можно выделить три основных этапа:

1. Формирование исходной строки.
2. Моделирование действий программы в условии.
3. Вывод на экран измененной строки.

На этапе 2 определить, встречается ли заданная цепочка в строке исполнителя, можно с помощью функции, возвращающей позицию (номер символа), с которой в строке начинается цепочка – если функция возвращает значение, равное 0 (в языках программирования, в которых нумерация символов начинается с нуля, – равное –1), то заданная цепочка в строке отсутствует. В школьном алгоритмическом языке соответствующая функция – `поз`.

Для замены в строке одной цепочки символов на другую в языках программирования также предусмотрены процедуры (функции). Соответствующая процедура школьного алгоритмического языка – `заменить`:

```
алг
нач лит с, цел i | с - обрабатываемая строка
| Этап 1
с := ""
нц для i от 1 до 81
с := с + "1"
кц
| Этап 2
нц пока поз("11111", с) <> 0 или поз("888", с) <> 0
если поз("11111", с) <> 0
то
заменить(с, "11111", "88", нет)
иначе
заменить(с, "888", "8", нет)
все
кц
| Этап 3
вывод с
кон
```

Примечание. Параметр **нет** в процедуре `заменить` говорит о том, что заменяться должно только первое вхождение цепочки.

Большое число решений заданий 12 ЕГЭ по информатике приведено в [3]

Литература

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов Единого государственного экзамена 2025 года по информатике (ДемOVERсии, спецификации, кодификаторы 2024. Информатика). <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5>
2. О заданиях 12 ЕГЭ по информатике // Мир информатики выпуск 87 (март 2024 г.).
3. Сайт СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ. <https://inf-ege.sdangia.ru/test?theme=406>

Методика выполнения задания 22 демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике 2025 года

Условие

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

Определите **максимальную продолжительность отрезка времени** (в мс), в течение которого **возможно одновременное выполнение максимального количества процессов** при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и время окончания работы всех процессов **минимально**.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Дополнение редакции

Прилагаемый файл – электронная таблица с данными, представленными на рис. 1.

	A	B	C
1	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A
2	101	12	0
3	102	9	0
4	103	2	101;102
5	104	4	103
6	105	18	103
7	106	1	104
8	107	1	105;106
9	108	3	107
10	109	8	0
11	110	14	109
12	111	6	109
13	112	15	110;111
14	113	11	111

Рис. 1

Комментарий

Из приведенного примера следует, что:

- 1) процесс с ID, равным 103, может выполняться только после выполнения процессов с ID, равными 101 и 102;
- 2) процесс с ID, равным 4, может выполняться только после выполнения процесса с ID, равным 103 (а значит, и после процессов с ID, равными 101 и 102);
- 3) процессы с ID, равным 101 и 102 могут выполняться параллельно, независимо друг от друга, но до процесса с ID, равным 103.

Комментарий

Самостоятельно определите, взаимозависимость всех 13 процессов.

Решение

Так как прилагаемый к заданию файл представляет собой файл электронной таблицы, то и определять искомое значение целесообразно в среде указанной программы. Прежде чем описывать методику выполнения задания, обсудим поиск ответа без использования компьютера.

Представим, что имеется таблица следующего вида:

ID процесса	Время, мс																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
...																		
12																		

Рис. 2

Строку с числами 1, 2, ... будем рассматривать как некую шкалу времени в миллисекундах. В остальных строках будем отмечать клетки, соответствующие периоду выполнения каждого из процессов (с помощью символа «x» – см. ниже).

Так как по условию требуется определить *минимальное* время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, то каждый из процессов следует начинать сразу же, когда это возможно.

Процессы, который являются независимыми, могут (и должны) выполняться с начала. Такими процессами являются процессы с ID, равными 1, 2, 10 и 11 (в дальнейшем понятие ID мы указывать не будем, а будем оперировать только числами-номерами). Отметим их продолжительность в таблице (см. рис. 3):

	Время, мс																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	x	x	x	x														
2	x	x	x															
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9	x	x	x	x	x	x	x											
10	x	x	x	x	x	x	x	x										
11																		
12																		

Рис. 3

12																		
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Рис. 6

В таблице выше записана также продолжительность процесса 8 (он начнется после завершения процесса 7) длительностью 2 мс.

Осталось отметить время процессов 11 и 12:

	Время, мс																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	x	x	x	x														
2	x	x	x															
3					x													
4						x	x	x	x	x	x	x						
5						x	x	x	x	x	x							
6												x	x	x				
7															x			
8																x	x	
9	x	x	x	x	x	x	x											
10	x	x	x	x	x	x	x	x										
11								x	x	x	x	x	x					
12									x	x	x	x	x	x				

Рис. 7

Итак, вся совокупность процессов может завершиться не ранее, чем через 17 мс.

Ответ: 17.

Опишем теперь методику выполнения задания 22 с использованием электронной таблицы Microsoft Excel.

Решение

Сразу же скажем, что в задании требуется в таблице, аналогичной приведенной на рис. 7, определить максимальное количество идущих подряд столбцов, в которых стоят четыре отметки «х».

Значит, прежде всего надо получить соответствующую таблицу. В данном случае в качестве отметок будем ставить цифру 1 (почему – станет ясно далее). Причем оформим таблицу на том же листе электронной таблицы, что и исходные данные.

