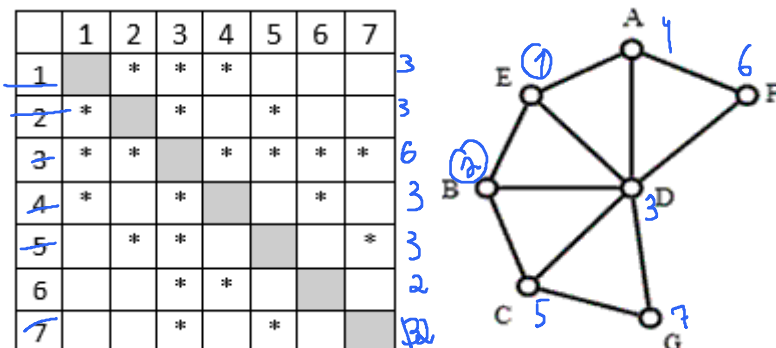


## Вариант № 299

- 1 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.



Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам E и B на схеме. В качестве ответа перечислите найденные номера в порядке возрастания.

- 2 Логическая функция F задаётся выражением  $(x \wedge y) \vee (y \equiv z) \vee w$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

?	?	?	?	F
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	0	0	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 В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите количество упаковок манной крупы, проданной в магазинах Первомайского района за период с 1 по 8 июня включительно.

4

Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 11, Б – 000, В – 100, Г – 01, Д – 101. Укажите возможный код минимальной длины для буквы Я. Если таких кодов несколько, укажите тот из них, который имеет максимальное числовое значение.

5

Автомат получает на вход трехзначное число. Поэтому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Перемножаются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 543. Произведения:  $5 \cdot 4 = 20$ ;  $4 \cdot 3 = 12$ . Результат: 2012.

Укажите максимальное число, в результате обработки которого, автомат выдаст число 240.

6

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:

Налево 40

Повтори 5 [Направо -95 Вперед 12 Налево 45 Вперед 8

Налево 40]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри полученного контура. Точки на линии учитывать не следует.

7

Камера наблюдения делает фотографии и передаёт их по каналу связи в виде сжатых изображений размером  $640 \times 480$  пикселей с разрешением 16 бит.

Пропускная способность канала позволяет передать ровно 32 фотографии в секунду. Камеру заменили на новую, которая передаёт фотографии размером  $1280 \times 1024$  пикселей и разрешением 24 бита, при этом коэффициент сжатия изображений не изменился. Сколько фотографий сможет полностью передать новая камера за одну секунду, если в три раза увеличить пропускную способность канала связи?

8

Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы В, А, С, Я, причём буква А используется в каждом слове хотя бы 1 раз, а остальные буквы могут встречаться любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько таких слов может составить Вася?

9

В файле электронной таблицы в каждой строке записаны четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены следующие условия:

- сумма максимального и минимального значений кратна 3;
- числа можно разбить на две пары так, чтобы разность значений в парах была одинаковой.

10

В файле приведен текст произведения «Поединок» А. Куприна. Определите, сколько раз в тексте встречается слово «Кругом», начинающееся с прописной буквы? В ответе запишите только число.

11

Чтобы не запутаться в названиях медикаментов, работники фармацевтической компании решили выдавать каждому препарату код, который может включать в себя десятичные цифры, латинские буквы (регистр имеет значение) и 100 символов из специального служебного набора. Все символы кодируются одинаковым минимально возможным количеством бит. Все коды кодируются одинаковым минимально возможным количеством байт. Известно, что для хранения 40000 кодов было потрачено 90 кб. Определите сколько различных кодов можно составить для препаратов.

12

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 (25) ИЛИ нашлось (35) ИЛИ нашлось (555)

    ЕСЛИ нашлось (25)

        ТО заменить (25, 53)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось (35)

        ТО заменить (35, 2)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось (555)

        ТО заменить (555, 23)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры 2, а затем  $n$  подряд идущих цифр 5 ( $n > 3$ ). Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, кратна 7.

- 13** В терминологии сетей ТСП/ИР маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть ИР-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 ИР-адресом 202.75.38.176 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети ИР-адресов, у которых в двоичной записи ИР-адреса никакие три единицы или три нуля не стоят рядом?  
В ответе укажите только число.

