

Программирование на языке Паскаль



Практические задачи Часть I

Сергей Сергеевич Щеколдин ©

Тема 1. Ввод и вывод данных

Задание 1.1. Письменно в тетради

1. Какие имена переменных записаны **неверно**?

| | | | | |
|----------|-------------------|----------|------------|-------------|
| A) time | Д) alpha | И) a2 | Н) IBM_C | С) endbegin |
| Б) а' | Е) a5 | К) 3d | О) t2.5 | Т) DoRoGa |
| В) альфа | Ж) 2a | Л) begin | П) pascal | У) ASU-PT |
| Г) a.b.c | З) z ² | М) a/b | Р) час_пик | Ф) comp |

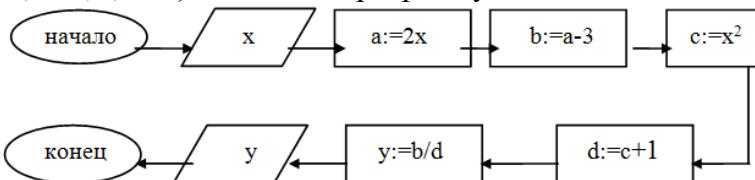
2. Напишите фрагмент программы: Вывести на экран числа 5 и 1 одно за другим в строку
3. Что будет выведено на экран в результате работы операторов:
- а. `Writeln('7 mod 8');` б. `Writeln(7 mod 8);`

Задание 1.2. Выполнить на компьютере

1. Напишите программу, которая выводит на экран текст: «Hello!»
2. Напишите программу, которая выводит на экран текст в рамочке из звездочек. Пример:

```
*****  
*Hello, world!*  
*****
```

3. Напишите программу вывода на экран числа вводимого с клавиатуры. Выводимому числу должно предшествовать сообщение «Вы ввели число». Пример: **Вы ввели число 5**
4. По заданной блок-схеме вычисления значения функции $y=(2x-3)/(x^2+1)$ напишите программу:



5. Данна сторона квадрата. Найти его **периметр и площадь**.
6. Дан радиус окружности. Найти ее **диаметр, длину окружности, площадь** круга.
7. Даны стороны прямоугольника. Найти его **периметр и площадь**.
8. Даны катеты прямоугольного треугольника а и в. Найти его гипотенузу и периметр.
9. Даны два числа. Найти их **сумму, разность, произведение**, а также **частное** от деления первого числа на второе.

10. Дано расстояние L в сантиметрах. Используя операцию деления нацело, найти количество полных метров в нем (1 метр = 100 см).
11. Данна масса M в килограммах. Используя операцию деления нацело, найти количество полных тонн в ней.
12. Дан размер файла в байтах. Используя операцию деления нацело, найти количество полных килобайтов, которые занимает данный файл.
13. Даны два ненулевые числа. Найти сумму, разность, произведение и частное их квадратов.
14. Даны целые положительные числа A и B ($A > B$). На отрезке длины A размещено максимально возможное количество отрезков длины B (без наложений). Используя операцию деления нацело, найти количество отрезков B , размещенных на отрезке A .
15. Даны целые положительные числа A и B ($A > B$). На отрезке длины A размещено максимально возможное количество отрезков длины B (без наложений). Используя операцию взятия остатка от деления нацело, найти длину незанятой части отрезка A .
16. Дано двузначное число. Вывести вначале его левую цифру (десяткы), а затем — его правую цифру (единицы). Для нахождения десятков использовать операцию деления нацело, для нахождения единиц — операцию взятия остатка от деления.
17. Дано двузначное число. Найти:
 - а) число десятков в нем;
 - б) число единиц в нем;
 - в) сумму его цифр;
 - г) произведение его цифр.
18. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при прочтении его цифр справа налево.
19. Дано целое число, большее 99. Найти третью от конца его цифру (так, если данное число 4567, то искомая цифра 5).
20. Дано трехзначное число. Найти : а) число, полученное при перестановке первой и второй цифр заданного числа; б) число, полученное при перестановке второй и третьей цифр заданного числа.

