

Л. Р. № 1 «Линейные вычислительные процессы»	Студент	Иванов И. И.
	Группа	ХХ-999
	Дата	дд.мм.гг
	Допуск	
	Выполнение	
Вариант 88	Отчет	

Условие задачи

Вычислить значение X при различных значениях аргументов.

$$X = e^{\frac{A}{B}} \cdot A \cdot \left(\sin \left(\frac{\sqrt{A^2 + B^2} - A^{-1}}{C + |A - B|} \right) + \cos \left(\frac{\sqrt{A^2 + B^2} - A^{-1}}{C + |A - B|} \right) \right)$$

Тестовые примеры

1)

Входные данные:

A=3 B=4 C=6

Выходные данные:

Числитель в аргументе тригонометрических функций равен 0.0666666666666667,
а знаменатель 7, потому их отношение равно 0.00952380952380953
Значит вся формула получается X=0.476843791449574
В отформатированном виде X= 0.477

2)

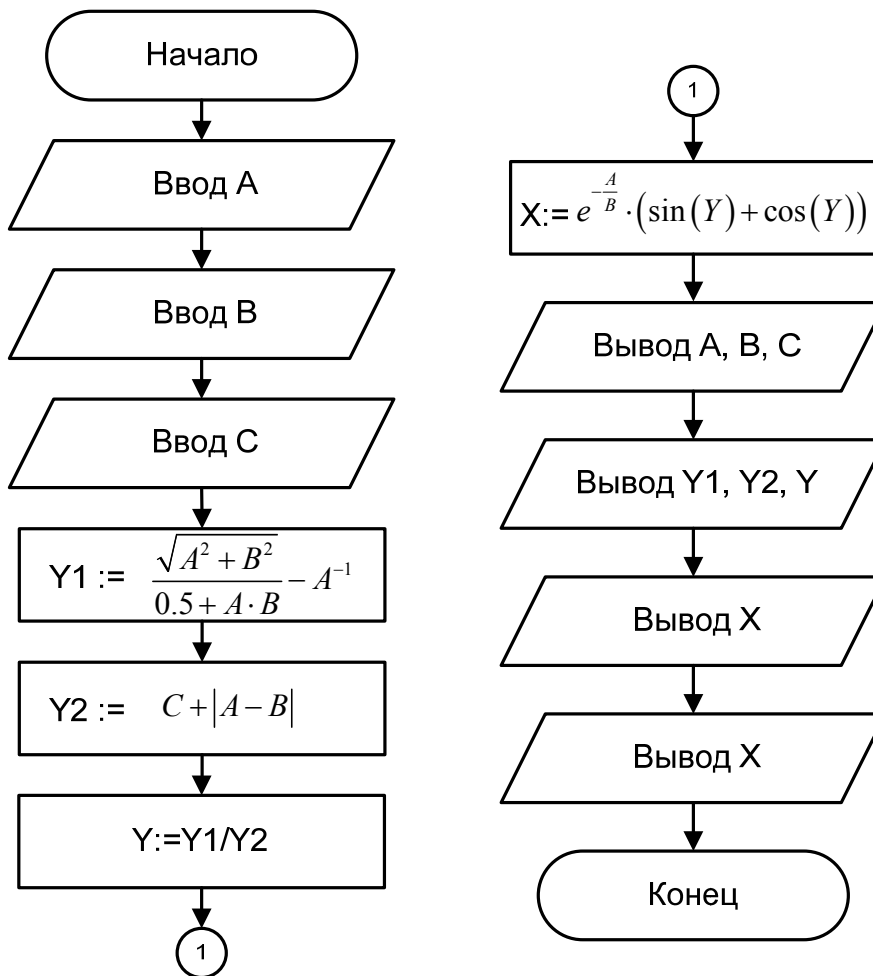
Входные данные:

A=2 B=1 C=1

Выходные данные:

Числитель в аргументе тригонометрических функций равен 0.394427190999916,
а знаменатель 2, потому их отношение равно 0.197213595499958
Значит вся формула получается X=0.159229275162654
В отформатированном виде X= 0.159

Блок-схема



Листинг программы на Pascal

```
program abc;
var
    A,B,C,X,Y,Y1,Y2 : real;
begin
    // cls - очистка рабочей области (консоли) от предыдущих данных
    cls;

    // ввод данных
    writeln('введите A');
    readln(A);
    writeln('введите B');
    readln(B);
    writeln('введите C');
    readln(C);

    // вычисление промежуточных данных
    // сначала числитель
    Y1:=sqrt(sqr(A)+sqr(B))/(0.5 + A*B) - 1/A;
    // потом знаменатель
    Y2:=C+abs(A-B);
    // потом их отношение
    Y:= Y1/Y2;

    //теперь всю формулу:
    X:= exp(-A/B)*(sin(Y)+cos(Y));

    writeln('Вы ввели:');
    writeln('A=', A, ' B=', B, ' C=', C);
    writeln('Числитель в аргументе тригонометрических
        функций равен ', Y1, ',');
    writeln('а знаменатель ',Y2,
        ', потому их отношение равно ', Y);
    writeln('Значит вся формула получается X=', X);

    // X:8:3 обозначает, что для X отводится 8 знакомест,
    // из них 3 знака после запятой (десятичной точки)
    writeln('В отформатированном виде X=', X:8:3);

end.
```