- 14** Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с различными основаниями:

$$5x9x4_{12} + 7xx6_{14} + 55xx8_{16} - 3yx7_{19}$$

В записи чисел  $x$  и  $y$  обозначают неизвестные цифры из алфавита соответствующей системы счисления. Определите все пары  $(x, y)$ , при которых значение данного арифметического выражения является простым числом. В ответе запишите максимальное из произведений всех таких пар  $(x, y)$ .

- 15** Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наибольшего натурального  $A$  выражение

$$\text{ДЕЛ}(x, 10) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 26) \wedge (x \geq 300) \rightarrow (A \leq x)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ ?

- 16** Алгоритм вычисления функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1, \text{ если } n \geq 10000,$$

$$F(n) = F(n+3) + 7, \text{ если } n < 10000 \text{ и четное,}$$

$$F(n) = F(n+1) - 3, \text{ если } n < 10000 \text{ и нечетное.}$$

Чему равно значение выражения  $F(50) - F(57)$ ?

**17** В файле содержится последовательность натуральных чисел, не превышающих 10000. Определите количество пар последовательности, сумма элементов которой больше максимального числа в последовательности, кратного 17. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

**18** 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 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** 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 четыре 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 88. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 88 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 87$ . Ответьте на следующие вопросы:

**Вопрос 1.** Найдите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но Ваня выигрывает 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 наименьшее 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** 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
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

- 23** Исполнитель преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Вычти 1
2. Найди целую часть от деления на 2

Первая команда уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на целую часть от деления числа на 2. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 30 результатом является число 1, и при этом траектория вычислений содержит число 12?

- 24** Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых буква A встречается не более пяти раз.

- 25** 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. Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^9$ , найдите все числа, соответствующие маске  $20*23$ , которые кратны 2023, причём сумма цифр каждого такого числа кратна 7 и меньше 20. В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого числа – частное от его деления на 2023.

**26** В операционном зале есть  $N$  банкоматов, работающих круглосуточно. Все банкоматы пронумерованы. В течение дня  $M$  клиентов хотят воспользоваться банкоматом. Клиенты обслуживаются в порядке общей очереди. Если в один момент подошли несколько клиентов, то они становятся в очередь в порядке расположения данных в файле. Клиент, стоящий первым в очереди, подходит к первому освободившемуся банкомату (если таких несколько – к банкомату с наименьшим номером). Обслуживание очередного клиента может начаться в ту же минуту, когда банкомат станет свободным. Известно время в минутах от начала суток, когда клиент подошёл к банкомату, и время его обслуживания. Определите наибольшее время (в минутах), которое клиент стоял в очереди, и время начала обслуживания последнего клиента в том банкомате, в котором было обслужено наибольшее количество клиентов. Если таких банкоматов несколько, укажите наименьший подходящий номер банкомата.

**Входные данные** представлены в файле следующим образом. В первой строке входных данных задается два числа:  $N$  - количество банкоматов и  $M$  – количество клиентов. В каждой из последующих  $M$  строк содержится информация по одному клиенту: время начала обслуживания клиента (в минутах с начала суток) и время обслуживания (в минутах).

Запишите в ответе два числа: наименьшее количество клиентов, которые были обслужены одним банкоматом за 24 часа, и время начала обслуживания последнего клиента этим банкоматом.

**Пример входного файла::**

```
2 5
1 8
6 12
8 4
8 14
8 9
```

При таких исходных данных наибольшее время ожидания (10) будет у клиента со временем обслуживания 9. Наибольшее число клиентов (3) обслужит 1-й банкомат: это клиенты со временем обслуживания 8, 4 и 14. Последний клиент начинает работу со 1-м банкоматом на 13-й минуте. Ответ: 10 13.

**27** По каналу связи передаётся последовательность целых чисел - показания прибора. В течение  $N$  минут ( $N$  – натуральное число) прибор ежеминутно регистрирует значение силы тока (в условных единицах) в электрической сети и передаёт его на сервер. Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее  $K$  минут, а сумма этих чисел была максимально возможной. Запишите в ответе найденную сумму.

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $N$  ( $1 < N \leq 10\,000\,000$ ) – количество переданных показаний, и натуральное число  $K$  ( $K < N$ ) – минимальное количество минут, которое должно пройти между моментами передачами любых двух из трёх показаний. В каждой из следующих  $N$  строк

находится одно натуральное число, не превышающее 10 000 000, которое обозначает значение силы тока в соответствующую минуту.

**Пример входного файла:**

6 2

15

14

20

23

21

10

При таких исходных искомая величина равна 56 – это сумма значений, зафиксированных на первой, третьей и пятой минутах измерений. Ответ: 56.

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