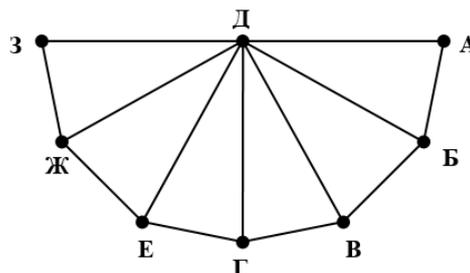


Вариант 5

2022-2023

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке — куда. Найдите сумму длин дорог из пункта Д в пункт Ж и из пункта Д в Б.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		7	8					
П2	7		5	6	10	11	9	15
П3	8	5				4		
П4		6			13			
П5		10		13			12	
П6		11	4					17
П7		9			12			14
П8		15				17	14	



2. Три логические функции заданы выражениями:

$$F1 = (x \vee y) \wedge (z \equiv w)$$

$$F2 = w \vee (z \rightarrow x) \wedge \neg y$$

$$F3 = \neg(z \wedge w) \rightarrow (\neg x \rightarrow y)$$

Дан фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F. Определите, какому столбцу таблицы соответствуют переменные x, y, z, w.

???	???	???	???	F1	F2	F3
	1	0	0		1	0
	0		1	1	1	1
0		1	0		0	0

В ответе напишите буквы x, y, z, w в порядке соответствующих им столбцов.

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, от продажа какого товара была получена наибольшая выручка за весь период в магазинах Первомайского района.

В ответе запишите число – эту сумму выручки.

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 МРАМОР соответствует код 1101010011001101. Какой код соответствует слову РОМ?

5. Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму.

Строится двоичная запись числа N.

Удаляется первая слева единица и все следующие непосредственно за ней нули. Если после этого в числе не остаётся цифр, результат этого действия считается равным нулю.

Полученное число переводится в десятичную запись.

Новое число вычитается из исходного, полученная разность выводится на экран.

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

Двоичная запись числа N: 1011.

Удаляется первая единица и следующий за ней ноль: 11.

Десятичное значение полученного числа 3.

На экран выводится число $11 - 3 = 8$.

Сколько разных значений будет показано на экране автомата при последовательном вводе всех натуральных чисел от 10 до 1000?

6. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 4 [

Вперёд 15 Направо 90 Повтори 3 [

Вперёд 6 Налево 90 Вперёд 6 Направо 90

]

]

Определите расстояние между положениями Черепахи в начале и в конце выполнения этой программы.

7. Музыкальный фрагмент был записан в формате квадро (четырёхканальная запись), оцифрован с частотой дискретизации 44 кГц и разрешением 16 бит и сохранён без использования сжатия данных. Получился файл размером 160 Мбайт. Затем тот же фрагмент был записан в формате моно с разрешением 8 бит и тоже сохранён без сжатия, при этом получился файл размером 10 Мбайт. С какой частотой дискретизации проводилась вторая запись? В ответе укажите целое число – частоту в кГц, единицу измерения писать не нужно.
8. Тимофей составляет 5-буквенные коды из букв Т, И, М, О, Ф, Е, Й. Буква Й может использоваться в коде не более одного раза, при этом она не может стоять на первом месте, на последнем месте и рядом с буквой И. Все остальные буквы могут встречаться произвольное количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодов может составить Тимофей?
9. В каждой строке [электронной таблицы](#) записаны четыре натуральных числа. Определите, сколько в таблице таких четвёрок, из которых можно выбрать три числа с нечётной суммой.
10. Какую сумму (в рублях) проиграл в бильярд герой повести [А.С. Пушкина «Капитанская дочка»](#) Пётр Гринёв? В ответе укажите целое число – количество рублей.
11. В базе данных хранится информация об объектах определённой структуры. Каждый объект описывается как последовательность из 404 простых элементов, при этом всего используется 2023 различных простых элемента. Каждое описание объекта записывается как последовательность кодов простых элементов, при этом код каждого элемента содержит одинаковое для всех элементов минимально возможное число битов, а для описания в целом отводится минимально возможное целое число байтов. Сколько Кбайт потребуется для хранения 65 536 описаний, построенных по такой схеме? В ответе запишите только число – количество Кбайт.
12. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её.
Дана программа:
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (11)
 ЕСЛИ нашлось (112)
 ТО заменить (112, 6)
 ИНАЧЕ заменить (11, 3)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
Исходная строка содержит десять единиц и три двойки, других цифр нет, точный порядок расположения единиц и двоек неизвестен. Какую наибольшую сумму цифр может иметь строка, которая получится после выполнения программы?
13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в пункте Л, не содержат этот пункт в качестве промежуточного и проходят через любой другой пункт не более одного раза.