Уменьшим ширину столбцов и отсортируем данные по столбцу С (кроме его заголовка), а также заполним первую строку, начиная со столбца Е, порядковыми номерами. Сразу же скажем, что будут использоваться порядковые номера до 37. Быстро записать номера можно, используя так называемое «автозаполнение ячеек». При просмотре последних правых столбцов желательно видеть содержание столбцов А:С. Для это следует закрепить области (см. рис. 8)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	
1	ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса (ов) А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
2	101	12	0																											
3	102	9	0																											
4	109	8	0																											
5	104	4	103																											
6	105	18	103																											
7	106	1	104																											
8	108	3	107																											
9	110	14	109																											
10	111	6	109																											
11	113	11	111																											
12	103	2	101;102																											
13	107	1	105;106																											
14	112	15	110;111																											

Рис. 8

После этого можно отметить продолжительность независимых процессов (101, 102, 109) и процессов, зависящих от независимых (110, 111 и 103)¹:

	A	B	C	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	
1	ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса (ов) А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
2	101	12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	102	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																
4	109	8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1																	
5	104	4	103																										
6	105	18	103																										
7	106	1	104																										
8	108	3	107																										
9	110	14	109									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	111	6	109									1	1	1	1	1	1												
11	113	11	111																										
12	103	2	101;102													1	1												
13	107	1	105;106																										
14	112	15	110;111																										

Рис. 9

а затем процессов, зависящие от процесса 103 (это процессы 104 и 105) и 110 и 111 (процесс 112) – рис. 10:

	A	B	C	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO		
1	ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса (ов) А	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
2	101	12	0	1	1	1	1	1	1	1	1																											
3	102	9	0	1	1	1	1	1																														
4	109	8	0	1	1	1	1																															
5	104	4	103											1	1	1	1																					
6	105	18	103											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
7	106	1	104																																			
8	108	3	107																																			
9	110	14	109					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
10	111	6	109					1	1	1	1	1	1																									
11	113	11	111																																			
12	103	2	101;102										1	1																								
13	107	1	105;106																																			
14	112	15	110;111																																			

Рис. 10

¹ На рис. 9 выделены все учтенные процессы.

Далее – процессы, зависящие от процесса 104 (это процесс 105) и от процессов 105-106 (это процесс 107):

	A	B	C	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO		
1	ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса (ов) А	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
2	101	12	0	1	1	1	1	1	1	1	1																											
3	102	9	0	1	1	1	1	1																														
4	109	8	0	1	1	1	1																															
5	104	4	103											1	1	1	1																					
6	105	18	103											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	106	1	104																1																			
8	108	3	107																																			
9	110	14	109					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	111	6	109					1	1	1	1	1	1																									
11	113	11	111																																			
12	103	2	101;102											1	1																							
13	107	1	105;106																																			1
14	112	15	110;111																																			1

Рис. 11

Остались процессы 108 (зависит от 107) и 113 (зависит от 111):

	A	B	C	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM			
1	ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса (ов) А	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
2	101	12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1																										
3	102	9	0	1	1	1	1	1	1																													
4	109	8	0	1	1	1	1	1																														
5	104	4	103														1	1	1	1																		
6	105	18	103														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	106	1	104																	1																		
8	108	3	107																																			1
9	110	14	109					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	111	6	109					1	1	1	1	1	1																									
11	113	11	111														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	103	2	101;102											1	1																							
13	107	1	105;106																																			1
14	112	15	110;111																																			1

Рис. 12

После этого осталось определить количество подряд идущих столбцов, в которых имеются ровно четыре отметки в виде единицы. Удобнее всего это сделать, подсчитав в каждом столбце диапазона E:AO, в строке 15, сумму значений в столбце (без учета порядкового номера в первой строке), а затем – определить максимальную длину цепочки чисел 4 в диапазоне E15:AO15 (см. рис. 13).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK		
1	ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса (ов) А		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
2	101	12	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																							
3	102	9	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1																										
4	109	8	0		1	1	1	1	1	1	1	1																											
5	104	4	103																			1	1	1	1														
6	105	18	103																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	106	1	104																																				
8	108	3	107																																				
9	110	14	109																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	111	6	109																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	113	11	111																																				
12	103	2	101;102																																				
13	107	1	105;106																																				
14	112	15	110;111																																				
15					3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

Рис. 13

Итак, ответ: 5.

Как уменьшить время выполнения варианта 1 задания 25 демо-варианта ЕГЭ по информатике

Условие [1]

Пусть M – сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение M равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 800 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M оканчивается на 4. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им значения M .

Например, для числа 20: $M = 2 + 10 = 12$.

Ответ:

Решение

Укрупнённо решение задачи состоит в следующем:

- последовательно рассматриваются числа 800000, 800001, 800002, ...

и для каждого из них определяются:

- минимальный и максимальный делители;
- их сумма M ;
- если последняя цифра суммы – 4, то
 - количество подходящих чисел увеличивается на 1
 - на экран выводятся текущее значение числа и значение суммы делителей M .

Когда количество подходящих чисел станет равно 5, перебор чисел прекращается.

Прежде чем описывать конкретную программную реализацию, решим ряд подготовительных задач.

Задача 1. Вывести на экран все делители числа 130.

Программа на школьном алгоритмическом языке:

```
алг делители_числа_130
нач цел n, вд | вд – возможный делитель числа n
  n := 130
  нц для вд от 2 до div(130, 2)
    если mod(n, вд) = 0
      то
        вывод вд, " "
    все
  кц
кон
```

Примечания

1. Рассматривать в качестве возможных делителей все числа от 2 до 129 необходимости нет. Делители натурального числа n (без учета единицы и самого числа) находятся в интервале от 2 до целой части частного от деления n на 2.

2. div – функция школьного алгоритмического языка, возвращающая целую часть частного от деления её первого аргумента на второй, mod – функция, возвращающая остаток от такого деления.

Выполнив программу, получим следующий результат:

2 5 10 13 26 65

Обратим внимание на «симметричность» расположения делителей в списке. Это значит, что, когда речь идёт о двух делителях – минимальном и максимальном, то определять оба необходимости нет, достаточно определить только одно из этих значений (например, минимальное), а второе значение рассчитывается делением числа 130 на найденный делитель.

