ИНФОРМАТИКА

ВАРИАНТ 0

ЧАСТЬ 1

Выберите верный вариант ответа.

- 1. Определите количество натуральных чисел, удовлетворяющих неравенству: $11010011_2 < x < DF_{16}$.
 - 1) 10
- 2) 11
- 3) 12
- 4) 13

2. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	В	С
1	6	14	???
2	=A1+C1/2	=B1+C1-A1/3	=2*(C1-A1)

Какое целое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку? Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.



1) 6

- 2) 9
- 3) 12
- 4) 24
- 3. В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до п. Известно, что в массиве есть несколько элементов с максимальным значением. Дан фрагмент программы:

if
$$A[i] > A[j]$$
 then $j := i$;

Чему будет равно значение переменной **s** после выполнения этого фрагмента программы для следующего массива:

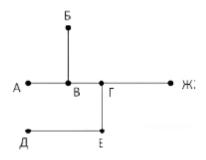
	<i>J</i>									
i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Α[i]	7	17	14	13	21	15	7	10	21	5

- 1) 0
- 2) 4

- 3) 6
- 4) 21

4. На рисунке справа схема дорог H-ского района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	ПЗ	П4	П5	П6	П7
П1						10	
П2			7		8	12	
ПЗ		7					
П4					5		
П5		8		5			4
П6	10	12					
П7					4		



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, какова длина дороги из пункта Γ в пункт Ж. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

1) 7

- 2) 8
- 3) 10
- 4) 12

5. У исполнителя Арифметик две команды, которым присвоены номера:

- 1. прибавь 2,
- 2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая утраивает его. Запишите порядок команд в программе преобразования числа 12 в число 122, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

- 1) 11122
- 2) 21212
- 3) 22112
- 4) 21121

6. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, П, Р. решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв К, Л, М, Н использовали соответственно кодовые слова 00, 01, 100, 110. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы П, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

- 1) 10
- 2) 11
- 3) 101
- 4) 111

ЧАСТЬ 2

Вопросы с кратким ответом.

7. Погическая функция F задаётся выражением ($x \equiv (w \lor y)$) $\lor ((w \to z) \land (y \to w))$.

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F.

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
1			1	0
			1	0
1		1		0

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение $x \to y$, зависящее от двух переменных x и y, и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y, а второму столбцу соответствует переменная x. В ответе нужно написать: yx.

- 8. Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:
 - 1. Строится двоичная запись числа N.
 - 2. Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления суммы на 2.
 - 3. Предыдущий пункт повторяется для записи с добавленной цифрой.
 - 4. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число N = 13. Алгоритм работает следующим образом:

- 1. Двоичная запись числа *N*: 1101.
- 2. Сумма цифр двоичной записи 3, остаток от деления на 2 равен 1, новая запись 11011.
- 3. Сумма цифр полученной записи 4, остаток от деления на 2 равен 0, новая запись 110110.
 - 4. На экран выводится число 54.

Какое наименьшее число, большее 97, может появиться на экране в результате работы автомата?

9. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите ID дяди Корзун П. А.

	Таблица 1	Табли	іца 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
1072	Онищенко А. Б.	ж	1027	1072
1028	Онищенко Б. Ф.	М	1027	1099
1099	Онищенко И. Б.	М	1028	1072
1178	Онищенко П. И.	М	1028	1099
1056	Онищенко Т. И.	М	1072	1040
1065	Корзун А. И.	ж	1072	1202
1131	Корзун А. П.	М	1072	1217
1061	Корзун Л. А.	М	1099	1156
1217	Корзун П. А.	ж	1099	1178
1202	Зельдович М. А.	М	1110	1156
1027	Лемешко Д. А.	ж	1110	1178
1040	Лемешко В. А.	ж	1131	1040
1046	Месяц К. Г.	М	1131	1202
1187	Лукина Р. Г.	ж	1131	1217
1093	Фокс П. А.	ж	1187	1061
1110	Друк Г. Р.	ж	1187	1093

10. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Pascal	Python	Си++
var n, s: integer; begin s:=230; n:=0; while s > 0 do begin s := s - 15; n := n + 2; end; write(n);	s = 230 n = 0 while s > 0: s = s - 15	#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 230, n = 0; while(s > 0) { s = s - 15; n = n + 2; } cout << n << endl; return 0;}</iostream>
end.		return 0, j

- 11. Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 800 х 600 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 400 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?
- 12. Сколько слов длины 4, начинающихся с согласной буквы и заканчивающихся гласной буквой, можно составить из букв М, Е, Т, Р, О? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

13. В ячейки диапазона C2:F6 электронной таблицы записаны числа, как показано на рисунке.

	A	В	С	D	Е	F
1						
2			1	10	100	1000
3			2	20	200	2000
4			3	30	300	3000
5			4	40	400	4000
6			5	50	500	5000

В ячейке В3 записали формулу = C\$5 + \$D4. После этого ячейку В3 скопировали в ячейку С1. Какое число будет показано в ячейке С1?

Примечание: знак \$ используется для обозначения абсолютной адресации.

14. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы А, Б, В, Е, Ж, М, Н, Р, У, Я (таким образом, используется 10 различных символов). Каждый такой пароль в компьютерной системе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Укажите объём памяти в байтах, отводимый этой системой для записи 70 паролей.

В ответе запишите только число, слово «байт» писать не нужно.

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

A) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Например, выполнение команды

заменить (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки v, то выполнение команды **заменить** (v, w) не меняет эту строку.

Б) нашлось (*v*).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка ν в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда (если условие истинно) или команда (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 125 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (333) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (333)

ТО заменить (333, 8)

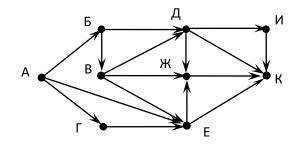
ИНАЧЕ заменить (888, 3)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

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



17. Значение выражения $25^5 + 5^{14} - 5$? записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр 4 содержится в этой записи?

18. Известно, что для некоторого отрезка А формула

$$((x \in A) \to (x^2 \le 81)) \land ((x^2 \le 64) \to (x \in A))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при всех вещественных значениях переменной x). Какую наибольшую длину может иметь отрезок A?

$$F(0) = 1, F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1)*F(n-2)+1$$
, при $n > 1$

Чему равно значение функции F(6)? В ответе запишите только целое число.

- 20. Автомат получает на вход натуральное число Х. По этому числу строится трёхзначное число У по следующим правилам.
 - 1. Первая цифра числа Y (разряд сотен) остаток от деления X на 4.
 - 2. Вторая цифра числа Y (разряд десятков) остаток от деления X на 3.
 - 3. Третья цифра числа Y (разряд единиц) остаток от деления X на 2.

Пример. Исходное число: 55. Остаток от деления на 4 равен 3; остаток от деления на 3 равен 1; остаток от деления на 2 равен 1. Результат работы автомата: 311.

Укажите наибольшее двузначное число, при обработке которого автомат выдаёт результат 101.

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

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Контроль	98
Лотерея	150
Лотерея Контроль Мяч	230
Лотерея & Мяч	48
Лотерея & Контроль	56
Контроль & Мяч	0

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу **Мяч?**

22. 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 один камень в одну из куч и два камня в другую или же увеличить количество камней в любой куче в два раза. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 8 камней; такую позицию мы будем обозначать (6, 8). За один ход из позиции (6, 8) можно получить любую из четырёх позиций: (7, 10), (8, 9), (12, 8), (6, 16). Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 41 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, во второй куче — S камней, $1 \le S \le 32$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, то есть не гарантируют выигрыш независимо от игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение *S*, когда такая ситуация возможна.

23. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x, этот алгоритм печатает два числа: a и b. Укажите наименьшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 48, а потом 6.

Pascal	Python	Си++
var x, a, b, c: integer;		#include <iostream></iostream>
begin	x = int(input())	using namespace std;
readln(x);	a = 1	int main()
a := 1; b := 0;	b = 0	{ int x, a, b, c;
while x>0 do	while $x > 0$:	cin >> x;
begin	c = x % 10	a = 1; b = 0;
c := x mod 10;	a = a*c	while (x>0) {
a := a*c;	if c > b:	c = x%10;
if c>b then b := c;	b = c	a = a*c;
x := x div 10;	x = x//10;	if (c>b)
end;	print(a)	b = c;
writeln(a); write(b);	print(b)	$x = x/10;$ }
end.		cout << a << endl << b << endl; }

24. Исполнитель Тренер преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Тренер — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют **исходное число 1 в число 30** и при этом траектория вычислений содержит числа 10 и 21?

Траектория должна содержать оба указанных числа. Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. **Например**, для программы 212 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 15, 30.

ЧАСТЬ 3

Вопросы, требующие развернутого ответа.

25. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 1000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит количество элементов массива, меньших 400 и при этом кратных 3, а затем заменяет каждый такой элемент на число, равное найденному количеству. В качестве результата необходимо вывести изменённый массив. Например, для исходного массива из шести элементов:

204 115 27 516 305 4

программа должна вывести (по одному числу в строке) числа

2 115 2 516 305 4

Pascal	Python
const N = 30;	#допускается также использовать
<pre>var a: array [1N] of integer; i, k, s: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); end.</pre>	#две целочисленные переменные #k и s a = [] n = 30 for i in range(n): a.append(int(input()))
C++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; const int N = 30; int main() { int a[N]; int i, k, s; for (i = 0; i<n; cin="" i++)="">> a[i]; return 0; }</n;></iostream></pre>	

26. На обработку поступает натуральное число, не превышающее 10⁹. Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную цифру числа, кратную 3. Если в числе нет цифр, кратных 3, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно. Напоминание: 0 делится на любое натуральное число.

```
Pascal
                                                                  Python
var N, digit, max Digit: longint;
                                                 N = int(input())
begin
                                                 maxDigit = N % 10
readIn(N);
                                                 while N > 0:
maxDigit := N mod 10;
                                                    digit = N % 10
while N > 0 do begin
                                                    if digit % 3 == 0:
 digit := N mod 10;
                                                      if digit > maxDigit:
 if digit mod 3 = 0 then
                                                        maxDigit = digit
  if digit > maxDigit then
                                                    N = N // 10
   maxDigit := digit;
                                                 if maxDigit == 0:
 N := N \text{ div } 10;
                                                    print('NO')
end;
                                                 else:
if maxDigit = 0 then
                                                    print(maxDigit)
 writeln('NO')
else
 writeln(maxDigit)
end.
                     C++
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
 long N, digit, maxDigit;
 cin >> N;
 maxDigit = N % 10;
 while (N > 0)
   digit = N \% 10;
   if (digit \% 3 == 0)
   if (digit > maxDigit)
     maxDigit = digit;
   N = N//10;
 if (maxDigit == 0)
  cout << "NO";
 else
   cout << maxDigit;
 return 0;
```

Последовательно выполните следующее.

- 1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 134.
- 2. Приведите пример такого трёхзначного числа, что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный 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.

27.	На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Из
	них нужно выбрать и вывести два числа так, чтобы их сумма была нечётна, а
	произведение делилось на 5 и, при этом, было максимально возможным. Выбранные
	числа можно выводить в любом порядке. Если есть несколько подходящих пар, можно
	выбрать любую из них. Если подходящих пар нет, нужно вывести 0.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($1 \le N \le 1000$). В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 100.

Пример входных данных:

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Из 5 чисел можно составить 10 пар. В данном случае условиям удовлетворяют две пары: (2. 5) и

(4, 5). Суммы чисел в этих парах (7 и 9) нечётны, а произведения (10 и 20) делятся на 5. У всех остальных пар как минимум одно из этих условий не выполняется. Из этих пар выбрана пара с наибольшим произведением.