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 один камень или увеличить количество камней в куче в четыре раза. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать $(6, 9)$. За один ход из позиции $(6, 9)$ можно получить любую из четырёх позиций: $(7, 9)$, $(24, 9)$, $(6, 10)$, $(6, 36)$. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.
- Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 82. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 82 или больше камней.
- В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней, $1 \leq S \leq 77$.
- 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 ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, то есть не гарантируют выигрыш 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 минимальное 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 другого процесса – поставщика данных. Независимые процессы (не имеющие поставщика 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 сразу 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 поставщика данных для зависимых процессов. Определите, за какое минимальное время можно выполнить все процессы.
- В ответе запишите целое число – минимальное время в мс.
23. Исполнитель преобразует число на экране.
- У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:
1. Прибавить 1
 2. Умножить на 2
- Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2.
- Программа для исполнителя — это последовательность команд. Например, если в начальный момент на экране находится число 1, то программа 212 последовательно преобразует его в 2, 3, 6.
- Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 60 так, что в процессе выполнения на экране ни разу не появляется цифра 5?
24. [Текстовый файл](#) содержит строки различной длины. Общий объём файла не превышает 1 Мбайт. Строки содержат только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z).
- В строках, содержащих менее 25 букв G, нужно определить и вывести максимальное расстояние между одинаковыми буквами в одной строке.

25. Маска числа – это последовательность цифр, в которой могут встречаться специальные символы «?» и «*». Символ «?» означает ровно одну произвольную цифру, символ «*» означает произвольную (в том числе пустую) последовательность цифр.

Пример. Маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12376415.

Найдите все натуральные числа, не превышающие 109, которые соответствуют маске $12*93?1?$ и при этом без остатка делятся на 3127. В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

26. На складе хранятся кубические контейнеры различного размера. Чтобы сократить занимаемое при хранении место, контейнеры вкладывают друг в друга. Один контейнер можно вложить в другой, если размер стороны внешнего контейнера превышает размер стороны внутреннего на 5 и более условных единиц. Группу вложенных друг в друга контейнеров называют блоком. Количество контейнеров в блоке может быть любым. Каждый блок, независимо от количества и размера входящих в него контейнеров, а также каждый одиночный контейнер, не входящий в блоки, занимает при хранении одну складскую ячейку.

Зная количество контейнеров и их размеры, определите минимальное количество ячеек для хранения всех контейнеров и максимально возможное количество контейнеров в одном блоке.

[Входные данные](#)

Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество контейнеров. Каждая из следующих N строк содержит натуральное число, не превышающее 10 000, – размер контейнера в условных единицах.

В ответе запишите два целых числа: сначала минимальное количество ячеек для хранения всех контейнеров, затем максимально возможное количество контейнеров в одном блоке.

27. На каждом километре кольцевой автодороги с двусторонним движением установлены контейнеры для мусора. Длина кольцевой автодороги равна N километров. Нулевой километр и N -й километр автодороги находятся в одной точке. Известно количество мусора, которое накапливается ежедневно в каждом из контейнеров. Из каждого пункта мусор вывозит отдельный мусоровоз. Стоимость доставки мусора вычисляется как произведение количества мусора на расстояние от пункта до центра переработки. Центр переработки отходов открыли в одном из пунктов сбора мусора таким образом, чтобы общая стоимость доставки мусора из всех пунктов в этот центр была минимальной.

Определите минимальные расходы на доставку мусора в центр переработки отходов.

Входные данные. Файлы [27-A](#), [27-B](#)

В первой строке задается число N ($1 \leq N \leq 10\,000\,000$) — количество пунктов сбора мусора на кольцевой автодороге. В каждой из следующих N строк находится число — количество мусора в контейнере (все числа натуральные, количество мусора в каждом пункте не превышает 1000). Числа указаны в порядке расположения контейнеров на автомагистрали, начиная с первого километра.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла А, затем — для файла В.