

**Вариант № 4433625**

1. Вычислите значение выражения  $B9_{16} - 271_8$ . В ответе запишите вычисленное значение в десятичной системе счисления.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

| Перем. 1 | Перем. 2 | Перем. 3 | Функция |
|----------|----------|----------|---------|
| ???      | ???      | ???      | F       |
| 1        | 1        | 0        | 1       |
| 1        | 0        | 0        | 1       |

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  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:

| Перем. 1 | Перем. 2 | Функция |
|----------|----------|---------|
| ???      | ???      | F       |
| 0        | 0        | 1       |
| 0        | 1        | 1       |
| 1        | 0        | 0       |
| 1        | 1        | 1       |

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная  $x$ , а второму столбцу — переменная  $y$ . В ответе следовало бы написать:  $xy$ .

3. Между населёнными пунктами А, Б, В, Г, Д, Е и К построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

|   | А | Б | В | Г | Д | Е | К |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| А |   | 5 |   |   |   |   |   |
| Б | 5 |   | 3 | 5 | 8 |   |   |
| В |   | 3 |   |   | 4 |   |   |
| Г |   | 5 |   |   | 1 |   | 3 |
| Д |   | 8 | 4 | 1 |   | 2 | 5 |
| Е |   |   |   |   | 2 |   | 1 |
| К |   |   |   | 3 | 5 | 1 |   |

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

4. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Укажите в ответе идентификационный номер (ID) дедушки Сабо С.А.

| Таблица 1 |                 |     | Таблица 2   |            |
|-----------|-----------------|-----|-------------|------------|
| ID        | Фамилия_И.О.    | Пол | ID_Родителя | ID_Ребенка |
| 1243      | Бесчастных П.А. | М   | 2230        | 1243       |
| 1248      | Попович А.А.    | М   | 2230        | 1251       |
| 1250      | Ан Н.А.         | Ж   | 2230        | 3319       |
| 1251      | Ан В.А.         | Ж   | 2300        | 6258       |
| 1257      | Фоменко П.И.    | М   | 2300        | 1257       |
| 2230      | Фоменко Е.А.    | Ж   | 3252        | 6258       |
| 2300      | Фоменко И.А.    | М   | 3252        | 1257       |
| 3252      | Фоменко Т.Х.    | Ж   | 5215        | 2230       |
| 3293      | Поркуян А.А.    | Ж   | 5215        | 2300       |
| 3319      | Сабо С.А.       | Ж   | 6214        | 2230       |
| 5215      | Фоменко А.К.    | М   | 6214        | 2300       |
| 6214      | Попович Л.П.    | Ж   | 9252        | 1243       |
| 6258      | Фоменко Т.И.    | Ж   | 9252        | 1251       |
| 9252      | Бесчастных А.П. | М   | 9252        | 3319       |

5. Для 6 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв из двух бит, для некоторых – из трех). Эти коды представлены в таблице:

| A  | B   | C  | D   | E  | F   |
|----|-----|----|-----|----|-----|
| 00 | 100 | 10 | 011 | 11 | 101 |

Какая последовательность из 6 букв закодирована двоичной строкой 011111000101100?

6. Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Перемножаются отдельно первая и вторая цифры, а также вторая и третья цифры.

2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания без разделителей.

Пример. Исходное число: 179. Произведения:  $1 \cdot 7 = 7$ ;  $7 \cdot 9 = 63$ . Результат: 637. Укажите наименьшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 205.

7. В электронной таблице Excel приведен фрагмент банковских расчетов по вкладам населения. Таблица отражает фамилии вкладчиков, процентные ставки по вкладам за фиксированные промежутки времени и суммы вкладов с начисленными процентами за соответствующие истекшие периоды времени. Также приведены общие суммы всех вкладов в банке после начисления процентов.

|             | Вклад, р. | 4 %     | 3 %     |
|-------------|-----------|---------|---------|
| Агеев       | 2100000   | 2184000 | 2249520 |
| Агнесян     | 200000    | 208000  | 214240  |
| Сестров     | 50000     | 52000   | 53560   |
| Кучкин      | 2300000   | 2392000 | 2463760 |
| Общая сумма | 4650000   | 4836000 | 4981080 |

Определите общую сумму вкладов населения в банке в рублях после очередного начисления процентов, если процентная ставка будет составлять 10%.