Тема 2. Условный оператор

Задание 2.1. Письменно в тетради

1. Вычислить значение логического выражения:

если А=Истина, В=Ложь, С=Ложь:

| | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| а) А или не (А и В) или С | б) не А или А и (В или С) |
| в) (А или В и не С) и С | г) (не А или не В) и не С |
| д) (не А или не В) и (А или В) | е) А и В или А и С или не С |

2. Имеется условный оператор:

if D > 0 Then writeln('да') Else writeln ('нет');

что будет напечатано на экране, если

a) D:=10 б) D:=-10 в) D:=-5 г) D:=0

3. Какими будут значения переменных j , k после выполнения условного оператора:

If $j > k$ Then $j := k - 2$ Else $dec(k, 2)$;

если исходные значения переменных равны:

- a) $j=3, k=5$; b) $j=3, k=3$ c) $j=3, k=2$.

В результате выполнения оператора `dec(k,2)` значение переменной `k` уменьшается на 2.

4. Каким будет значение переменной **a** после выполнения операторов:

a:=3; if a<4 Then Begin Inc(a,2); Inc(a,3); End;

В результате выполнения оператора `Inc(a,3)` значение переменной `a` увеличивается на 3.

5. Какие из перечисленных строк не содержат синтаксических ошибок?

| | |
|---|---|
| a) if $x < y$ then $x := 0$ else $y := 0$; | б) if $x > y$ then $x := 0$ else read(y); |
| в) if $x \geq y$ then $x := 0$; $y := 0$ else write(z); | г) if $a < b < c$ then $z := z + 1$; |
| д) if $\sqrt{z} < 3.17$ then $z := z + 1$; | е) if $x < y$ then $x := 0$ else $y := 0$; |

6. Какое значение будет иметь переменная **Z** после выполнения следующих операторов:

| | |
|---|--|
| a) $z := 0;$ if $x > 0$ then if $y > 0$ then $z := 1$ else $z := 2$ при $x = 1, y = 1$ | б) $z := 0;$ if $x > 0$ then if $y > 0$ then $z := 1$ else $z := 2$ при $x = 1, y = -1$ |
|---|--|

Задание 2.2. Выполнить на компьютере

В заданиях 1-7 требуется вывести на экран высказывание и одно из двух слов: *TRUE* или *FALSE*.

1. Дано целое число А. Проверить истинность высказывания: «Число А является положительным».
2. Дано целое число А. Проверить истинность высказывания: «Число А является нечетным».
3. Дано целое число А. Проверить истинность высказывания: «Число А является четным».
4. Даны два целых числа: А, В. Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A > 2$ и $B \leq 3$ ».
5. Даны два целых числа: А, В. Проверить истинность высказывания: «Справедливы неравенства $A \geq 0$ или $B < -2$ ».
6. Даны два целых числа: А, В. Проверить истинность высказывания: «Каждое из чисел А и В нечетное».
7. Даны два целых числа: А, В. Проверить истинность высказывания: «Хотя бы одно из чисел А и В нечетное».
8. Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1, в противном случае вычесть из него 2. Вывести полученное число.
9. Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1, если отрицательным, то вычесть из него 2, если нулевым, то заменить его на 10. Вывести полученное число.
10. Даны три целых числа. Найти количество положительных чисел в исходном наборе.
11. Даны три целых числа. Найти количество положительных и количество отрицательных чисел в исходном наборе.
12. Даны два числа. Вывести большее из них.
13. Даны 2 числа (М, N). Если целое число М делится нацело на целое число N, то вывести на экран **частное от деления** в противном случае вывести сообщение «**М на N нацело не делится**».
14. Даны три числа. Найти наименьшее из них.
15. Даны пять чисел. Найти наибольшее из них.
16. Даны три числа. Вывести вначале наименьшее, а затем наибольшее из данных чисел.