Дополнительные сведения для выполнения работы «Линейные вычислительные процессы»

Стандартные математические функции Pascal

Математическая запись функции	Запись функции в TP
$ x $	<i>abs(x)</i>
e^x	<i>exp(x)</i>
$\cos x$	<i>cos(x)</i>
$\sin x$	<i>sin(x)</i>
$\operatorname{arctg} x$	<i>arctan(x)</i>
$\ln x$	<i>ln(x)</i>
$\sqrt{x}$	<i>sqr(x)</i>
x^2	<i>sqr(x)</i>
π	<i>pi</i>

При использовании этих функций результат получается типа *real*. Но есть исключение. При вычислении $|x|$ результат получается того же типа, что и аргумент x . Все тригонометрические вычисления производятся в радианах. Кроме того, здесь представлены не все известные функции. Нет, например, тангенса. Для его вычисления потребуется воспользоваться известным тригонометрическим тождеством

$\operatorname{tg}(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$. Вычисление, например, арксинуса и арктангенса таково:

$$\arcsin(x) = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right),$$

$$\arccos(x) = \operatorname{arctg}\left(\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\right)$$

Ну а для возведения в степень можно использовать формулу, верную для положительных значений x : $x^y = e^{\ln(x^y)} = e^{y \ln(x)} = \exp(y \ln(x))$

Ввод/вывод языка Pascal

Для вывода текстовой информации на экран в языке *Pascal* в консольном режиме, служат две процедуры *write* и *writeln*. Они имеют формат

write(a, b, c, ...);

writeln(a, b, c, ...);

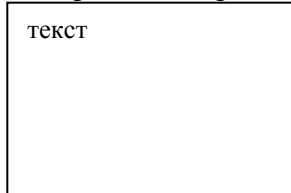
где *a, b, c* – параметры вывода (переменные, константы, выражения). Процедура *writeln* может быть задана без параметров, в этом случае она просто переводит курсор на строчку ниже.

Разберем первую из них.

Чтобы вывести некоторый текст, можно воспользоваться этой процедурой так:

```
write('текст');
```

Содержимое экрана после выполнения этой процедуры:



Как видно из примера, выводимый текст заключается в апострофы. Если же требуется вывести значение некоторой переменной, то необходимо указать лишь ее имя.

```
var  
  x:byte;
```

```
  :
```

```
  x:=5;
```

```
  write(x);
```

```
  :
```

Содержимое экрана:



Эти два способа вывода можно комбинировать так:

```
var  
  x:byte;
```

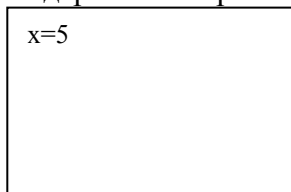
```
  :
```

```
  x:=5;
```

```
  write('x=', x);
```

```
  :
```

Содержимое экрана:



В этих примерах производится вывод значений переменных типа *byte*, но если выводить на экран переменную типа *real* (или любого типа описанного выше в одной таблице с ним), то она будет представлена на экране в экспоненциальном виде. Например:

```
var  
  x:real;
```

```
  :
```

```
x:=5.001;
write(x);
:
```

Содержимое экрана:

```
5.001000000000000E+0000
```

Такая запись чисел удобна, если их значения имеют в экспоненте значения больше трех, но чаще всего в учебных задачах используют значения, для записи которых вообще нет необходимости в экспоненте. В этом случае лучше при выводе числа использовать форматирование или так называемую маску вывода: **write(x:m:n)**.

Здесь **m** – количество знакомест на экране выделяемое для печати всего числа; **n** – количество знаков после десятичной точки (до скольких знаков число округляется). Указанное форматирование применимо только для чисел, которые имеют вещественный формат (*real*). Для целочисленных переменных вывод их значения следующий: **write(x:m)**. Т.е. число знаков после запятой не указывается, поскольку их там просто нет. Рассмотрим пример вывода:

```
var
  x:real;
:
x:=7.538;
write(x:6:2);
:
```

Содержимое экрана:

```
7.54
```

Символ «» обозначает пробел. В этом примере число округлено до двух знаков после десятичной точки, для него выделено на экране 6 знакомест, но т.к. оно заняло лишь 4, то оставшиеся два знакоместа слева были заполнены пробелами.

