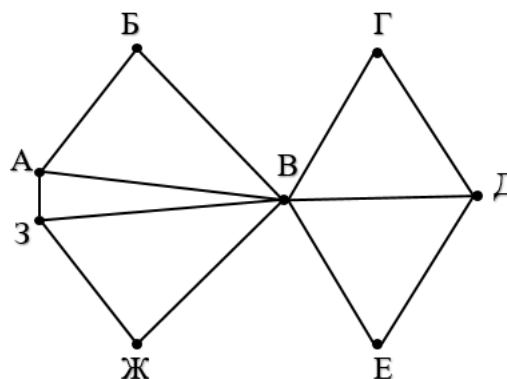


## Вариант 1

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 более длинной из дорог АБ и ЗЖ. В ответе запишите число – длину дороги в километрах.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		9			5	21		
П2	9			25	10			
П3					6			22
П4		25			15			
П5	5	10	6	15		17	8	12
П6	21				17			
П7					8			11
П8			22		12		11	



2. Логическая функция F задаётся выражением:

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

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

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Перем. 4	Функция
???	???	???	???	F
			1	0
1			1	0
1		1	1	0

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

3. В [файле](#) приведён фрагмент базы данных «Продукты», содержащей информацию о поставках товаров и их продаже. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины города в первой декаде июня 2021 г. и о продаже товаров в этот же период. Таблица «Товар» содержит данные о товарах. Таблица «Магазин» содержит адреса магазинов.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость продуктов, полученных магазинами Первомайского и Заречного районов от поставщика «Экопродукты» в отдел Бакалея.

В ответе запишите целое число — найденную общую стоимость в рублях.

4. По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У со следующими кодами: А - 00, Е - 010, И - 011, К - 1111, Л - 1101, Р - 1010, С - 1110, Т - 1011, У - 100. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.
5. Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  ( $0 \leq N \leq 255$ ) по следующему алгоритму:
  1. Строится восьмибитная двоичная запись числа  $N$ .
  2. Все цифры двоичной записи заменяются на противоположные (0 на 1, 1 на 0).
  3. Полученное число переводится в десятичную запись.
  4. Из нового числа вычитается исходное, полученная разность выводится на экран.

Пример. Дано число  $N = 13$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Восьмибитная двоичная запись числа  $N$ : 00001101.
2. Все цифры заменяются на противоположные, новая запись 11110010.
3. Десятичное значение полученного числа 242.
4. На экран выводится число  $242 - 13 = 229$ .

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 133?

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 две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке. Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 [Вперёд 10 Направо 120].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7. Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла без учёта размера заголовка файла — 48 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно и оцифрован с разрешением в 1,5 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер в Мбайт файла, полученного при повторной записи. 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.ООООО
- 2.ООООП
- 3.ООООР
- 4.ООООТ
- 5.ОООПО
- ...

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

9. В каждой строке [электронной таблицы](#) записаны четыре натуральных числа. Определите сколько среди этих четверок чисел таких, которые могут быть сторонами четырехугольника, описанного вокруг окружности.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «был» или «Был» в [тексте романа](#) в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «был», такие как «было», «были» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.
11. Каждый объект, зарегистрированный в информационной системе, получает уникальный код, состоящий из двух частей. Первая часть определяет категорию объекта и состоит из 4 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв. Вторая часть кода определяет уникальный идентификатор объекта и состоит из 11 символов, каждый из которых может быть латинской буквой (строчной или заглавной) или одной из 9 цифр (цифра 0 не используется). Для представления кода используют посимвольное кодирование, все символы в пределах одной части кода кодируют одинаковым минимально возможным для данной части количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Кроме того, для каждого объекта в системе выделено 120 байт для хранения содержательной информации. Сколько байтов потребуется для хранения данных (код и содержательная информация) о 20 объектах? В ответе запишите только целое число — количество байтов.
12. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. К исходной строке, состоящей из цифры 1, за которой следует не менее 70 цифр 8, применили приведённую ниже программу. В результате получилась строка 28. Какое наименьшее количество восьмерок могло быть в исходной строке?

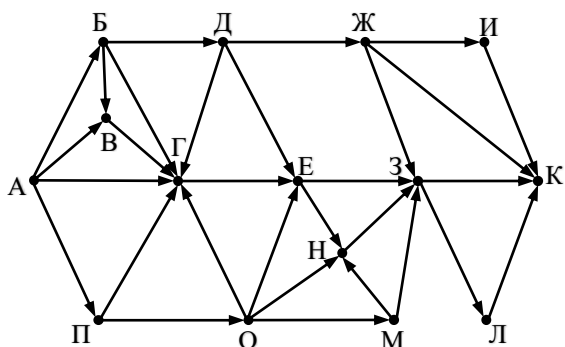
НАЧАЛО

```

ПОКА нашлось (18) ИЛИ нашлось (288) ИЛИ нашлось (3888)
  ЕСЛИ нашлось (18)
    ТО заменить (18, 2)
  ИНАЧЕ ЕСЛИ нашлось (288)
    ТО заменить (288, 3)
  ИНАЧЕ заменить (3888, 1)
КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

```

13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, П. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Будем называть длиной пути количество входящих в путь дорог. Определите наибольшую возможную длину пути из пункта А в пункт К.



14. Значение выражения  $343^5 + 343^4 + 49^6 - 7^{13} - 21$  записали в системе счисления с основанием 7. Сколько различных цифр содержит эта запись? Пример. Запись  $122233_7$  содержит три различные цифры: 1, 2 и 3.
15. На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [15; 39]$  и  $Q = [44; 57]$ . Укажите наибольшую возможную длину такого отрезка А, что формула  $((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (x \in Q)$  тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

16. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(0) = 0;$$

$$F(n) = F(n / 2), \text{ если } n > 0 \text{ и при этом } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = 1 + F(n - 1), \text{ если } n \text{ нечётно.}$$

Назовите минимальное значение  $n$ , для которого  $F(n) = 12$ .

17. [Файл](#) содержит последовательность неотрицательных целых чисел, не превышающих 10 000.

Назовём парой два идущих подряд элемента последовательности. Определите количество пар, в которых хотя бы один из двух элементов делится на 5 и хотя бы один из двух элементов меньше среднего арифметического всех нечётных элементов последовательности. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем — максимальную сумму элементов таких пар.

18. Дан квадрат  $15 \times 15$  клеток, в каждой клетке которого записано целое число. В левом верхнем углу квадрата стоит ладья. За один ход ладья может переместиться в пределах квадрата на любое количество клеток вправо или вниз (влево и вверх ладья ходить не может). Необходимо переместить ладью в правый нижний угол так, чтобы сумма чисел в клетках, в которых ладья останавливалась (включая начальную и конечную), была минимальной. В ответе запишите минимально возможную сумму. Исходные данные записаны в [электронной таблице](#).

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 увеличить количество камней в куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 63. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 63 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 57$ .

Петя сделал неудачный первый ход, после которого Ваня выиграл своим первым ходом. Назовите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.

20. Для игры, описанной в задании 19, укажите два таких значения  $S$ , при которых Петя не может выиграть за один ход, но может выиграть своим вторым ходом. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

21. Для игры, описанной в задании 19, укажите значение  $S$ , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом (но не гарантированно первым) при любой игре Пети.

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 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.

23. Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 18, и при этом траектория вычислений содержит число 12?

24. [Текстовый файл](#) состоит не более чем из 106 символов К, L и M. Определите максимальное количество идущих подряд символов L. Для выполнения этого задания следует написать программу.

25. Найдите все натуральные числа N, принадлежащие отрезку [200 000 000; 400 000 000], которые можно представить в виде  $N = 2^m \cdot 3^n$ , где m — чётное число, n — нечётное число. В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

26. Предприятие производит оптовую закупку некоторых изделий A и B, на которую выделена определённая сумма денег. У поставщика есть в наличии партии этих изделий различных модификаций по различной цене. На выделенные деньги необходимо приобрести как можно больше изделий B независимо от модификации. Если у поставщика закончатся изделия B, то на оставшиеся деньги необходимо приобрести как можно больше изделий A. Известны выделенная для закупки сумма, а также количество и цена различных модификаций данных изделий у поставщика. Необходимо определить, сколько будет закуплено изделий A и какая сумма останется неиспользованной.

#### Входные данные.

Первая строка [входного файла](#) содержит два целых числа: N — общее количество партий изделий у поставщика и M — сумма выделенных на закупку денег (в рублях). Каждая из следующих N строк описывает одну партию и содержит два целых числа (цена одного изделия в рублях и количество изделий в партии) и один символ (латинская буква A или B), определяющий тип изделия. Все данные в строках входного файла отделены одним пробелом.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество закупленных изделий типа A, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

27. Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 9 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Даны два входных файла ([файл A](#) и [файл B](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ( $1 \leq N \leq 100000$ ). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

```
6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1
```

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла A, затем для файла B.