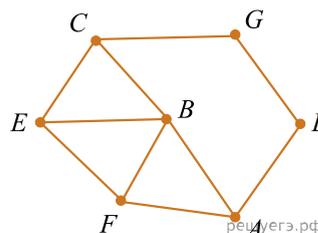


1. На рисунке слева изображена схема дорог  $N$ -ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    | П1 | П2 | П3 | П4 | П5 | П6 | П7 |
| П1 |    |    | *  | *  | *  | *  |    |
| П2 |    |    |    |    | *  |    | *  |
| П3 | *  |    |    |    |    | *  | *  |
| П4 | *  |    |    |    | *  | *  |    |
| П5 | *  | *  |    | *  |    |    |    |
| П6 | *  |    | *  | *  |    |    |    |
| П7 |    | *  | *  |    |    |    |    |



Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам  $E$  и  $F$  на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением:

$$((x \vee y) \rightarrow (y \wedge w)) \equiv \neg((y \wedge z) \rightarrow (w \vee x)).$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции  $F$ .

| ??? | ??? | ??? | ??? | F |
|-----|-----|-----|-----|---|
| 1   | 1   |     | 1   | 1 |
| 0   |     | 0   | 0   | 1 |
| 0   | 0   | 1   | 1   | 1 |

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть заданы выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных  $x$  и  $y$ , и фрагмент таблицы истинности.

| ??? | ??? | F |
|-----|-----|---|
| 0   | 1   | 0 |

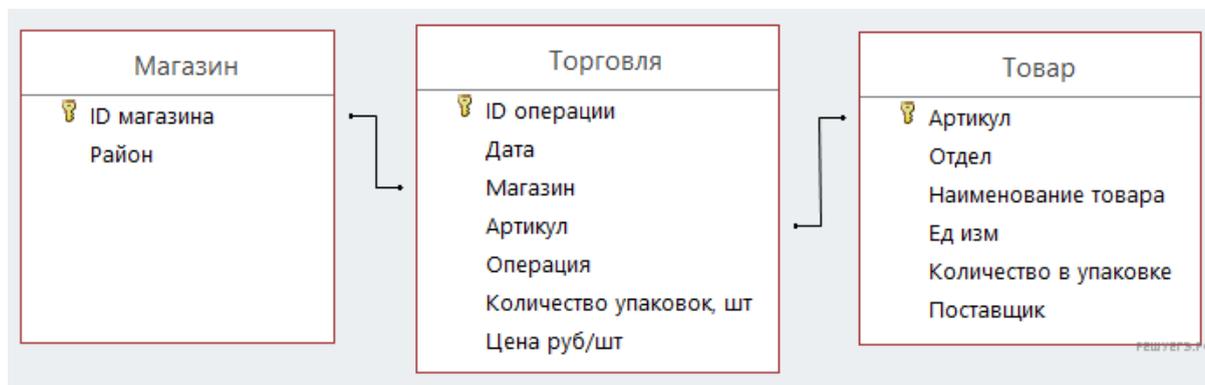
Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу соответствует переменная  $x$ . В ответе нужно написать:  $yx$ .

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты», содержащей информацию о поставках товаров и их продаже. База данных состоит из трёх таблиц.

**Задание 3**

Таблица «Торговля» содержит записи о поставках и продажах товаров в магазинах города в июне 2021 г. Таблица «Товар» содержит данные о товарах. Таблица «Магазин» содержит данные о магазинах.

На рисунке приведена схема базы данных, содержащая все поля каждой таблицы и связи между ними.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую прибыль, полученную за месяц магазинами Заречного района от торговли всеми видами кофе.

Под прибылью в этой задаче понимается разница между стоимостью продажи и стоимостью поставки товаров.

В ответе запишите число — найденную прибыль в рублях.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, В, С, D, Е, F. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С используются такие кодовые слова: А — 11, В — 101, С — 0. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов?

**Примечание.** Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Коды, удовлетворяющие условию Фано, допускают однозначное декодирование.

5. На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1) Строится троичная запись числа  $N$ .

