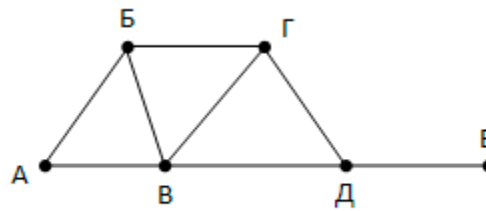


- 1 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1		10			8	9
П2	10			20	12	
П3				4		
П4		20	4		5	
П5	8	12		5		17
П6	9				17	



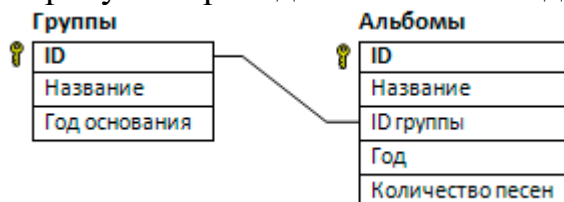
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта Г в пункт Д.

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

?	?	?	F
0	0	0	0
0	0	1	0
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 В файле [3-30.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Русский рок», описывающей советские и российские рок-группы. База данных состоит из двух таблиц. Таблица «Группы» содержит информацию о музыкальных коллективах: ID, название, год основания. Таблица «Альбомы» содержит информацию о студийных музыкальных альбомах: ID, название, ID группы, год издания, количество песен. Для каждой группы в базе данных указано ровно 3 альбома. На рисунке приведена схема базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите среднее значение количества песен на альбомах, которые были выпущены группами после того, как группе исполнилось 10 лет. В ответе укажите только целую часть числа.

- 4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, И, К, Л, Р, Ц, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий

условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 01, Я – 11. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КИРИЛЛИЦА?

5 Автомат обрабатывает десятичное натуральное число N по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) К полученному числу справа дописывается 0, если в числе единиц больше, чем нулей; иначе дописывается 1.
- 3) Из середины двоичного числа убирается 2 разряда, если количество разрядов получилось четным, и 3 разряда, если нечетное.
- 4) Результат переводится в десятичную систему.

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

- 1) Двоичная запись числа N : $11 = 1011_2$
- 2) Единиц больше, чем нулей, новая запись 10110_2 .
- 3) Длина начётная, удаляем три средних разряда, новая запись 10_2 .
- 4) Десятичное значение полученного числа 2.

Для скольких различных значений N в результате работы автомата получается число 58?

6 Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Вперёд 9 Направо 90
Повтори 2 [Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 3 Направо 270]
Повтори 2 [Вперёд 3 Направо 90]
Вперёд 9

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

7 После преобразования растрового графического файла его объем уменьшился в 1,5 раза. Сколько цветов было в палитре первоначально, если после преобразования было получено растровое изображение того же разрешения в 16-цветной палитре?

8 Вася составляет 5-буквенные коды из букв Г, Е, Л, И, Й. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз, при этом код не может начинаться с буквы Й и не может содержать сочетания ИЕЙ. Сколько различных кодов может составить Вася?

9 Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей вещественные числа – результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между средним арифметическим и минимальным значениями температуры в июне в первой половине дня (до 12:00 включительно). В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «снег» (со строчной буквы) в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин» (файл [10-0.docx](#)). Другие формы слова «снег»,

такие как «снега», «снегом» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

- 11** В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляется из заглавных букв (всего используется 20 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти в байтах, необходимый для хранения 70 автомобильных номеров.

- 12** Дана программа для исполнителя Редактор:
НАЧАЛО

ПОКА нашлось (111) ИЛИ нашлось (222)

 заменить (111, 2)

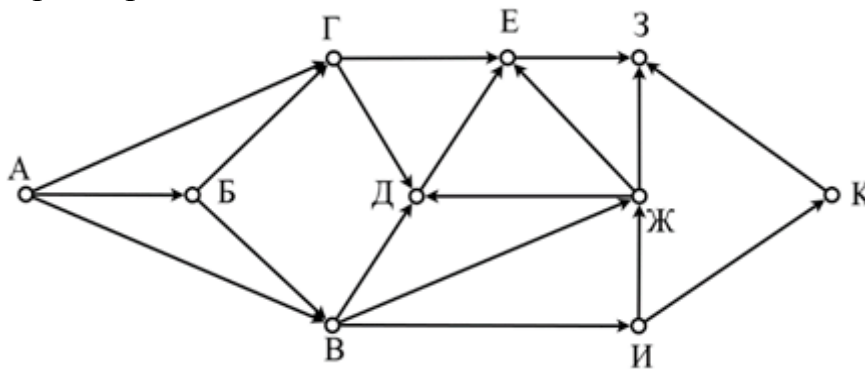
 заменить (222, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке вида 1...12...2 (2018 единиц и 2019 двоек)?