17. Дано целое число. Вывести его строку-описание вида «отрицательное четное число», «нулевое число», «положительное нечетное число» и т.д.
18. Дано целое число (оценка). Вывести его строку-описание вида «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». При ошибке ввода (более 5 или менее 2) вывести сообщение «Ошибка».
19. Даны три числа. Найти сумму двух наибольших из них.
20. Дано 1 число, определяющее номер месяца. Вывести соответствующее название месяца на экран. При ошибке ввода (более 12 или менее 1) вывести сообщение «Ошибка!».
21. Дано одно число, определяющее номер месяца. Вывести соответствующее время года на экран. При ошибке ввода (более 12 или менее 1) вывести сообщение «Ошибка!».
22. Для данного вещественного x найти и вывести значение следующей функции f , принимающей вещественные значения:
- $$f(x) = \begin{cases} 2 * \sin(x), & \text{если } x > 0 \\ 6 - x, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$$
23. Для данного целого x найти и вывести значение следующей функции f , принимающей значения целого типа:
- $$f(x) = \begin{cases} 2 * x, & \text{если } x < -2 \text{ или } x > 2 \\ -3 * x, & \text{в противном случае} \end{cases}$$
24. Для данного вещественного x найти и вывести значение следующей функции f , принимающей вещественные значения:
- $$f(x) = \begin{cases} -x, & \text{если } x \leq 0 \\ x^2, & \text{если } 0 < x < 2 \\ 4, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$$
25. Дано целое число n ($1 \leq n \leq 99$), определяющее возраст человека (в годах). Для этого числа напечатать фразу «**мне n лет**», учитывая при этом, что при некоторых значениях n слово «лет» надо заменить на слово «год» или «года».

Тема 3. Оператор выбора

Задание 3.1. Выполнить на компьютере

1. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера дня недели (1, 2, ..., 7) выводит на экран его название (понедельник, вторник, ..., воскресенье).
2. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера месяца (1, 2, ..., 12) выводит на экран его название (январь, февраль, ..., декабрь).
3. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера месяца (1, 2, ..., 12) выводит на экран название времени года (январь, февраль, ..., декабрь).
4. Дано целое число K. Вывести строку-описание оценки, соответствующей числу K (1 — «плохо», 2 — «неудовлетвор.», 3 — «удовлетворительно», 4 — «хорошо», 5 — «отлично»). Если K не лежит в диапазоне 1–5, то вывести строку «ошибка».
5. Арифметические действия над числами пронумерованы следующим образом: 1 — сложение, 2 — вычитание, 3 — умножение, 4 — деление. Дан номер действия N (целое число в диапазоне 1–4) и вещественные числа A и B ($B \neq 0$). Выполнить над числами указанное действие и вывести результат.
6. Игральным картам условно присвоены следующие порядковые номера в зависимости от их достоинства : «валету» - 11, «даме» - 12, «королю» - 13, «тузу» - 14. Порядковые номера остальных карт соответствуют их названиям («шестерка», «девятка» и т.п.). По заданному номеру карты k ($6 \leq k \leq 14$) определить достоинство соответствующей карты.
7. Мастям игральных карт условно присвоены следующие порядковые номера: «пики»-1, «трефы»-2, «бубны»-3, «червы»-4, а достоинству карт: «валету» - 11, «даме» - 12, «королю» - 13, «тузу» - 14. Порядковые номера остальных карт соответствуют их названиям («шестерка», «девятка» и т.п.). По заданным номеру масти m ($1 \leq m \leq 4$) и номеру достоинства карты ($6 \leq k \leq 14$) определить полное название (масть и достоинство) соответствующей карты в виде: «дама пик», «шестерка бубен» - т.п.