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

| Бейсик   | Паскаль   |
|--|---|
| <pre> DIM N, S AS INTEGER N = 30 S = 25 WHILE S &lt; 425     S = S + 40     N = N + 10 WEND PRINT N           </pre>   | <pre> var n, s: integer; begin     n := 30;     s := 25;     while s &lt; 425 do         begin             s := s + 40;             n := n + 10         end;         write(n)     end.           </pre> |
| Си++   | Алгоритмический язык  |
| <pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int n, s;     n = 30;     s = 25;     while (s &lt; 425)     {         s = s + 40;         n = n + 10;     }     cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl; }           </pre> | <pre> алг нач цел n, s n := 30 s := 25 нц пока s &lt; 425     s := s + 40     n := n + 10 кц вывод n кон           </pre>   |
| Python   |   |
| <pre> n = 30 s = 25 while s &lt; 425:     s += 40     n += 10 print(n)           </pre>  |   |

9. Производится звукозапись музыкального фрагмента в формате стерео (двухканальная запись) с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. Результаты записываются в файл, сжатие данных не производится; размер полученного файла 40 Мбайт. Затем производится повторная запись этого же фрагмента в формате моно (одноканальная запись) с частотой дискретизации 16 кГц и 16-битным разрешением. Сжатие данных не производилось.

Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

10. Некоторый алфавит содержит три различные буквы. Сколько трёхбуквенных слов можно составить из букв данного алфавита (буквы в слове могут повторяться)?

11. Ниже на пяти языках программирования записаны две рекурсивные функции (процедуры): F и G.

| Бейсик   | Python   |
|--|--|
| <pre> DECLARE SUB F(n) DECLARE SUB G(n)  SUB F(n)   IF n &gt; 0 THEN G(n - 1) END SUB  SUB G(n)   PRINT "*"   IF n &gt; 1 THEN F(n - 2) END SUB </pre>   | <pre> def F(n):     if n &gt; 0:         G(n - 1)  def G(n):     print("*")     if n &gt; 1:         F(n - 2) </pre>                           |
| Паскаль  | Алгоритмический язык   |
| <pre> procedure F(n: integer); forward; procedure G(n: integer); forward;  procedure F(n: integer); begin   if n &gt; 0 then     G(n - 1); end;  procedure G(n: integer); begin   writeln('*');   if n &gt; 1 then     F(n - 2); end; </pre> | <pre> алг F(цел n) нач   если n &gt; 0 то     G(n - 1)   все кон алг G(цел n) нач   вывод "*"   если n &gt; 1 то     F(n - 2)   все кон </pre> |
| Си   |  |
| <pre> void F(int n); void G(int n);  void F(int n){   if (n &gt; 0)     G(n - 1); }  void G(int n){   printf("*");   if (n &gt; 1) </pre>  |  |

F(n - 2);

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(11)?

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 заданным IP-адресу узла и маске. По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес: 240.144.182.134 Маска: 255.255.248.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без использования точек.

| A | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 0 | 134 | 144 | 176 | 182 | 240 | 248 | 6 |

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 *HBAF*.

13. В велокроссе участвуют 48 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда все спортсмены прошли промежуточный финиш? (Ответ дайте в байтах.)

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

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

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

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

Цикл

ПОКА < условие >

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ < условие >

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка A1)?

НАЧАЛО

ПОКА < слева свободно ИЛИ сверху свободно >

ЕСЛИ < слева свободно >

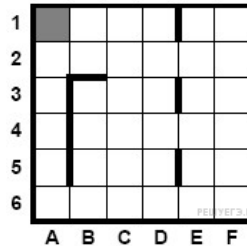
ТО влево

ИНАЧЕ вверх

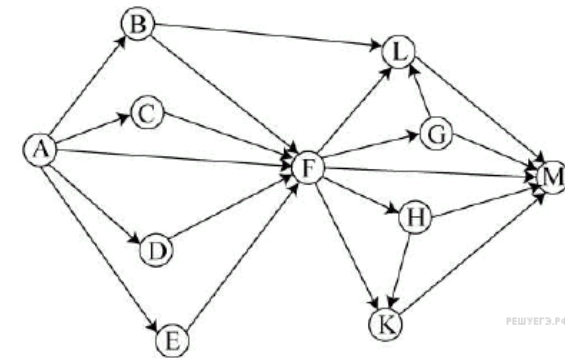
КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ



15. На рисунке изображена схема дорог, связывающих города A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M. П каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город M?



16. Укажите, сколько всего раз встречается цифра 3 в записи чисел 19, 20, 21, ..., 33 в системе счисления с основанием 6.

17. Ниже приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдет поисковым сервер по каждому запросу.