Процедура **writeLn** выполняет те же функции, что и **write**, но в отличие от нее переводит курсор в начало следующей строки. Вообще, в скобках у процедур вывода указывается через запятую все то, что нужно вывести. Выводу подвергаются константы и переменные простых типов непосредственно. Для вывода сложных типов, таких как, например, массивы и записи, необходимо указывать конкретное поле вывода или адрес элемента в массиве. Вывод строк тоже осуществляется непосредственно.

Для ввода значений с клавиатуры используют процедуру **readLn**. Она приостанавливает работу программы, ожидая ввода значения. После нажатия клавиши *Enter* набранное значение помещается в первую переменную указанную в качестве параметра процедуры. Далее после следующего ввода набранное значение помещается в следующую переменную и так далее. Формат у процедуры таков:

readLn(a, b, c, ...);

где **a, b, c** – параметры ввода (переменные). Процедура **readLn** может быть задана без параметров, в этом случае она просто приостанавливает выполнение программы до тех пор, пока не будет нажата клавиша *Enter*. Здесь стоит сказать, что обычно **readLn** не используется сама по себе, поскольку приостанавливает работу алгоритма, ожидая нажатия клавиши. Пользователь программы, естественно, в большинстве случаев будет просто не в курсе того, что и в какой последовательности в данный момент нужно вводить. Для внесения ясности нужно обязательно делать *приглашение ко вводу*, как правило, при помощи процедур **write** / **writeLn**. Потому всегда, где в блок-схемах алгоритмов идет блок ввода, подразумевается в программе наличие, как минимум пары

стандартных процедур. Это, помимо, **readLn**, еще и предшествующий **write** / **writeLn**, выводящий комментарии к тому, что нужно ввести в данном месте. Пример записи процедуры:

ПРИМЕР

Ввести с клавиатуры значение аргумента и вычислить значение функции $y = \sin(x)$.

```
Program ex_IO;
var
  x,y:real;
begin
  write('x=');
  readLn(x);
  y:=sin(x);
  writeLn('y=',y:6:2)
end.
```

Содержимое экрана:

<pre>x=-2.36 ↵ y=-0.70</pre>

Символом ↵ обозначено место, в котором нажата клавиша *Enter*.

Список задач для лабораторной работы «Линейные вычислительные процессы»

Вычислить, производя упрощения при помощи дополнительной переменной.

1.
$$X = e^{(A+B)/\pi} \left(\cos \left(\sin \left(\frac{\arctan((A+B)/\pi)}{|A^2 - B^4|} \right) \right) + \pi/2 \right)$$
2.
$$Y = B \cdot e^{0,5 \frac{\sqrt{A+B+C}}{A^2+B^2+C^2}} \left(|A+B+C| - \frac{\sqrt{A+B+C}}{A^2+B^2+C^2} \right)$$