Встроенные математические функции на языке Паскаль

| Обращение | Тип аргумента | Тип результата | Примечание |
|-------------|---------------|----------------|----------------------------------|
| Abs(x) | I, R | I, R | Модуль x |
| Arctan(x) | I, R | R | Арктангенс (значение в радианах) |
| Cos(x) | I, R | R | Косинус, угол в радианах |
| Dec(x) | I | I | x-1 |
| Dec(x, a) | I | I | x-a |
| Exp(x) | I, R | R | Экспонента |
| Frac(x) | R | R | Дробная часть x |
| Inc(x) | I | I | x+1 |
| Inc(x+a) | I | I | x+a |
| Int(x) | I, R | R | Целая часть x |
| Ln(x) | I, R | R | Натуральный логарифм |
| Pi | - | R | 3,141592653... |
| Sin(x) | I, R | R | Синус, угол в радианах |
| Sqr(x) | I, R | I, R | x^2 |
| Sqrt(x) | I, R | R | \sqrt{x} |
| Random | - | R | Случайное число от [0..1] |
| Random(x) | I | I | Случайное число от [0..x] |
| Random(x)+a | I | I | Случайное число от [0+a..x+a] |
| Random(x)-a | I | I | Случайное число от [0-a..x-a] |
| Round(x) | R | I | Округление до ближ. целого |
| Trunc(x) | R | I | Отбрасывание дробной части |

Арифметические действия в Паскале

| Операция | Результат | Примечание |
|----------|-----------|---------------------------|
| 2+3 | 5 | Сложение |
| 7-4 | 3 | Вычитание |
| 3*6 | 18 | Умножение |
| 17/2 | 8.5 | Деление |
| 20 div 3 | 6 | Деление нацело |
| 20 mod 3 | 2 | Остаток от деления нацело |

Тема 4. Цикл с параметром

Задание 4.1. Письменно в тетради

1. Что будет выведено на экран в результате выполнения программы ?

a)
var i:integer;
begin
for i:=1 to 3 do
write(1);
end.

б)
var i,a,b : integer;
begin
a:=1; b:=2;
for i:=b downto a do
write(i);
end.

2. Сколько раз выполнится тело цикла FOR ?

a)
var i,a,b : integer;
begin
a:=1; b:=2;
for i:=b downto a do
write('!');
end.

б)
var i,a,b : integer;
begin
a:=1; b:=2;
for i:=a downto b do
write('!');
end.

3. Сколько раз будет выполнено тело цикла в следующих фрагментах программ:

а) For k:=-1 To 1 Do ...

б) For k:=10 To 20 Do ...

в) For k:=20 To 10 Do

г) k:=5; r:=15;
For i:=k+1 To r-1 Do

д) k:=5; r:=15;
For i:=0 To k*r Do

е) k:=r;
For i:=k To r Do...

4. Определить значение переменной S после выполнения следующих операторов:

а) s:=0; n:=10;
For i:=2 To n Do
s:=s+100 div i; writeln(s);

б) s:=0;
for i:=-5 to 0 do n:=i*i;
s:=s+n; writeln(s);

в) n:=5; s:=0;
for i:=1 to n do s:=i;
writeln(s);

г) s:=0;
for i:=1 to 5 do
for j:=1 to 5 do Inc(s);
writeln(s);

Задание 4.2. Выполнить на компьютере

21. Вывести на экран свои ФИО 10 раз с помощью цикла.
22. Ввести целое число (N). Вывести на экран свои ФИО N-раз.
23. Ввести 2 целых числа (N и K). Вывести число N на экран K-раз.
24. Ввести 2 целых числа (A и B). Найти и вывести произведение этих чисел (без использования операции умножения).
25. Ввести целое число (N). Вывести все числа от 0 до N.
26. Ввести 2 целых числа (A и B). Вывести все числа от A до B.
27. Ввести 2 цел. числа (A и B). Вывести квадраты чисел от A до B.
28. Ввести 2 числа (A и B). Вывести сумму кубов чисел от A до B.
29. Ввести целое число (N). Вывести все нечетные числа от 1 до N.
30. Ввести целое число (N). Вывести все четные числа от 2 до N.
31. Вести целое число (N). Вывести все положительные числа до N, кратные 3.
32. Вести целое число (N). Вывести все положительные числа до N, кратные 3, но некратные 5.
33. Известна масса каждого из 12 предметов. Определить общую массу всего набора предметов (используя только 3 переменные).
34. Даны числа $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ (n и числа ввести с клавиатуры). Найти и вывести:
 - а) их сумму; б) их произведение; в) сумму их квадратов;
 - г) их среднее арифметическое.
35. Ввести вещественное число R и целое число N. Возвести число R в степень N и вывести на экран.
36. Ввести вещественное число R и целое число N. Вывести все числа R в степени 0, 1, 2 ... N ($R^0, R^1, R^2, \dots, R^N$).
37. Даны целые положительные числа A и B ($A < B$). Вывести все целые числа от A до B включительно; при этом каждое число должно выводиться столько раз, каково его значение (например, число 3 выводится 3 раза).

