

## Лабораторная работа № 6

### Линейные алгоритмы

**Цель работы:** получение навыков программирования линейных вычислительных алгоритмов.

#### 1. Теоретическая часть

Перед началом выполнения данной работы необходимо изучить подразделы 10.1 - 10.5 раздела 10 «Вычисления по формулам» лекций по дисциплине.

#### 2. Практическая часть

##### 2.1. Порядок выполнения лабораторной работы

1. Для каждого из заданий разработать алгоритмы и написать программы в соответствии с заданным вариантом.

2. Набрать текст программы в редакторе ИС *Free Pascal* и сохранить его в рабочем каталоге.

3. Выполнить компиляцию программы.

4. При наличии ошибок компиляции исправить их и повторить компиляцию.

5. Подобрать тестирующие (тестовые) исходные данные. Запустить программу на выполнение с использованием этих данных. Если на этапе выполнения возникли ошибки, то внимательно проверить алгоритм и программу, найти и исправить ошибки в исходном тексте программы и повторить пункты 3 - 5.

6. Оформить отчет.

##### 2.2. Варианты заданий к лабораторной работе

###### Часть 1

1. В квадрат вписана окружность (рис. 6.1). Определить площадь заштрихованной части фигуры, если известна сторона квадрата.

2. В квадрат вписана окружность (рис. 6.1). Определить площадь заштрихованной части фигуры, если известен радиус окружности.

3. В квадрат вписана окружность (рис. 6.2). Определить площадь заштрихованной части фигуры, если известна сторона квадрата.

4. В квадрат вписана окружность (рис. 6.3). Определить площадь заштрихованной части фигуры, если известна длина стороны квадрата.

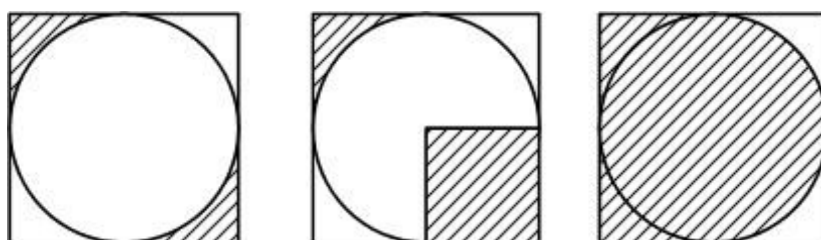


Рис. 6.1

Рис. 6.2

Рис. 6.3

5. Написать программу вычисления площади треугольника, если известны длина основания и высота.

6. Написать программу вычисления площади треугольника, если известны длины двух его сторон и величина угла между этими сторонами.

7. Написать программу вычисления сопротивления электрической цепи, состоящей из двух параллельно соединенных сопротивлений.

8. Написать программу вычисления сопротивления электрической цепи, состоящей из двух последовательно соединенных сопротивлений.

9. Написать программу вычисления величины дохода по вкладу. Процентная ставка (% годовых) и время хранения (дней) задаются во время работы программы.

10. Написать программу пересчета величины временного интервала, заданного в минутах, в величину, выраженную в часах и минутах после часа.

11. Написать программу вычисления объема параллелепипеда.

12. Написать программу вычисления площади поверхности параллелепипеда.

13. Написать программу вычисления объема цилиндра.

14. Написать программу вычисления площади поверхности цилиндра.

## Часть 2

Напишите программу для расчета по двум формулам. Предварительно подготовьте тестовые примеры для второй формулы с помощью калькулятора (результаты вычисления по обеим формулам должны совпадать).

№ варианта	Формула 1	Формула 2
1	$z_1 = 2 \sin^2(3\pi - 2\alpha) \cos^2(2\pi + 2\alpha)$	$z_2 = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \sin\left(\frac{5}{2}\pi - 8\alpha\right)$
2	$z_1 = \cos \alpha + \sin \alpha + \cos 3\alpha + \sin 3\alpha$	$z_2 = 2\sqrt{2} \cos \alpha \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} + 2\alpha\right)$
3	$z_1 = \frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos \alpha + 1 - 2 \sin^2 2\alpha}$	$z_2 = 2 \sin \alpha$
4	$z_1 = \frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos \alpha - \cos 3\alpha + \cos 5\alpha}$	$z_2 = \operatorname{tg} 3\alpha$

№ варианта	Формула 1	Формула 2
5	$z_1 = 1 - \frac{1}{4} \sin^2 2\alpha + \cos 2\alpha$	$z_2 = \cos^2 \alpha + \cos^4 \alpha$
6	$z_1 = \cos \alpha + \cos 2\alpha + \cos 6\alpha + \cos 7\alpha$	$z_2 = 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{5}{2} \alpha \cdot \cos 4\alpha$
7	$z_1 = \cos^2 \left( \frac{3}{8} \pi - \frac{\alpha}{4} \right) - \cos^2 \left( \frac{11}{8} \pi + \frac{\alpha}{4} \right)$	$z_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \frac{\alpha}{2}$
8	$z_1 = \cos^4 x + \sin^2 y + \frac{1}{4} \sin^2 2x - 1$	$z_2 = \sin(y+x) \cdot \sin(y-x)$
9	$z_1 = (\cos \alpha - \cos \beta)^2 - (\sin \alpha - \sin \beta)^2$	$z_2 = -4 \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos(\alpha + \beta)$
10	$z_1 = \frac{\sin \left( \frac{\pi}{2} + 3\alpha \right)}{1 - \sin(3\alpha - \pi)}$	$z_2 = \operatorname{ctg} \left( \frac{5}{4} \pi + \frac{3}{2} \alpha \right)$
11	$z_1 = \frac{1 - 2 \sin^2 \alpha}{1 + 2 \sin 2\alpha}$	$z_2 = \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha}$
12	$z_1 = \frac{\sin 4\alpha}{1 + \cos 4\alpha} \cdot \frac{\cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha}$	$z_2 = \operatorname{ctg} \left( \frac{3}{2} \pi - \alpha \right)$
13	$z_1 = \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha}$	$z_2 = \operatorname{tg} 2\alpha + \sec 2\alpha$
14	$z_1 = \frac{\sin \alpha + \cos(2\beta - \alpha)}{\cos \alpha - \sin(2\beta - \alpha)}$	$z_2 = \frac{1 + \sin 2\beta}{\cos 2\beta}$

### 2.3. Требования к содержанию отчета

Отчет о лабораторной работе должен включать:

1. Конспект теоретической части.
2. Обоснование метода решения задачи.
3. Схемы алгоритмов.
4. Тексты разработанных программ с комментариями.
5. Объяснение полученных результатов.

## 2.4. Контрольные вопросы

1. Какой вычислительный процесс называется линейным?
2. Что такое последовательность?
3. Что включается в понятие типа данных?
4. Зачем нужно в программе указывать типы данных переменных?
5. Чем отличаются стандартные типы данных от типов данных, определяемых программистом?
6. Какие типы данных в Паскале называются простыми и почему?
7. Какие типы данных в Паскале называются порядковыми и почему?
8. Чем отличаются переменные от констант?
9. Чем типизированные константы отличаются от обычных констант?
10. Как соотносятся понятия «операция» и «выражение», «выражение» и «оператор»?
11. Какие в Паскале бывают типы операций и выражений?
12. В чем особенность использования имен и индексов в программах по сравнению с математической записью?
13. Каков порядок выполнения оператора присваивания?
14. Какие в программе на Паскале есть способы задания переменной начального значения?

*Примечание:* информация о стандартных процедурах и функциях Паскаля, которые надо использовать при написании программы, приведена в документе «Стандартные процедуры или функции Паскаля.doc», который надо получить у преподавателя. Математические функции, которых нет в языке Турбо Паскаль в явном виде, можно выразить через существующие (стандартные):

- десятичный логарифм вычисляется как  $\lg(x) = \ln(x) / \ln(10)$ ;
- возведение в степень вычисляется как  $X^a = e^{a \ln x}$  и соответственно на Паскале записывается как  $\exp(a * \ln(x))$ .