- 1) диски & музыка & классика
- 2) диски
- 3) диски | музыка
- 4) диски & музыка

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

| Бейсик   | Python  |
|--|---|
| <pre>N = 10 s = 0 FOR i = 1 TO N - 1   IF A(i-1) &gt; 2*A(i) THEN     A(i) = 2*A(i)     s = s + A(i)   END IF NEXT i</pre>                   | <pre>n = 10 s = 0 for i in range(1,n):   if A[i-1] &gt; 2*A[i]:     A[i] = 2*A[i]     s = s + A[i]</pre>                  |
| Паскаль  | Алгоритмический язык  |
| <pre>N := 10; s := 0; for i:=1 to N-1 do begin   if A[i-1] &gt; 2*A[i] then   begin     A[i] := 2*A[i];     s := s + A[i];   end; end;</pre> | <pre>N := 10 s := 0 нц для i от 1 до N-1   если A[i-1] &gt; 2*A[i] то     A[i] := 2*A[i]     s := s + A[i]   все кц</pre> |
| C++  |   |
| <pre>n = 10; s = 0; for (i = 1; i &lt; n; ++i) {   if (A[i-1] &gt; 2*A[i]) {     A[i] = 2*A[i];     s = s + A[i];   } }</pre>                |   |

20. Ниже на 5-ти языках записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа  $a$  и  $b$ .

| Бейсик  | Паскаль   |
|---|---|
| <pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=0 WHILE X &gt; 0   A = A+1   B = B +(X MOD 10)   X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>   | <pre>var x, a, b: integer; begin   readln(x);   a:=0; b:=0;   while x&gt;0 do   begin     a:=a+1;     b:=b+(x mod 10);     x:=x div 10;   end;   writeln(a); write(b); end.</pre> |
| Си++  | Алгоритмический язык  |
| <pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int x, a, b;   cin &gt;&gt; x;   a=0; b=0;   while (x&gt;0){     a=a+1;     b=b + (x%10);     x= x/10;   }   cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl &lt;&lt; b &lt;&lt; endl; }</pre> | <pre>алг нач   цел x, a, b   ввод x   a:=0; b:=0   нц пока x&gt;0     a:=a+1     b:=b+mod(x,10)     x:=div(x,10)   кц   вывод a, nc, b кон</pre>                                  |
| Python  |   |
| <pre>x = int(input()) a = 0 b = 0 while x &gt; 0:   a += 1   b += x % 10   x = x // 10 print(a) print(b)</pre>  |   |

Укажите наибольшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 8.

21. Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной  $k$ , при котором программа выдаёт

ответ 27. Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

| Бейсик   | Python   |
|--|--|
| DIM K, I AS LONG<br>INPUT K<br>I = 1<br>WHILE F(I) <= K*G(I)<br>I = I + 1<br>WEND<br>PRINT I<br><br>FUNCTION F(N)<br>F = N * N * N<br>END FUNCTION<br><br>FUNCTION G(N)<br>G = N * N<br>END FUNCTION   | def f(n):<br>return n*n*n<br><br>def g(n):<br>return n*n<br><br>k = int(input())<br>i = 1<br>while f(i) <= k*g(i):<br>i += 1<br>print (i)  |
| Паскаль  | Алгоритмический язык   |
| var<br>k, i : longint;<br><br>function f(n: longint): longint;<br>begin<br>f := n * n * n;<br>end;<br><br>function g(n: longint): longint;<br>begin<br>g := n*n;<br>end;<br><br>begin<br>readln(k);<br>i := 1;<br>while f(i) <= k*g(i) do<br>i := i+1;<br>writeln(i)<br>end. | алг<br>нач<br>цел i, k<br>ввод k<br>i := 1<br>нц пока f(i) <= k*g(i)<br>i := i + 1<br>кц<br>вывод i<br>кон<br><br>алг цел f(цел n)<br>нач<br>знач := n * n * n<br>кон<br><br>алг цел g(цел n)<br>нач<br>знач := n * n<br>кон |
| Си++   |  |
| <pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; long f(long n) {     return n * n * n; }  long g(long n) {</pre>   |  |

```
return n*n;
}

int main()
{
    long k, i;
    cin >> k;
    i = 1;
    while (f(i) <= k*g(i))
        i++;
    cout << i << endl;
    return 0;
}
```

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

- прибавь 1,
- прибавь 3.

Первая из них увеличивает на 1 число на экране, вторая увеличивает это число на 3.

Программа для Арифметика — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 2 преобразуют в число 15?