С этим связано ещё одно усовершенствование программы, особенно эффективное при определении делителей больших чисел (такие числа могут быть представлены в содержании экзамена), заключается в том, что искать делители можно только до целой части квадратного корня из заданного числа².

Задача 2. Вывести на экран все делители числа 9000000.

Учтём последнее замечание в соответствующей программе:

```
алг делители_числа_9000000
нач цел n, вд
  n := 9000000
  нц для вд от 2 до int(sqrt(n))
    если mod(n, вд) = 0
      то
        вывод вд, " "
      все
    кц
кон
```

Предлагаем читателям сравнить время выполнения программы без учёта последнего обстоятельства и с его учётом.

Задача 3. Вывести на экран минимальный и максимальный делители числа 9000007.

Соответствующая программа:

```
алг минимальный_и_максимальный_делители_числа_9000007
нач цел n, вд
  n := 9000007
  | Ищем минимальный делитель
  нц для вд от 2 до int(sqrt(n))
    если mod(n, вд) = 0
      то | Встретился минимальный делитель
        | Выводим его и максимальный делитель
        вывод вд, " ", div(9000007, вд)
        | Прекращаем перебор чисел
        | (выходим из тела оператора цикла)
        выход
      все
    кц
кон
```

Обратим внимание на то, что переменные, соответствующие максимальному и максимальному делителям, в программе не используются, вместо них – значения *вд* и *div(9000007, вд)*.

² Например, для случая поиска делителей число 130 в качестве возможных делителей можно рассматривать только числа, не превышающие 11.

После этого программа решения основной задачи становится «прозрачной»:

```
алг задание_25_1
нач цел n, k, вд, M
  n := 800000 | Первое проверяемое число
  k := 0 | Начальное значение
           | количества найденных подходящих чисел
  нц пока k < 5
    | Для очередного значения n
    | определяем минимальный и максимальный делители
    нц для вд от 2 до int(sqrt(n))
      если mod(n, вд) = 0
        то
          | Определяем сумму найденных делителей M
          M := вд + div(n, вд)
          | Проверяем последнюю цифру значения M
          если mod(M, 10) = 4
            то | Встретилось очередное подходящее число n
              вывод нс, n, " ", M
              | Увеличиваем количество подходящих чисел
              k := k + 1
          все
        выход
    все
  кц | Конец цикла перебора возможных делителей
  | Переходим к следующему числу
  n := n + 1
кц | Конец цикла пока
кон
```

Конечно, без комментариев и раздела описаний приведённая программа – очень компактная...

Литература

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов Единого государственного экзамена 2025 года по информатике (Демоверсии, спецификации, кодификаторы 2024. Информатика). <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5>

О заданиях 8 демонстрационных вариантов ОГЭ по информатике

1. Общие вопросы

В Спецификации контрольно-измерительных материалов для проведение ОГЭ в качестве проверяемого результата обучения применительно к заданию 8 указывается «Понимание принципов поиска информации в Интернете».

Уровень сложности – повышенный.

Максимальный балл за задание – 1.

Примерное время выполнения задания (мин.) – 5.

В демонстрационных вариантах контрольных измерительных материалов ОГЭ по информатике нескольких последних лет и Открытом банке заданий ОГЭ представлены задания 8, связанные с количеством страниц в сети Интернет, которые будут найдены по тем иным запросам к поисковому серверу³.

³ Поисковый сервер – компьютер и установленные на нём программы, обеспечивающие поиск веб-страниц по запросу (поисковому запросу) пользователя.

Одним из способов решения подобных задач является использование так называемых «кругов Эйлера».

2. О кругах Эйлера

Круги Эйлера – геометрическая схема, с помощью которой можно изобразить отношения между подмножествами для наглядного представления этих отношений. Вместо кругов могут использоваться овалы, прямоугольники, замкнутые области любой формы (поэтому вместо понятия «круги Эйлера» используется также понятие «диаграммы Эйлера»).

Рассмотрим пример: все 15 юношей класса занимаются в спортивных секциях, в том числе 9 – в секции футбола и 6 – в секции волейбола.

Нарисуем два круга:

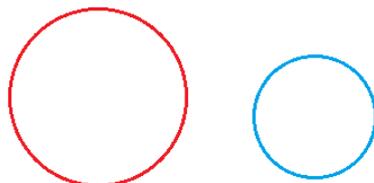


Рис. 1

Пусть круг слева соответствует множеству юношей, занимающихся в секции футбола (их количество – Φ), круг справа – увлекающихся волейболом (B). Сразу же заметим, что размеры кругов не связаны с количеством ребят в той или иной секции (ведь эти значения неизвестны).

Понятно, что если круги расположить так, как на рис. 2, то полученная общая площадь двух кругов будет такой же.

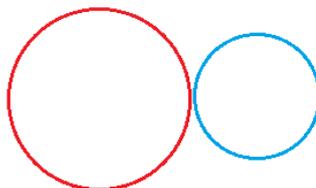


Рис. 2

А может ли быть, что из тех же 15 юношей класса 9 человек занимаются в секции футбола и 8 – в секции волейбола? – Может. Это имеет место, когда кто-то из ребят занимается в обеих секциях. Сколько таких ребят?

Так как сумма $9 + 8 = 17$ превышает общее число юношей, а общая площадь двух кругов должна быть такой же, то это значит, что часть одного из кругов должна «наложиться» на второй круг (или наоборот), то есть некоторые части обоих кругов станут общей частью (на рис. 3 эта общая часть закрашена светло-серым цветом):

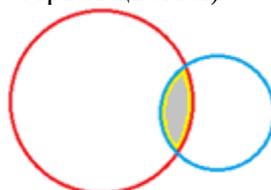


Рис. 3

Какой должна быть эта общая часть? Она должна быть равна «лишней» сумме, то есть $17 - 15 = 2$.

