

Контрольная работа 2

Разработка программы табулирование функции

Создать программу табулирования функции с выводом результатов на экран и записью в файл.

Структура контрольной работы

- 1.1 Постановка задачи;
- 1.2 Математическая модель;
- 1.3 Алгоритм;
- 1.4 Исходный код программы;
- 1.5 Тест программы;
- 1.6 Выполняемый код;
- 1.7 Описание программы

Постановка задачи включает перечень основных задач, решаемых в контрольной работе.

В пункте "**Математическая модель**" находится область определения функции (множество значений аргумента, при которых функция существует), методы расчета значений функции, способы построения таблицы, исходные данные и формат результатов.

В **алгоритме** необходимо привести основные шаги реализации задач, указанных в постановке.

Исходный код – это текст программы на языке программирования Turbo Pascal с комментариями, которые показывают как реализован каждый блок алгоритма.

Для **теста** программы необходимо разработать такой сценарий работы программы и подобрать такие исходные данные, чтобы при тестировании программы выполнялся каждый шаг алгоритма.

Выполняемый код – это выполняемый .EXE файл, записанный на носителе (лазерном диске).

В **описании** программы необходимо указать исходные данные, ограничения и формат результатов. Здесь же приводится описание пользовательского интерфейса.

Правила оформления

Текстовые документы выполняются на формах, установленных соответствующими стандартами Единой системы конструкторской документации (**ГОСТ 2.105-95**. Общие требования к текстовым документам и **ГОСТ 2.106-96 ЕСКД**. Текстовые документы).

Алгоритм (блок схема) программы выполняются в соответствии ЕСПД (**ГОСТ 19701-90** – Схемы алгоритмов, программ, данных и систем)

Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4(210х297). Выполнение работы осуществляется машинописным способом на одной стороне листа белой бумаги через **1,5 интервала** (шрифт **12 Times New Roman**). Текст расчетного задания следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое — не менее 30 мм, правое — не менее 10 мм, верхнее — не менее 20 мм, нижнее — не менее 20 мм.

Методические указания

Табулирование функции – это расчет значений функции для некоторого множества значений аргумента с записью результатов в таблицу.

Если значения аргумента изменяются с постоянным шагом, то для построения таблицы необходимы следующие данные:

- x_0 – начальное значение аргумента;
- h - шаг (приращение) аргумента;
- N - количество точек табуляции;
- x_k – конечное значение аргумента.

Три значения независимые и задаются как исходные данные, а четвертое – определяется из соотношения

$$x_k = x_0 + h(N - 1).$$

Пример выполнения контрольной работы

Задание:

Разработать алгоритм программы табулирования функции одной переменной

$F(x) = \frac{x \cdot \sin x^3 + \cos y^3}{y-1}$, считая y параметром, значение которого задается пользователем.

Выполнение:

1 Постановка задачи

Для построения таблицы выбираем следующие параметры:

- x_0 – начальное значение аргумента;
- h – шаг (приращение) аргумента;
- N – количество точек табуляции.

Выбираем пользовательский интерфейс программы в виде командной строки. Ввод исходных данных осуществляется в диалоговом режиме.

2 Математическая модель

Ограничение области определения функции $F(x) = \frac{x \cdot \sin x^3 + \cos y^3}{y-1}$ накладывает значение параметра y , а именно, $y \neq 1$.