| | |
|---|--|
| FOR i:=н.з. TO к.з DO <i>Действие 1</i> | FOR i:=н.з. TO к.з DO Begin Действие1, действие2 и т.д. End; |
| н.з. - Начальное Значение к.з. - Конечное Значение ПОКА i от н.з до к.з Повторять | BREAK - прервать цикл |

Тема 5. Циклы с предусловием и постусловием

Задание 5.1. Письменно в тетради

1. Данна последовательность операторов:

a:=1; b:=1;

While a+b<8 Do

Begin Inc(a); Inc(b,2); End;

s:=a+b;

Сколько раз будет повторен цикл и какими будут значения переменных a, b, s после завершения этой последовательности операторов?

2. Какими будут значения переменных a, b после выполнения последовательности операторов:

a:=1; b:=1; While a<=3 Do a:=a+1; b:=b+1;

3. Определите значение переменной s после выполнения следующих операторов:

a) s:=0; i:=0;
While i<5 Do
Inc(i); s:=s+100 div i;

б) s:=0; i:=1;
While i>1 Do
Begin s:=s+100 div i; dec(i); End;

в) s:=0; i:=1;
Repeat
s:=s+5 div i; i:=i-1;
Until i<=1;

г) s:=0; i:=1;
Repeat
s:=s+1/i; dec(i)
Until i<=1;

4. Какими условиями должны удовлетворять значения переменной k, чтобы следующие циклы были бесконечны:

- a) While c<0 Do c:=c+k;
б) While k<>0 Do k:=k+1;
в) While k<>0 Do k:=k-2;

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| While условие DO Действие1 | While условие DO Begin Действие1, действие2, и т.д. End; | REPEAT Действие1, действие2, И т.д. UNTIL условие; |
| Пока условие ИСТИННО повторять | | Повторять пока условие ЛОЖНО |

Задание 5.2. Выполнить на компьютере

26. Даны положительные числа **A** и **B** (**A > B**). На отрезке длины **A** размещено максимально возможное количество отрезков длины **B**. Не используя операции умножения и деления, найти длину незанятой части отрезка **A**.
27. Даны положительные числа **A** и **B** (**A > B**). На отрезке длины **A** размещено максимально возможное количество отрезков длины **B**. Не используя операции умножения и деления, найти количество отрезков **B**, размещенных на отрезке **A**.
28. Даны целые положительные числа **N** и **K**. Используя только операции сложения и вычитания, найти частное от деления нацело **N** на **K**, а также **остаток** от этого деления.
29. Дано целое число **N** (>0). Используя операции деления нацело и взятия остатка от деления, вывести все его цифры, начиная с самой правой (разряда единиц).
30. Дано целое число **N** (>0). Используя операции деления нацело и взятия остатка от деления, найти количество и сумму его цифр.
31. Дано целое число **N** (>0). Используя операции деления нацело и взятия остатка от деления, найти число, полученное при прочтении числа **N** справа налево.
32. Дано целое число **N** (>0). С помощью операций деления нацело и взятия остатка от деления определить, имеется ли в записи числа **N** цифра «2». Если имеется, то вывести **TRUE**, если нет — вывести **FALSE**.
33. Дано целое число **N** (>0). С помощью операций деления нацело и взятия остатка от деления определить, имеются ли в записи числа **N** нечетные цифры. Если имеются, то вывести **TRUE**, если нет — вывести **FALSE**.
34. Составить программу, проверяющую, является ли последовательность из 10 целых чисел, вводимых с клавиатуры, возрастающей.
35. Дано натуральное число. Найти его наименьший делитель, отличный от единицы.
36. Дано число **n**. Из чисел 1, 4, 9, 16, 25, ... напечатать те, которые не превышают **n**.
37. Дано натуральное число. Выяснить, является ли оно палиндромом («перевертышем»).

