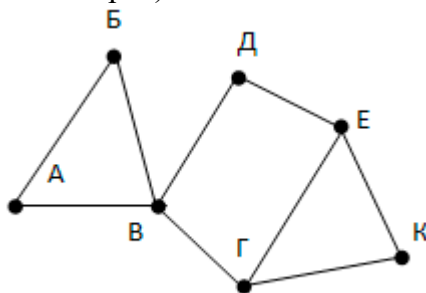


1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		20					15
п2	20		10	5			20
п3		10			10	25	
п4		5				15	
п5			10			20	
п6			25	15	20		
п7	15	20					



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 В в пункт Е.  
 2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((z \rightarrow y) \wedge (\neg x \rightarrow w)) \rightarrow ((z \equiv w) \vee (y \wedge \neg x))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0		0	0
1		1	1	0
0				0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3. В файле [3-78.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько увеличилось количество упаковок кефира всех сортов, имеющих в наличии в магазинах Первомайского района, за период с 1 по 5 июня включительно.

4. (Е. Джобс) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: Г, Д, Е, С, О, Т, К, А; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Буквы С, Е, К, Т, А имеют коды 111, 110, 10, 0010, 0011 соответственно. Укажите наименьшую возможную длину закодированной последовательности для слова КОКОСЕГ.

5. Автомат обрабатывает натуральное число  $N > 1$  по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа  $N$ .
- 2) В конец записи (справа) дописывается вторая справа цифра двоичной записи.
- 3) В конец записи (справа) дописывается вторая слева цифра двоичной записи.
- 4) Результат переводится в десятичную систему.

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

- 1) Двоичная запись числа N:  $11 = 1011_2$
- 2) Вторая справа цифра 1, новая запись  $10111_2$ .
- 3) Вторая слева цифра 0, новая запись  $101110_2$ .
- 4) Десятичное значение полученного числа 46.

При каком наименьшем числе N в результате работы алгоритма получится  $R > 170$ ? В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

6. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

Паскаль	Python	Си
var n, s: integer;		#include
begin		int main()
n:= 0;	n = 0	{ int n = 0, s = 0;
s:= 0;	s = 0	while (s <= 365) {
while s <= 365 do begin	while s <= 365:	s = s + 36;
s:= s + 36;	s = s + 36	n = n + 10;
n:= n + 10	n = n + 10	}
end;	print(n)	printf("%d", n);
write(n)		return 0;
end.		}

7. Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 400 ppi и цветовой системой, содержащей  $2^{24} = 16\,777\,216$  цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 6 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 100 ppi и цветовую систему с уменьшенным количеством цветов. Средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами, составляет 64 Кбайт. Определите количество цветов в палитре после оптимизации.

8. (А. Куканова) Ксюша составляет слова, меняя местами буквы в слове МИМИКРИЯ. Сколько различных слов, включая исходное, может составить Ксюша?

9. (А. Комков) Откройте файл электронной таблицы [9-103.xls](#), содержащей в каждой строке два целых числа – координаты точки на плоскости. Найдите наибольшее из всех расстояний от данных точек до точки с координатами (200; 0). В ответе запишите целую часть найденного расстояния.

10. В файле [10-170.docx](#) приведена повесть-феерия А. Грина «Алые паруса». Сколько раз встречается слово «это» (с заглавной или строчной буквы) в тексте повести (не считая сносок)? В ответе укажите только число.

11. В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляется из заглавных букв (всего используется 30 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 32 автомобильных номеров.

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:

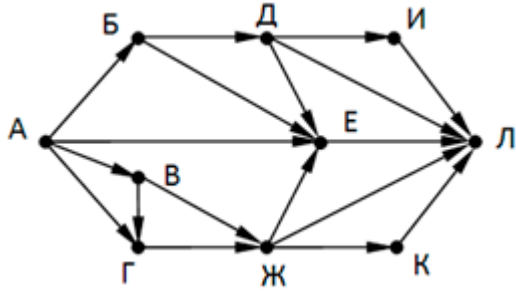
```

НАЧАЛО
ПОКА нашлось(01) ИЛИ нашлось(02) ИЛИ нашлось(03)
    заменить(01, 2302)
    заменить(02, 10)
    заменить(03, 201)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

```

Известно, что исходная строка начиналась с нуля, а далее содержала только единицы, двойки и тройки. После выполнения данной программы получилась строка, содержащая 51 единицу, 29 двоек и 23 тройки. Сколько троек было в исходной строке?

13. На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



14. Сколько единиц в двоичной записи числа  $8^{1234} - 4^{234} + 2^{1620} - 108$ ?

15. Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наименьшего натурального числа  $A$  формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \neg \text{ДЕЛ}(x, 36)) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 12)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

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

$$F(n) = 5 \text{ при } n = 0,$$

$$F(n) = 3 \cdot F(n-4), \text{ если } n \text{ положительное,}$$

$$F(n) = F(n+3), \text{ если } n \text{ отрицательное.}$$

Чему равно значение  $F(43)$ ?

17. В файле [17-282.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы у одного из чисел сумма цифр троичной записи равна сумме цифр троичной записи максимального элемента последовательности, кратного 11. 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. Дана последовательность вещественных чисел. Из неё необходимо выбрать несколько подряд идущих чисел так, чтобы каждое следующее число было меньше предыдущего. Определите, какую максимальную сумму могут иметь выбранные числа. В ответе запишите целую часть полученной максимальной суммы.

Например, для входных данных

3,3 5,2 5,9 1,3 1,7 4,5

максимально возможная сумма равна 7,2, в ответе надо записать число 7.

Исходные данные записаны в виде столбца электронной таблицы в файле [18-18.xls](#).

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 **три камня** или **увеличить** количество камней в куче **в два раза**. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 78. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 78 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче –  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 70$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Ответьте на следующие вопросы:

**Вопрос 1.** Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.

**Вопрос 2.** Укажите минимальное значение  $S$ , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

**Вопрос 3.** Найдите два значения  $S$ , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая

ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**20.** Ниже записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм выполняет с ним преобразования и выводит одно число. Укажите наименьшее число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает 48.

Паскаль	Python	C++
		#include
		using namespace std;
		int main()
var x, a: integer;		{
begin	x = int(input())	int x, a;
readln(x);	a = 1	cin >> x;
a := 1;	while x > 0:	a = 1;
while x > 0 do begin	a *= x % 7	while (x > 0) {
a := a * (x mod 7);	x = x // 7	a *= x % 7;
x := x div 7	print(a)	x = x / 7;
end;		}
writeln(a)		cout << a << endl;
end.		}

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

1. Прибавь 3
2. Умножь на 2
3. Умножь на 7

Первая команда увеличивает число на экране на 3, вторая умножает его на 2, третья – умножает на 7. Сколько существует различных программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 472 и содержат больше команд умножения, чем сложения?

**22.** Текстовый файл [24-191.txt](#) содержит строку из заглавных латинских букв, всего не более чем из  $10^6$  символов. Определите количество подстрок длиной не менее 17 символов, которые начинаются и заканчиваются буквой А и не содержат других букв А (кроме первой и последней) и букв В.

**23.** (А.Н. Носкин) Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [190061; 190072], числа, имеющие ровно 4 различных НЕЧЁТНЫХ делителя. В ответе для каждого найденного числа запишите два его наибольших нечётных делителя в порядке убывания.

**24.** (М. Ишимов) Семья М. собирается купить билеты на самолет, чтобы полететь на отдых. Они выбрали рейс с двухэтажным самолётом. Так как в составе семьи, помимо папы и мамы, имеется двое детей, билеты смотрят так, чтобы вся семья летела в одном ряду. Каждый из них боится высоты, поэтому места у окон должны быть заняты другими людьми. Места у окон считаются самые крайние места в каждом ряду (первое и последнее).

Известно, какие места уже куплены (заняты). Найдите ряд с наибольшим номером, в котором можно забронировать подходящие места для всей семьи. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий этому условию.

**Входные данные** представлены в файле [26-81.txt](#) следующим образом. В первой строке входного файла записаны два числа, разделённые пробелом: N – количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 20 000) и K – количество мест в каждом ряду самолета.

Каждая из следующих N строк содержит три натуральных числа, не превышающих 100 000: номер этажа, номер ряда и номер занятого места в этом ряду.

Запишите в ответе два числа: максимальный номер ряда и общее количество таких рядов, в которых можно забронировать подряд идущие свободные места без мест у окон.

**Пример входного файла:**

```
7 6
1 50 2
2 23 1
1 50 6
1 1 1
2 30 5
2 23 6
1 1 6
```

Для этих данных можно забронировать 4 соседних места в двух рядах: в 1-м ряду на 1-м этаже и в 23-м ряду на 2-м этаже. Ответ: 23 2.

**25.** В файле записана последовательность натуральных чисел. Гарантируется, что все числа различны. Из этой последовательности нужно выбрать четыре числа, чтобы их сумма делилась на 4 и была наибольшей. Какую наибольшую сумму можно при этом получить?

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 100000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно натуральное число, не превышающее  $10^8$ .

**Пример входного файла:**

```
6
6
4
13
11
10
8
```

Для указанных данных можно выбрать четвёрки 6, 4, 10, 8 (сумма 28), 6, 13, 11, 10 (сумма 40) и 4, 13, 11, 8 (сумма 36). Наибольшая из сумм – 40.

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