Это значит, что количество ребят, посещающих обе секции, можно определить так:

$(\Phi + B)$ – Общее количество ребят

Обратите внимание на приведенную формулу.

Еще три полезные формулы определите самостоятельно, ответив на вопросы:

1) какому множеству применительно к задаче о спортивных секциях соответствует область, на рис. 4 закрашенная:

- черным цветом?
- темно-серым цветом?

Чему равны соответствующие значения?

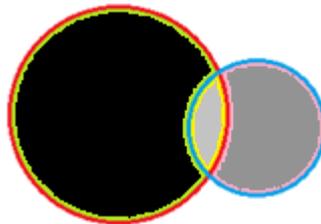


Рис. 4

2) что представляет собой область, закрашенная серым цветом (см. рис. 5)? Чему равно соответствующее значение?

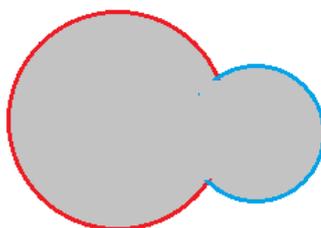


Рис. 8.5

3. Задания с двумя словами в запросе

3.1. Общие вопросы

Вернемся к заданиям, представленным в демонстрационных вариантах ОГЭ по информатике. В простейшем варианте речь идёт о страницах, содержащих два некоторых слова. Пусть в общем случае эти слова будут А. и Б. Обозначим:

A – общее количество страниц, на которых есть слово (или слова) А.;

B – общее количество страниц, на которых есть слово (или слова) Б.;

A1 – количество страниц, на которых есть слово (или слова) А., а слов Б. – нет;

B1 – количество страниц, на которых есть слово (или слова) Б., а слов А. – нет;

AB – количество страниц, на которых есть оба слова;

Всего – общее количество страниц со словами А. или Б.

(Перечислены все возможные множества страниц и их размер. Всего таких множеств – шесть.)

С учетом таких обозначений соответствующие круги Эйлера будут иметь вид:

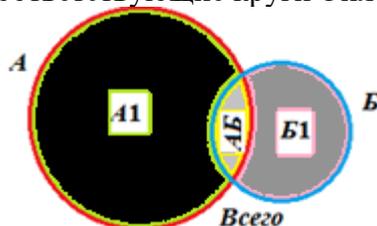


Рис. 6

Соответствующие формулы, устанавливающие зависимость между значениями:

$$AB = (A + B) - \text{Всего} \quad (1)$$

$$A1 = A - AB \quad (2)$$

$$B1 = B - AB \quad (3)$$

$$\text{Всего} = A1 + B1 + AB = A1 + B = A + B1 \quad (4)$$

Именно эти формулы будут использоваться при выполнении заданий, поэтому обратите на них внимание.

В качестве примера выполним два задания.

3.2. Пример 1 задания

Условие

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции ИЛИ используется символ «|», а для обозначения логической операции И – символ «&».

В таблице приведены запросы на поиск страниц со словами А. и Б. и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
А.	800
Б.	250
А. & Б.	70

На каком количестве страниц (в тысячах) записано:

– только слово (или слова) А., а слов Б. – нет?

– только слово (или слова) Б., а слов А. – нет?

Сколько всего страниц обрабатывал сервер? Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Решение

Какие страницы будут отобраны по запросу «А. & Б.»? – В которых имеются оба слова. Это значит, что в условии в таблице представлены значения, соответствующие следующим значениям, показанным на рис. 8.6: А, Б и АБ, а требуется определить значения А1, Б1 и Всего.

Используя формулы (2) и (3), получим:

$$A1 = 800 - 70 = 730$$

$$B1 = 250 - 70 = 180,$$

после чего по формуле (4) определяем значение *Всего*:

$$Всего = 730 + 180 + 70 = 980$$

Примечание. Все рассчитанные значения здесь и далее выражены в тысячах.

3.3. Пример 2 задания

Условие

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции ИЛИ используется символ «|», а для обозначения логической операции И – символ «&». Логическая операция отрицания обозначается в запросах словом NOT.

В таблице приведены запросы на поиск страниц со словами А. и Б. и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Б. & NOT А.	170
Б.	220
А. Б.	550

На каком количестве страниц (в тысячах) записаны:

– только слово (или слова) А., а слов Б. – нет?

– слово (или слова) А.?

– оба слова А. и Б.?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Решение

Какие страницы будут отображены по запросу «А. | Б.»? – В которых имеются одно из слов А. или Б. либо оба слова. А по запросу «Б. & NOT А.»? – Те, в которых есть слово (слова) Б., но слов А. нет. Это значит, что в принятых нами обозначениях известны значения $B1$, B и $Всего$, а следует определить значения $A1$, A и AB .

Из формулы (3) получим значение AB :

$$AB = B - B1 = 220 - 170 = 50$$

Из формулы (4): $A1 = Всего - B = 550 - 220 = 330$

Из формулы (2): $A = A1 + AB = 330 + 50 = 380$

Вопрос: «Можно ли определить три других значения, характеризующих количество страниц, найденных в Интернете по следующей информации?»:

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
А.	220
А. Б.	550
Б. & NOT А.	70

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов».

Прежде чем публиковать задания для самостоятельной работы, предлагаем читателям закрепить знания, заполнив следующую таблицу:

Таблица 1

Запрос	Обозначение соответствующего множества на рис. 6
А.	
А. Б.	
Б. & NOT А.	
Б. & А.	
Б.	
А. & NOT Б.	

