

1. Укажите наименьшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 5 нулей. В ответе запишите только само шестнадцатеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

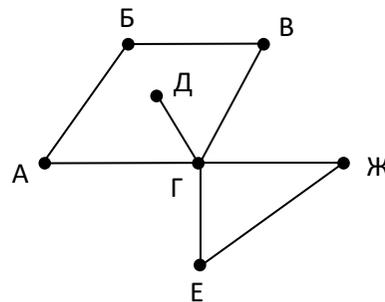
2. Логическая функция F задаётся выражением $\neg(x \vee y) \vee (y \equiv z)$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z .

?	?	?	F
0	0		0
0			0

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

3. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). 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 дороги между пунктами Е и Ж. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1				9			
п2				16	17		
п3				14			23
п4	9	16	14		30	11	
п5		17		30			
п6				11			15
п7			23			15	



4. Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании имеющихся данных определите, у скольких женщин из списка к 35 годам было двое детей.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год рожд.
240	Черных А.В.	М	1938
261	Черных Д.И.	М	1997
295	Черных Е.П.	Ж	1939
325	Черных И.А.	М	1972
356	Черных Н.Н.	Ж	1972
367	Гунько А.Б.	М	1979
427	Малых Е.А.	М	2001
517	Краско М.А.	Ж	1967
625	Соболь О.К.	Ж	1988
630	Краско В.К.	М	1993
743	Гунько Б.В.	М	1951
854	Колосова А.Е.	Ж	1955
943	Гунько А.Н.	Ж	1975
962	Малых Н.Н.	М	1946

Таблица 2

ID Родителя	ID Ребенка
240	325
295	325
325	261
356	261
367	427
240	517
295	517
517	625
517	630
743	367
854	367
943	427
962	356
962	943

5. 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 1100, 0010, 1010, 0000, 0111, 1101, 0101, 100, 0001. 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.

6. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- Строится двоичная запись числа N .
- К этой записи дописывается (дублируется) последняя цифра.
- Затем справа дописывается бит чётности: 0, если в двоичном коде полученного числа чётное число единиц, и 1, если нечётное.
- К полученному результату дописывается ещё один бит чётности. Полученная таким образом запись (в ней на три разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число R , большее 144, которое может быть

получено в результате работы этого алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки D2 в ячейку E1 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение ячейки E1?

	A	B	C	D	E
1	1	10	100	1000	
2	2	20	200	=B2+C3	20000
3	3	30	300	3000	30000
4	4	40	400	4000	40000

8. Запишите число, которое будет выведено в результате работы программы

Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin s := 0; n := 1; while s*s <= 125 do begin s := s + 3; n := n * 2 end; writeln(n) end</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; s = 0; n = 1; while (s * s <= 125) { s = s + 3; n = n * 2; } cout << n; return 0; }</pre>
Python	Бейсик
<pre>s = 0 n = 1 while s*s <= 125: s = s + 3 n = n * 2 print(n)</pre>	<pre>DIM S, N, AS INTEGER S=0 N=1 WHILE S*S<=125 S = S + 3 N = N * 2 WEND PRINT N</pre>

9. Часть страниц книги является цветными изображениями в шестнадцатичетной палитре и в формате 320×640 точек; страницы, содержащие текст, имеют формат 64 строки по 48 однобайтных символов в строке. Сколько страниц книги можно сохранить на жестком магнитном диске объемом 40 Мбайт, если количество страниц с цветными изображениями на 80 больше количества страниц, содержащих только текст?

10. Все пятибуквенные слова, составленные из букв В, Е, Н, О, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. BBBBB
2. BBBBE
3. BBBBK
4. BBBBH
5. BBBBO
6. BBBEB
- ...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, в котором буквы О и Е встречаются по одному разу?

11. Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

Паскаль	C++
<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin F(n div 3); write(n); F(n - 3); end end;</pre>	<pre>void F(int n) { if (n > 0) { F(n / 3); std::cout << n; F(n - 3); } }</pre>
Python	Бейсик
<pre>def F(n): if n > 0: F(n // 3) print(n, end='') F(n - 3)</pre>	<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN F(n \ 3) PRINT n F(n - 3) END IF END SUB</pre>

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 154.28.80.25 и 154.28.90.25. Укажите наименьшее возможное количество нулей в маске сети.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы 2 десятичных цифры, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее 2-х символов из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@». В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 900 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

14. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

заменить (v, w)

