

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Байконурский электрорадиотехнический техникум имени М.И. Неделина»  
(ГБ ПОУ «БЭРТТ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ М.М. Иванова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Методические рекомендации  
по выполнению практических работ

по учебной дисциплине «Теория алгоритмов»

для специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

г. Байконур  
2016 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные методические указания по выполнению практических работ составлены в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» (базовый уровень) по дисциплине «Теория алгоритмов».

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения междисциплинарного курса должен:

уметь:

- разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;
- определять сложность работы алгоритмов.

знать:

- основные модели алгоритмов;
- методы построения алгоритмов;
- методы вычисления сложности работы алгоритмов.

## Перечень практических занятий

№	Тема
1	Составление алгоритмов на естественном языке
2	Программирование алгоритмов линейной структуры
3	Программирование алгоритмов циклической и разветвляющейся структуры
4	Составление алгоритмов для машины Поста
5	Составление алгоритмов для машины Поста
6	Разработка комбинаторных алгоритмов
7	Разработка комбинаторных алгоритмов
8	Алгоритмы на графах
9	Алгоритмы на графах
10	Алгоритмы на графах
11	Сортировка выбором
12	Сортировка вставками
13	Динамическое программирование. Задача оптимизации
14	Динамическое программирование. Задача оптимизации
15	Алгоритмы вычислительной геометрии
16	Программирование с использованием подпрограмм пользователя
17	Суперпозиция функций алгебры логики
18	Суперпозиция функций алгебры логики
19	Переход от табличной формы задания ФАЛ к аналитической записи в СДНФ и СКНФ
20	Минимизация ФАЛ с использованием метода неопределенных коэффициентов
21	Минимизация ФАЛ с использованием метода неопределенных коэффициентов
22	Минимизация ФАЛ с применением карт Карно
23	Построение логических схем

## Правила выполнения практических работ

Студент перед выполнением практической работы должен строго выполнить весь объем домашней подготовки, указанный в описании соответствующей практической работы. Выполнению каждой работы может предшествовать проверка готовности студента, которая проводится преподавателем.

Отчет о практической работе должен содержать исчерпывающие систематизированные сведения о выполненной работе. Оформление отчета о практической работе должно быть предусмотрено заданием или планом выполнения работы. Отчет составляется исполнителем работы и защищается в индивидуальном порядке в сроки, установленные преподавателем.

Общими требованиями к отчету являются

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность выводов.

## Практическое занятие № 1

Тема: «Составление алгоритмов на естественном языке»

Цель практического занятия: получение практические навыков составления алгоритмов на естественном языке и в виде блок-схем для поставленной задачи. отработка ранее изученных алгоритмов;

Предварительная подготовка: изучить материал темы «Основные алгоритмические структуры» (по конспекту).

Количество часов: 2 часа.

### Постановка задачи

Согласно варианта составить алгоритм решения задачи на естественном языке и в виде блок-схемы.

Варианты заданий:

1	Подсчет суммы нечетных чисел от 1 до 10.
2	Отыскание слова в орфографическом словаре.
3	Нахождение среднего арифметического трех натуральных чисел.
4	Подсчет суммы четных чисел от 1 до 10.
5	Правила пользования библиотечным каталогом.
6	Сложение столбиком двух натуральных чисел.
7	Правила перехода улицы для случаев: а) перекресток регулируемый; б) перекресток нерегулируемый (т.е. без светофора).
8	Вычитание столбиком двух натуральных чисел.
9	Поиск минимального числа $x$ в последовательности из 3-х чисел $a_1, a_2, a_3$ .
10	Поиск максимального числа $x$ в последовательности из 3-х чисел $a_1, a_2, a_3$ .
11	Правила пользования лифтом.
12	Вычисление средней (за неделю) температуры воздуха.
13	Правила проведения тестирования по определенной дисциплине.
14	Вычисление сопротивления электрической цепи, состоящей из двух сопротивлений. Сопротивления могут быть соединены последовательно или параллельно.
15	Правила пересчета величины временного интервала, заданного в минутах, в величину, выраженную в часах и минутах.
16	Определение расстояния $d$ между двумя точками на плоскости, заданными координатами $x_1, y_1, x_2, y_2$ .
17	Вычисление стоимости покупки с учетом скидки. Скидка в 10% предоставляется, если сумма покупки больше 10000 рублей.
18	В магазине продается костюмная ткань. Дана ее цена в рублях за кв. метр. Подсчитать стоимость куска этой ткани длиной $X$ м и шириной $Y$ м.
19	Определение стоимости междугороднего разговора по телефону с учетом 20% скидки, предоставляемой по субботам и воскресеньям.
20	Дано целое число в диапазоне 1 – 5. Вывести строку - словесное описание соответствующей оценки (1 - "плохо", 2 - "неудовлетворительно", 3 - "удовлетворительно", 4 - "хорошо", 5 - "отлично").
21	Арифметические действия над числами пронумерованы следующим образом: 1 - сложение, 2 - вычитание, 3 - умножение, 4 - деление. Дан номер действия и два числа $A$ и $B$ ( $B$ не равно нулю). Выполнить над числами указанное действие и вывести результат.
22	Правила снятия наличных денег по банковской карточке.
23	23. Даны три стороны треугольника. Определить его вид: равносторонний, равнобедренный или разносторонний.
24	В магазине имеется товар трех сортов. Цена первого сорта – $a$ руб, цена 2 сорта – $b$ руб., цена 3 сорта – $c$ руб. Определить среднюю стоимость товара.