Ответьте также на вопросы:

- 1) в каком случае будет отобрано большее количество страниц – по запросу «Б. & А.» или «А. | Б.»?;
- 2) в каком случае будет отобрано меньшее количество страниц – по запросу «Б.» или «Б. & NOT А.»?
- 3) можно ли установить, в каком случае будет отобрано большее количество страниц – по запросу «Б. & А.» или «Б. & NOT А.»?

4. Задания для самостоятельной работы

Во всех предложенных ниже заданиях:

- заданы три значения из шести, характеризующих количество страниц, найденных в Интернете (см. начало пункта 3.1 и табл. 1); следует найти три оставшихся значения;
- в запросах использованы указанные ранее знаки логических операций.

1.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Динамо & NOT Спартак</i>	420
<i>Спартак & NOT Динамо</i>	250
<i>Динамо & Спартак</i>	20

2.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Рыбак & Рыбка</i>	100
<i>Рыбка & NOT Рыбак</i>	850
<i>Рыбка Рыбак</i>	1800

3.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Торт & NOT Пирог</i>	240
<i>Пирог & NOT Торт</i>	320
<i>Пирог Торт</i>	620

4.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Марс</i>	220
<i>Марс Сатурн</i>	450
<i>Сатурн & Марс</i>	30

5.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Медь & NOT Цинк</i>	170
<i>Цинк</i>	330
<i>Медь & Цинк</i>	40

6.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Африка</i>	450
<i>Азия</i>	200
<i>Азия Африка</i>	600

7.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Дизъюнкция</i>	820
<i>Конъюнкция & Дизъюнкция</i>	120
<i>Конъюнкция</i>	540

После решения всех задач, вы, конечно, убедились в удобстве использования кругов Эйлера. ещё большие их преимущества проявляются, когда исследуемых множеств слов три и более. Такие задания будут рассмотрены в следующем выпуске нашего журнала

Поиск информации

Пять вопросов

Ответы на приведённые ниже вопросы найдите в Интернете или по другим источникам информации.

1. Что называют “королем риса”?
2. В какую игру индийский царь Наль проиграл не только свои владения, но и супругу?
3. Кому пророк Иеремия уподобляет еврейский народ?
4. Какой великий художник после своей смерти целую неделю пролежал в музее забальзамированным?
5. Из какого города был самый известный герой книг Даниеля Дефо? Робинзон Крузо из Йорка?

Ответы (можно не на все вопросы) присылайте в редакцию.

Задача, которую вы решаете, может быть очень скромной, но если она бросает вызов вашей любознательности и если вы решите её собственными силами, то вы сможете испытать ведущее к открытию напряжение ума и насладиться радостью победы.

Джордж Поля

Цветы в честь 8 марта⁴



Четыре приятеля в честь праздника 8 марта решили подарить девушкам цветы. Известно, что:

- 1) каждой из четырех девушек подарили один букет;
 - 2) у всех девушек были разные цветы;
 - 3) Юрий 8 марта не видел Катю и Марину;
 - 4) Дима не смог купить букет роз;
 - 5) Андрей не дарил цветов ни Оле, ни Марине;
 - 6) Георгий сначала хотел подарить букет Лене или Кате, но потом передумал;
 - 7) ни Лена, ни Оля не встречались 8 марта с Димой;
 - 8) Катя так и не получила свои любимые мимозы;
 - 9) Андрей не покупал цветов, название которых начинается на букву z ;
 - 10) ни Лене, ни Оле не дарили роз;
 - 11) Юрий не успел купить гладиолусы;
 - 12) Георгий видел у своих друзей букеты гвоздик и мимоз;
 - 13) в итоге у Марины не оказалось гвоздик и гладиолусов, которые она ожидала получить;
 - 14) Лена сказала подруге, что ей “не подарили эти дешевые мимозы”.
- Какие цветы кто кому подарил?

Две задачи с числом 131

Задача 1

При каких значениях основания p системы счисления число 131_p , записанное в десятичной системе, кратно пяти? Ответ получите в общем виде $p = \{\text{формула для расчёта значения } p\}$.

Задача 2

Докажите, что нет таких оснований p системы счисления, для которых число 131_p , записанное в десятичной системе, кратно шести.

⁴ Редакция уверена, что все читатели-юноши поздравили с праздником 8 марта своих мам, сестер, одноклассниц, учителей-женщин и др.

Кража и покупка

Инспектору Борису стало известно, что совершена кража в ювелирном магазине. «Кто же мог на это пойти?» — задумался инспектор. Он знал, что это мог сделать либо вышедший недавно на свободу матерый уголовник по кличке Лось, либо появившийся в городе Аполлон Рубашкин, либо «начинающий», но уже поднабивший в преступном промысле Павел Смышляев. Вскоре инспектору Борису поступила с разных сторон информация:

- 1) ювелирный магазин ограбил не Аполлон;
- 2) магазин ограбил Смышляев.

Спустя некоторое время оказалось, что одно из сообщений верно, а другое — ложно. Этого оказалось достаточно для того, чтобы Борисов установил, кто совершил кражу.

Кто это сделал?

Три подружки — Ксюша, Лена и Даша — купили в магазине груши, яблоки и сливы, причем каждая девочка покупала только один вид фруктов и все покупки были разными. На вопрос, кто что купил, покупатели, стоящие в очереди, ответили:

- 1) Ксюша купила груши;
- 2) Лена купила не груши;
- 3) Даша купила не сливы.

Как оказалось позже, два из трех ответов были ложными и только один истинным.

Кто что купил?