$$\begin{aligned}
3. \quad M &= (A^3 + B^2 + C) \left(\frac{\sin(A^3 + B^2 + C)}{\cos(A^3 + B^2 + C)} - \arcsin\left(\frac{1}{|A|}\right) \right) \\
4. \quad Z &= B \left(\operatorname{tg} \left(\frac{\sqrt{|A| + (A+B)^2}}{A \cdot B} \right) + e^{\frac{\sqrt{|A| + (A+B)^2}}{A \cdot B}} \right) \\
5. \quad D &= (A+B) \left(A^B \sin \left(\frac{A+B}{\sqrt{A^2 + B^2 + |AB|}} \right) - B^A \cos \left(\frac{A+B}{\sqrt{A^2 + B^2 + |AB|}} \right) \right) \\
6. \quad E &= \left(\frac{K+M}{\sqrt{K^2 + M^2}} \right) \left(e^{K \left(\cos \left(\pi \frac{K+M}{\sqrt{K^2 + M^2}} \right) + \sin \left(\pi \frac{K+M}{\sqrt{K^2 + M^2}} \right) \right)} \right) \\
7. \quad T &= 0,15K \cdot a \cdot \frac{|a+b+c|}{\sin(a-c)} + \sqrt{e^{\frac{|a+b+c|}{\sin(a-c)}}} \\
8. \quad P &= \ln(A^B + C^2) \cdot \sin^2 \left(\frac{\sqrt{A^B + C^2}}{A \cdot B - C} \right) \\
9. \quad R &= \sqrt{\left| \frac{a+b+c}{2} \left(a - \frac{a+b+c}{2} \right) \left(c - \frac{a+b+c}{2} \right) \left(b - \frac{a+b+c}{2} \right) \right|} \\
10. \quad S &= A^{(|C-B|)} \left(\sin \left(\ln \left(A^{(|C-B|)} \right) \right) + \cos \left(\ln \left(A^{(|C-B|)} \right) \right) \right) \\
11. \quad J &= (Ax^3 + Bx^2 + Cx) e^{A \cdot B \cdot C \cdot \sin(|Ax^3 + Bx^2 + Cx|)} \\
12. \quad I &= \sqrt{\left| \frac{A}{B} \right|} \left(\arcsin \left(\frac{\sin(A + B^2 - |C|)}{A + B^2 - |C|} \right) + \arccos \left(\frac{\sin(A + B^2 - |C|)}{A + B^2 - |C|} \right) \right) \\
13. \quad K &= \ln \left(\left| \frac{\sin^2 \left(\frac{2\pi ABC}{2A + B/C} \right)}{\cos \left(1 + \frac{2\pi ABC}{2A + B/C} \right)} \right| \right) \cdot \frac{2\pi ABC}{2A + B/C} \\
14. \quad M &= \ln^2 \left| \frac{a+b+a^c}{b^2-1} \right| + 4 \cdot \sin \left(e^{\left| \frac{a+b+a^c}{b^2-1} \right|} \right) \\
15. \quad U &= \left(V + V^2 + \frac{2 \cdot x}{V + x^2} \right) \cdot \sin \left(\frac{V + V^2 + \frac{2 \cdot x}{V + x^2}}{|V - 2 - x^2|} \right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
16. \quad T &= \frac{\sqrt{\ln|f+g+h^3|}}{\sin\left(\sqrt{\ln|f+g+h^3|}\right)} e^{f \cdot \sqrt{\ln|f+g+h^3|}} \\
17. \quad G &= \frac{A \cdot C^2}{A+2B+3C} \sqrt{\left| \frac{A \cdot C^2}{A+2B+3C} \right|} \sin(\pi A^3 + C) \\
18. \quad A &= \left(S + K^2 + S \cdot K \cdot \cos\left(\frac{\pi}{K} S\right) \right)^{-1} \cdot \operatorname{tg}\left(K^2 + S \cdot K \cos\left(\frac{\pi}{K} S\right) \right) \\
19. \quad D &= \frac{F^H}{H^2 + F \cdot H + 1} \cdot \ln \sqrt{\left| \frac{F^H}{H^2 + F \cdot H + 1} \right|} \\
20. \quad R &= \sin^2(x + y\pi) \cdot e^{\frac{x+xy+x^2+y^2+y}{xy^2+yx^2}} \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{x+xy+x^2+y^2+y}{xy^2+yx^2} \right) \\
21. \quad G &= k \cdot \frac{e^{(a+b+ab+a^2)/c^2} + e^{-(a+b+ab+a^2)/c^2}}{\ln \left| \sin\left(\frac{\pi a}{b}\right) \right|} \\
22. \quad J &= \left(\sin\left(ma^2 + \frac{b}{m} \right) \right) \sqrt{\left| \sin\left(ma^2 + \frac{b}{m} \right) \right|} + \cos\left(\pi \frac{b}{m} \right) \\
23. \quad L &= \left(2\pi R + \frac{4}{3a^2} (R^3 + aR^2 + Ra^2) \right) \cdot \cos^2\left(\frac{4}{3a^2} (R^3 + aR^2 + Ra^2) \right) \\
24. \quad W &= \frac{mv^2}{\left(\left| mv^2 + \frac{vb}{m} \right| \right)^{\frac{3}{2}}} \sin^2\left(\pi \cdot \ln\left(\left| mv^2 + \frac{vb}{m} \right| \right) \right) \\
25. \quad N &= \frac{k^2}{x} \cdot \left(\ln\left(k^2 \cdot \sin^2\left(\pi \frac{k+1}{k^2+x} \right) \right) + e^{k^2 \cdot \sin^2\left(\pi \frac{k+1}{k^2+x} \right)} \right) \\
26. \quad Q &= \left(\sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2} \right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\ln \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}}{X^Y} \right) \\
27. \quad E &= e^{\left(\frac{D+K}{K+D} \right)^2 + |D \cdot K|} \cdot \ln\left(\left(\frac{D}{K} + \frac{K}{D} \right)^2 + |D \cdot K| \right) \\
28. \quad N &= \left(\ln \sqrt{(s-k)^2 + s^2 + k^2} \right) \cdot \operatorname{ctg}^2\left(\sqrt{(s-k)^2 + s^2 + k^2} \right) \\
29. \quad M &= \operatorname{ctg}\left(\ln(|A|^B + 2) + 2B \right) \\
30. \quad U &= \left(I^2 \cdot R^2 \right)^H + \sqrt{\left| \sin\left(\ln\left(\left(I^2 \cdot R^2 \right)^H \right) \right) \right|}
\end{aligned}$$