

Вариант № 3799636

1. Сколько единиц в двоичной записи шестнадцатеричного числа $ВЕС2_{16}$?

2. Логическая функция F задаётся выражением $\neg x \wedge y \wedge (z \rightarrow w)$.
На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна.

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

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

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 $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и таблица истинности:

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

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

3. Между населёнными пунктами **A, B, C, 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		1	2	4		14
B	1			4		
C	2			1		
D	4	4	1		4	9
E				4		3
F	14			9	3	

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

4. Даны фрагменты двух таблиц из базы данных. 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 людей из списка первый внук или внучка появились после достижения 60 полных лет. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	Год рождения	ID Родителя	ID Ребенка
127	Петренко А.В.	М	1935	127	212
148	Петренко Д.И.	М	2000	182	212
182	Петренко Е.П.	Ж	1942	212	148

212	Петренко И.А.	М	1974	243	148
243	Петренко Н.Н.	Ж	1975	254	314
254	Штейн А.Б.	М	1982	127	404
314	Косых Е.А.	М	2006	182	404
404	Дулевич М.А.	Ж	1970	404	512
512	Тишко О.К.	Ж	1991	404	517
517	Дулевич В.К.	М	1996	630	254
630	Штейн Б.В.	М	1954	741	254
741	Петрова А.Е.	Ж	1958	830	314
830	Штейн А.Н.	Ж	1980	849	243
849	Косых Н.Н.	М	1939	849	830

5.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 0; для буквы Б – кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная сумма длин всех шести кодовых слов?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

6.

У исполнителя УТРОИТЕЛЬ две команды, которым присвоены номера:

1. вычти 1
2. умножь на 3

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая – увеличивает его в три раза.

Запишите порядок команд в программе получения из числа 3 числа 16, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 21211 это программа

умножь на 3
вычти 1
умножь на 3
вычти 1
вычти 1

которая преобразует число 1 в 4.)

7.

Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	20		48
2	=C1-B1*B1*5	=2*(B1*B1*B1+3)/A1	=C1-15*B1

Какое число должно быть записано в ячейке B1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку?



Известно, что все значения диапазона A1:C2 имеют один и тот же знак.

8.

Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM N, S AS INTEGER N = 1 S = 0 WHILE N <= 200 S = S + 30 N = N * 2 WEND PRINT S</pre>	<pre>n = 1 s = 0 while n <= 200: s = s + 30 n = n * 2 print(s)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var n, s: integer; begin n := 1; s := 0; while n <= 200 do begin s := s + 30; n := n * 2 end; write(s) end.</pre>	<pre>алг нач цел n, s n := 1 s := 0 нц пока n <= 200 s := s + 30 n := n * 2 кц вывод s кон</pre>
Си++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; n = 1; s = 0; while (n <= 200) { s = s + 30; n = n * 2; } cout << s << endl; }</pre>	

9.

Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 30 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 4 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

10.

В корзине лежат 8 черных шаров и 24 белых. Сколько бит информации несет сообщение о том, что достали черный шар?

11.

Ниже на пяти языках программирования записана рекурсивная функция F.

Бейсик	Python
<pre>FUNCTION F(n) IF n > 2 THEN F = F(n-2) + F(n\2) ELSE F = n END IF END FUNCTION</pre>	<pre>def F(n): if n > 2: return F(n-2) + F(n//2) else: return n</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>function F(n: integer): integer; begin if n > 2 then F := F(n-2) + F(n div 2) else</pre>	<pre>алг цел F(цел n) нач если n > 2 то знач := F(n-2) + F(div(n,2)) иначе</pre>

<code>F := n</code> <code>end;</code>	<code>знач := n</code> <code>все</code> <code>кон</code>
Си	
<pre>int F(int n) { if (n > 2) return F(n-2) + F(n/2); else return n; }</pre>	

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(9)?

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. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданному IP-адресу узла и маске определите адрес сети. IP-адрес узла: 234.95.131.37 Маска: 255.255.192.0 При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без использования точек.

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел 4 фрагмента четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	19	95	110	128	192	208	234

Пример. Пусть искомый адрес сети 192.168.128.0 и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет НВАФ.

13.

Два туристских лагеря, расположенных по разные стороны реки, условились передавать друг другу сообщения при помощи цветных фонариков красного и зеленого цвета, зажигая или гася их на одну минуту. Каждую минуту наблюдатель с другого берега может зафиксировать одно из трех событий: светит красный фонарик, светит зеленый фонарик, не светит ни один фонарик. Сколько различных сообщений длиной в пять минут можно передать таким способом?

14.

Исполнитель КОРАБЛИК «живет» в ограниченном прямоугольном водоеме-лабиринте, разделенном на клетки и изображенном на рисунке (вид сверху). Серые клетки — скалистые берега, светлые — свободное пространство, безопасное для передвижения КОРАБЛИКА. По краю водоема-лабиринта также находятся скалы с нанесенными на них номерами и буквами для удобства идентификации клеток.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1																1
2		■		■		■		■		■		■		■		2
3		■		■		■		■		■		■		■		3
4		■		■		■		■		■		■		■		4
5		■		■		■		■		■		■		■		5
6		■		■		■		■		■		■		■		6
7		■		■		■		■		■		■		■		7
8		■		■		■		■		■		■		■		8
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	

Система команд исполнителя КОРАБЛИК:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд КОРАБЛИК перемещается на одну клетку соответственно (по отношению к наблюдателю): вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у

каждой стороны той клетки, где находится КОРАБЛИК (также по отношению к наблюдателю):

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

При попытке передвижения на любую серую клетку КОРАБЛИК разбивается о скалы.

Сколько клеток приведенного лабиринта соответствуют требованию, что, стартовав в ней и выполнив предложенную ниже программу, КОРАБЛИК не разобьется?

НАЧАЛО

ПОКА <справа свободно> вправо

ПОКА <слева свободно> влево

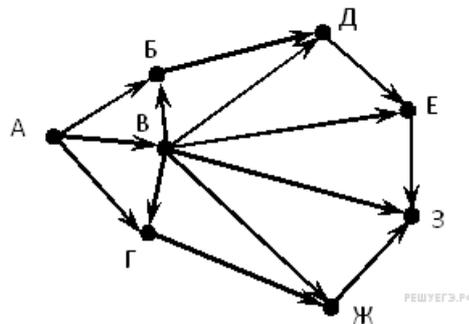
вверх

влево

КОНЕЦ

15.

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



16.

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 13 записывается в виде 111. Укажите это основание.

17.

В таблице приведены запросы к поисковому серверу, условно обозначенные буквами от А до Г. Расположите запросы в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Ответ запишите в виде последовательности соответствующих букв.

- А) сомики | меченосцы | содержание
- Б) сомики & содержание
- В) сомики & меченосцы & разведение & содержание
- Г) (сомики | меченосцы) & содержание

18.

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 25 \neq 0 \rightarrow (x \& 17 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

19.

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 5, 28, 8, 14, 9, 23, 6, 18, 51, 99 соответственно, то есть $A[0] = 5$, $A[1] = 28$ и т. д. Определите значение переменной t после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>i = 0: j = 9 WHILE A(i) < 10 i = i + 1 WEND WHILE A(j) > 10 j = j - 1 WEND t = A(i) - A(j)</pre>	<pre>i = 0 j = 9 while A[i] < 10 : i += 1 while A[j] > 10 : j -= 1 t = A[i] - A[j]</pre>

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>i = 0; j = 9; while A[i] < 10 do i := i + 1; while A[j] > 10 do j := j - 1; t := A[i] - A[j];</pre>	<pre>i := 0 j := 9 нц пока A[i] < 10 i := i + 1 кц нц пока A[j] > 10 j := j - 1 кц t := A[i] - A[j]</pre>
Си++	
<pre>i = 0; j = 9; while (A[i] < 10) { i += 1; } while (A[j] > 10) { j -= 1; } t = A[i] - A[j];</pre>	

20.

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа L и M . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 25, а потом 3.

Бейсик	Python
<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0: M = 1 WHILE X > 0 L = L + 1 IF X MOD 2 > 0 THEN M = M * (X MOD 8) END IF X = X \ 8 WEND PRINT M PRINT L</pre>	<pre>x = int(input()) l=0; m=1 while x > 0: l += 1 if x%2 > 0: m *= x%8 x = x//8 print(m, l)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var x, L, M: longint; begin readln(x); L := 0; M := 1; while x > 0 do begin L := L + 1; if x mod 2 <> 0 then M := M * (x mod 8); x := x div 8; end; writeln(M); write(L); end.</pre>	<pre>алг нач цел x, L, M ввод x L := 0; M := 1 нц пока x > 0 L := L + 1; если mod(x,2) <> 0 то M := M * mod(x,8) все x := div(x,8) кц вывод M, нс, L кон</pre>
C++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 1; while (x > 0) { L++; if (x%2 > 0) M *= x%8;</pre>	

```

    x = x / 8;
}
cout << M << endl << L << endl;
return 0;
}

```

21.

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырех языках):

Бэйсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -25; B = 25 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 FUNCTION F(x) F = 15*(5+x)*(5+x)+125 END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x: integer):integer; begin F := 15*(5+x)*(5+x)+125; end; BEGIN a := -25; b := 25; 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); END. </pre>
Си++	Алгоритмический
<pre> #include <iostream> using namespace std; int F(int x) { return 15*(5+x)*(5+x)+125; } int main() { int a, b, t, M, R; a = -25; b = 25; M = a; R = F(a); for (t=a; t<=b; t++){ if (F(t) > R) { M = t; R = F(t); } } cout << M << endl; } </pre>	<pre> алг нач цел a, b, t, R, M a := -25; b := 25 M := a; R := F(a) нц для t от a до b если F(t) > R то M := t; R := F(t) все кц вывод M кон алг цел F(цел x) нач знач := 15*(5+x)*(5+x)+125 кон </pre>
Python	
<pre> def f(x): return 15*(5+x)*(5+x)+125 a = -25 b = 25 M = a R = f(a) for t in range(a, b+1): if (f(t) > R): M = t R = f(t); print(M) </pre>	

22.

Исполнитель Увеличитель234 преобразует число, записанное на экране. У исполнителя три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2
2. Прибавь 3
3. Прибавь 4

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает это число на 3, а третья – на 4. Программа для исполнителя Увеличитель234 – это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 23 преобразуют в число 38?

23.

Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_{10} , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge (x_1 \vee x_3) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_3) = 0$$

$$\neg(x_2 \equiv x_3) \wedge (x_2 \vee x_4) \wedge (\neg x_2 \vee \neg x_4) = 0$$

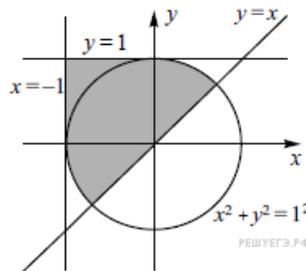
...

$$\neg(x_8 \equiv x_9) \wedge (x_8 \vee x_{10}) \wedge (\neg x_8 \vee \neg x_{10}) = 0$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных x_1, x_2, \dots, x_{10} при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

24.

Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области (включая границы). Программист торопился и написал программу неправильно. Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.



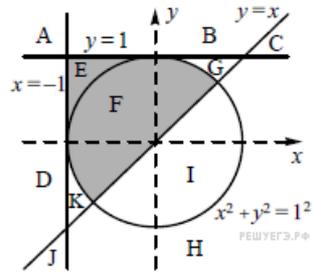
Бейсик	Паскаль
<pre>INPUT x, y IF y<=1 THEN IF y>=x THEN IF x>=-1 THEN IF x*x+y*y<=1 THEN PRINT "принадлежит" ELSE PRINT "не принадлежит" END IF END IF END IF END IF END</pre>	<pre>var x,y: real; begin readln(x,y); if y<=1 then if y>=x then if x>=-1 then if x*x+y*y<=1 then write('принадлежит') else write('не принадлежит'); end.</pre>
Си++	Алгоритмический
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { float x,y; cin >> x >> y; if (y<=1) if (y>=x) if (x>=-1) if (x*x+y*y<=1) cout << "принадлежит"; else cout << "не принадлежит"; }</pre>	<pre>алг нач вещ x,y ввод x,y если y<=1 то если y>=x то если x>=-1 то если x*x+y*y<=1 то вывод 'принадлежит' иначе вывод 'не принадлежит' все все все все кон</pre>
Python	
<pre>x,y = float(input()) if y<=1: if y>=x: if x>=-1:</pre>	

```

if x*x+y*y<=1:
    print("принадлежит")
else:
    print("не принадлежит")
    
```

Последовательно выполните следующее.

1. Перерисуйте и заполните таблицу, которая показывает, как работает программа при аргументах, принадлежащих различным областям (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K). Точки, лежащие на границах областей, отдельно не рассматривать. Координатные оси не являются границами областей. В столбцах условий укажите «да», если условие выполнится, «нет», если условие не выполнится, «—» (прочерк), если условие не будет проверяться, «не изв.», если программа ведёт себя по-разному для разных значений, принадлежащих данной области. В столбце «Программа выведет» укажите, что программа выведет на экран. Если программа ничего не выводит, напишите «—» (прочерк). Если для разных значений, принадлежащих области, будут выведены разные тексты, напишите «не изв.». В последнем столбце укажите «да» или «нет».



Область	Условие 1 ($y <= 1$)	Условие 2 ($y >= x$)	Условие 3 ($x >= -1$)	Условие 4 ($x^2 + y^2 <= 1$)	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
H						
I						
J						
K						

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы.)

25.

Дан целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -100 до 100 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, сумма которых чётна, а произведение больше 100. Под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива. Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre> N = 40 DIM A(N) AS LONG DIM I, J, K AS LONG FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END </pre>	<pre> const N = 40; var a: array [1..N] of longint; i, j, k: longint; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end. </pre>
Си++	Естественный язык
<pre> #include <iostream> using namespace std; #define N 40 int main() { long a[N]; long i, j, k; for (i=0; i<N; i++) </pre>	<p>Объявляем массив А из 40 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, K. В цикле от 1 до 40 вводим элементы массива А с 1-го по 40-й. ...</p>

<pre> cin >> a[i]; ... } </pre>	
Алгоритмический язык	Python
<pre> алг нач цел N = 40 цел таб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>	<pre> N = 40 i = None j = None k = None a =[int(input()) for i in range(N)] ... </pre>

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.6) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

26.

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 добавить в кучу один или пять камней или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 20 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 41.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 40$.

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.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

Задание 1.

а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающие ходы.

б) Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2.

Укажите два таких значения 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.

Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3.

Укажите 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.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в позиции.

27.

На вход программе подается текст заклинания, состоящего не более чем из 200 символов, заканчивающийся точкой (символ «точка» во входных данных единственный). Оно было зашифровано юным волшебником следующим образом. Сначала волшебник определил количество букв в самом коротком слове, обозначив полученное число K (словом называется непрерывная последовательность латинских букв, слова друг от друга отделяются любыми другими символами, длина слова не превышает 20 символов). Затем он заменил каждую латинскую букву в заклинании на букву, стоящую в алфавите на K букв ранее (алфавит считается циклическим, то есть перед буквой A стоит буква Z), оставив другие символы неизменными. Строчные буквы при этом остались строчными, а прописные — прописными. Требуется написать программу на языке Паскаль или Бейсик, которая будет выводить на экран текст расшифрованного заклинания. Например, если зашифрованный текст был таким:

Zb Ra Ca Dab Ra,

то результат расшифровки должен быть следующим:

Bd Tc Ee Fed Tc.