Ответы и решения задач и головоломок, опубликованных в журнале «Мир информатики», выпуск № 96 (январь 2025 г.), представили:

— Абрикосова Марина и Судаков Иван, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Александрова Кристина, Ахмедов Фитрат, Бондарчук Павел, Галкина Анастасия, Грома Дмитрий, Дмитриев Семен, Игнатьев Павел, Ковальчук Иван, Кулагин Тимофей, Лукьяненко Юрий, Мурзина Евгения и Фролов Максим, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Брагин Алексей, Клишкин Павел и Шухман Марк, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Вертянов Юрий, филиал МОУ "СОШ "Созвездие" с. Тепловка" в селе Ириновка, Новобурасский р-н Саратовской обл., учитель **Брунов А.С.**;

— Голикова Дарья, Джафарова Мирослава и Озеров Матвей, ученики 4-го (!) класса школы № 11 г. Струнино Владимирской обл., учитель **Волкова Т.П.**;

— Голуб Марк, Карапетян Егише и Юдин Илья, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**;

— Еремеев Макар и Чиркина Юлия, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

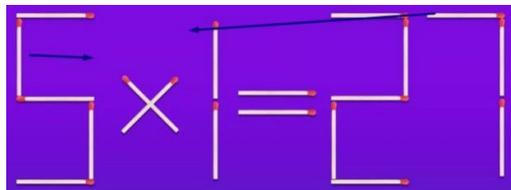
— Пилипенко Виктория, Умрихина Киара и Шинаков Михаил, Хабаровский край, г. Комсомольска-на-Амуре, школа № 38, учитель **Плюснина Н.П.**;

— Хорькова Анна, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

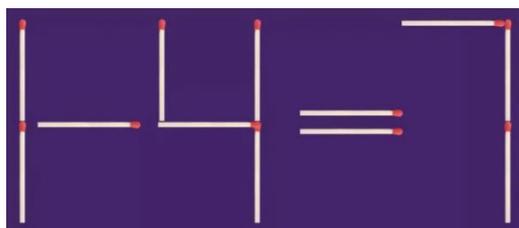
Две головоломки со спичками

Необходимо сделать две приведённые ниже записи верными равенствами:

1) переставив две спички:

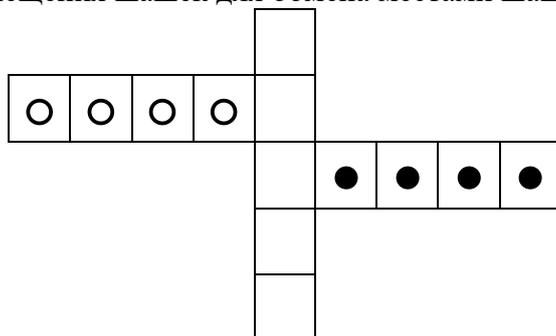


2) добавив три спички:



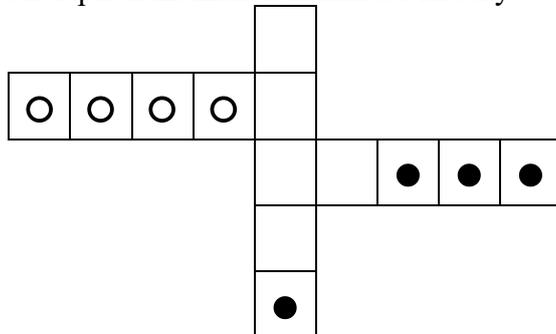
Переставить шашки

На клетчатом поле из 13 клеток размещены белые и черные шашки. Разработайте последовательность перемещения шашек для обмена местами шашек разного цвета.



В ответе приведите *основные этапы* последовательности перемещения (ситуацию после группы перемещений, решающей задачу). Пример (условный):

1) перемещение левой чёрной шашки в нижнюю клетку:



2) ...

Как именно решать частную задачу (переместить ту или иную шашку), описывать не следует.

Четыре игральных кубика⁵

На картинке сверху изображены четыре игральных кубика, Три из которых одинаковые, но при этом оставшийся кубик немного другой.



Какие кубики одинаковые, а какой другой?
Свой ответ обоснуйте!

Из двоек и троек

Какое наибольшее число можно составить только из цифр 2 и 3 (в обычной десятичной записи и не используя никаких действий), если сумма всех цифр искомого числа равна 25?

Часы на фотографии

Некий фотограф сделал снимок, на котором оказались заснятыми часы с цифрами. Но время они показывали не совсем понятно (см. на картинке).



Какое время, на самом деле, показывают эти часы на фотографии?

«Особые» числа

Назовём некоторое натуральное число «особым», если после того, как к нему прибавить сумму его цифр, получим 2025.

Найдите все «особые» числа.

Свой ответ обоснуйте.

Три задачи с песочными часами

Решите три задачи, в которых, имея двое песочных часов, надо отмерить какой-то промежуток времени (см. таблицу). Время, затрачиваемое на переворачивание часов, не учитывать. Как решить их?

№ пп	Первые часы	Вторые часы	Надо отмерить
1	4 мин	10 мин	2 мин
2	3 мин	4 мин	2 мин
3	3 мин	10 мин	5 мин

⁵ Эту и три следующие головоломки предложил Лейб Штейнгарц, Израиль.

Итоги конкурса № 70 «2025»

Напомним, что в качестве задания этого конкурса было предложено ответить на ряд вопросы и решить задачи, связанные с номером наступившего нового года

1. Вопрос: «Какая связь между числами 2025 и 9?»

Ответ: число 9 – это сумма цифр числа 2025 (и один из его делителей).

2. Вопрос: «Если 5 это 4, 25 это 12, то сколько это 2025?»

Ответ: 21.

Обоснование:

5 – пять – 4 буквы

25 – двадцать пять – 12 букв

2023 – две тысячи двадцать пять – 21 букв

3. Вопрос: «Когда:

а) $2025 \dots = 33,75 \dots$?

б) $2025 \dots = 0,5625 \dots$?

в) $2025 \dots = 84,375 \dots$?»