38. Дано натуральное число.
- определить его максимальную цифру;
 - определить его минимальную цифру.
39. Вывести на экран все целые числа от А до В, кратные числу С.
40. Винни Пух перед каждой прогулкой наполняет свой горшочек N -литров мёда (Н ввести с клавиатуры). Выходя на прогулку Винни Пух идет в одну сторону, делая перерывчик через каждые 7 минут. Во время перерывчика Пух съедает ровно половину содержимого своего горшочка. Когда в горшочке остается меньше 1 литра меда – Пух идет домой за медом.
- Определите количество перерывчиков, которые Винни Пух сделает с N количеством мёда.
 - Определите время всей прогулки, если известно, что на каждый перерывчик Пух тратит 2 минуты, а обратно возвращается в 3 раза быстрее, чем время, потраченное на прогулку (не считая время перерывчиков).
41. Найти сумму всех четных чисел в диапазоне от 1 до 40.
42. Гражданин 1 марта открыл счет в банке, вложив 1000 руб. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на 2% от имеющейся суммы. Определить :
- за какой месяц величина ежемесячного увеличения вклада превысит 30 руб.;
 - через сколько месяцев размер вклада превысит 1200 руб.
43. Составить программу, проверяющую, является ли последовательность из 10 целых чисел, вводимых с клавиатуры, возрастающей.
44. Составить программу, которая будет суммировать все введенные числа до тех пор, пока не введут нуль.
45. Вывести на экран таблицу умножения в формате таблицы.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 |
| 7 | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 |
| 8 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 |
| 9 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 |

Задание 5.3. Что будет напечатано на экране результате работы фрагмента программы

| | |
|--|---|
| VAR A, B, C, S, N,i:integer; | |
| 15) A:=0; FOR i:=1 TO 6 DO Inc(A); Writeln(A); | 2) A:=-2; FOR i:=-2 TO 2 DO Inc(A,3); Writeln(A); |
| 3) A:=0; B:=7; While A<B Do Inc(A); Writeln(A); | 4) A:=-1; B:=-12; While A>=B Do Dec(A,2); Writeln(A); |
| 5) A:=-7; B:=0; REPEAT A:=A+B; Inc(B); UNTIL A>B; Writeln(A); | 6) A:=5; B:=6; REPEAT B:=B+3; A:=A+2; UNTIL A<B; Writeln(A); |
| 7) A:=0; FOR i:=8 DOWNTO -1 DO A:=A+I; Writeln(A); | 8) A:=5; FOR i:=1 DOWNTO 5 DO A:=A+5; Writeln(A); |
| 9) A:=12; B:=-12; While A>=B Do A:=A+B; Writeln(A); | 10) A:=5; B:=A; While A>=B DO A:=A-B; Writeln(A); |
| 11) A:=1; B:=2; C:=3; REPEAT C:=C+A; A:=A+B; UNTIL A>C; Writeln(A); | 12) B := 47; A := 1; While B > 0 do Begin B := B - 9; A := A + 4; end; Writeln(A); |
| 13) n := 1; s := 0; while n <= 650 do begin s := s + 20; n := n * 5; end; Writeln(S); | 14) n := 2; s := 35; while n <= 25 do begin s := s + 20; n := n + 5; end; write(s); |
| 15) FOR i:=-2 to 5 DO write(i); | 16) FOR i:=2 DOWNTO 2 DO write(i); |