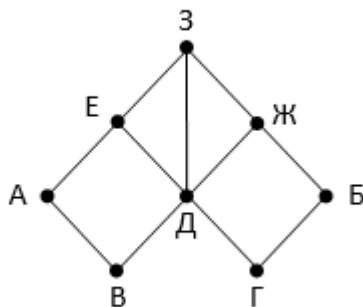


1. На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах.

| | П1 | П2 | П3 | П4 | П5 | П6 | П7 | П8 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| П1 | | | | | 22 | | | 19 |
| П2 | | | 18 | 15 | | | | |
| П3 | | 18 | | | | | | 15 |
| П4 | | 15 | | | | 15 | | 20 |
| П5 | 22 | | | | | | 14 | |
| П6 | | | | 15 | | | 17 | 25 |
| П7 | | | | | 14 | 17 | | 15 |
| П8 | 19 | | 15 | 20 | | 25 | 15 | |



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что длина дороги ЗЕ равна 15 км. Определите длину дороги БГ. В ответе запишите целое число – длину дороги в километрах.

2. Логическая функция F задаётся выражением $\neg a \vee (b \wedge \neg c)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c .

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

В ответе напишите буквы a, b, c в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

3. (Е. Джобс) В файле [3-1.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Рейсы» о движении грузов на базе. База данных состоит из одной таблицы. Таблица «Рейсы» содержит записи о водителе, объеме перевезенного груза в килограммах и характере перевозки («привоз» на базу или «вывоз» с базы). На рисунке приведена схема данных.

| Рейсы |
|------------------|
| ID |
| Фамилия водителя |
| Объем груза |
| Тип операции |

Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько килограммов отличается суммарное количество вывезенных и привезенных Ивановым грузов. В ответе запишите только число.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. Вот этот код:

А – 11; Б – 110; В – 101; Г – 000; Д – 010.

Как можно сократить длину кодового слова для буквы В так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны. Если есть несколько вариантов, выберите кодовое слово с минимальным значением.

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

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Какое наименьшее число, большее 115, может быть получено в результате работы автомата?

6. (А.Г. Минак) Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной s программа выведет число, не меньшее, чем 30.

| Паскаль | Python | C++ |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | <code>#include</code> |
| | | <code>using</code> |
| | | <code>namespace</code> |
| <code>var s, n:</code> | | <code>std;</code> |
| <code>integer;</code> | | <code>int main()</code> |
| <code>begin</code> | | <code>{</code> |
| <code>readln</code> | <code>s =</code> | <code>int(input())</code> |
| <code>(s);</code> | <code>int(s)</code> | <code>int s, n =</code> |
| <code>n := 32;</code> | <code>n = 32</code> | <code>32;</code> |
| <code>while n ></code> | <code>while n ></code> | <code>cin >> s;</code> |
| <code>s do</code> | <code>s:</code> | <code>while (n ></code> |
| <code>begin</code> | <code>s = s + 1</code> | <code>s) {</code> |
| <code>s := s + 1;</code> | <code>n = n - 1</code> | <code>s = s + 1;</code> |
| <code>n := n - 1</code> | <code>print(n)</code> | <code>n = n - 1;</code> |
| <code>end;</code> | | <code>}</code> |
| <code>writeln(n)</code> | | <code>cout << n</code> |
| <code>end.</code> | | <code><< endl;</code> |
| | | <code>return 0;</code> |
| | | <code>}</code> |

7. (И. Женецкий) Каким может быть максимальное количество цветов в палитре, чтобы растровое изображение размером 5524x8595 пикселей можно было сохранить, используя 52 Мбайт памяти? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

8. Все 5-буквенные слова, составленные из букв П, О, Р, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. 00000
2. 0000П
3. 0000Р
4. 0000Т
5. 000ПО
- ...

Какое количество слов находятся между словами ТОПОР и РОПОТ (включая эти слова)?

9. (А. Комков) Откройте файл электронной таблицы [9-103.xls](#), содержащей в каждой строке два целых числа – координаты точки на плоскости. Найдите наибольшее расстояние точки от начала координат. В ответе запишите целую часть найденного расстояния.

10. В файле [10-141.docx](#) приведена книга Н.В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки». Сколько раз слово «что» (со строчной буквы) встречается в тексте повести «Страшная месть» (не считая сносок)? Слова с частицами, такие как «что-нибудь», учитывать не нужно. В ответе укажите только число.

11. Для регистрации на сайте необходимо продумать пароль, состоящий из 10 символов. Он должен содержать хотя бы 3 цифры, а также строчные или заглавные буквы латинского алфавита (алфавит содержит 26 букв). В базе данных для хранения сведения о каждом пользователе отведено одинаковое и минимальное возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственного пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт одинаковое для каждого пользователя. Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 870 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 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 (2222) ИЛИ нашлось (666)

 ЕСЛИ нашлось (2222)

 ТО заменить (2222, 6)

 ИНАЧЕ заменить (666, 2)

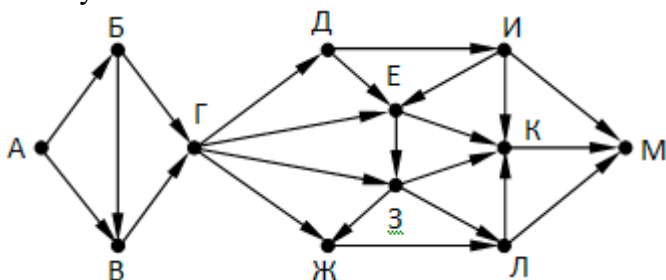
 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 79 идущих подряд цифр 2? В ответе запишите полученную строку.

13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город М? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



14. Значение арифметического выражения: $64^{115} + 8^{305} - 512$ записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр «7» в этой записи?

15. На числовой прямой даны три отрезка: $P = [5, 100]$, $Q = [15, 25]$ и $R = [35, 50]$. Какова наименьшая длина отрезка A , при котором формула

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

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

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

$$F(n) = n - 10000, \text{ если } n > 10000,$$

$$F(n) = F(n + 1) + F(n + 2), \text{ если } 1 \leq n \leq 10000.$$

Чему равно значение выражения $F(12345) \cdot (F(10) - F(12)) / F(11) + F(10101)$?

17. (М. Шагитов) В файле [17-304.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000. Найдите все пары элементов последовательности, в которых в обоих числах пары сумма чётных цифр больше суммы нечётных цифр, а сумма чисел пары не делится на минимальный элемент последовательности кратный 54. В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

18. Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 17$). 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. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. 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.

Исходные данные записаны в файле [18-4.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. 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,

добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. При этом нельзя повторять ход, который только что сделал второй игрок. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Если Петя добавил 1 камень и получил кучу из 4 камней, то следующим ходом Ваня может либо добавить 2 камня (и получить 6 камней), либо удвоить количество камней в куче (их станет 8). Получить 6 камней Ваня не может, так как для этого нужно добавить 2 камня, а такой ход только что сделал Петя.

Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 43. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 43 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 42$.

Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Вопрос 2. Определите минимальное и максимальное 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.

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.

20. (Л. Евич) В файле [22-3e.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.

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.

21. (А. Богданов) Исполнитель Калькулятор преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1
2. Прибавь 2

Первая команда увеличивает число на 1, вторая – на 2. Сколько существует таких программ, которые исходное число 3 преобразуют в число 13, и при этом траектория вычислений не содержит 8?

22. Текстовый файл [24-1.txt](#) содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z).

Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых гласные буквы (A, E, I, O, U и Y) в общей сложности встречаются не более пяти раз.

23. Пусть $S(N)$ – сумма двух наибольших нетривиальных делителей числа N (не считая единицы и самого числа). Если у числа N меньше двух таких делителей, то $S(N)$ считается равным 0. Найдите 5

наименьших натуральных чисел, превышающих 10 000 000, для которых $S(N)$ меньше, чем 100 000, и десятичная запись этого числа оканчивается на 112. В ответе запишите найденные значения $S(N)$ в порядке возрастания соответствующих им чисел N .

24. (Демовариант 2021 г.) Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя. По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Входные данные. В первой строке входного файла [26.txt](#) находятся два числа: S – размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N – количество пользователей (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Пример входного файла:

```
100 4
80
30
50
40
```

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар – 50, поэтому ответ для приведённого примера: 2 50

25. (А. Богданов) Дана последовательность натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные последовательности, такие что сумма элементов каждой из них кратна $K = 37$, а сумма первого и последнего элемента последовательности кратна $M = 73$. Найдите длину такой подпоследовательности с максимальной суммой. Если таких подпоследовательностей найдено несколько, в ответе укажите количество элементов в самой короткой из них.

Входные данные. Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($2 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк файлов содержит одно натуральное число, не превышающее 999.

Пример входного файла:

```
6
7
15
20
18
58
14
```

Для указанных входных данных есть единственная подпоследовательность, удовлетворяющая условию: 15, 20, 18, 58. Её сумма равна 111 (делится на 37), а сумма первого и последнего элементов равна $15 + 58 = 73$. Длина этой подпоследовательности равна 4. Ответ: 4.

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

1. 22
2. cab
3. 11724
4. 01
5. 116
6. 28
7. 512
8. 256
9. 425
10. 105

11. 21
12. 2266222
13. 11
14. 227
15. 95
16. 2446
17. 2096 1466
18. 1259 560
19. 1) 21
2) 11 20
3) 10
20. 38
21. 25
22. 66
23. 7112
56112
22112
92112
23112
24. 568 50
25. 85 99887