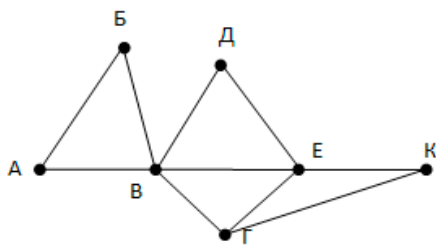


1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		25		20			
П2	25			10		20	
П3					15	25	
П4	20	10				35	15
П5			15			30	
П6		20	25	35	30		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 К.

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

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

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F. Определите, какому

столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

3. В файле [3-0.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 общую стоимость (в рублях) продуктов, поставленных за указанный период с Мелькомбината в магазины Первомайского района.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, Й, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И использовали соответственно кодовые слова 0100, 0101, 1000, 11, 000, 101, 0010, 0011, 1001. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Й, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

5. (Е. Джобс) Автомат обрабатывает десятичное натуральное число N по следующему алгоритму:

1) Строится двоичная запись числа N.

2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если N чётное, в конец числа (справа) приписывается 1, в противном случае справа приписывается 0.

3) Пункт 2 повторяется ещё один раз.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 100101. Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа – результата работы данного алгоритма. Укажите максимальное число N, для которого результат работы алгоритма будет меньше 171. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

6. Определите, при каком наименьшем введенном значении переменной x программа выведет число 526.

Паскаль	Python	Си
var x, n;	x =	#include
integer;	int(input())	using
begin	n = 1531	namespace
readln(x);	while	std;
n :=	(x+n)//1000	int main()
1531;	< 253729:	{
while (x	x = x - 3	int x, n;
+ n) div	n = n + 7	cin >> x;
1000 <	print(n = 1531;
253729	n//1000)	while (
do begin	(x+n)/1000	< 253729)
x := x - 3;	{	
n := n +		x = x - 3;
7;		n = n + 7;
end;		
writeln(n		}

```

div 1000
)
end.
cout << n /
1000 <<
endl;
return 0;
}

```

7. Автоматическая фотокамера каждые 5 с создаёт черно-белое растровое изображение, содержащее 256 оттенков. Размер изображения – 256×512 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Мбайтов нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за сутки?

8. Сколько существует чисел, шестнадцатеричная запись которых содержит 3 цифры, причём все цифры различны и никакие две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом.

9. (Е. Джобс) Откройте файл электронной таблицы [9-j3.xls](#), содержащей ведомость продуктового магазина. Наценкой товара считается разность между закупочной ценой и ценой реализации. Прибыль – количество проданных товаров, умноженное на значение наценки. Найдите товар с наценкой выше среднего значения, который принесет максимальную прибыль после его полной продажи. В качестве ответа укажите одно число – полученную после продажи найденного товара прибыль.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «скоро» (со строчной буквы) в тексте романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка» (файл [10-34.docx](#)). В ответе укажите только число.

11. Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код, состоящий из двух частей. Первая часть кода содержит 10 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв. Вторая часть кода содержит 5 символов, каждый из которых может быть одной из десятичных цифр. При этом в базе данных сервера формируется запись, содержащая этот код и дополнительную информацию о пользователе. Для представления кода используют посимвольное кодирование, все символы в пределах одной части кода кодируют одинаковым минимально возможным для этой части количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Для хранения данных о 40 пользователях потребовалось 1800 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

12. (В.Ю. Беспалова) Чертёжник находился в начале координат. Ему был дан для исполнения следующий алгоритм:

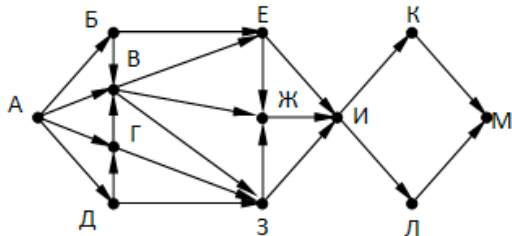
```

Сместиться на (-5, 15)
Повтори 4 раза
    Сместиться на (5, 1)
    Сместиться на (a, b)
конец
Сместиться на (90, 4)

```

Найдите целые значения a и b, для которых после выполнения программы Чертёжник окажется в точке (5; 3). В ответе запишите произведение этих чисел.

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



14. Сколько единиц в двоичной записи числа $8^{2341} - 4^{342} + 2^{620} - 81$?

15. На числовой прямой даны два отрезка: $P=[25, 98]$, $Q=[1, 42]$. Найдите наименьшую возможную длину отрезка А, при котором формула

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

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любых x.

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

$F(n) = 1$, при $n < -100000$,
 $F(n) = F(n-1) + 3 \cdot F(n-3) + 2$, при $n > 10$,
 $F(n) = -F(n-1)$ для остальных случаев.

Чему равно значение $F(20)$?

17. В файле [17-243.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Определите количество пар чисел, в которых оба элемента меньше, чем наибольшее из всех чисел в файле, делящихся на 119. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – максимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

18. (В.Н. Шубинкин) Исходные данные для Робота записаны в файле [18-0.xls](#) в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Число в каждой клетке обозначает количество монет, которые может взять Робот. Робот может двигаться только вниз и вправо. Робот может брать монеты только с тех клеток, где количество монет нечётно. Если количество монет чётно, то Робот не берёт в этой клетке ни одной монеты. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в любую кучу **один камень** или **добавить** в любую кучу **столько камней, сколько их в данный момент в другой куче**. Игра завершается в тот момент, когда общее количество камней в двух кучах становится не менее 58. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в первой куче было 6 камней, а во второй – S камней, $1 \leq S \leq 51$.

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. Найдите минимальное и максимальное значение S, при котором 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.

Вопрос 3. Найдите 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.

20. Ниже на трёх языках программирования записана программа. Получив на вход число X, эта программа печатает числа A и B. При каком наибольшем натуральном значении переменной x программа выведет сначала 4, а потом 166?

Паскаль	Python	C++
var x, a,		#include
b, d, w:		using
integer;		namespace
begin		std;
readln(x);		int main()
a := 0; b	x =	{
:= 0;	int(input())	int x, a =
while x >	a = b = 0	0, b = 0;
0 do	while x >	cin >> x;
begin	0:	while (x >
a := a +	a += 1	0) {
1;	if x % 2	a += 1;
if x mod	== 0:	if (x % 2
2 = 0 then b += x %	== 0)	== 0)
b := b + x	100	b += x %
mod 100; x //	= 10	100;
x := x div	print(a, b)	x /= 10;
10		}
end;		cout << a
writeln(a,		<< " " <<
'', b)		b << endl;
end.		}

21. (А. Комков) Исполнитель Нолик преобразует двоичное число, записанное на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Вычесть 1
2. Убрать последнюю цифру справа

Первая команда уменьшает число на 1. Вторая команда убирает последнюю справа цифру, например, для числа 110 результатом работы данной команды будет являться число 11.

Сколько существует программ, которые исходное двоичное число 110111 преобразуют в двоичное число 110?

22. (В.Н. Шубинкин) Текстовый файл [24-4.txt](#) содержит последовательность из строчных и заглавных букв английского алфавита и цифр, всего не более 10^6 символов. Возрастающей подпоследовательностью будем называть последовательность символов, расположенных в порядке увеличения их номера в кодовой таблице символов ASCII. Определите длину наибольшей возрастающей подпоследовательности.

23. (Д.Ф. Муфаззалов) Число называется почти совершенным, если оно больше суммы своих собственных делителей (то есть всех положительных делителей, отличных от самого числа) на единицу. Запишите в ответе сначала количество почти совершенных чисел в диапазоне [2; 20000], а затем – наибольшее такое число.

24. (Е. Джобс) В магазине Пятальдодео на черную пятницу решено провести одну из двух акций. Первая акция – 30% скидки на 70% самых дешевых товаров, 40% процентов скидки на оставшиеся товары. Вторая акция – 40% скидки на 50% самых дешевых товаров, 35% процентов скидки на оставшиеся товары. Определите, какая акция принесет больше прибыли, если предположить, что все товары будут проданы. Известно, что прибыль двух акций разная.

В качестве ответа нужно привести разницу в прибыли двух акций и стоимость самого дорогого товара, реализованного при проведении выбранной акции. В форму записать целые части найденных чисел.

Входные данные. Первая строка входного файла [26-j8.txt](#) содержит натуральное число N – количество товаров кратное 20 (натуральное число, $20 \leq N \leq 10000$). В следующих N строках находятся значения стоимости товаров, по одному в каждой строке (целые числа, не превышающие 1000).

Пример входного файла (все значения записываются с новой строки):

```
20
4 13 4 23 22 20 8 6 5 12 48 22 50 12 63 23 4 8 9 11
```

При таких исходных данных ответ должен содержать 2 числа – 1 и 40.

25. (А. Жуков) Имеется набор данных, состоящий из целых чисел. Необходимо определить максимальное произведение подпоследовательности, состоящей из одного или более идущих подряд элементов.

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 по модулю 100.

Пример входного файла:

```
7
2
3
-2
-3
-1
4
6
```

Для указанных входных данных наибольшее произведение равно 72. Его можно получить для последовательности -3 -1 4 6. В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла В.

1. 45
2. yxz
3. 203360
4. 011
5. 42
6. 253427205
7. 2160
8. 840
9. 181792
10. 9
11. 36
12. 125
13. 56
14. 6957
15. 24
16. 136
17. 9752 19689
18. 875 210
19. 1) 16
2) 15 25
3) 24
20. 9788
21. 343
22. 6
23. 14 16384
24. 63792 600
25. 663497670 999806976