2) Если  $N$  не кратно 3, то остаток от деления на 3 умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

3) Результат  $R$  переводится в десятичную систему счисления и выводится на экран.

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого автомат получается число, большее 146.

6. Исполнитель Черепаха передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии. Черепаха может выполнять две команды: **Вперёд  $n$**  ( $n$  — число) и **Направо  $m$**  ( $m$  — число). По команде **Вперёд  $n$**  Черепаха перемещается вперёд на  $n$  единиц. По команде **Направо  $m$**  Черепаха поворачивается на месте на  $m$  градусов по часовой стрелке, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.

В начальный момент Черепаха находится в начале координат и направлена вверх (вдоль положительного направления оси ординат).

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ]** означает, что заданная последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепаха выполнила следующую программу: **Повтори 4 [Повтори 4 [Вперёд 8 Направо 90] Вперёд 13 Направо 90 Вперёд 4]**

Определите количество различных точек с целочисленными координатами, в которых при выполнении этой программы Черепаха побывала более одного раза.

7. Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 128 на 320 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 40 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

8. Настя составляет 4-буквенные коды из букв Н, А, С, Т, Я. Каждую букву можно использовать не более одного раза, при этом нельзя ставить рядом две гласные и две согласные. Сколько различных кодов может составить Настя?

9. В каждой строке электронной таблицы записаны шесть натуральных чисел.

Определите, сколько в таблице строк, для которых выполнены следующие условия:

— в строке есть как повторяющиеся, так и неповторяющиеся числа;

— среднее арифметическое всех неповторяющихся чисел строки больше,

чем среднее арифметическое всех повторяющихся чисел этой строки.

При вычислении средних значений каждое число учитывается столько раз, сколько оно встречается в строке.

В ответе запишите число — количество строк, для которых выполнены эти условия.

#### Задание 9

10. Текст Повести Александра Куприна «Поединок» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз в тексте встречаются комбинация символов «Час» или «час», не являющиеся отдельными словами.

#### Задание 10

В ответе запишите только число.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 25 символов и содержащий только символы из 7-символьного набора: С, Д, А, М, Е, Г, Э. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 50 пользователях потребовалось 1200 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **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.

Б) **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.

Дана программа для редактора:

```
НАЧАЛО
ПОКА НЕ нашлось (00)
  заменить (012, 30)
  ЕСЛИ нашлось (011)
    ТО
      заменить (011, 20)
      заменить (022, 40)
    ИНАЧЕ
      заменить (01, 10)
      заменить (02, 101)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Известно, что исходная строка  $A$  содержала ровно два нуля — на первом и на последнем месте, а также по 10 единиц и двоек. После выполнения данной программы получилась строка  $B$ , содержащая 6 единиц и 5 двоек. Какое наибольшее количество четвёрок может быть в строке  $B$ ?

13. Если маска подсети 255.255.252.0 и IP-адрес компьютера в сети 226.185.90.162, то номер компьютера в сети равен \_\_\_\_\_

14. Значение выражения  $6 \cdot 343^5 + 5 \cdot 49^7 - 50$  записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 содержится в этой записи?

15. Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x < A) \vee (y < A) \vee (y > x - 5) \vee (y < 2x - 15)$$

тождественно истинно?

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

$$F(1) = 3$$

$$F(n) = F(n-1) * (n-1), \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(6)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

17. В файле содержится последовательность из 10 000 целых положительных чисел. Каждое число не превышает 10 000. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, у которых сумма элементов кратна 126, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два различных элемента последовательности. Порядок элементов в паре не важен.

[17.txt](#)

Ответ:

**18.** Робот стоит в левом верхнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано натуральное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. Выходить за пределы поля робот не может. Между некоторыми клетками находятся стены, проходить сквозь стены робот не может.

В начальный момент запас энергии робота равен числу, записанному в стартовой клетке. При каждом шаге робот расходует энергию. При шаге вправо расход энергии равен числу, записанному в клетке, в которую переходит робот, при шаге вниз — удвоенному числу, записанному в клетке, в которую переходит робот.

Определите максимальный и минимальный запас энергии, который может быть у робота после перехода в правую нижнюю клетку поля. В ответе запишите два числа: сначала максимально возможное значение, затем минимальное.

Исходные данные записаны в электронной таблице. Стены отмечены утолщёнными линиями.

### Задание 18

Пример входных данных (для таблицы размером  $4 \times 4$ ):

|     |    |    |    |
|-----|----|----|----|
| 500 | 8  | 69 | 50 |
| 30  | 35 | 57 | 17 |
| 32  | 1  | 9  | 32 |
| 44  | 12 | 80 | 43 |

При указанных входных данных максимальное значение получается при движении по маршруту

$$500 - 8 - 2 \cdot 35 - 2 \cdot 1 - 2 \cdot 12 - 80 - 43 = 273,$$

а минимальное при движении по маршруту

$$500 - 8 - 69 - 2 \cdot 57 - 17 - 2 \cdot 32 - 2 \cdot 43 = 142.$$

Ответ:



**19.** 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 камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 102. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 102 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 101$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

**20.** 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 камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 102. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 102 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 101$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Найдите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, 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 без разделительных знаков.

22. В файле [22\\_30.xlsx](#) 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 первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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                 |

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 — через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через  $4 + 1 = 5$  мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно  $5 + 7 = 12$  мс.

23. Исполнитель РазДваТри преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2, третья умножает его на 3.

Программа для исполнителя РазДваТри — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 44 и при этом траектория вычислений содержит число 13 и не содержит числа 29?

Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 312 при исходном числе 6 траектория будет состоять из чисел 18, 19, 38.

24. Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не более одной буквы A.

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

#### Задание 24

25.

Пусть  $M(N)$  — произведение 5 наименьших различных натуральных делителей натурального числа  $N$ , не считая единицы. Если у числа  $N$  меньше 5 таких делителей, то  $M(N)$  считается равным нулю.

Найдите 5 наименьших натуральных чисел, превышающих 500 000 000, для которых  $0 < M(N) < N$ . В ответе запишите найденные значения  $M(N)$  в порядке возрастания соответствующих им чисел  $N$ .

Ответ:

26. Входной файл содержит сведения о заявках на проведение занятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток). Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то провести можно только одно из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает с временем начала другого, то провести можно оба. Определите максимальное количество мероприятий, которое можно провести в конференц-зале и самое позднее время окончания последнего мероприятия.

[Задание 26](#)

**Входные данные**

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N < 1000$ ) — количество заявок на проведение мероприятий.

Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания мероприятий. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440.

Запишите в ответе два числа: максимальное — количество мероприятий, которое можно провести в конференц-зале и самое позднее время окончания последнего мероприятия (в минутах от начала суток).

*Типовой пример организации данных во входном файле*

```
5
10 150
100 110
131 170
131 180
120 130
```

При таких исходных данных можно провести максимум три мероприятия, например, по заявкам 2, 3 и 5. Конференц-зал освободится самое позднее на 180-й минуте, если состоятся мероприятия по заявкам 2, 4, 5. Типовой пример имеет иллюстративный — характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ответ:

27. Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

По каналу связи передаётся последовательность целых чисел — показания прибора, полученные с интервалом 1 мин. в течение  $N$  мин. ( $N$  — натуральное число). Прибор измеряет значение заряда частиц, полученное регистратором за минуту, предшествующую моменту регистрации, и передаёт это значение в условных единицах измерения.

Определите два таких переданных числа, чтобы между моментами их передачи прошло не менее мин., а их произведение было максимально возможным. В ответе запишите — найденное произведение.

[Файл А](#)

[Файл В](#)

**Входные данные**

Даны два входных файла (файл  $A$  и файл  $B$ ), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимальное количество минут, которое должно пройти между — двумя передачами показаний, а во второй — количество переданных показаний  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ,  $N > K$ ). В каждой из следующих  $N$  строк находится одно целое число, по модулю не превышающее 100 000, обозначающее числовое значение заряда частиц в минуту.

**Выходные данные**

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла  $A$ , затем — для файла  $B$ .

Ответ: