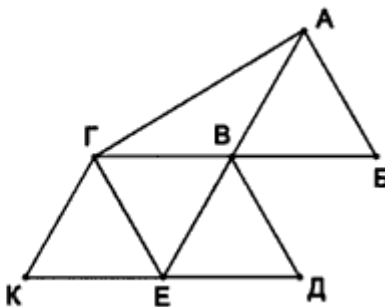


# Вариант № 1.

1

(№ 6804) (А. Богданов) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, звёздочка в ячейке таблицы обозначает наличие дороги между двумя пунктами. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

	1	2	3	4	5	6	7
1		*	*	*		*	
2	*			*	*		
3	*					*	
4	*	*			*	*	*
5		*		*			
6	*		*	*		*	*
7				*		*	



Определите буквенные обозначения всех пунктов. В качестве ответа запишите их без разделителей в порядке возрастания номеров пунктов.

2

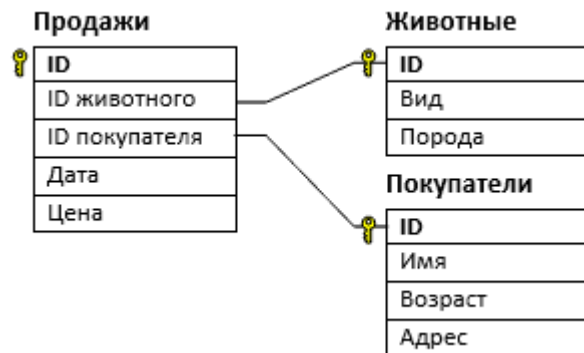
(№ 6806) (А. Богданов) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(w \vee x \vee y) \rightarrow ((y \vee z) \wedge x \vee y \wedge (w \vee z))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	$F$
0	0	0		0
	1	1		0
	1		1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3

(№ 6853) (М. Шагитов) В файле [3-140.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Зоомагазин» о доступных животных, покупателях и совершенных продажах. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Продажи» содержит записи о проданных животных различным покупателям, а также информацию о дате каждой продажи и финальной цене. Таблица «Животные» содержит информацию о характеристиках каждого животного. Таблица «Покупатели» содержит данные о покупателях магазина. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму купили кошек породы «Сфинкс» в январе 2023 года.

4

(№ 4443) (А. Богданов) По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только 10 букв. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв кодовые слова известны:

{ 11; 0110; 0101; 001; 1010; 100; 000; 1011; 0111 }

Укажите кратчайшее кодовое слово для десятой буквы, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением. Примечание: Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова.

5

(№ 7000) (Е. Джобс) Автомат обрабатывает натуральное девятиразрядное число N по следующему алгоритму:

1. Находится сумма разрядов числа N.
2. Полученное число переводится в двоичную систему счисления.
3. К записи, полученной на предыдущем этапе, дописываются разряды по следующему правилу:
  - а) Если количество единиц четное дописывается единица слева и два нуля справа,
  - б) Если количество единиц нечетное дописывается 10 слева и 1 справа.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R.

Пример. Дано число  $N = 123456789$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Сумма разрядов 45.
2. Двоичная запись 101101.
3. Единиц четное количество, следовательно, получаем  $1+101101+00 = 110110100$ .
4.  $110110100_2 = 436$ .

Сколько существует чисел N, для которых результат работы автомата равен 21?

(№ 6911) (А. Минак) Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 16 Направо 90 Вперёд 9 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 11 Направо 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд 20 Направо 90 Вперёд 8 Направо 90]

Нарисованные Черепахой линии образуют несколько областей, внутри которых нет линий. Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области с наибольшей площадью. Точки, расположенные на контуре области, следует учитывать.

(№ 6814) (А. Богданов) При кодировании растрового изображения размером 1920x1080 пикселей на каждый пиксель отводится несколько бит для кодирования цвета и один бит прозрачности. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Затем изображение сжимается на 20%. Какое максимальное количество цветов (без учета степени прозрачности) можно использовать в изображении, если для его хранения отведено 1215 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла?

(№ 6918) (Е. Джобс) Маша выписывает в алфавитном порядке буквенные слова длиной 4 символа, составленные из букв М, А, Р, И, Я. Начало списка выглядит так::

1. АААА
2. АААИ
3. АААМ
4. АААР
5. АААЯ
- ...

Какое слово стоит в списке под номером 211?

9

(№ 6819) (А. Богданов) В файле электронной таблицы [9-227.xls](#) в каждой строке записаны четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены следующие условия:

- только одно число встречается в строке дважды;
- сумма двух самых больших чисел строки более чем в два раза больше суммы двух самых малых;
- максимальное число строки не кратно минимальному.

В ответе запишите только число.

10

(№ 6821) (А. Богданов) В файле [10-222.docx](#) приведен текст произведения «Поединок» А. Куприна. Определите, сколько раз встречается в тексте (не считая сносок) сочетание букв «думай» или «Думай» в составе других слов, но не как отдельное слово. В ответе укажите только число.

11

(№ 6822) (ЕГЭ-2023) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов. В качестве символов используются прописные и строчные буквы латинского алфавита, т.е. всего 52 различных символа. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайтах), необходимый для хранения данных о 65 536 пользователях. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

12

(№ 6855) (PRO100-ЕГЭ) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки символов.

1. заменить ( $v, w$ )
2. нашлось ( $v$ )

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет,

встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (322) ИЛИ нашлось (222)

ЕСЛИ нашлось (12)

ТО заменить (12, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (322)

ТО заменить (322, 21)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 3)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», за которой следуют n цифр «2» ( $3 < n < 1000$ ). Определите наибольшую длину строки, которая может быть результатом выполнения программы.

13

(№ 7007) (А. Минак) В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая - к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 117.32.0.0 и маской сети 255.224.0.0. Сколько в этой сети IP-адресов, которые имеют ровно два одинаковых по значению байта? IP-адрес сети и широковещательный адрес учитывать не следует.

14

(№ 6637) (Е. Джобс) Значение выражения  $7 \cdot 5^{123} + 6 \cdot 5^{111} - 5 \cdot 25^{50} + 4 \cdot 125^{30} - 3 \cdot 5^{10}$  записали в пятеричной системе счисления. Определите количество цифр 4 в этой записи.

15

(№ 6482) На числовой прямой даны три отрезка:  $P = [1023; 2148]$ ,  $Q = [1362; 3898]$  и  $R = [1813; 2566]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A, что формула

$$(\neg((x \in Q) \rightarrow ((x \in P) \vee (x \in R)))) \rightarrow (\neg(x \in A) \rightarrow \neg(x \in Q))$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x?

**16** (№ 6888) (Н. Сафронов) Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1, \text{ если } n = 1;$$

$$F(n) = n + F(n - 1), \text{ если } n > 1.$$

Определите количество значений  $n$  на отрезке  $[1, 100]$ , для которых значение выражения  $F(2023) // F(n)$  будет четным. Здесь  $//$  обозначает целочисленное деление.

**17** (№ 6892) (Н. Сафронов) В файле [17-385.txt](#) содержится последовательность целых неотрицательных чисел, не превышающих 10000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых каждое число больше максимального из тех элементов последовательности, сумма цифр которых минимальна. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную сумму цифр элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

**18** (№ 6832) (А. Богданов) Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку; по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю.

Исходные данные записаны в файле [18-184.xls](#) в виде электронной таблице размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

**19**  
**20**  
**21** (№ 6833) (А. Богданов) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или два камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший

кучу, в которой будет 37 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 36$ .

Ответьте на следующие вопросы:

**Вопрос 1.** Найдите минимальное значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но Ваня может выиграть своим первым ходом после любого хода Пети.

**Вопрос 2.** Найдите два наименьших значения  $S$ , когда Петя имеет выигрышную стратегию, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Вопрос 3.** Найдите значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

22

(№ 6889) (Г. Шапошников) В файле [22-96.xls](#) 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
1	4	0
2	3	1
3	1	2
4	7	0
5	6	1; 4

Будем считать, что процессы выполняются одновременно, в случае если есть хотя бы один момент времени, когда оба процесса выполнялись. Найдите количество процессов,

которые могли выполняться одновременно с процессом номер 13 (не обязательно все одновременно).

*Пояснение к примеру:* допустим нам нужно определить количество процессов, которые могли выполняться одновременно с процессом 2. Процессы 1 и 3 не подходят, т.к. процесс 2 можно запустить только после выполнения процесса 1, а процесс 3 только после выполнения процесса 2. Процесс 4 подходит в случае, если процесс 1 был запущен в самом начале, сразу после него был запущен процесс 2 (через 4 мс после начала работы программы) и процесс 4 также был запущен сразу после начала работы программы (тогда с 4 по 7 мс процессы 2 и 4 выполнялись совместно).

Процесс 5 подходит, в случае, если запустить процесс 4 в самом начале, и сразу после него (через 7 мс после начала работы программы) запустить процесс 5. Процесс 1 же можно запустить через 3 мс после начала работы программы (тогда закончится он к 7 мс). И сразу после него запустить процесс 2. Тогда с 7 мс по 10 мс процесс 2 и 5 будут выполняться совместно.

Таким образом, одновременно с процессом 2 могут выполняться процессы 4 и 5. Ответ: 2.

23

(№ 3094) У исполнителя Калькулятор три команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. прибавь 2
3. прибавь 5

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, которые число 21 преобразуют в число 30?

24

(№ 6782) (ЕГЭ-2023) Текстовый файл [24-264.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита и цифры. Определите максимальную длину подстроки, в которой ни одна буква не стоит рядом с буквой и ни одна цифра не стоит рядом с цифрой.

25

(№ 6789) (ЕГЭ-2023) Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123\*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300425.

Найдите все числа, меньшие  $10^8$ , соответствующие маске 12\*34?5 и делящиеся без



остатка на 2025. В качестве ответа приведите все найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого числа выведите результат его деления на 2025.

(№ 6890) (Г. Шапошников) Начальник ведет прием граждан. При этом, при формировании очередности приема приняты следующие правила: 1) пенсионеры пользуются преимуществом перед всеми остальными гражданами; 2) женщины пользуются преимуществом перед мужчинами; 3) посетители одной категории принимаются в порядке «живой» очереди. Каждый приём длится определенное время (мин.).

Определите, сколько посетителей принято к заданному моменту времени и сколько из них относятся к той же категории, что и посетитель, находящийся на приеме в данный момент времени.

**Входные данные** представлены в файле [26-134.txt](#) следующим образом. Первая строка входного файла содержит два натуральных числа  $N$  и  $T$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ,  $1 \leq T \leq 10000$ ) – количество принятых людей и интересующий нас момент времени, соответственно.

Каждая из следующих  $N$  строк содержит три значения: время, когда посетитель пришел на прием; длительность приема; категория посетителя, одна из трех букв:  $W$  (женщина),  $M$  (мужчина) и  $G$  (пенсионер).

Запишите в ответе два числа: количество посетителей, принятых к моменту времени  $T$  (считая посетителя, находящегося на приёме в этот момент), и количество принятых посетителей той же категории, что и человек, находящийся на приеме в момент времени  $T$ .

**Пример входного файла:**

```
5 12
1 6 W
4 7 M
5 3 G
8 9 M
11 5 G
```

При таких исходных данных с 1-й по 7-ю минуту на приёме будет находиться женщина, пришедшая в 1-ю минуту. С 7-й по 10-ю минуту пенсионер, пришедший в 5-ю минуту. С 10-й по 17-ю – мужчина, пришедший в 4-ю минуту. Всего будет принято 3 человека, из них один мужчина, находящийся на приёме в момент 12. Ответ: 3 1.

(№ 6891) (Г. Шапошников) Заявки на прием у начальника поступают в виде времени начала и конца планируемого приема. Будем считать, что приемы начинаются и заканчиваются в начале заданной минуты. Прием может быть проведен в том случае, если нет ни одного другого приема, который бы занимал хотя бы единицу времени,

находящуюся в диапазоне времени проведения данного приема. По заданному списку заявок определите, сколько приемов удастся провести, при условии, что все заявки поступают в том порядке, в котором они представлены во входных файлах.

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000000$ ) – количество заявок. Каждая из следующих  $N$  строк содержит два числа,  $X$  и  $Y$  ( $1 \leq X < Y \leq 100000000$  и  $Y - X \geq 10000$ ), разделенные пробелом – время начала и время окончания планируемого приёма.

**Пример входного файла:**

```
7
100000 500000
490000 700000
500000 700000
10000 50000
60000 80000
50000 90000
710000 900000
```

При таких исходных данных будет проведено пять приёмов: первый, третий, четвертый, пятый и седьмой. Ответ: 5.

В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла В.