25	Студент сдал четыре экзамена и получил соответственно a, b, c, d баллов по каждому из экзаменов. Определить средний балл студента.
26	Определить, является ли натуральное число, введенное с клавиатуры в память компьютера, четным. Результат показать на экране в виде сообщения («число четное», «число нечетное»).

### Методика выполнения практической работы

Структуры данных и алгоритмы служат теми материалами, из которых строятся программы. Встроенные структуры данных представлены теми регистрами и словами памяти, где хранятся двоичные величины. Заложенные в конструкцию аппаратуры алгоритмы - это воплощенные в электронных логических цепях жесткие правила, по которым занесенные в память данные интерпретируются как команды, подлежащие исполнению.

Программирование – это не только автоматизация умственной деятельности, но и предмет научного изучения.

Процесс создания программы для решения какой-либо практической задачи состоит из нескольких этапов:

1. Постановка задачи (создание технического задания на исходную задачу);
2. Формализация (математическая постановка задачи);
3. Выбор (или разработка) метода решения;
4. Разработка алгоритма (алгоритмизация);
5. Составление программы (программирование);
6. Тестирование и отладка программы;
7. Вычисление и обработка результатов и документирование программы;

Алгоритмом называется четкое описание последовательности действий, которое необходимо выполнить для решения задачи.

Этап, в результате которого получен алгоритм решения задачи, носит название алгоритмизация. В широком смысле это понятие включает в себя выбор метода решения задачи, формы представления исходных данных с учетом специфики ЭВМ.

Алгоритм может быть представлен следующими способами:

- на естественном языке;
- в виде блок-схемы;
- на специальном языке для записи алгоритмов (алгоритмическом языке).

Запись алгоритма на естественном языке не требует детальных разъяснений и полной формализации.

Например, алгоритм решения квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$  в данном случае будет иметь вид:

1. Задать значения переменных a, b, c.
2. Вычислить  $D = b^2 - 4ac$ .
3. Сравнить D с нулем. Если  $D < 0$ , то необходимо перейти к пункту 4. В противном случае вычислить

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} \text{ и}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

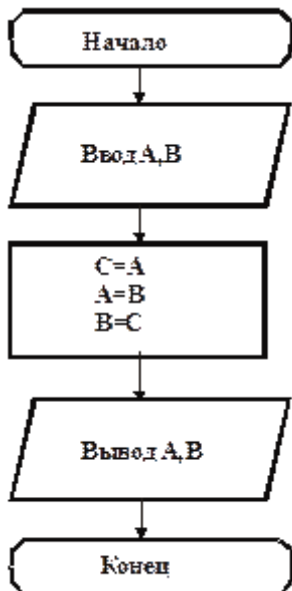
4. Выдать результат расчета.
5. Закончить вычисления.

**Пример 1.** Даны переменные A и B. Требуется обменять их значения, т. е. переменная A должна получить значение B, а B - значение A.

Решение. Исходные данные: A, B. Результат: A, B.