3 Алгоритм программы

Блок схема приведена на рисунке 1

4 Исходный код программы

```
program four;
uses crt;
{Описание}
var
  y,
  x0,
  x,
  S,
  h: real;
  n,
  i: integer;
  f: text;

begin {Начало основной программы}
  {Ввод заголовка программы}
  assign(f, 'result.txt');
  rewrite(f);
  writeln('Программа табулирования функции');
  writeln(f, 'Программа табулирования функции');
  writeln('Выполнил студент гр. Э-01 Варлаков Н.О. ');
  writeln(f, 'Выполнил студент гр. Э-01 Варлаков Н.О. ');
  write('Введи начальное значение y= ');
  readln(y);

  if y <> 1 then begin

    write('Введите начальное значение x0= '); readln(x0);
    write('Введите количество решений n= '); readln(n);
    write('Введите шаг изменения h= '); readln(h);
    writeln;
    writeln('          Таблица значений функции');
    writeln(f, '          Таблица значений функции');
    writeln('          F(x)=x*(sin(x*x*x)+cos(y)*cos(y)*cos(y))/(y-1)');
    writeln(f, '          F(x)=x*(sin(x*x*x)+cos(y)*cos(y)*cos(y))/(y-1)');
    writeln('          при y= ', y);
    writeln(f, '          при y= ', y);
    write(#201);
    write(f, #201);
```

```

for i:=1 to 15 do write (#205);
for i:=1 to 15 do write(f,#205);
write(#203);
write(f,#203);
for i:=1 to 20 do write(#205);
for i:=1 to 20 do write(f,#205);
writeln(#187);
writeln(f,#187);
writeln(#186,'      x              ',#186,'      F(x)              ',#186);
writeln(f,#186,'      x              ',#186,'      F(x)              ',#186);
write(#204);
write(f,#204);
for i:=1 to 15 do write(#205); write(#206);
for i:=1 to 15 do write(f,#205); write(f,#206);
for i:=1 to 20 do write(#205); writeln(#185);
for i:=1 to 20 do write(f,#205); writeln(f,#185);
x:=x0;
for i:=1 to n do
begin
S:= x*(sin(x*x*x)+cos(y)*cos(y)*cos(y))/(y-1);
writeln(#186,x:12:6,'      ',#186,S:16:8,'      ',#186);
writeln(f,#186,x:12:6,'      ',#186,S:16:8,'      ',#186);
x:=x+h;
end;

write(#200);
write(f,#200);
for i:=1 to 15 do write(#205);
for i:=1 to 15 do write(f,#205);
write(#202);
write(f,#202);
for i:=1 to 20 do write(#205);
for i:=1 to 20 do write(f,#205);
write(#188);
writeln(f,#188);
end
else begin
writeln('      Функция не определена');
writeln(f,'Функция не определена');
end;
close(f);
readln;
end.

```

5 Тест программы

Программа табулирования функции
Выполнил студент гр. Э-01 Варлаков Н.О.
Таблица значений функции
 $F(x) = x * (\sin(x*x*x) + \cos(y) * \cos(y) * \cos(y)) / (y-1)$
при $y = 3.000000000000E+00$

x	F(x)
4.0000000	-0.10050180
8.0000000	-3.56303377
12.0000000	-5.07932550
16.0000000	-12.51935141
20.0000000	0.27566094

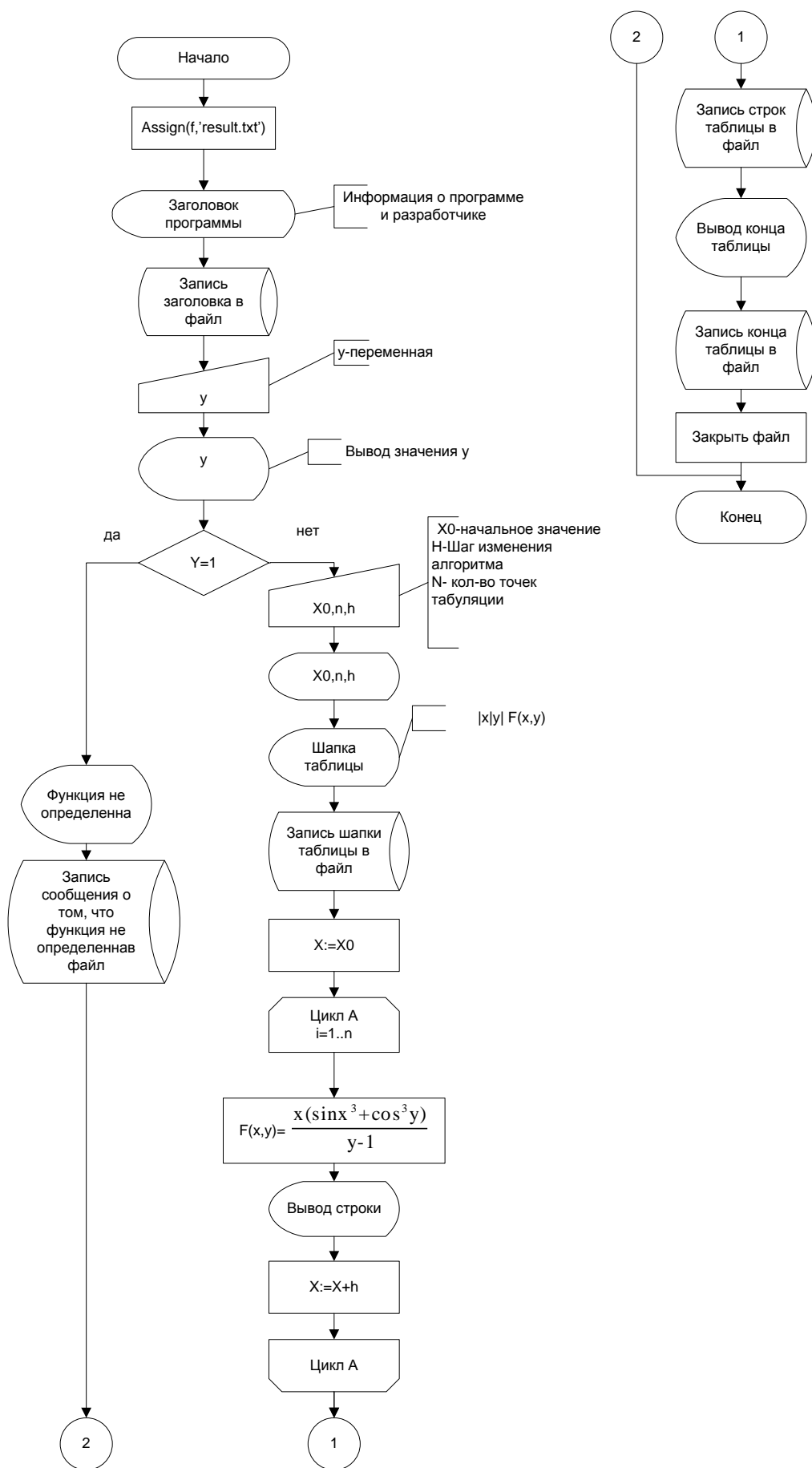


Рисунок 1 Блок-схема программы

Вариант	Функция F(x)	Вариант	Функция F(x).	Вариант	Функция F(x).
1	$\frac{\sqrt[3]{p^2x}}{y+e^{-x}\cos xy}$	2	$\frac{yx^2-p}{(e^{xy}-1)(x-y)}$	3	$\frac{\sqrt[3]{xtgy+ psiny }}{\sqrt{x+y}}$
4	$ x^{y/x}-\sqrt[3]{y/x} $	5	$\frac{x^2(x+1)}{(y-\sin^2(y+x))}$	6	$\frac{\cos 4x+p^2}{\sqrt[3]{y}\sin(p^2+4x)}$
7	$(y-x)\frac{y-2/(y-x)}{1+(y-x)^3}$	8	$\frac{\sqrt{xy/p}+\cos^2(x+y)}{x-y}$	9	$\frac{e^{xy}x- x-y }{x+y}$
10	$\frac{(x+y)^2}{\operatorname{tg} x}+\frac{(x+y)^3}{\operatorname{ctg} y}$	11	$\sin^3(x^2+p)-\sqrt{\frac{x}{y-2x}}$	12	$\frac{3x^2-\ln y}{\sqrt[3]{x}+2\ln y}$
13	$\frac{x(\sin x^3+\cos^3 y)}{y-1}$	14	$\frac{ x^2/p +\cos^3(x+y)}{2y-x}$	15	$\frac{\sqrt{px\sin 2y+ \operatorname{tg} x }}{3y-2x}$
16	$\frac{e^{-xy}\sin(py+x)}{\sqrt{x-y}}$	17	$\frac{2e^{x-y}(\sin x-\cos y)}{\sqrt[3]{x-y}}$	18	$\frac{e^{xy}}{\sqrt[3]{x\ln y+ p\lg x }}$
19	$\frac{\sqrt{xy+\cos px}}{\operatorname{ctg} x}$	20	$\frac{\sqrt{x^2+y}-y^2\sin(x+y)}{x-2y}$	21	$x\sin(py^2/\cos 2y)-1$
22	$\frac{y^{3x}\ln(y-x)}{\sqrt[3]{x-y}}$	23	$\frac{\operatorname{ctg} x+\operatorname{tg} y}{\sqrt[3]{xy-\ln \frac{x}{y}}}$	24	$\ln(yx^2+\sin(x/y))$
25	$\frac{\sqrt{x^2+y-x^2}}{\sin^3(y+p)}$	26	$\frac{2x-3y}{\sqrt[3]{\ln x-\ln y}}$	27	$\ln(py+x^2)+\sin^2(x/y)$
28	$\frac{\cos^2 x^3-x}{\sqrt{x^2+y}}$	29	$\frac{3x-2y+1}{\sqrt{(\sin x+\cos y)e^{\frac{x}{y}}}}$	30	$\frac{2\cos(x-p/6)}{1/2+\sin^2 y}$
31	$\frac{\sqrt[3]{p^2x}}{y+e^{-x}\cos xy}$	32	$\frac{yx^2-p}{(e^{xy}-1)(x-y)}$	33	$\frac{\sqrt[3]{xtgy+ psiny }}{\sqrt{x+y}}$
34	$\frac{e^{-xy}\sin(py+x)}{\sqrt{x-y}}$	35	$\frac{2e^{x-y}(\sin x-\cos y)}{\sqrt[3]{x-y}}$	36	$\frac{e^{xy}}{\sqrt[3]{x\ln y+ p\lg x }}$
37	$\frac{\sqrt{x^2+y-x^2}}{\sin^3(y+p)}$	38	$\frac{2x-3y}{\sqrt[3]{\ln x-\ln y}}$	39	$\ln(py+x^2)+\sin^2(x/y)$