Ответ

а) 2025 секунд = 33,75 минут или 2025 минут = 33,75 часа;

б) 2025 секунд ... = 0,5625 часа;

в) 2025 часов = 84,375 суток.

4. Вопрос: «Какая связь числа 2025 и:

а) чисел 1, 3, 5, 9, 15, 25, 27, 45, 75, 81, 135, 225, 405, 675, 2025?

б) чисел 3, 3, 3, 3, 5, 5?

в) чисел 2017 и 2027?»

Ответ:

а) все перечисленные числа – делители числа 2025;

б) все перечисленные числа – простые множители (простые делители) числа 2025 ($2025 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5$);

в) 2017 и 2027 – ближайшее меньшее и ближайшее большее числа 2025 простые числа.

5. Используя знаки арифметических операций сложения (+), вычитания (–), умножения (\times), деления ($:$) и возведения в степень (^), а также скобки, получить число 2025:

а) из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5;

б) из цифр 0, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6;

в) из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7;

Цифры можно использовать в любом порядке в том количестве, в котором каждая цифра представлена в условии, в однозначных и многозначных числах.

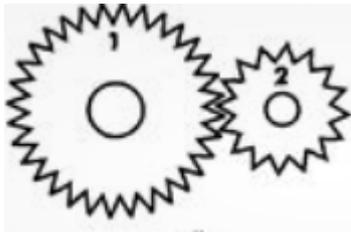
Ответ:

а) $3^4 \times 25 \times 1 + 0 = 2025$;

б) $(400 + 2 \times 3 - 1^6) \times 5 = 2025$;

в) $3^4 \times 25 \times (7 - 6) \times 1 + 0 = 2025$ или $(67 + 14) \times 25 \times 3^0$.

6. Вопрос: «Шестерня 2, в которой 16 зубьев, сделала 2025 оборотов. Сколько оборотов сделала шестерня 1, в которой 27 зубьев?»



Ответ: когда шестерня 2 сделала 2025 оборотов, общее число контактов её 16 зубьев с зубьями шестерни 1 составило $2025 \times 16 = 32400$. Чтобы у всех 27 зубьев шестерни 1 было такое же число контактов, она должна сделать $\frac{32400}{27} = 1200$ оборотов.

7. Дана таблица с числами

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

Какое число записано в ней под числом 2025?

Ответ

Число 2025 является полным квадратом ($2025 = 45^2$). В какой строке таблицы оно записано? Все полные квадраты ($1, 4, 9, \dots, n^2$) записаны последними в первой, второй, третьей, ..., n -й строке), то есть число 2025 – в 45-й строке. Число под ним больше. На сколько? Во второй строке число 3 больше расположенного выше на 2, в третьей числа 6, 7 и 8 больше расположенного выше на 4 и т.д. Увеличение зависит от номера строки следующим образом: $2 \times (\text{номер_строки} - 1)$. В строке 46 увеличение составляет $2 \times (46 - 1) = 90$, то есть искомое число равно $2025 + 90 = 2115$.

8. Найдите три числа, в которых используются только две цифры и сумма которых равна 2025.

Ответ

Имеются три тройки чисел с указанными свойствами:

1) $1777 + 177 + 71 = 2025$;

2) $1777 + 171 + 77 = 2025$;

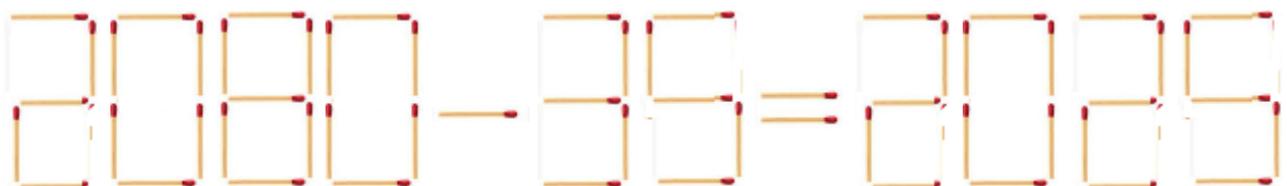
3) $1771 + 171 + 77 = 2025$.

9. Число называется палиндромом, если оно одинаково читается слева направо и справа налево (примеры: 7, 66, 707, 1221). Возможны более 30 вариантов представления числа 2025 в виде суммы трёх слагаемых-палиндромов. А в виде суммы двух таких слагаемых это число можно представить только одним способом. Каким?

Ответ

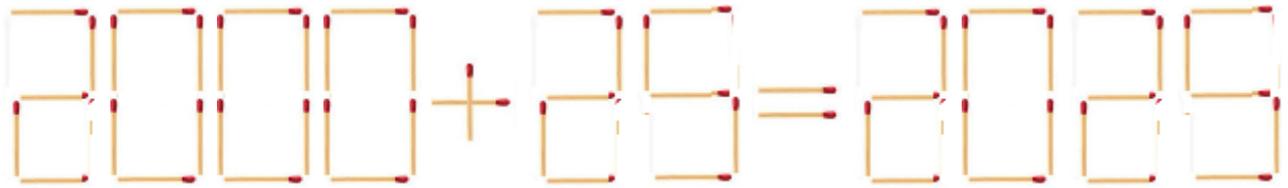
Для нахождения искомой пары слагаемых следует рассмотреть большие числа-палиндромы, меньшие числа 2025: 2002, 1991 и т.д. и вычитать их из числа 2025. Первая встреченная разность-палиндром определит искомую пару ($1551 + 474 = 2025$).

10. Вопрос: «Как, переложив две спички, получить верное равенство?»