Поскольку, в ЭВМ каждая величина хранится в отдельной ячейке, то задача фактически заключается в том, чтобы поменять местами содержимое двух ячеек. Для этого введем в рассмотрение еще одну величину, например  $C$ , т. е. выделим третью ячейку (клетку), свободную; перенесем значение  $A$  в ячейку для  $C$  ( $C=A$ ), затем перенесем значение  $B$  в ячейку для  $A$ , а в ячейку для  $B$  значение  $C$  (рисунок 1) (на рисунке ячейки изображены кругами, операции – стрелками, порядок выполнения операций - цифрами).

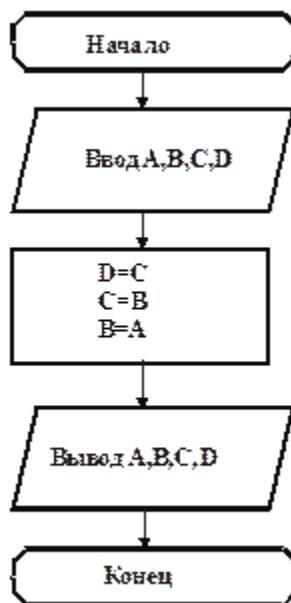
Решение задачи распадается на три этапа.



**Пример 2.** Даны величины  $A, B, C, D$ . Требуется переместить значения величин:  $B$  должно получить значение  $A$ ;  $C$  - значение  $B$ ;  $D$  - значение  $C$ . Блок-схема решения задачи представлена на рисунок 1.7 б. Исходные данные  $A, B, C, D$ . Результат:  $A, B, C, D$ .

Решение данной задачи должно выполняться в следующем порядке:

1. Ввод  $A, B, C, D$ .
2.  $D=C$ .
3.  $C=B$ .
4.  $B=A$ .
5. Вывод  $A, B, C, D$ .



Содержание отчета:

1. Название, цель, содержание работы.
2. Задание.
3. Результаты выполнения задания.
4. Письменные ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Каковы возможные подходы к определению понятия алгоритм?
2. Кто (что) может быть исполнителем алгоритма?
3. Какие существуют способы представления алгоритмов?
4. В чем особенности графического способа представления алгоритмов?
5. Как регулируются правила оформления блок-схем?
6. Каковы основные алгоритмические структуры?
7. Чем определяются свойства алгоритмов «дискретность», «определенность», «понятность», «результативность», «массовость»?
8. Что такое алгоритмический язык?



## Практическое занятие № 2

### Тема: «Программирование алгоритмов линейной структуры»

Цель практического занятия: овладение навыками разработки и программирования вычислительного процесса линейной структуры, и навыками по отладке и тестированию программ.

Предварительная подготовка: изучить материал темы «Основные алгоритмические структуры» (по конспекту).

Количество часов: 2 часа.

#### Постановка задачи

Вычислить значения переменных указанных в таблице заданий по заданным расчетным формулам и наборам исходных данных.

Выполнение задания должно включать все этапы подготовки и решения задач на ЭВМ.

1. Постановка задачи
2. Разработка алгоритма
3. Составление программы
4. Тестирование программы, т.е. проверка машинного результата с помощью подбора тестового варианта исходных данных для устного вычисления или с помощью микрокалькулятора

#### Варианты заданий

№ варианта	Расчетные формулы	Значения исходных данных
1	$A = \frac{2 \cos(x - \pi/6)}{1/2 + \sin^2 y}$ $B = 1 + \frac{Z^2}{3 + Z^2/5}$	$x=1.426$ $y=-1.220$ $z=3.5$
2	$A = \left  x^{y/x} - \sqrt{y/x} \right  / (y-z)(y-x)$ $B = (y-x) / (1 + (y-x)^2)$	$x=1.825$ $y=18.224$ $z=-.3.298$
3	$A = x^2 \cos(x+y) - \sqrt{y}$ $B = x(\sin x^3 + \cos^2 y)$	$x=0.335$ $y=0.025$
4	$A = e^{-bt} \sin(at+b) - \sqrt{ bt+a }$ $B = b \sin(at^2 \cos 2t) - 1$	$a=-0.5$ $b=1.7$ $t=0.44$
5	$A = \sqrt{(x^2+b) - b^2 \sin^3(x+a)} / x$ $B = \cos^2 x^3 - x / \sqrt{(a^2+b^2)}$	$a=1.5$ $b=15.5$ $x=-2.9$
6	$S = x^3 \operatorname{tg}^2(x+b)^2 + a / \sqrt{x+b}$ $D = \frac{bx^2 - a}{e^{ax} - 1}$	$a=16.5$ $b=3.4$ $x=0.61$
7	$R = x^2(x+z) / b - \sin^2(x+a)^3$ $S = \sqrt{xb/a} + \cos^2(x+b)^3$	$a=0.7$ $b=0.05$ $x=0.5$
8	$Y = \sin^3(x^2+a)^2 - \sqrt{x/b}$ $Z = x^2/a + \cos(x+b)^3$	$a=1.1$ $b=0.004$ $x=0.2$
9	$F = \sqrt{mtgt} +  c \sin t $ $Z = m \cos(bt \sin t) + c$	$m=2$ $c=-1$ $t=1.2$
10	$Y = btg^2 x - \frac{a}{\sin^2(x/a)}$	$a=3.2$ $b=17.5$ $x=-4.8$

№ варианта	Расчетные формулы	Значения исходных данных
	$D = ae^{\sqrt{a}} \cos(bx/a)$	
11	$F = \ln(a + x^2) + \sin^2(x/b)$ $Z = e^x \frac{x + \sqrt{x+a}}{x - \sqrt{ x-b }}$	$a=10.2$ $b=9.2$ $x=2.2$
12	$Z = \sqrt{ax \sin 2x + e^{2x}(x+b)}$ $W = \cos^2 x^3 - x/\sqrt{a^2 + b^2}$	$a=0.5$ $b=3.1$ $x=1.4$
13	$Y = \frac{a^{2x} + b^x \cos(a+b)/x}{x+1}$ $R = \sqrt{x^2 + b} - b^2 \sin^3(x+a)/x$	$a=0.3$ $b=0.9$ $x=0.61$
14	$U = \frac{a^2 x + e^x \cos bx}{bx - e^x \sin bx + 1}$ $F = e^{2x} \ln(a+x) - b^{3x} \ln(b-x)$	$a=0.5$ $b=2.9$ $x=0.3$
15	$Z = \frac{\sin x}{\sqrt{1+m^2 \sin^2 x}} - cm \ln mx$ $S = e^{ax} \sqrt{x+1} + e^{bx} \sqrt{x+1.5}$	$m=0.7$ $c=2.1$ $x=1.7$ $a=0.5$ $b=1.08$
16	$U = \sin(x - \sqrt{y})(x - y/(z^2 + x^2))$ $V = \cos(z^2 + x^2/4)$	$x=1$ $y=2.4$ $z=-0.5$
17	$U = (1 + \sin^2(x+y))/(2 +  \sin(x+y) )$ $V = x - x^2/(1 + \sin^2(x+y))$	$x=0.2$ $y=-2.3$ $z=1.9$
18	$W = \frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2ab}$ $Z = b \sin(ba \cos a)$	$a=1.7$ $b=-2.4$ $c=3$
19	$R = \sqrt{x^2 + b} - b^2 \sin^3(x+a)/x$ $F = \ln(a + x^2) + \sin^2(x/b)$	$x=-1.05$ $a=2.6$ $b=1.8$
20	$Y = btg^2 x - \frac{a}{\sin^2(x/a)}$ $F = \sin^3(x^2 + a)^2 - \sqrt{x/b}$	$a=3.6$ $b=-1.3$ $x=-0.65$
21	$Q = \frac{\cos x}{\sqrt{1+m^3 \sin^3 x}} - cm \ln mx$ $R = e^{ax} \sqrt{5x+1} + e^{bx} \sqrt{5x+1.5}$	$m=2.7$ $c=5.1$ $x=1.65$ $a=0.25$ $b=2.41$
22	$G = \frac{2 \sin(x - 2\pi/3)}{1/2 + \cos^2 y}$ $H = 1 + \frac{Z^3}{3 + Z^2/5}$	$x=2.367$ $y=-1.057$ $z=3.025$
23	$F = x^4 \sin(x+y) - \sqrt{1/y}$ $W = x(\cos x^4 + \cos^4 y)$	$x=0.584$ $y=0.034$

№ варианта	Расчетные формулы	Значения исходных данных
24	$T = \sqrt{(x^3 + b) - b^3 \cos^6(x + a) / x}$ $U = \sin^4 x^3 - x / \sqrt{a^4 + b^4}$	$a=0.95$ $b=17.25$ $x=-6.9$
25	$D = x^2 \arctg(x + b)^3 + a / \sqrt{x^3 + b}$ $Q = \frac{bx^4 - 1/a}{e^{ax} - 1/b}$	$a=12.35$ $b=8.4$ $x=0.64$

#### Методика выполнения практической работы

Линейный вычислительный процесс – это структура, в которой действия алгоритма выполняются последовательно друг за другом. Для программной реализации этой структуры требуются три оператора: оператор ввода (точнее, процедура ввода), оператор присваивания, оператор вывода (точнее, процедура вывода).

