

1. Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	A	B	C	D	E	F
A		2	4			
B	2		1		7	
C	4	1		3	4	
D			3		3	
E		7	4	3		2
F					2	

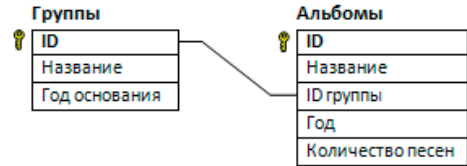
Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

2. Логическая функция F задаётся выражением $(\neg x \vee y \vee z) \wedge (\neg x \vee \neg y \vee z) \wedge (x \vee \neg y \vee \neg z)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

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

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

3. (А. Рогов) 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 ID группы, выпустившей альбом с минимальным количеством песен среди указанных в базе данных.

4. Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, для которого выполняется условие Фано: никакое кодовое слово не совпадает с началом другого кодового слова. Известно, что слову ТРОПОТ соответствует код 001110110001001. Какой код соответствует слову ПОРТ?

5. Автомат обрабатывает натуральное число $N < 256$ по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N.
 - 2) Инвертируются все разряды исходного числа (0 заменяется на 1, 1 на 0).
 - 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.
 - 4) Из нового числа вычитается исходное, полученная разность выводится на экран.
- Для какого значения N результат работы алгоритма равен 45?

6. При каком наибольшем введённом числе d после выполнения программы будет напечатано 55?

Паскаль	Python	Си
var n, s,		#include
d;		int main()
integer;		{ int n = 0, s
begin	d =	= 0, d;
readln(d);	int(input())	scanf("%d",
n := 0;	n = 0	&d);
s := 0;	s = 0	while (s <=
while s	while s <=	365) {
<= 365	365:	s = s + d;
do begin	s = s + d	n = n + 5;
s := s + d;	n = n + 5	}
n := n + 5	print(n)	printf("%d",
end;		n);
write(n)		return 0;
end.		}

7. Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 63 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно и оцифрован с разрешением в 5 раз выше и частотой дискретизации в 4,5 раз меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

8. (Е. Джобс) Ипполит составляет 6-буквенные слова, в которых есть только буквы М, Е, Ч, Т, А, причём буква А используется в каждом слове хотя бы 3 раза. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не

встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько различных слов может написать Ипполит?

9. (А. Кабанов) Откройте файл электронной таблицы [9-0.xls](#), содержащей результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. В каком количестве измерений в июне в первой половине дня (до 12:00 включительно) температура не превышала 31 градус?

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

11. В школьной базе данных хранятся записи, содержащие информацию об учениках:

<Фамилия> – 16 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),

<Имя> – 12 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),

<Отчество> – 16 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),

<Год рождения> – числа от 1992 до 2003.

Каждое поле записывается с использованием минимально возможного количества бит. Определите минимальное количество байт, необходимое для кодирования одной записи, если буквы е и ё считаются совпадающими.

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 (2222) ИЛИ нашлось (666)

 ЕСЛИ нашлось (2222)

 ТО заменить (2222, 6)

 ИНАЧЕ заменить (666, 2)

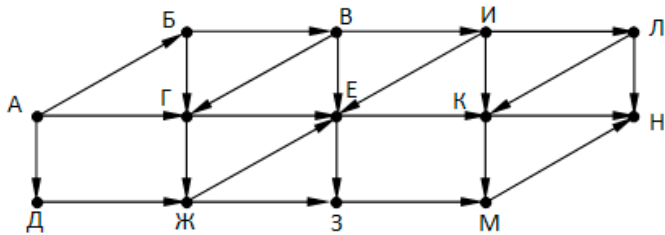
 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 239 идущих подряд цифр 6? В ответе запишите полученную строку.

13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт Н, проходящих через пункт Г?



14. Сколько единиц в двоичной записи числа $4^{2014} + 2^{2015} - 9$?

15. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [12, 26]$ и $Q = [30, 35]$. Найдите наибольшую возможную длину отрезка А, при котором формула

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

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

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 1$$

$$F(n) = 2 \cdot F(n - 1) + F(n - 2) \text{ если } n > 1 \text{ и } n \text{ кратно } 3$$

$$F(n) = 3 \cdot F(n - 2) + F(n - 1) \text{ в остальных случаях}$$

Сколько существует значений n на отрезке $[1, 35]$, для которых сумма цифр значения функции $F(n)$ является простым числом?

17. В файле [17-1.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от –10 000 до 10 000 включительно. Определите количество троек, в которых хотя бы два из трёх элементов больше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, и хотя бы один из трёх элементов делится на 11. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, а затем – максимальную сумму элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности

18. (А. Кабанов) Дана таблица вещественных чисел размера $N \times N$ ($1 < N \leq 20$). Перемещаться между числами можно по горизонтали и вертикали на одну клетку (в любом направлении). Необходимо найти самую длинную последовательность чисел, такую, что каждое следующее число больше предыдущего. В ответе запишите длину этой цепочки.

Исходные данные записаны в виде электронной таблицы в файле [18-k2.xls](#).

19. (А. Кабанов) 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.

20. Укажите наименьшее натуральное число, при вводе которого эта программа напечатает сначала 2, потом – 6.

Паскаль	Python	C++
		#include
var x, a, b:		using
longint;		namespace
begin		std;
readln(x);		int main()
a := 0; b	x =	{
:= 0;	int(input())	int x, a, b;
while x >	a=0; b=0	cin >> x;
0 do begin while x >	a = 0; b =	
if x mod 2 0:	0;	
= 0 then if x%2 ==	while (x >	
a := a + 1 0:	0) {	
else a += 1	if (x%2 ==	
b := b + x else:	0) a += 1;	
mod 6; b += x%6	else b +=	
x := x div x = x//6	x%6;	
6; print(a, b)	x = x / 6;	
end;	}	
writeln(a);	cout << a	
write(b);	<< endl	
end.	<< b;	
	}	

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

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

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 52, и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит число 29?

22. (А.М. Кабанов) В текстовом файле [k7a-4.txt](#) находится цепочка из символов латинского алфавита A, B, C, D, E, F. Найдите длину самой длинной подцепочки, не содержащей символа D.

23. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [2532421; 2532491], простые числа. Выведите все найденные простые числа в порядке возрастания, слева от каждого числа выведите его номер по порядку.

24. Магазин предоставляет оптовому покупателю скидку по следующим правилам:

– на каждый второй товар ценой больше 100 рублей предоставляется скидка 10%;

– общая цена покупки со скидкой округляется вверх до целого числа рублей;

– порядок товаров в списке определяет магазин и делает это так, чтобы общая сумма скидки была наименьшей.

Вам необходимо определить общую цену закупки с учётом скидки и цену самого дорогого товара, на который будет предоставлена скидка.

Входные данные. Первая строка входного файла [26-s1.txt](#) содержит число N – общее количество купленных товаров. Каждая из следующих N строк содержит одно целое число – цену товара в рублях. В ответе запишите два целых числа: сначала общую цену покупки с учётом скидки, затем цену самого дорогого товара, на который предоставлена скидка.

Пример входного файла

```
7
225
160
380
95
192
310
60
```

В данном случае товары с ценой 60 и 95 не участвуют в определении скидки, остальные товары магазину выгодно расположить в таком порядке цен: 380, 160, 225, 192, 310. Скидка предоставляется на товары ценой 160 и 192. Суммарная цена этих двух товаров со скидкой составит 316,8 руб., после округления – 317 руб. Общая цена покупки составит: $60 + 95 + 317 +$

$380 + 225 + 310 = 1387$ руб. Самый дорогой товар, на который будет получена скидка, стоит 192 руб. В ответе нужно записать числа 1387 и 192.

25. (А. Кабанов) Набор данных представляет собой последовательность натуральных чисел. Необходимо выбрать такую подпоследовательность подряд идущих чисел, чтобы их сумма была максимальной, делилась на 93 и была нечётной. Гарантируется, что такая подпоследовательность существует. В качестве ответа укажите сумму чисел данной подпоследовательности.

Входные данные. Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($2 \leq N \leq 10^8$). Каждая из следующих N строк содержит натуральное число, не превышающее 10000.

Пример входного файла:

6
31
44
18
11
186
93

В этом наборе можно выбрать последовательности 31+44+18 (сумма 93), 186+93 (сумма 279) и 93. Ответ: 279.

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

1. 9
2. xzy
3. 7
4. 1000111001
5. 105
6. 36
7. 35
8. 1545
9. 294
10. 0
11. 28
12. 2266
13. 21
14. 2015
15. 14
16. 1
17. 1186 28339
18. 8
19. 1) 41
2) 3
3) 12 38
20. 221
21. 75
22. 44
23. 1 2532433
2 2532437
3 2532449
4 2532451
5 2532479
6 2532487
24. 499078 550
25. 19437 50211537