- 13** На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов из А в З, проходящих через город Е?



- 14** Значение выражения $16^{44} \cdot 16^{30} - (32^5 \cdot (8^{40} - 8^{32}) \cdot (16^{17} - 32^4))$ записали в системе счисления с основанием 16. Затем в шестнадцатеричной записи этого числа все цифры Е заменили на 1. Найдите количество единиц в шестнадцатеричной записи числа после изменения. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

- 15** На числовой прямой даны два отрезка: $P = [11, 28]$ и $Q = [5, 55]$. Найдите наибольшую возможную длину отрезка А, при котором формула

$$(x \in A) \wedge \neg((x \notin P) \rightarrow (x \in Q))$$

тождественно ложна, то есть принимает значение 0 при любых x .

- 16** Определите наибольшее трехзначное значение n , при котором значение $F(n)$, будет больше числа 7. Запишите в ответе сначала найденное значение n , а затем через пробел – соответствующее значение $F(n)$.

Python

```
def F(n):
    if n < 10:
        return n
    else:
        m = F(n//10)
        d = m%10;
        if m < d:
            return d
        else:
            return m
```

17 В файле [17-257.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые положительные значения до 10 000 включительно. Программа должна найти и вывести количество и наименьшую сумму пар элементов последовательности, удвоенная сумма которых больше максимального нечётного элемента в последовательности. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

18 Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($2 < N < 30$). 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 прямоугольника лежит монета достоинством от 1 до 500. Роботу необходимо пройти из левой верхней клетки в правую нижнюю клетку. Перед посещением следующей клетки Робот проверяет количество монет в этой клетке. Если оно меньше количества монет в предыдущей клетке, то робот не переходит в эту клетку. Определите максимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите одно число – максимальную сумму.

Исходные данные для Робота записаны в файле [18-118.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

19
20
21 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

а) добавить в кучу два камня;

б) увеличить количество камней в куче в три раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 45. Если при этом в куче оказалось не более 112 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 44$.

Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Найдите минимальное значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети.

Вопрос 2. Сколько существует значений 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.

Вопрос 3. Найдите минимальное и максимальное значения S , при которых 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.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

22

-

23

Исполнитель Июнь15 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Прибавить 3

Программа для исполнителя Июнь15 – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 4 результатом является число 15 и при этом траектория вычислений содержит число 8?

24

-

25

Найдите 7 наибольших чисел, меньших 10^7 , которые кратны 217 и удовлетворяют маске $14?4*$. Выведите эти числа в порядке возрастания, справа от каждого числа выведите сумму его нечётных делителей.

26

В супермаркете проводится акция «каждым четвёртый товар в чеке за полцены». Покупатель расположил товары на ленте так, чтобы заплатить за покупку одним чеком как можно меньше с учётом проходящей акции. Однако выяснилось, что программа для кассового аппарата не учитывает расположение товаров на ленте и сортирует цены товаров в чеке таким образом, чтобы стоимость покупки в рублях была максимально возможной.

Входные данные представлены в файле [26-90.txt](#) следующим образом. В первой строке входного файла записано число N – количество товаров, которые хочет оплатить покупатель (натуральное число, не превышающее 10 000). В каждой из следующих N строк записана цена товара (натуральное число, не превышающее 10 000).

Запишите в ответе два целых числа: сначала сумму, которую предполагал заплатить покупатель, а затем сумму, которую он заплатил за товары.

Пример входного файла::

4
80
30
50
40

При таких исходных данных если «каждый третий товар за полцены», предполагаемая и действительная суммы равны $0,5 \cdot 80 + 30 + 50 + 40 = 160$ и $80 + 0,5 \cdot 30 + 50 + 40 = 185$. Ответ: 160 185.

27

-