Оператор ввода необходимо сопровождать пояснительным текстом:

`write('введите переменную');`

`readln(идентификатор переменной);`

Оператор присваивания имеет следующую структуру: `A:=B`; где А – идентификатор переменной, В – арифметическое выражение, либо константа, либо идентификатор переменной (`A:=sin(x)-sqr(x)`; `A:=5.7`; `A:=Y`).

Процедура вывода оформляется с помощью ключевого (зарезервированного) слова `write` или `writeln`. Символы `ln` (line) означают перевод курсора на следующую строку.

Примеры записи оператора вывода:

`Writeln('x=',x:6:2);`

`writeln('k=',k);`

Первый оператор выводит значение переменной `x`, причем эта переменная вещественного типа. Для вывода результата в обычном виде необходимо указать поле вывода, т. е. количество позиций (в данном примере 6 с дробной частью 2). Второй оператор выводит значение переменной целого типа `k`, для которой общее поле вывода назначать не обязательно, но, если оно присутствует, то нельзя указывать количество позиций для дробной части.

Таблица 1. Запись функций на алгоритмическом языке Pascal

$ x $	ABS(X)
$\arctg x$	arctan(x)
$a^2$	sqr(a)
$\sqrt{a}$	sqrt(a)
$\ln a$	ln(a)
$\pi$	pi
$\sin x$	sin(x)
$e^a$	exp(a)
$x^a$	exp(a*ln(x))
$\sin^3 x$	SQR(sin(x))* sin(x)

Правила записи арифметических выражений:

- 1) Выражение записывается в строку, порядок действий устанавливается скобками
- 2) Соблюдение баланса скобок
- 3) Аргумент функции заключается в скобки ( $\sin^2 x - \sqrt{\sin(x)}$ ) – верно,  $\sin^2 * x$  – не верно)
- 4) Знаки математических операций пропускать нельзя
- 5) Операция возведения в степень записывается через определение выражения по его логарифму
- 6) Функция  $\operatorname{tg} x$  выражается через  $\sin x$  и  $\cos x$

Пример выполнения задания

Задание: вычислить значения переменных по заданным расчетным формулам и наборам исходных данных.

Постановка задачи

а) обозначение переменных

a,b,c,x,m – исходные данные;

s,z – результат;

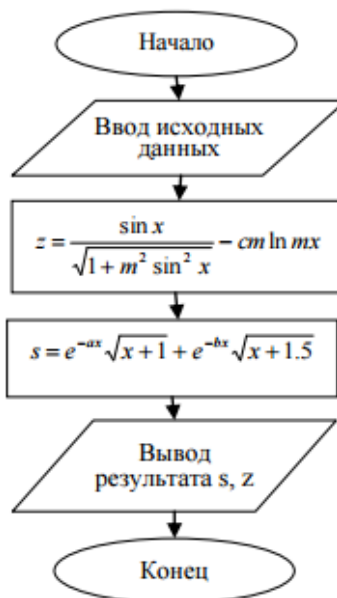
б) классификация переменных

a,b,c,x,m,s,z – простые переменные вещественного типа.

в) расчетные формулы

$$z = \frac{\sin x}{\sqrt{1 + m^2 \sin^2 x}} - cm \ln mx; \quad s = e^{-ax} \sqrt{x+1} + e^{-bx} \sqrt{x+1.5}$$

Разработка алгоритма



Составление программы

```
Program lab_1;
```

```
Uses CRT;
```

```
Var a,b,x,m,c,z,s : real;
```

```
Begin
```

```
clrscr;
```

```
Writeln ('введите через пробел значения переменных a,b,x,m,c');
```

```
Readln (a,b,x,m,c);
```

```
z:=sin(x)/sqrt (1+m*m*sqr(sin(x))-c*m*ln(m*x);
```

```
s:= exp(-a*x)*sqrt(x+1)+exp(-b*x)*sqrt(x+1.5);
```

```
Writeln ('z=',z:5:2,',':2,'s=',s:5:2);
```

```
Readln;
```

```
End.
```

