

Министерство образования Российской Федерации

Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королева

Павлов О.В. Симановский Е.А. Макаренко Т.В.

ИНФОРМАТИКА
Лабораторный практикум по математическому пакету
Mathcad Professional

Методические указания к лабораторным работам

Самара 2000

Составители: Павлов О.В., Симановский Е.А., Макаренко Т.В.

УДК 681.3.06

Информатика. Лабораторный практикум по математическому пакету Mathcad Professional: Методические указания к лабораторным работам. /Самарский государственный аэрокосмический университет. Сост. Павлов О.В. Симановский Е.А., Макаренко Т.В. Самара, 2000, 33 с.

Содержатся задания, методические рекомендации и примеры выполнения лабораторных работ в математическом пакете Mathcad Professional для студентов экономических специальностей.

Предназначены для студентов факультета экономики и управления, обучающихся по специальности 06.11.00 «Менеджмент в организации» на очной форме обучения.

Составлены на кафедре «Компьютерные системы»

Печатаются по решению редакционно-издательского совета Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королева

Рецензент: доц. Климов В.М.

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторный практикум по математическому пакету **Mathcad Professional** состоит из десяти лабораторных работ и позволяет получить навыки использования пакета для решения экономических задач. Содержание лабораторных работ представлено в таблице 1.

Таблица 1. Темы лабораторных работ.

№	Раздел курса	Тема лабораторной работы	кол-во часов
1.	Устройство ПЭВМ. Состав и назначение программного обеспечения. Операционная система.	Основные приемы работы в операционной системе Windows. Основные операции с мышью. Понятие о файловой системе и запуск прикладных программ. Выполнение основных команд файловой системы: копирование, переименование, удаление файлов. Изучение основного меню Windows.	4
2.	Работа с пакетом Mathcad	Выполнение простейших арифметических операций, вычисление функций. Основы работы с Mathcad. Пользовательский интерфейс Mathcad.	2
3.		Вычисление значений функций, содержащих переменные.	2
4.		Табулирование функций и построение графиков функций.	4
5.		Графическое и символьное решение уравнений и систем уравнений.	4
6.		Дифференцирование и интегрирование функций.	2
7.		Работа с матрицами и векторами. Решение систем линейных уравнений.	2
8.	Программирование в среде Mathcad Professional	Программирование сложных функций. Задание программных блоков. Использование операторов add line, ←.	4
9.		Программирование разветвляющихся выражений. Применение условного оператора if и otherwise в случае наличия двух альтернатив.	4
10.		Программирование итерационных циклов. Организация циклов с помощью оператора цикла for и while.	4
		Оформление отчета по лабораторным работам. Печать отчета.	2
	Всего		34

Ниже приведены задания, методические рекомендации и примеры выполнения лабораторных работ. Все лабораторные работы распечатываются и оформляются в виде отчета. Образец титульного листа отчета по лабораторному практикуму приведен в приложении № 1.

*Устройство ПЭВМ. Состав и назначение программного обеспечения.
Операционная система.*

Лабораторная работа № 1

Основные приемы работы в операционной системе Windows

Задание к лабораторной работе № 1.

Запустить прикладные программы. Создать папки и файлы. Выполнить основные команды файловой системы: копирование, переименование, удаление файлов. Изучить основное меню Windows.

Работа с математическим пакетом Mathcad Professional

Лабораторная работа № 2

Выполнение простейших арифметических операций, вычисление функций

Задание к лабораторной работе № 2

Запустить математический пакет Mathcad. Ознакомиться с основным меню пакета Mathcad. Выполнить простейшие арифметические операции, вычислить функции по образцу (см. пример). Сохранить файл на жестком диске. Распечатать файл на принтере.

Методические рекомендации для выполнения лабораторной работы № 2

1. Запуск приложения Mathcad 2000 Professional. Выполнить двойной щелчок мышкой на пиктограмме **Mathcad 2000 Professional** рабочего стола Windows или выбрать мышкой кнопку основного меню Windows **Пуск**, пункт **Программы**, пункт **MathSoftApps**, пункт **Mathcad 2000 Professional**.

2. Ввод поясняющего текста и комментариев. Разместить курсор (**красный крестик**) в месте ввода текста. Выбрать пункт меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Text Region (Текстовая область)** или в месте расположения курсора нажать клавишу с двойной кавычкой (команда для ввода текста). Ввести в появившийся шаблон поясняющий текст или комментарии (номер и название лабораторной работы, фамилию, имя, отчество студента, номер группы). По окончании ввода текста вывести курсор за пределы текстовой области.

3. Выполнение простейших арифметических операций. Выбрать меню **View (Вид)**, падающее меню **ToolBars (Панели инструментов)**, всплывающее меню **Calculator (Калькулятор)** или выбрать математическую палитру **Math**, кнопку с изображением калькулятора—панель инструментов **Calculator**. С помощью кнопок на панели **Calculator** выполнить простейшие арифметические действия (см. пример). **Знак равенства** позволяет вывести значение функции на экран компьютера.

3. Вычисление функций. С помощью кнопок на панели **Calculator** вычислить функции (см. пример).

4.Сохранение файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save as (Сохранить как)**. В диалоговом окне **Сохранение** выбрать пользовательский диск E или D, папку с номером группы, ввести имя файла **Фамилия_номер_л.р.** например **Иванов2**. Для сохранения файла без изменения имени выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save (Сохранить)** или комбинацию клавиш **Alt-S**.

Пример выполнения лабораторной работы № 2

Лабораторная работа № 2

Выполнение простейших арифметических операций, вычисление функций.

Иванов И.И. гр. 711

Выполнение простейших арифметических операций

$$146 + 238 = 384 \qquad 1467 - 349 = 1.118 \times 10^3$$

$$653 \cdot 823 = 5.374 \times 10^5 \qquad \frac{769}{67} = 11.478$$

Вычисление функций

$$\pi = 3.142 \qquad e = 2.718 \qquad |-24| = 24 \qquad \ln(2 \cdot e) = 1.693$$

$$\log(1000) = 3 \qquad \sqrt{225} = 15 \qquad \sqrt[7]{128} = 2 \qquad 5^3 = 125 \qquad 6! = 720$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = 0.866 \qquad \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0 \qquad \tan\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{6}\right) = 0.759 \qquad \tan\left(\frac{\pi}{6}\right) + \ln(3) = 1.676$$

Лабораторная работа № 3
Вычисление значений функций, содержащих переменные.
Задание к лабораторной работе № 3

Вычислить значение функций:

1. **Линейной** $f(x) = a_0 + a_1x$;
2. **Квадратичной**; $f(x) = a_0 + a_1x - a_2x^2$;
3. **Гиперболической** $f(x) = a_0 + a_1/x$;
4. **Экспоненциальной** $f(x) = a_0 + e^{a_1x}$;
5. **Показательной** $f(x) = a_0 - k_0 a_1^x$;
6. **Функции двух переменных.** $Z(x, y) = a_0 x^a y^{1-a}$.

Вычисления производить с определением переменных. Коэффициенты выдаются студентам преподавателем в соответствии с номером варианта. Сохранить файл на жестком диске. Распечатать файл на принтере.

Методические рекомендации для выполнения лабораторной работы № 3

1.Создание нового файла. Выбрать меню **File(Файл)**, пункт **New(Новый)**. В появившемся окне **New** щелкнуть на кнопке **ОК**.

2.Ввод поясняющего текста и комментариев. Разместить курсор (**красный крестик**) в месте ввода текста. Выбрать пункт меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Text Region (Текстовая область)** или в месте расположения курсора нажать клавишу с двойной кавычкой (команда для ввода текста). Ввести в появившийся шаблон поясняющий текст или комментарии (номер и название лабораторной работы, фамилию, имя, отчество студента, номер группы). По окончании ввода текста вывести курсор за пределы текстовой области.

3.Определение переменных. Выбрать меню **View (Вид)**, падающее меню **ToolBars (Панели инструментов)**, всплывающее меню **Calculator (Калькулятор)** или выбрать математическую палитру **Math**, затем кнопку с изображением калькулятора–панель инструментов **Calculator**. С помощью панели **Calculator**, кнопки с изображением **:=** или нажатием клавиши двоеточие присвоить переменным значения и записать заданные функции.

4.Сохранение файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save as (Сохранить как)**. В диалоговом окне **Сохранение** выбрать пользовательский диск E или D, папку с номером группы, ввести имя файла. Для сохранения файла без изменения имени выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save (Сохранить)** или комбинацию клавиш **Alt-S**.

5.Печать файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Print (Печать)**. В появившемся меню **Печать** выбрать имя принтера, количество страниц, число копий. Выбрать кнопку **ОК**.

6.Выход из программы. Выбрать мышкой меню **File (Файл)**, пункт **Exit (Выход)** или щелкнуть мышкой в правом верхнем углу на кнопке с изображением крестика.

Пример выполнения лабораторной работы № 3

Лабораторная работа № 3

Вычисление значений функций, содержащих переменные

Иванов И.И. гр. 711

Линейная функция

$$x := 5 \quad a_0 := 3 \quad a_1 := 4$$

$$f(x) := a_1 \cdot x + a_0 \quad f(x) = 23$$

Квадратичная функция

$$x := 2 \quad a_0 := 9 \quad a_1 := 5 \quad a_2 := 3$$

$$f(x) := a_0 + a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2 \quad f(x) = 7$$

Гиперболическая функция

$$a_0 := 12 \quad a_1 := 6 \quad x := 3$$

$$f(x) := a_0 + \frac{a_1}{x} \quad f(x) = 14$$

Экспоненциальная функция

$$a_0 := 8 \quad a_1 := 0.4 \quad x := 2$$

$$f(x) := a_0 \cdot \exp(a_1 \cdot x) \quad f(x) = 17.804$$

Показательная функция

$$a_0 := 12 \quad a_1 := 0.6 \quad k_0 := 0.7$$

$$f(x) := a_0 - k_0 \cdot a_1^x \quad f(x) = 11.748$$

Двухфакторная функция

$$a := 0.4 \quad a_0 := 3 \quad x := 2 \quad y := 4$$

$$z(x, y) := a_0 \cdot x^a \cdot y^{1-a} \quad z(x, y) = 9.094$$

Лабораторная работа № 4

Табулирование функций. Построение графиков функций

Задание к лабораторной работе № 4

Составить таблицу значений и построить графики функций

1. **Линейной** $f(x) = a_0 + a_1x$ на интервале $[0, 20]$ с шагом 1;
2. **Квадратичной** $f(x) = a_0 + a_1x - a_2x^2$ на интервале $[-5, 5]$ с шагом 0.5;
3. **Гиперболической** $f(x) = a_0 + a_1/x$ на интервале $[1, 10]$ с шагом 2;
4. **Экспоненциальной** $f(x) = a_0 + e^{a_1x}$ на интервале $[0, 6]$ с шагом 0.1;
5. **Показательной** $f(x) = a_0 - k_0 a_1^x$ на интервале $[0, 8]$ с шагом 0.15;
6. **Функции двух переменных** $Z(x, y) = a_0 x^a y^{1-a}$ $x \in [0, 15]$; $y \in [0, 20]$.

Вычисления производить с определением переменных. Коэффициенты выдаются студентам преподавателем в соответствии с номером варианта. Сохранить файл на жестком диске. Распечатать файл на принтере.

Методические рекомендации для выполнения лабораторной работы № 4

1. Запуск приложения Mathcad 2000 Professional.

Выполнить двойной щелчок мышкой на пиктограмме **Mathcad 2000 Professional** рабочего стола Windows или выбрать мышкой кнопку основного меню Windows **Пуск**, пункт **Программы**, пункт **MathSoftApps**, пункт **Mathcad 2000 Professional**.

2. Ввод поясняющего текста и комментариев.

Разместить курсор (**красный крестик**) в месте ввода текста. Выбрать пункт меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Text Region (Текстовая область)** или в месте расположения курсора нажать клавишу с двойной кавычкой (команда для ввода текста). Ввести в появившийся шаблон поясняющий текст или комментарии (номер и название лабораторной работы, фамилию, имя, отчество студента, номер группы). По окончании ввода текста вывести курсор за пределы текстовой области.

3. Построение двумерного графика в декартовой системе координат. С помощью панели инструментов **Calculator**, кнопки **:=** или нажатием клавиши двоеточие присвоить переменным значения, записать формулу для вычисления функции. С помощью кнопки **m..n** панели **Calculator** задать интервал изменения функции. Первое число соответствует начальному значению интервала, разница между первым и вторым числом соответствует шагу изменения функции, третье число соответствует конечному значению интервала. Вывести на экран компьютера значения аргумента функции x и функции $f(x)$.

Разместить курсор (**красный крестик**) в месте расположения графика. Выбрать меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Graph (График)**, пункт **X-Y Plot (Двумерный график)** или выбрать кнопку двумерного графика из математической палитры. Ввести в появившемся шаблоне двумерного графика в метке, находящейся рядом с осью абсцисс независимую переменную x , в метке рядом с осью ординат имя функции $f(x)$. Для построения графика в автоматическом режиме вычислений необходимо вывести курсор за пределы шаблона. Возможно построение

нескольких функций на одном графике, для этого необходимо ввести имена функций в метке у оси ординат через запятую.

Для ввода названия графика и надписей по осям X и Y необходимо
-выполнить двойной щелчок левой клавишей мыши в пределах графика. Появится диалоговое окно изменения параметров двумерного графика **Formatting Currently Selected X-Y Plot (Текущее форматирование выбранного X-Y графика)**;

-выбрать вкладку **Labels (Надписи)** и в разделе **Title (Заголовок)** в текстовом поле ввести название графика;

-щелкнуть в разделе **Title** по кружочку переключателя **Above (Над)** или **Bellow (Ниже)** для размещения заголовка над графиком или под ним;

-щелкнуть в разделе **Title** по флажку Show Title (Показать заголовок);

-щелкнуть в разделе **Axis Labels (Надписи по осям)** по флажкам X-Axis и Y-Axis для ввода надписей и в соответствующих текстовых полях ввести их;

-щелкнуть по кнопке **ОК**.

4. Построение графика поверхности функции двух переменных. Определить границы изменения независимых переменных x и y . Ввести выражения для определения дискретных значений переменных x и y . Ввести имя матрицы Z и функцию по которой будут вычисляться элементы матрицы. Разместить курсор (красный визир) в месте построения графика. Выбрать меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Graph (График)**, пункт **Surface Plot (График поверхности)** или выбрать кнопку графика поверхности из математической палитры. Ввести в появившемся шаблоне в метке имя матрицы Z . Для построения графика в автоматическом режиме вычислений вывести курсор за пределы шаблона.

Для ввода названия графика необходимо

-выполнить двойной щелчок левой клавишей мыши в пределах графика. Появится диалоговое окно изменения параметров трехмерного графика **3-D Plot Format (Форматирование трехмерного графика)**;

-выбрать вкладку **Title (Заголовок)** и в разделе **Graph Title (Заголовок графика)** в текстовом поле ввести название графика;

-щелкнуть в разделе **Graph Title** по кружочку переключателя **Above (Над)** или **Bellow (Ниже)** или **Hide (Скрыть)** для размещения заголовка над графиком под ним или для скрытия;

-щелкнуть по кнопке **ОК**.

5. Сохранение файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save as (Сохранить как)**. В диалоговом окне **Сохранение** выбрать пользовательский диск E или D, папку с номером группы, ввести имя файла. Для сохранения файла без изменения имени выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save (Сохранить)** или комбинацию клавиш **Alt-S**.

6. Печать файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Print (Печать)**. В появившемся меню **Печать** выбрать имя принтера, количество страниц, число копий. Выбрать кнопку **ОК**.

7.Выход из программы. Выбрать мышкой меню **File (Файл)**, пункт **Exit (Выход)** или щелкнуть мышкой в правом верхнем углу на кнопке с изображением крестика.

Пример выполнения лабораторной работы № 4

Лабораторная работа № 4

Табулирование и построение графиков функций

Выполнил Иванов И.И. гр. 711.

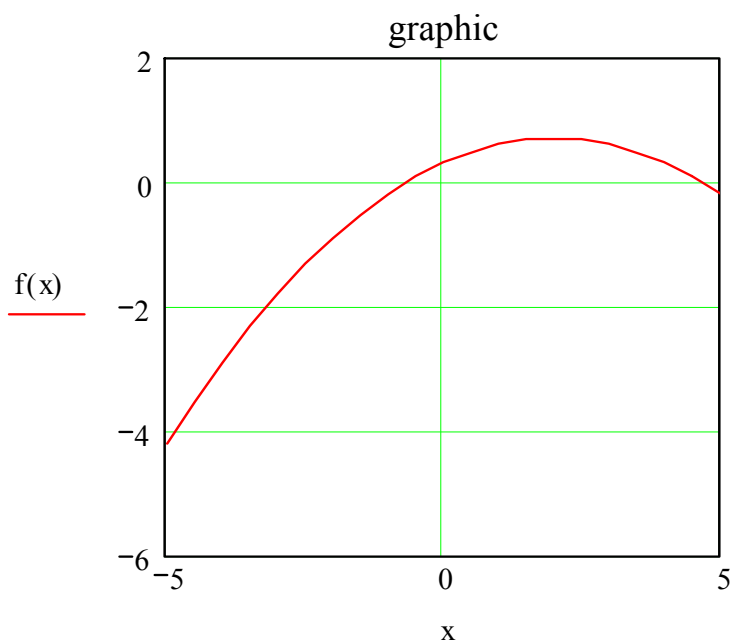
Построение квадратной функции в декартовой системе координат

$$a_0 := 0.3 \quad a_1 := 0.4 \quad a_2 := 0.1 \quad f(x) := a_0 + a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2$$

$$x := -5, -4.5 .. 5$$

x = f(x) =

-5	-4.2
-4.5	-3.525
-4	-2.9
-3.5	-2.325
-3	-1.8
-2.5	-1.325
-2	-0.9
-1.5	-0.525
-1	-0.2
-0.5	0.075
0	0.3
0.5	0.475
1	0.6
1.5	0.675
2	0.7
2.5	0.675
3	0.6
3.5	0.475
4	0.3
4.5	0.075
5	-0.2

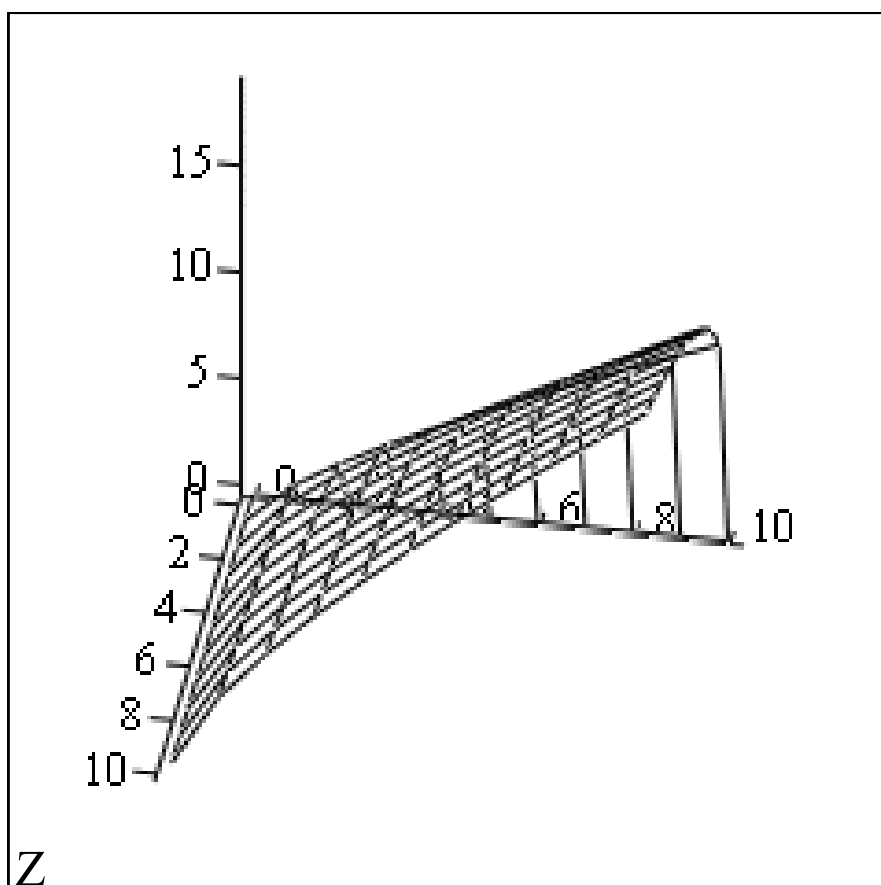


Построение функции двух переменных в декартовой системе координат

$$a := 0.25 \quad a_0 := 1 \quad N := 10 \quad i := 0..N \quad j := 0..N$$

Начальное и конечное значения переменной x

$$x_0 := 0 \quad x_k := 15$$



Лабораторная работа № 5

Графическое и символьное решение уравнений.

Задание к лабораторной работе № 5

1. Найти графическое и символьное решение квадратного уравнения

$$f(x)=a_0+a_1x-a_2x^2$$

2.Найти графическое и символьное решение системы уравнений

$$f(x)= a_0-a_1x$$

$$g(x)=a_0+a_1x-a_2x^2$$

Вычисления производить с определением переменных. Коэффициенты выдаются студентам преподавателем в соответствии с номером варианта. Сохранить файл на жестком диске. Распечатать файл на принтере.

Методические рекомендации для выполнения лабораторной работы № 5

1.Запуск приложения Mathcad 2000 Professional. Выполнить двойной щелчок мышкой на пиктограмме **Mathcad 2000 Professional** рабочего стола Windows или выбрать мышкой кнопку основного меню Windows **Пуск**, пункт **Программы**, пункт **MathSoftApps**, пункт **Mathcad 2000 Professional**.

2.Ввод поясняющего текста и комментариев. Разместить курсор (**красный крестик**) в месте ввода текста. Выбрать пункт меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Text Region (Текстовая область)** или в месте расположения курсора нажать клавишу с двойной кавычкой (команда для ввода текста). Ввести в появившийся шаблон поясняющий текст или комментарии (номер и название лабораторной работы, фамилию, имя, отчество студента, номер группы). По окончании ввода текста вывести курсор за пределы текстовой области.

3.Графическое решение квадратного уравнения. Определить коэффициенты, задать уравнение. Построить график функции $f(x)$ в декартовой системе координат. Выполнить двойной щелчок левой клавишей мыши в пределах графика. В появившемся диалоговом окне **Formatting Currently Selected X-Y Plot** выбрать флажки **Show markers (Показать маркеры)** по оси абсцисс и ординат. В появившихся метках маркеров ввести числа, так чтобы линии маркеров пересекались в точках пересечения графика с осью абсцисс. Числа в метках маркеров оси абсцисс являются решениями квадратного уравнения. Выполнить проверку: значения функции $f(x)$ от найденных решений должны быть равны 0.

4.Символьное решение квадратного уравнения. Записать функцию $f(x)$, из математической палитры выбрать кнопку с изображением шляпы - панель инструментов **Symbolic (Символы)**. Выбрать из панели инструментов **Symbolic** кнопку с ключевым словом **solve**, которая вызывает шаблон решения уравнения относительно выделенной переменной. Через запятую ввести имя переменной x , выбрать из панели инструментов **Symbolic** кнопку с изображением стрелки, направленной вправо, вызывающую шаблон для простого символьного преобразования. Вычисленное решение системы будет отображено после щелчка мышью вне выделяющей рамки справа от стрелки. Сравнить результаты с графическим решением.

5.Графическое решение системы уравнений. Определить коэффициенты уравнений, задать систему уравнений. Построить график функций $f(x)$ и $g(x)$ в декартовой системе координат. Названия функций $f(x)$ и $g(x)$ вводить через запятую, в метке рядом с осью ординат. Выполнить двойной щелчок левой клавишей мыши в пределах графика. В появившемся диалоговом окне **Formatting Currently Selected X-Y Plot** выбрать флажки **Show markers (Показать маркеры)** по оси абсцисс и ординат. В появившихся метках маркеров ввести числа, так чтобы линии маркеров пересекались в точках пересечения графиков между собой. Числа в метках маркеров оси абсцисс являются решениями системы уравнений. Выполнить проверку: значения функций $f(x)$ и $g(x)$ от найденных решений должны быть равны между собой.

6.Символьное решение системы уравнений. Ввести ключевое слово **Given (Дано)**. Приравнять разницу функций $f(x)$ и $g(x)$ к 0. **Символьный знак равенства** выбрать из панели инструментов **Boolean (Логические)**. Ввести ключевое слово **Find (Найти)**, выбрать из панели инструментов **Symbolic** кнопку с изображением стрелки, направленной вправо, вызывающую шаблон для простого символьного преобразования. Вычисленное решение системы будет отображено после щелчка мышью вне выделяющей рамки справа от стрелки. Сравнить результаты с графическим решением.

7.Сохранение файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save as (Сохранить как)**. В диалоговом окне **Сохранение** выбрать пользовательский диск E или D, папку с номером группы, ввести имя файла. Для сохранения файла без изменения имени выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save (Сохранить)** или комбинацию клавиш **Alt-S**.

8.Печать файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Print (Печать)**. В появившемся меню **Печать** выбрать имя принтера, количество страниц, число копий. Выбрать кнопку **ОК**.

9.Выход из программы. Выбрать мышкой меню **File (Файл)**, пункт **Exit (Выход)** или щелкнуть мышкой в правом верхнем углу на кнопке с изображением крестика.

Пример выполнения лабораторной работы № 5

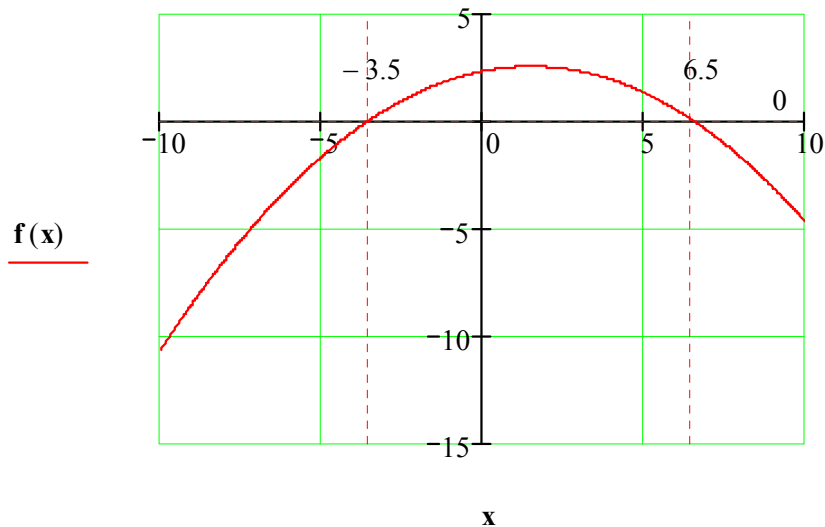
Лабораторная работа № 5

Графическое и символическое решение уравнений и систем уравнений

Выполнил: Иванов И.И. гр. 711

Графическое решение квадратного уравнения

$$a_0 := 2.3 \quad a_1 := 0.3 \quad a_2 := 0.1 \quad f(x) := a_0 + a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2$$



$$\text{Проверка} \quad f(-3.5) = 0.0 \quad f(6.5) = 0.0$$

Символьное решение квадратного уравнения

$$a_0 + a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2 \text{ solve , } x \rightarrow \begin{pmatrix} -3.5249378105604451351 \\ 6.5249378105604451351 \end{pmatrix}$$

Графическое решение системы уравнений

$$a_0 := 0.3 \quad a_1 := 1 \quad a_2 := 0.1$$

$$f(x) := a_0 + a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2 \quad g(x) := a_0 - a_1 \cdot x$$

Лабораторная работа № 6
Дифференцирование и интегрирование функций
Задание к лабораторной работе № 6

Вычислить производную, определенный и неопределенный интеграл функций:

1. **Линейной** $f(x)=a_0+a_1x$; (от -2 до 3);
2. **Квадратичной** $f(x)=a_0+a_1x-a_2x^2$; (от -3 до 5);
3. **Гиперболической** $f(x)=a_0+a_1/x$ (от 1 до 6);
4. **Экспоненциальной** $f(x)= a_0+e^{a_1x}$ (от 1 до 2);
5. **Показательной** $f(x)= a_0-k_0a_1^x$ (от 2 до 5);

Пределы интегрирования определенного интеграла указаны в скобках, после имени функций. Коэффициенты выдаются студентам преподавателем в соответствии с номером варианта. Вычисления производить с определением переменных. Сохранить файл на жестком диске. Распечатать лабораторную работу на принтере.

Методические рекомендации для выполнения лабораторной работы № 6

1. Запуск приложения Mathcad 2000 Professional. Выполнить двойной щелчок мышкой на пиктограмме **Mathcad 2000 Professional** рабочего стола Windows или выбрать мышкой кнопку основного меню Windows **Пуск**, пункт **Программы**, пункт **MathSoftApps**, пункт **Mathcad 2000 Professional**.

2. Ввод поясняющего текста и комментариев. Разместить курсор (**красный крестик**) в месте ввода текста. Выбрать пункт меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Text Region (Текстовая область)** или в месте расположения курсора нажать клавишу с двойной кавычкой (команда для ввода текста). Ввести в появившийся шаблон поясняющий текст или комментарии (номер и название лабораторной работы, фамилию, имя, отчество студента, номер группы). По окончании ввода текста вывести курсор за пределы текстовой области.

3. Вычисление производной функции с помощью математической палитры. Щелкните по кнопке с изображением интеграла и дифференциала на математической палитре **Math (Математика)**. Появится панель операторов **Calculus (Матанализ)**. Щелкните по кнопке с изображением оператора дифференцирования. Появится шаблон дифференцирования в позиции курсора (визира). Заполните метки шаблона нужными данными. Выберите в панели инструментов **Symbolic (Символы)** кнопку с изображением стрелки направленной вправо или нажмите сочетание клавиш **Shift+F9**.

4. Вычисление производной функции с помощью главного меню. Щелкните мышкой по пункту **Symbolics (Символы)** главного меню. В падающем меню щелкните по пункту **Evaluation Style...(Стиль вычислений)**. В появившемся одноименном диалоговом окне в разделе **Show evaluation steps (Показать шаги вычислений)** выбрать пункт **Horizontally (Горизонтально)**. Щелкните по кнопке **ОК**. Вывод результатов расчета будет производиться справа от введенного выражения. Ввести выражение для вычисления производной.

Выделить переменную, по которой будет браться производная. Выделение переменной осуществляется маркером ввода – уголком синего цвета. Щелкните мышкой по пункту **Symbolics** главного меню. В падающем меню щелкните по пункту **Variable (Переменная)**. Появится всплывающее меню; щелкните по пункту **Differentiate (Дифференцировать)**.

5.Вычисление неопределенного интеграла с помощью математической палитры. Щелкните по кнопке с изображением интеграла и дифференциала на математической палитре **Math (Математика)**. Появится панель операторов **Calculus (Матанализ)**. Щелкните по кнопке с изображением оператора интегрирования. Появится шаблон интегрирования в позиции курсора (визира). Заполните метки шаблона нужными данными. Выберите в панели инструментов **Symbolic (Символы)** кнопку с изображением стрелки направленной вправо или нажмите сочетание клавиш **Shift+F9**.

6.Вычисление неопределенного интеграла функции с помощью главного меню. Щелкните мышкой по пункту **Symbolics (Символы)** главного меню. В падающем меню щелкните по пункту **Evaluation Style...(Стиль вычислений)**. В появившемся одноименном диалоговом окне в разделе **Show evaluation steps (Показать шаги вычислений)** выбрать пункт **Horizontally (Горизонтально)**. Щелкните по кнопке **ОК**. Вывод результатов расчета будет производиться справа от введенного выражения. Ввести выражение для вычисления неопределенного интеграла. Выделить переменную, по которой будет браться интеграл. Выделение переменной осуществляется маркером ввода – уголком синего цвета. Щелкните мышкой по пункту **Symbolics** главного меню. В падающем меню щелкните по пункту **Variable (Переменная)**. Появится всплывающее меню; щелкните по пункту **Integrate (Интегрирование)**.

7.Вычисление определенного интеграла с помощью математической палитры. Щелкните по кнопке с изображением интеграла и дифференциала на математической палитре **Math (Математика)**. Появится панель операторов **Calculus (Матанализ)**. Щелкните по кнопке с изображением оператора интегрирования. Появится шаблон интегрирования в позиции курсора (визира). Заполните метки шаблона нужными данными. Введите пределы интегрирования. Выберите в панели инструментов **Symbolic (Символы)** кнопку с изображением стрелки направленной вправо или нажмите сочетание клавиш **Shift+F9**.

8.Сохранение файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save as (Сохранить как)**. В диалоговом окне **Сохранение** выбрать пользовательский диск E или D, папку с номером группы, ввести имя файла. Для сохранения файла без изменения имени выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save (Сохранить)** или комбинацию клавиш **Alt-S**.

9.Печать файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Print (Печать)**. В появившемся меню **Печать** выбрать имя принтера, количество страниц, число копий. Выбрать кнопку **ОК**.

10.Выход из программы. Выбрать мышкой меню **File (Файл)**, пункт **Exit (Выход)** или щелкнуть мышкой в правом верхнем углу на кнопке с изображением крестика.

Пример выполнения лабораторной работы № 6

Лабораторная работа № 6

Дифференцирование и интегрирование функций

Выполнил: Иванов И.И. гр. 711

Дифференцирование квадратичной функции двумя способами

$$a_0 := 0.3 \quad a_1 := 0.4 \quad a_2 := 0.1$$

С помощью математической палитры $\frac{d}{dx}(a_0 + a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2) \rightarrow .4 - .2 \cdot x$

С помощью главного меню $a_0 + a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2 \quad a_1 - 2 \cdot a_2 \cdot x$

Вычисление неопределенного интеграла квадратичной функции двумя способами

С помощью математической палитры

$$\int (a_0 + a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2) dx \rightarrow .30 \cdot x + .20 \cdot x^2 - 3.3 \cdot 10^{-2} \cdot x^3$$

С помощью главного меню

$$a_0 + a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2 \quad a_0 \cdot x + \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot x^2 - \frac{1}{3} \cdot a_2 \cdot x^3$$

Вычисление определенного интеграла квадратичной функции помощью математической палитры

$$\int_{-3}^5 a_0 + a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2 dx \rightarrow .53$$

Лабораторная работа № 7

Работа с матрицами и векторами. Решение систем линейных уравнений.

Задания к лабораторной работе № 7.

1. Задать вектор А в соответствии с вариантом и выполнить следующие операции:

- найти сумму элементов;
- найти произведение элементов;
- найти максимальный элемент;
- найти минимальный элемент;
- выполнить сортировку элементов;
- выполнить перестановку элементов.

2. Задать матрицу В в соответствии с вариантом и выполнить следующие операции:

- найти сумму первой строки;
- найти произведение второго столбца;
- выполнить перестановку матрицы по отсортированному столбцу и строке;
- вычислить определитель матрицы;
- найти обратную матрицу к заданной;
- найти транспонированную матрицу.

3. Решить систему линейных уравнений.

$$a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + \dots + a_{1n} \cdot x_n = b_1$$

$$a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + \dots + a_{2n} \cdot x_n = b_2$$

...

$$a_{m1} \cdot x_1 + a_{m2} \cdot x_2 + \dots + a_{mn} \cdot x_n = b_m$$

Варианты заданий выдаются преподавателем. Сохранить файл на жестком диске. Распечатать лабораторную работу на принтере.

Теория

Массивом называется фиксированное количество упорядоченных однотипных компонент, снабженных индексами. Массив может быть одномерным и двумерным. Одномерные массивы называются **векторами**, двумерные - **матрицами**. Массив задаётся именем и имеет ряд элементов с определённым порядком расположения. Порядковый номер элемента задаётся индексом. $A = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_{10})$ - одномерный массив из десяти элементов. Элементы двумерного массива имеют два индекса: первый указывает номер строки, в которой расположен элемент, второй - номер столбца.

$$a_{11} \ a_{12} \ a_{13}$$

$A = \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}$ - двумерный массив размером 3x3

$$a_{31} \ a_{32} \ a_{33}$$

Матрица, получающаяся из матрицы А заменой строк столбцами, называется **транспонированной** по отношению к матрице А и обозначается A^T . Матрица называется **обратной** и обозначается A^{-1} , если $AA^{-1} = A^{-1}A = E$.

В пакете Mathcad над массивами можно производить все необходимые математические действия: суммировать элементы, находить их произведения, поиск максимального и минимального элемента, транспонирование матриц, вычисление обратных матриц и т.д.

Методические рекомендации для выполнения лабораторной работы № 7

1. Запуск приложения Mathcad 2000 Professional. Выполнить двойной щелчок мышкой на пиктограмме **Mathcad 2000 Professional** рабочего стола Windows или выбрать мышкой кнопку основного меню Windows **Пуск**, пункт **Программы**, пункт **MathSoftApps**, пункт **Mathcad 2000 Professional**.

2. Ввод поясняющего текста и комментариев. Разместить курсор (**красный крестик**) в месте ввода текста. Выбрать пункт меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Text Region (Текстовая область)** или в месте расположения курсора нажать клавишу с двойной кавычкой (команда для ввода текста). Ввести в появившийся шаблон поясняющий текст или комментарии (номер и название лабораторной работы, фамилию, имя, отчество студента, номер группы). По окончании ввода текста вывести курсор за пределы текстовой области.

3. Задание вектора или матрицы. Присвоить системной переменной **ORIGIN** значение 0 или 1. Выбрать пункт **Insert (Вставка)** главного меню, пункт **Matrix...(Матрица)** или нажать сочетание клавиш **Ctrl-M**. Задать матрицу можно также с помощью математической палитры **Math (Математика)**, выбрав панель инструментов **Matrix (Матрица)** - кнопку с изображением заготовки матрицы. В появившемся диалоговом окне **Insert Matrix (Вставить матрицу)** указать количество строк (**Row**) и количество столбцов (**Columns**). В случае вектора количество столбцов задать 1.

4. Выполнение операций с вектором. Для суммирования элементов вектора выбрать математическую палитру **Math**, панель инструментов **Matrix (Матрица)**, кнопку с изображением суммы вектора или нажать сочетание клавиш **Ctrl+4**. Альтернативный способ - выбрать математическую палитру **Math**, панель инструментов **Calculus (Исчисление)**, кнопку с изображением знака суммы или нажать сочетание клавиш **Ctrl+Shift+4**. Для вычисления произведения элементов вектора выбрать математическую палитру **Math**, панель инструментов **Calculus (Исчисление)**, кнопку с изображением знака произведения или нажать сочетание клавиш **Ctrl+Shift+3**. Все остальные операции с вектором выполнить с использованием следующих функций: ***max(A)*** - возвращает максимальный элемент массива; ***min(V)*** - возвращает минимальный элемент массива; ***sort(A)***-сортировка элементов вектора в порядке возрастания их значений; ***reverse(A)***-перестановка элементов в обратном порядке исходному. Имена функций набрать с помощью клавиатуры или выбрать мышкой кнопку с изображением знака функции **Insert Function (Вставить функцию)**, а затем имя функции из списка.

5. Выполнение операций с матрицей. Для суммирования элементов матрицы выбрать математическую палитру **Math**, панель инструментов **Calculus**

(Исчисление), кнопку с изображением знака суммы или нажать сочетание клавиш **Ctrl+Shift+4**. Для вычисления произведения элементов матрицы выбрать математическую палитру **Math**, панель инструментов **Calculus (Исчисление)**, кнопку с изображением знака произведения или нажать сочетание клавиш **Ctrl+Shift+3**. Операции перестановки матрицы по отсортированному столбцу и строке выполнить с использованием следующих функций: $csort(B,n)$ – перестановка строк матрицы В таким образом, чтобы отсортированным оказался n –й столбец, $rsort(B,n)$ - перестановка строк матрицы В таким образом, чтобы отсортированной оказалась n –я строка. Имена функций набрать с помощью клавиатуры или выбрать мышкой кнопку с изображением знака функции **Insert Function (Вставить функцию)**, а затем имя функции из списка. Для вычисления определителя матрицы выбрать математическую палитру **Math**, панель инструментов **Matrix (Матрица)**, кнопку с изображением знака модуля. Заполнить появившийся шаблон для вычисления определителя матрицы. Для вычисления определителя матрицы выбрать математическую палитру **Math**, панель инструментов **Matrix (Матрица)**, кнопку с изображением знака модуля. Заполнить появившийся шаблон для вычисления определителя матрицы. Для вычисления **транспонированной матрицы** выбрать математическую палитру **Math**, панель инструментов **Matrix (Матрица)**, кнопку с изображением буквы M^T , с верхним индексом T . Заполнить появившийся шаблон данными для вычисления транспонированной матрицы. Для вычисления **обратной матрицы** выбрать математическую палитру **Math**, панель инструментов **Matrix (Матрица)**, кнопку с изображением переменной X^{-1} в степени -1. Заполнить появившийся шаблон данными для вычисления обратной матрицы.

6.Решение системы линейных уравнений.

Метод решения с помощью обратной матрицы. По исходной системе линейных уравнений необходимо задать матрицу коэффициентов A , затем вектор свободных членов B . Вычислить обратную матрицу A^{-1} . Найти решение системы вектор $X = A^{-1} * B$.

Решение системы с применением функции Isolve. Набрать имя функции **Isolve** с помощью клавиатуры или выбрать мышкой кнопку с изображением знака функции **Insert Function (Вставить функцию)**, а затем выбрать имя функции из списка. Встроенная функция $Isolve(A,B)$ возвращает значение вектора X для системы линейных уравнений $A * X = B$

7.Сохранение файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save as (Сохранить как)**. В диалоговом окне **Сохранение** выбрать пользовательский диск E или D , папку с номером группы, ввести имя файла. Для сохранения файла без изменения имени выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save (Сохранить)** или комбинацию клавиш **Alt-S**.

8.Печать файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Print (Печать)**. В появившемся меню **Печать** выбрать имя принтера, количество страниц, число копий. Выбрать кнопку **ОК**.

9.Выход из программы. Выбрать мышкой меню **File (Файл)**, пункт **Exit (Выход)** или щелкнуть мышкой в правом верхнем углу на кнопке с изображением крестика.

Пример выполнения лабораторной работы № 7

Лабораторная работа № 7

Работа с матрицами и векторами. Решение систем линейных уравнений

Выполнил: Иванов И.И. гр. 711

Задание №1. Работа с вектором

ORIGIN := 1

$$A := \begin{pmatrix} 4 \\ -3 \\ 6 \\ 8 \\ 15 \\ 9 \end{pmatrix}$$

Сумма элементов

$$\sum A = 39$$

$$\sum_{i=1}^6 A_i = 39$$

Максимальный элемент

$$\max(A) = 15$$

Минимальный элемент

$$\min(A) = -3$$

Произведение элементов

$$\prod_{i=1}^6 A_i = -7.776 \times 10^4$$

Сортировка и перестановка элементов вектора

$$\text{sort}(A) = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 6 \\ 8 \\ 9 \\ 15 \end{pmatrix} \quad \text{reverse}(A) = \begin{pmatrix} 9 \\ 15 \\ 8 \\ 6 \\ -3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Задание № 2. Работа с матрицей

$$B := \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 7 & 9 & -15 \\ 8 & 34 & 12 \end{pmatrix}$$

Сумма первой строки $S := \sum_{i=1}^3 B_{1,i} \quad S = 10$

Произведение второго столбца $P := \prod_{i=1}^3 B_{i,2} \quad P =$

Перестановка строк матрицы B

$$\text{rsort}(B, 2) = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 6 \\ -15 & 7 & 9 \\ 12 & 8 & 34 \end{pmatrix} \quad \text{csort}(B, 3) = \begin{pmatrix} 7 & 9 & -15 \\ 3 & 6 & 1 \\ 8 & 34 & 12 \end{pmatrix}$$

Определитель матрицы B $|B| = 796$

Транспонированная матрица

$$B^T = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 8 \\ 6 & 9 & 34 \\ 1 & -15 & 12 \end{pmatrix}$$

Обратная матрица

$$B^{-1} = \begin{pmatrix} 0.776 & -0.048 & -0.124 \\ -0.256 & 0.035 & 0.065 \\ 0.209 & -0.068 & -0.019 \end{pmatrix}$$

Задание № 3 Решение системы линейных уравнений

$$\begin{aligned} 10x_1 + x_2 + x_3 &= 12 \\ 2x_1 + 10x_2 + x_3 &= 13 \\ 2x_1 + 2x_2 + 10x_3 &= 14 \end{aligned}$$

Метод обратной матрицы

$$AX := B \quad A := \begin{pmatrix} 10 & 1 & 1 \\ 2 & 10 & 1 \\ 2 & 2 & 10 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 12 \\ 13 \\ 14 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 0.104 & -8.457 \times 10^{-3} & -9.514 \times 10^{-3} \\ -0.019 & 0.104 & -8.457 \times 10^{-3} \\ -0.017 & -0.019 & 0.104 \end{pmatrix}$$

Решение системы

$$X := A^{-1} \cdot B \quad X = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Решение с применением функции Isolve

$$X1 := \text{Isolve}(A, B) \quad X1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Программирование в математическом пакете Mathcad Professional

Теория

Программный модуль в системе Mathcad является самостоятельным модулем и выделяется в тексте документа жирной вертикальной линией. Модуль может вести себя как функция без имени и параметров, но возвращать результат, и может представлять функцию с именем и параметрами.

Набор программных элементов сосредоточен в математической палитре **Math** и содержит следующие операторы:

Add Line – создает и при необходимости расширяет жирную вертикальную линию, справа от которой в шаблонах задается запись программного блока;

← – символ локального присваивания;

if – оператор условного выражения;

for – оператор задания цикла с фиксированным числом повторений;

while – оператор задания цикла типа “пока выполняется некоторое условие”;

otherwise – оператор иного выбора, обычно применяется с оператором **if**;

break – оператор прерывания;

continue – оператор продолжения;

return – оператор – функция возврата;

on error – оператор обработки ошибок.

Оператор условного выражения

Оператор **if** является оператором для создания условных выражений. Он задается в виде:

Выражение **if** Условие

Если Условие выполняется, то возвращается значение Выражения. Совместно с этим оператором часто используются операторы прерывания **break** и оператор иного выбора **otherwise**. Например:

$$\text{Abs}(x) := \begin{cases} -x & \text{if } x < 0 \\ x & \text{otherwise} \end{cases}$$

Операторы цикла

Оператор цикла **for** служит для организации циклов с заданным числом повторений. Он записывается в виде: **For** **Var** \in **Nmin** **Nmax**. Это запись означает, что если переменная **Var** меняется с шагом +1 от значения **Nmin** до **Nmax**, то выражение, помещенное в шаблон, будет выполняться.

Оператор **While** служит для организации циклов, действующих до тех пор, пока выполняется некоторое условие. Этот оператор записывается в виде: **While** Условие. Выполняемое выражение записывается на место шаблона

Программирование сложных функций Задание к лабораторной работе № 8.

Вычислить значение функции $F(x,y)$ с использованием программного модуля. Варианты заданий выдаются преподавателем. Сохранить файл на жестком диске. Распечатать лабораторную работу на принтере.

Методические рекомендации для выполнения лабораторной работы № 8

1. Запуск приложения Mathcad 2000 Professional. Выполнить двойной щелчок мышкой на пиктограмме **Mathcad 2000 Professional** рабочего стола Windows или выбрать мышкой кнопку основного меню Windows **Пуск**, пункт **Программы**, пункт **MathSoftApps**, пункт **Mathcad 2000 Professional**.

2. Ввод поясняющего текста и комментариев. Разместить курсор (**красный крестик**) в месте ввода текста. Выбрать пункт меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Text Region (Текстовая область)** или в месте расположения курсора нажать клавишу с двойной кавычкой (команда для ввода текста). Ввести в появившийся шаблон поясняющий текст или комментарии (номер и название лабораторной работы, фамилию, имя, отчество студента, номер группы). По окончании ввода текста вывести курсор за пределы текстовой области.

3. Задание программного модуля. Введите имя функции и знак присваивания. Выберите математическую палитру **Math**, панель инструментов **Programming (Программирование)**, кнопку с надписью **Add Line**. Заполните шаблон программного модуля данными. Для присваивания переменным a и b значений выберите кнопку оператора локального присваивания \leftarrow .

4. Вычисление функции. Ниже программного модуля вычислите три значения функции от разных аргументов.

5. Сохранение файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save as (Сохранить как)**. В диалоговом окне **Сохранение** выбрать пользовательский диск E или D, папку с номером группы, ввести имя файла. Для сохранения файла без изменения имени выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save (Сохранить)** или комбинацию клавиш **Alt-S**.

6. Печать файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Print (Печать)**. В появившемся меню **Печать** выбрать имя принтера, количество страниц, число копий. Выбрать кнопку **ОК**.

7. Выход из программы. