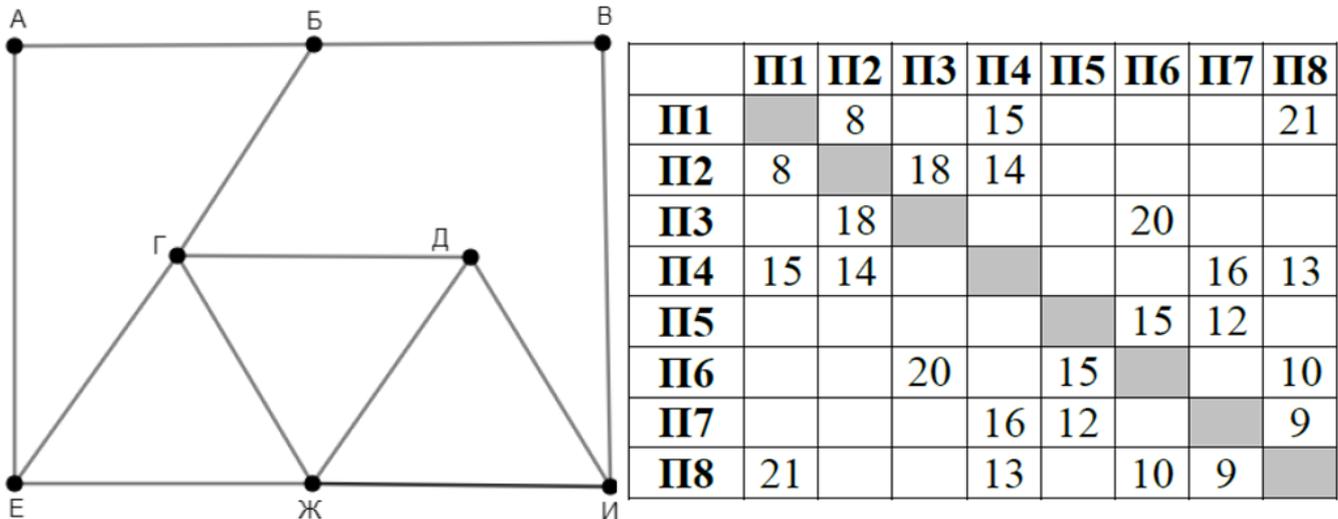


Вариант 4

2022-2023

1. На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта Б в пункт И. В ответе запишите целое число – длину пути в километрах.



2. Логическая функция F задаётся выражением: $(x \equiv (y \rightarrow z)) \wedge (\neg w \rightarrow (x \equiv y))$

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

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

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
1	0	1	1	1
0	1	1	1	1
0		0		1

3. В [файле 3.xlsx](#) приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, какой поставщик поставил наибольшее количество упаковок товаров за весь период в магазины Заречного района.

В ответе запишите число – это количество упаковок товаров.

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. Известно, что слову УДОД соответствует код 100011101. Какое наименьшее количество двоичных знаков может содержать сообщение, кодирующее слово УДАЧА?

5. Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

- 1). Строится троичная запись числа N .
- 2). В конец записи (справа) дописывается остаток от деления числа N на 3.
- 3). Результат переводится из троичной системы в десятичную и выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 11$. Алгоритм работает следующим образом:

- 1). Троичная запись числа N : 102.
- 2). Остаток от деления 11 на 3 равен 2, новая запись 1022.
- 3). На экран выводится число 35.

Какое наименьшее четырёхзначное число может появиться на экране в результате работы автомата?

6. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 6 [

Направо 20 Повтори 2 [

Вперёд 5 Направо 30 Вперёд 2 Направо 150

] Направо 40

]

Определите площадь фигуры, ограниченной линиями.

7. Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 24 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 4 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

8. Определите количество семизначных чисел, записанных в девятеричной системе счисления, в записи которых ровно одна цифра 6 и ровно две нечётные цифры.

9. В каждой строке электронной таблицы [9.xlsx](#) записаны четыре натуральных числа. Определите, сколько в таблице таких четвёрок, которые можно разбить на две пары с одинаковой нечётной суммой.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «сад» или «Сад» в тексте романа в [стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин»](#). Другие формы слова «сад», такие как «сады», «садик» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

11. Каждый объект, зарегистрированный в информационной системе, получает уникальный код из трёх частей. Первая часть кода определяет категорию объекта. Всего выделяется 7 категорий, которые обозначаются латинскими буквами A, B, C, D, E, F, G. Вторая часть кода описывает группу, к которой принадлежит объект. Эта часть состоит из 10 символов, каждый из которых может быть любой из 19 заглавных латинских букв (буквы, задающие категории, не используются). Третья часть кода задаёт порядковый номер объекта внутри категории и может быть целым числом от 1 до 2999. Каждая из трёх частей кодируется независимо. Для представления категории и группы используют посимвольное кодирование, все символы в пределах каждой части кода кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов. Порядковый номер кодируется как двоичное целое число с использованием минимально возможного количества битов. Для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Кроме того, для каждого объекта выделен одинаковый объём памяти для хранения дополнительных регистрационных данных.

Для хранения кода и дополнительных регистрационных данных 34 объектов потребовалось 918 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительных регистрационных данных одного объекта? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

12. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её.

Дана программа для редактора:

НАЧАЛО

ПОКА НЕ нашлось (00)

 заменить (021, 102)

 заменить (022, 301)

 заменить (02, 20)

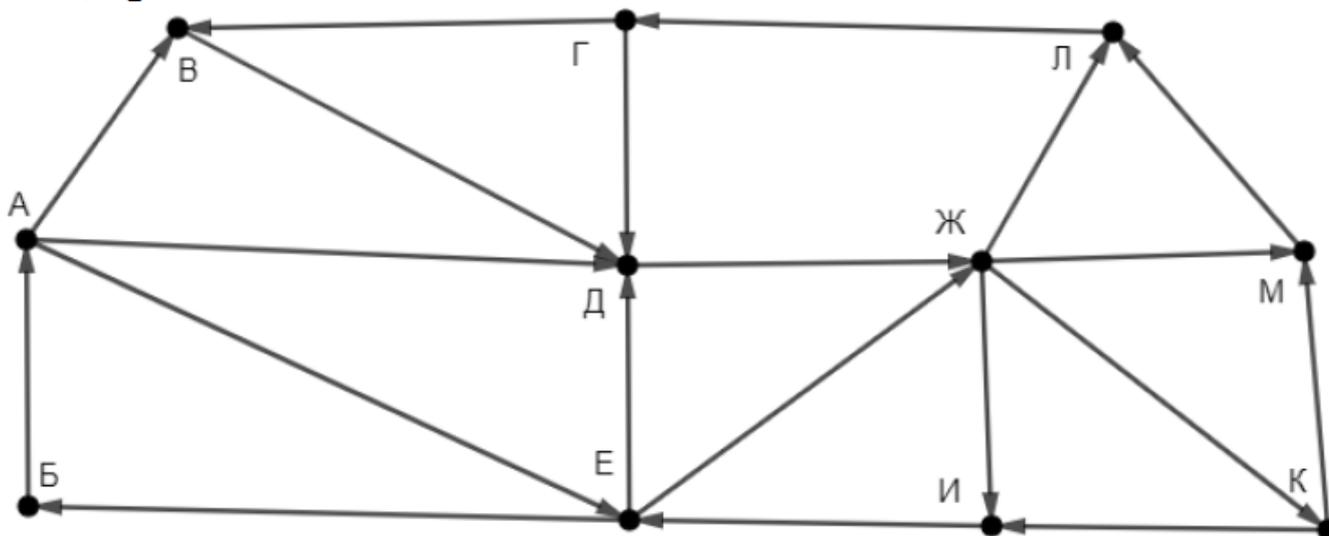
 заменить (01, 10)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что исходная строка начиналась с нуля и заканчивалась нулём, а между ними содержала только единицы и двойки. После выполнения данной программы получилась строка, содержащая 27 единиц, 9 двоек и 4 тройки. Сколько двоек было в исходной строке?

13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей не нулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в пункте Ж, не содержат этот пункт в качестве промежуточного и проходят через любой другой пункт не более одного раза.



14. Числа М и N записаны в системе счисления с основанием 9 соответственно.

$$M = 842x5_9, N = 8x725_9$$

В записи чисел переменная x обозначена неизвестная цифра из алфавита девятеричной системы счисления. Определите наименьшее значение натурального числа А, при котором существует такой x , что

$M + A$ кратно N .

15. Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Определите наибольшее натуральное число А, для которого выражение

$$(x \& A \neq 0) \rightarrow ((x \& 17 = 0) \wedge (x \& 5 = 0)) \rightarrow (x \& 3 \neq 0)$$

тождественно истинно при любом натуральном значении переменной x ?

16. Обозначим частное от деления целочисленного натурального числа a на натуральное число b как $a \operatorname{div} b$, а остаток как $a \operatorname{mod} b$. Например, $13 \operatorname{div} 3 = 4, 13 \operatorname{mod} 3 = 1$.

Алгоритм вычисления значения функции $F(a, b)$, где a и b – целые неотрицательные числа, задан следующими соотношениями:

$$F(0, b) = b;$$

$$F(a, b) = F(a \operatorname{div} 10, 10b + (a \operatorname{mod} 10)), \text{ если } a > 0.$$

Укажите наименьшее значение a , для которого $F(a, 0) = 1248163264$.

17. Файл содержит последовательность неотрицательных целых чисел, не превышающих 10 000. Тройка идущих подряд чисел последовательности называется хорошей, если только второе из них является трёхзначным числом и только третье из них заканчивается на 4. Определите количество хороших троек чисел, а затем – максимальную из всех сумм таких троек.

18. Дан квадрат 15×15 клеток, в каждой клетке которого записано целое число. В левом нижнем углу квадрата стоит робот. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вверх. Выходить за пределы квадрата робот не может. При этом ведётся подсчёт суммы по следующим правилам: число в очередной клетке, через которую проходит робот, включается в сумму, если оно больше числа в предыдущей клетке на пути робота. Если число в очередной клетке не больше числа в предыдущей, сумма не изменяется. Число в начальной клетке всегда включается в сумму. Необходимо переместить робота в правый верхний угол так, чтобы полученная сумма была максимальной. В ответе запишите максимально возможную сумму.

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или добавить столько камней, сколько их в данный момент в другой куче. Например, пусть в одной куче 5 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать $(5, 9)$. За один ход из позиции $(5, 9)$ можно получить любую из четырёх позиций: $(6, 9)$, $(14, 9)$, $(5, 10)$, $(5, 14)$. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 75. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 75 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 67$.

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. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

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

20. 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.

21. Найдите такое 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 компьютерной системе необходимо выполнить некоторое количество вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Для запуска некоторых процессов необходимы данные, которые получаются как результаты выполнения одного или двух других процессов – поставщиков данных. Независимые процессы (не имеющие поставщиков данных) можно запускать в любой момент времени. Если процесс В (зависимый процесс) получает данные от процесса А (поставщика данных), то процесс В может начать выполнение не раньше, чем через 3 мс после завершения процесса А. Любые процессы, готовые к выполнению, можно запускать параллельно, при этом количество одновременно выполняемых процессов может быть любым, длительность процесса не зависит от других параллельно выполняемых процессов.

В таблице [22.xlsx](#) представлены идентификатор (ID) каждого процесса, его длительность и ID поставщиков данных для зависимых процессов. Определите, за какое минимальное время можно выполнить все процессы.

В ответе запишите целое число – минимальное время в мс.

23. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

- 1). Прибавить 1 2). Прибавить 5

Сколько существует программ, которые число 2 преобразуют в число 26 и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит число 10?

24. Текстовый файл [24.s.txt](#) состоит не более чем из 106 заглавных латинских букв (A..Z). Текст разбит на строки различной длины. Определите количество строк, в которых комбинация EF встречается больше одного раза.

25. 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 1 000 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение M при делении на 3 даёт в остатке 1. Вывести первые 5 найденных чисел и соответствующие им значения M .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение M . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

26. При проведении эксперимента заряженные частицы попадают на чувствительный экран, представляющий из себя матрицу размером 10 000 на 10 000 точек. При попадании каждой частицы на экран в протоколе фиксируются координаты попадания: номер ряда (целое число от 1 до 10 000) и номер позиции в ряду (целое число от 1 до 10 000).

Точка экрана, в которую попала хотя бы одна частица, считается светлой, точка, в которую ни одна частица не попала, – тёмной.

Вам необходимо по заданному протоколу определить номер ряда с наибольшим количеством светлых точек в чётных позициях. Если таких рядов несколько, укажите минимально возможный номер.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество частиц, попавших на экран. Каждая из следующих N строк содержит 2 целых числа: номер ряда и номер позиции в ряду.

В ответе запишите два целых числа: сначала наибольшее количество светлых точек в чётных позициях одного ряда, затем – номер ряда, в котором это количество встречается.

27. Дана последовательность натуральных чисел. Необходимо определить количество её непрерывных подпоследовательностей, произведение элементов которых не кратно 980 869.

Входные данные ([27-A](#) и [27-B](#))

Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество чисел в наборе. Каждая из следующих N строк содержит одно число. Гарантируется, что число в ответе не превышает $2 \cdot 10^9$.