Содержание отчета:

1. Название, цель, содержание работы.
2. Задание.
3. Результаты выполнения задания: блок-схема, листинг программы, скриншот.
4. Ручной расчет поставленной задачи.
2. Письменные ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Правила записи арифметических выражений.
2. Оператор присваивания. Правила его оформления.
3. Организация простейшего ввода-вывода данных.
4. Правила записи стандартных функций.
5. Линейная алгоритмическая структура.

### Практическое занятие № 3

Тема: «Программирование алгоритмов циклической и разветвляющейся структуры»

Цель практического занятия: овладение практическими навыками разработки, программирования алгоритмов разветвляющейся и циклической структур, получение дальнейших навыков по отладке и тестированию программы.

Предварительная подготовка: изучить материал темы «Основные алгоритмические структуры» (по конспекту).

Количество часов: 2 часа.

#### Постановка задачи

- 1) Составить блок-схему алгоритма.
- 2) Вычислить значение функции, заданной в таблице (в соответствии с вариантом задания) при изменении аргумента в указанном диапазоне и с заданным шагом.
- 3) Организовать вывод значения аргумента и вычисленного значения функции в виде таблицы.

#### Варианты заданий

№ варианта	Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения
1	$y = \begin{cases} at^2 \ln t \\ 1 \\ e^{at} \cos bt \end{cases}$	$1 \leq t \leq 2$ $x < 1$ $x > 2$	$a = -0.5$ $b = 2$	$t \in [0; 3]$ $\Delta t = 0.15$
2	$y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2 \\ ax^2 + 7\sqrt{x} \\ \lg(x + 7\sqrt{x}) \end{cases}$	$x < 1.3$ $x = 1.3$ $x > 1.3$	$a = 1.5$	$x \in [0.8; 2]$ $\Delta x = 0.1$
3	$y = \begin{cases} ax^2 + bx + c \\ a/x + \sqrt{x^2 + 1} \\ (a + bx)/\sqrt{x^2 + 1} \end{cases}$	$x < 1.2$ $x = 1.2$ $x > 1.2$	$a = 2.8$ $b = -0.3$ $c = 4$	$x \in [1; 2]$ $\Delta x = 0.1$
4	$y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2 \\ ax^3 + 7\sqrt{x} \\ \ln(x + 7\sqrt{ x+a }) \end{cases}$	$x < 1.4$ $x = 1.4$ $x > 1.4$	$a = 1.65$	$x \in [0.7; 2]$ $\Delta x = 0.1$
5	$y = \begin{cases} 1.5 \cos^2 x \\ 1.8ax \\ (x-2)^2 + 6 \\ 3 \operatorname{tg} x \end{cases}$	$x < 1$ $x = 1$ $1 < x < 2$	$a = 2.3$	$x \in [0.2; 2.8]$ $\Delta x = 0.2$
6	$y = \begin{cases} x^3 \sqrt{x-a} \\ x \sin ax \\ e^{ax} \cos ax \end{cases}$	$x < a$ $x = a$ $x > a$	$a = 2.5$	$x \in [1; 5]$ $\Delta x = 0.5$
7	$y = \begin{cases} bx - \lg bx \\ 1 \\ bx + \lg bx \end{cases}$	$bx < 1$ $bx = 1$ $bx > 1$	$b = 1.5$	$x \in [0.1; 1]$ $\Delta x = 0.1$
8	$y = \begin{cases} \sin x \lg x \\ \cos^2 x \end{cases}$	$x > 3.5$ $x \leq 3.5$	-	$x \in [2; 5]$ $\Delta x = 0.25$

№ варианта	Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения
9	$y = \begin{cases} \lg(x+1) \\ \sin 2\sqrt{ ax } \end{cases}$	$x > 1$ $x \leq 1$	a=20.5	$x \in [0.5; 2]$ $\Delta x = 0.1$
10	$y = \begin{cases} (\ln x + x^2) / \sqrt{x+1} \\ \sqrt{x+t} + 1/x \\ \cos x + t \sin^2 x \end{cases}$	$x < 0.5$ $x = 0.5$ $x > 0.5$	t=2.2	$x \in [0.2; 2]$ $\Delta x = 0.2$
11	$y = \begin{cases} (a+b)/(e^x + \cos x) \\ (a+b)/(x+1) \\ e^x + \sin x \end{cases}$	$x < 2.8$ $2.8 \leq x < 6$ $x \geq 6$	a=2.6 b=-0.39	$x \in [0; 7]$ $\Delta x = 0.5$
12	$y = \begin{cases} a \lg x + \sqrt{ x } \\ 2a \cos x + 3x^2 \end{cases}$	$x > 1$ $x \leq 1$	a=0.9	$x \in [0.8; 2]$ $\Delta x = 0.1$
13	$y = \begin{cases} a/i + bi^2 + c \\ i \\ ai + bi^3 \end{cases}$	$i < 4$ $4 \leq i \leq 6$ $i > 6$	a=2.1 b=1.8 c=-20.5	$i \in [0; 12]$ $\Delta i = 1$
14	$y = \begin{cases} a \sin((i^2 + 1)/n) \\ \cos(i + 1/n) \end{cases}$	$\sin((i^2 + 1)/n) > 0$ $\sin((i^2 + 1)/n) < 0$	a=0.3 n=10	$i \in [-1; 1]$ $it = 0.2$
15	$y = \begin{cases} \sqrt{at^2 + b \sin t + 1} \\ at + b \\ \sqrt{at^2 + b \cos t + 1} \end{cases}$	$t < 0.1$ $t = 0.1$ $t > 0.1$	a=2.5 b=0.4	$t \in [-1; 1]$ $\Delta t = 0.2$
16	$y = \begin{cases} x^2 + \cos z \\ 4 - z/(a^2 + z) \end{cases}$	$-2 \leq x \leq 2$ в противном случае	z=0.98 a=2.4	$x \in [-4; 4]$ $\Delta x = 0.5$
17	$y = \begin{cases} x^2 + 4x + a \\ 1/(x^2 + 4x + b) \end{cases}$	$x \leq 2$ в противном случае	a=-1.45 b=2.36	$x \in [-1; 3]$ $\Delta x = 0.2$
18	$y = \begin{cases} 0 \\ x^2 - \operatorname{arctg}(a/b) \\ x^4 \sqrt{a+b^5} \end{cases}$	$x \leq 0$ $0 < x \leq 1$ $x > 1$	a=2.95 b=3.1	$x \in [-2.5; 5]$ $\Delta x = 0.5$
19	$y = \begin{cases} 0 \\ x^2 + x\sqrt{a^3/z} \\ x^2 + \sin \pi x^2 - 1 \end{cases}$	$x \leq 0$ $0 < x \leq 1$ $x > 1$	a=2.95 z=4.8	$x \in [-3; 3]$ $\Delta x = 0.2$
20	$y = \begin{cases} ax^2 + bx + x \\ a/x + \sqrt{x^2 + 1} \\ (a+bx)/\sqrt{x^2 + 1} \end{cases}$	$x < 1.2$ $x = 1.2$ $x > 1.2$	a=2.8 b=-0.3 c=4	$x \in [1; 2]$ $\Delta x = 0.05$
21	$y = \begin{cases} 0 \\ x^2 - \operatorname{tg}(a/b) \\ x^5 \sqrt{a+b^3} \end{cases}$	$x \leq 0$ $0 < x \leq 1$ $x > 1$	a=3.95 b=4.1	$x \in [-3.5; 5]$ $\Delta x = 0.5$

№ варианта	Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения
22	$y = \begin{cases} a \ln x + \sqrt{ x } \\ 2a \cos x + 3x^4 \end{cases}$	$x > 1$ $x \leq 1$	a=1.9	$x \in [1.8; 3]$ $\Delta x = 0.1$
23	$y = \begin{cases} (a+b)/(e^x + \sin x) \\ (a+b)/(x+1) \\ e^x + \sin x \end{cases}$	$x < 2.8$ $2.8 \leq x < 6$ $x \geq 6$	a=2.1 b=-0.29	$x \in [0; 7]$ $\Delta x = 0.5$
24	$y = \begin{cases} 5bx - \ln bx \\ 1 \\ bx + \ln bx \end{cases}$	$bx < 1$ $bx = 1$ $bx > 1$	b=2.5	$x \in [0.1; 1]$ $\Delta x = 0.1$
25	$y = \begin{cases} 8at^3 \ln t \\ 1 \\ e^{at} \sin bt \end{cases}$	$1 \leq t \leq 2$ $x < 1$ $x > 2$	a=-0.45 b=2	$t \in [0; 3]$ $\Delta t = 0.15$

#### Пример выполнения задания

Выполнение задания должно включать все этапы подготовки и решения задач на ЭВМ.

1. Постановка задачи
2. Разработка алгоритма
3. Составление программы
4. Тестирование программы, т.е. проверка машинного результата с помощью подбора тестового варианта исходных данных для устного вычисления или с помощью микрокалькулятора

Задание: вычислить на ЭВМ значение функции

Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения
$s = \begin{cases} at + b \\ \cos at \\ e^{at} \cos at \end{cases}$	$at < 1$ $at = 1$ $at > 1$	a=1 b=1,29	$t \in [0,5; 1,5]$ $\Delta t = 0.1$

Постановка задачи

а) обозначение переменных

a, t, b – исходные данные;

s – результат;

б) классификация переменных

a, t, b – простые переменные вещественного типа.

в) расчетные формулы

Вычислим значение заданной функции в виде таблицы.

t	at < 1	at = 1	at > 1	y
	at + b	cos at	e <sup>at</sup> cos at	
0.5	1.3*0.5+1.29			результат
0.6	1.3*0.6+1.29			результат
0.7	1.3*0.7+1.29			результат
0.8	1.3*0.8+1.29			результат
0.9	1.3*0.9+1.29			результат



$I$		$\cos(I * I)$		результат
1.1			$2.7I^{1*1.1} + \cos(I * 1.1)$	результат
1.2			$2.7I^{1*1.2} + \cos(I * 1.2)$	результат
1.3			$2.7I^{1*1.3} + \cos(I * 1.3)$	результат
1.4			$2.7I^{1*1.4} + \cos(I * 1.4)$	результат
1.5			$2.7I^{1*1.5} + \cos(I * 1.5)$	результат

### Составление программы

Program lab\_3;

Var

a,b,t,s:real;

t0,tk,dt:real;

Begin

Writeln ('введите через пробел значения переменных a,b,t0,tk,dt');

Readln (a,b,t0,tk,dt);

Writeln ('Таблица функции S(t)');

Writeln (' T S(t) ');

t:=t0;

repeat

s:=a\*t+b;

if a\*t=1 then s:=cos(a\*t);

if a\*t>=1 then s:=exp(a\*t)\*cos(a\*t);

Writeln (t:10:3, ' ', s:10:3);

t:=t+dt;

until t>tk;

End.

Содержание отчета:

1. Название, цель, содержание работы.
2. Задание.
3. Результаты выполнения задания: блок-схема, листинг программы, скриншот.
4. Ручной расчет поставленной задачи.
5. Письменные ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Циклический алгоритм
2. Разветвляющийся алгоритм
3. Какие существуют операторы ветвления в языке Паскаль?
4. Как записываются полная и сокращенная формы условного оператора?
5. Какие виды операторов цикла существуют в языке Паскаль?
6. В каких случаях применяется оператор цикла с параметром?
7. Когда необходимо использовать оператор цикла с предусловием и постусловием?

Практическое занятие № 4  
Тема: «Составление алгоритмов для машины Поста»

Цель практического занятия: овладение практическими навыками разработки, программирования алгоритмов разветвляющейся и циклической структур, получение дальнейших навыков по отладке и тестированию программы.

Предварительная подготовка: изучить материал темы «Основные алгоритмические структуры» (по конспекту).

Количество часов: 2 часа.

Постановка задачи

Пример выполнения задания

Содержание отчета:

1. Название, цель, содержание работы.
2. Задание.
3. Результаты выполнения задания: блок-схема, листинг программы, скриншот.
4. Ручной расчет поставленной задачи.
5. Письменные ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Циклический алгоритм
2. Разветвляющийся алгоритм
3. Какие существуют операторы ветвления в языке Паскаль?
4. Как записываются полная и сокращенная формы условного оператора?
5. Какие виды операторов цикла существуют в языке Паскаль?
6. В каких случаях применяется оператор цикла с параметром?
7. Когда необходимо использовать оператор цикла с предусловием и постусловием?