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

$$((x_1 \equiv x_2) \wedge (x_3 \equiv x_4)) \vee (\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge \neg(x_3 \equiv x_4)) = 0$$

$$((x_3 \equiv x_4) \wedge (x_5 \equiv x_6)) \vee (\neg(x_3 \equiv x_4) \wedge \neg(x_5 \equiv x_6)) = 0$$

$$((x_5 \equiv x_6) \wedge (x_7 \equiv x_8)) \vee (\neg(x_5 \equiv x_6) \wedge \neg(x_7 \equiv x_8)) = 0$$

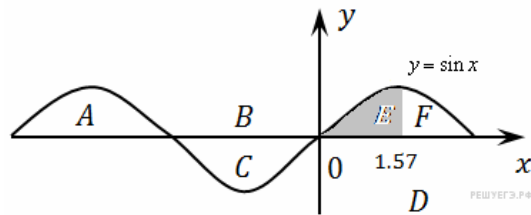
$$((x_7 \equiv x_8) \wedge (x_9 \equiv x_{10})) \vee (\neg(x_7 \equiv x_8) \wedge \neg(x_9 \equiv x_{10})) = 0$$

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 ее границы. Программист торопился и написал программу неправильно.

| Паскаль   | Бейсик  |
|---|---|
| <pre>var x,y: real; begin     readln(x,y);     if y&gt;=0 then         if x&lt;=1.57 then             if y&lt;=SIN(x) then                 write('принадлежит')</pre> | <pre>INPUT x, y IF y&gt;=0 THEN IF x&lt;=1,57 THEN IF y&lt;=SIN(x) THEN PRINT "принадлежит" ELSE PRINT "не принадлежит"</pre> |

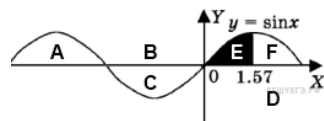
|   |  |
|---|--|
| <pre>else write('не принадлежит') end. endif endif endif endif</pre>  | <pre>ENDIF ENDIF ENDIF ENDIF END</pre>   |
| <b>Си++</b>   | <b>Алгоритмический</b>   |
| <pre>int main(void) {float x,y; cin &gt;&gt; x &gt;&gt; y; if (y&gt;=0) if (x&lt;=1,57) if (y&lt;=sin(x)) cout &lt;&lt; "принадлежит"; else cout &lt;&lt; "не принадлежит"; } }</pre> | <pre>алг нач вещ x,y ввод x,y если y&gt;=0 то если x&lt;=1,57 то если y&lt;=sin(x) то вывод 'принадлежит' иначе вывод 'не принадлежит' все все все кон</pre> |
| <b>Python</b>   |  |
| <pre>x = float(input()) y = float(input()) if y&gt;=0: if x&lt;=1,57: if y&lt;=sin(x): print("принадлежит") else: print("не принадлежит")</pre>                                       |  |



Последовательно выполните следующее.

1. Перерисуйте и заполните таблицу, которая показывает, как работает программа при аргументах, принадлежащих различным областям (A, B, C, D, E и F).

Точки, лежащие на границах областей, отдельно не рассматривать. В столбцах условий укажите "да", если условие выполнится, "нет", если условие не выполнится, "—" (прочерк), если условие не будет проверяться, "не изв.", если программа ведет 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".

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

| Область | Условие 1 (y>=0) | Условие 2 (x<=1.57) | Условие 3 (y<=sin(x)) | Программа выведет | Область обрабатывается верно |
|---------|------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| A       |                  |                     |                       |                   |                              |
| B       |                  |                     |                       |                   |                              |
| C       |                  |                     |                       |                   |                              |
| D       |                  |                     |                       |                   |                              |
| E       |                  |                     |                       |                   |                              |
| F       |                  |                     |                       |                   |                              |

25. Опишите на русском языке или одном из языков программирования алгоритм вычисления разности максимального среди элементов, имеющих четные значения, и максимального среди элементов, имеющих нечетные значения, в заданном целочисленном массиве из 30 положительных элементов (в предположении, что в массиве есть и четные, и нечетные элементы).

26. Два игрока, Петя и Вася, играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 4, а во второй — 3 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. Ход состоит в том, что игрок или удваивает число камней в какой-то куче, или добавляет 4 камня в какую-то кучу. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в одной из куч становится не менее 20. Если в момент завершения игры общее число камней в двух кучах не менее 28, то выиграл Вася, в противном случае — Петя. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока?

Ответ обоснуйте.

27. На вход программе подается последовательность символов, среди которых встречаются и цифры. Ввод символов заканчивается точкой (в программе на языке Бейсик символы можно вводить по одному в строке, пока не будет введена точка). Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая составит из тех цифр, которые встречаются во входных данных, максимальное число. При составлении итогового числа каждая цифра может быть использована только один раз. Если во входных данных цифры не встречаются, то следует вывести "-1".

Например, пусть на вход подаются следующие символы:  
14ф73п439.

В данном случае программа должна вывести  
97431