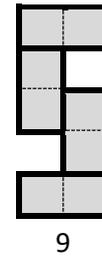
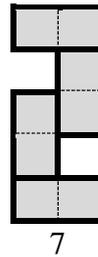
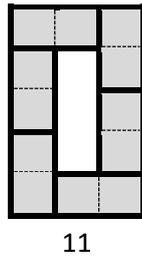
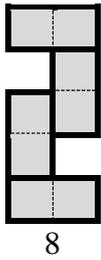


Ответ

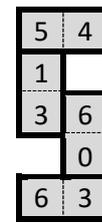
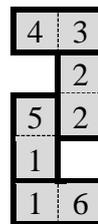
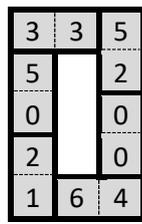
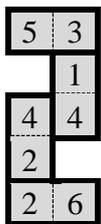
Одна спичка перемещается в цифре 3 (станет 2), вторая – из цифры 8 перемещается на знак «←»:



11. Используя костяшки домино 0-0, 0-5, 0-6, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 2-2, 2-4, 2-5, 2-6, 3-3, 3-4, 3-5, 3-6, 4-5 и 4-6, расположите их в виде четырех цифр 2, 0, 2 и 5 так, чтобы на всех горизонтальных и вертикальных отрезках, из которых состоят фигуры-цифры, сумма цифр для каждой фигуры была одинаковой. Соответствующие суммы указаны под цифрами



Ответ



Правильные ответы прислали и стали победителями конкурса:

— Айрапетян Даяна, Белоусова Карина, Быстрова Софья, Мельникова София и Николаева Дарья, Волгоградская обл., г. Фролово, школа № 1 имени А.М. Горького, учитель **Фирсова М.Н.**;

— Базык Светлана, Галушко Юлия, Ершова Александра, Кодзова Алена, Лещенко Варвара, Рагимова Саида и Хохлова Виктория, Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.**;

— Брагин Алексей и Пусь Иван, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Веселов Иван, Захарова Ксения и Захарова Эльвина, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз “Мамадышский”, политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;

— Ковальчук Иван, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Лукьянов Кирилл, Барнаульский государственный педагогический колледж имени В.К. Штильке, преподаватель **Лукьянова Н.В.**;

— Семененко Варвара и Умрихина Киара, ученицы 5-го (!)класса, Хабаровский край, г. Комсомольска-на-Амуре, школа № 38, учитель **Плюснина Н.П.**;

— Толчинский Николай, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**

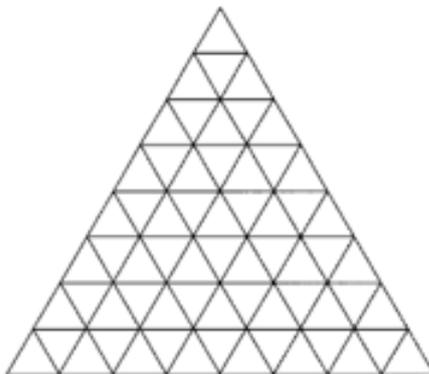
Все перечисленные читатели будут награждены дипломами. Поздравляем!

При подведении итогов редакция учитывала также возраст учащихся.

Предлагаем всем участникам конкурса сравнить свои ответы с приведенными (в ряде присланных ответов были такие ответы, которые сами авторы назвали как «почти правильные» 😊).

Конкурс № 72 «Кто лучше считает»

В качестве задания этого конкурса предлагаем определить количество треугольников разного размера на следующем изображении:



Ответы присылайте по адресу: mirinfo@infojournal.ru. Укажите в письме свои фамилию и имя, населенный пункт, номер школы и фамилию, имя и отчество учителя информатики. Срок представления ответов — 30 апреля 2025 г.

11-летний мальчик установил мировой рекорд по скорости сборки кубика Рубика

Люди придумывают виды спорта по чему угодно – разумеется, сборка кубика Рубика на скорость уже давно не является исключением. Спортсмены уже вышли на такой уровень, что на решение этой задачи у них уходит не более пяти секунд.

В «кубиковом» сообществе есть несколько дисциплин: собирают как классические головоломки размером 3 x 3, так и 4 x 4, 5 x 5 и так далее. Есть и особые правила: существуют соревнования, где засчитывается только одна попытка, а есть те, где судьи считают средний показатель из пяти попыток: отбрасывают самую быструю и самую медленную сборки и высчитывают среднее число между тремя оставшимися попытками.

В 2023-м 21-летний американец Макс Парк поставил рекорд по скорости собирания кубика – 3,13 секунды. Это была вообще первая в истории сборка кубика менее, чем за 4 секунды. Парку также принадлежат рекорды в дисциплинах 4 x 4, 6 x 6 и 7 x 7, а также он рекордсмен по средней скорости сборки в дисциплине 5 x 5.

В начале 2025 года рекорд Парка (кубик 3 x 3) разбил 11-летний Ихэн Ван: мальчик из Китая справился с головоломкой всего за 3,08 секунды. На соревнованиях в прошлом году Ван также поставил рекорд, но в «средней» дисциплине – тогда ему высчитали показатель в 4,05.

Достижение невероятное – теперь в сообществе гадают, получится ли у Вана в будущем преодолеть порог в 3 секунды и собрать кубик ещё быстрее. Отметим, что быстрее пяти секунд головоломку решили только в 2015 году – интересно, насколько ещё могут продвигаться человеческие способности.

<https://kick-or-die.ru/2025/02/11-letnij-malchik-ustanovil-mirovoj-rekord-po-skorosti-sborki-kubika-rubika/>

Ответы и решения задач и головоломок, опубликованных в журнале «Мир информатики», выпуск № 95 (декабрь 2024 г.), представили также Майрикеев Амангелди и Облокулов Фируз, Московская обл., г. Мытищи, школа № 19, учитель **Бойко И.Н.**