нашлось (v)

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (63) ИЛИ нашлось (664) ИЛИ нашлось (6665)

ЕСЛИ нашлось (63) ТО заменить (63, 4)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ нашлось (664) ТО заменить (664, 5)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ нашлось (6665) ТО заменить (6665, 3) КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ЕСЛИ

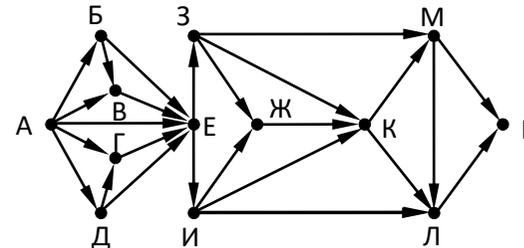
КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, в которой первая и последняя цифры – 4, а между ними стоит 125 цифр 6? В ответе запишите полученную строку.

15. На рисунке изображена 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 города А в город Н?



16. Значение арифметического выражения: $64^{115} + 8^{305} - 512$ записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр «7» в этой записи?

17. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашёл поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Пчела & Улей & Город	0
Пчела Улей Город	1100
Пчела & Город	120
Пчела & Улей	210
Улей & Город	290
Пчела	700

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Улей | Город

18. Укажите наибольшее целое значение A , при котором выражение $(3y - x > A) \vee (2x + 3y < 30) \vee (2y - x < -31)$ тождественно истинна для любых целых положительных значений x и y .

19. Фрагмент программы обрабатывает элементы одномерного целочисленного массива A с индексами от 0 до 9. Перед началом выполнения данного фрагмента эти элементы массива имели значения 3, 5, 4, 2, 7, 4, 3, 1, 2, 6 (т.е. $A[0] = 3, A[1] = 5, \dots, A[9] = 6$). Определите значение переменной s после выполнения фрагмента.

Паскаль	C++
<pre>N := 9; s := 0; for i:=0 to N do begin if A[i] < A[N] then begin A[i] := A[i] + 1; A[N] := A[N] - 1; s := s + 1 end end; end;</pre>	<pre>N = 9; s = 0; for (int i=0; i<=N; i++){ if (A[i] < A[N]) { A[i] = A[i] + 1; A[N] = A[N] - 1; s := s + 1 } }</pre>
Python	Бейсик
<pre>N = 9 s = 0 for i in range(0,N+1): if A[i] < A[N]: A[i] += 1 A[N] -= 1 s += 1</pre>	<pre>N = 9 s = 0 FOR i = 0 TO N IF A(i) < A(N) THEN A(i) = A(i) + 1 A(N) = A(N) - 1 s = s + END IF NEXT i</pre>

20. Ниже приведён алгоритм. Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 14, а потом 12.

Паскаль	C++
<pre>var x, a, b, d: longint; begin a := 0; b := 0; d := 0; readln(x); while x > 0 do begin if d mod 2 = 0 then a := a + x mod 10 else b := b + x mod 10; x := x div 10; d := d + 1 end; writeln(a); writeln(b); end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, a = 0, b = 0, d = 0; cin >> x; while (x > 0) { if (d % 2 == 0) a = a + x % 10; else b = b + x % 10; x = x / 10; d = d + 1; } cout << a << endl << b; return 0; }</pre>
Python	Бейсик
<pre>x = int(input()) a = 0; b = 0; d = 0 while x > 0: if d % 2 == 0: a += x % 10 else: b += x % 10 x = x // 10 d += 1 print(a, b)</pre>	<pre>DIM X, A, B, D AS INTEGER INPUT X A = 0 B = 0 D = 0 WHILE X > 0 IF D MOD 2 = 0 THEN A = A + X MOD 10 ELSE B = B + X MOD 10 END IF X = X \ 10 D = D + 1 WEND PRINT A PRINT B</pre>

21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:

Паскаль	Python
<pre> var a, b, t, M, R :integer; function F(x:integer):integer; begin F := -(150 -3*x*x)*(150-3*x*x)+5 end; begin a := -9; b := 9; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if F(t) >= R then begin M := t; R := F(t) end end; write(M+R) end.</pre>	<pre> def F(x): return -(150 -3*x*x)* (150-3*x*x)+5 a = -9; b = 9 M = a; R = F(a) for t in range(a,b+1): if F(t) >= R: M = t; R = F(t) print(M+R)</pre>
C/C++	Бейсик
<pre> #include <iostream> using namespace std; int F(int x){ return -(150 -3*x*x)*(150-3*x*x) + 5; } int main() { int a, b, t, M, R; a = -9; b = 9; M = a; R = F(a); for (t=a; t<=b; ++t) { if (F(t) >= R) { M = t; R = F(t); } } cout << M+R; return 0; }</pre>	<pre> DIM A, B, T, M, R AS LONG A = -9: B = 9 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) >= R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M + R FUNCTION F(x) F = -(150 -3*x*x)* (150- 3*x*x)+5 END FUNCTION</pre>

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

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

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует таких программ, которые исходное число 2 преобразуют в число 14 и при этом траектория вычислений программы содержит число 6 и число 10?

23. Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$((x_1 \equiv y_1) \rightarrow (x_2 \equiv y_2)) \wedge (x_1 \vee y_1) = 1$$

$$((x_2 \equiv y_2) \rightarrow (x_3 \equiv y_3)) \wedge (x_2 \vee y_2) = 1$$

...

$$((x_6 \equiv y_6) \rightarrow (x_7 \equiv y_7)) \wedge (x_6 \vee y_6) = 1$$

где x_1, x_2, \dots, x_6 и y_1, y_2, \dots, y_6 – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

24. На вход программы поступает натуральное число, не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную цифру числа, меньшую 5. Если в числе нет цифр, меньших 5, требуется на экран вывести «NO». В приведённой программе есть ошибки.

Pascal	Python
<pre>var N, d, m: longint; begin readln(N); m := N mod 10; while N > 0 do begin d := N mod 10; if d < 5 then if d > m then m := d; N := N div 10; end; if m = 0 then writeln('NO') else writeln(m) end.</pre>	<pre>N = int(input()) m = N % 10 while N > 0: d = N % 10 if d < 5: if d > m: m = d N = N // 10 if m == 0: print('NO') else: print(m)</pre>
C/C++	Бейсик
<pre>#include <stdio.h> int main() { int N, d, m; scanf("%d", &N); m = N % 10; while (N > 0) { d = N % 10; if (d < 5) if (d > m) m = d; N = N / 10; } if (m == 0) printf("NO"); else printf("%d", m); return 0; }</pre>	<pre>DIM N, D, M AS LONG INPUT N M = N MOD 10 WHILE N > 0 D = N MOD 10 IF D < 5 THEN IF D > M THEN M = D END IF END IF N = N \ 10 WEND IF M = 0 THEN PRINT "NO" ELSE PRINT M END IF</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 157.
2. Укажите **наибольшее** трёхзначное значение входной переменной n , при вводе которого программа выведет правильный ответ. Укажите это ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

25. Дан целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 1 до 10000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести наименьший из элементов массива, шестнадцатеричная запись которого содержит не менее трёх цифр и оканчивается на букву С. Если таких чисел нет, нужно вывести ответ 0.

Паскаль	Бейсик
<pre>const N = 40; var a: array [1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>CONST N AS 40 DIM A(1 TO N) AS INTEGER DIM I, J, K AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I</pre>
C/C++	Python
<pre>#include <stdio.h> #define N 40 int main() { int a[N]; int i, j, k; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }</pre>	<pre>#допускается также использовать #две целочисленные переменные #j и k a = [] n = 40 for i in range(n): a.append(int(input()))</pre>

26. 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 убрать из одной из куч два камня или уменьшить количество камней в куче в два раза (если количество камней в куче нечётно, остаётся на 1 камень меньше, чем убирается). Например, пусть в одной куче 6, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (6, 9). За один ход из позиции (6, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (4, 9), (3, 9), (6, 7), (6, 4). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 25. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 25 или меньше камней. В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче – S камней, $S > 15$.

Задание 1. Назовите все значения S , при которых Петя может выиграть первым ходом.

Задание 2. Укажите такое 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. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3. Укажите такое значение S , при котором 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. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы).

27. На вход программы поступает последовательность из N натуральных чисел. Необходимо определить, с какой цифры реже всего (но, по крайней мере, один раз) начинается десятичная запись этих чисел. Если таких цифр несколько, необходимо вывести наименьшую из них. Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0)

Входные данные:

На вход программе подаётся натуральное число N ($N \leq 1000$), а затем N натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000.

Пример входных данных:

3
13
214
32

Выходные данные:

Программа должна вывести одну (минимальную) цифру, с которой реже всего начинаются введённые числа.

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

1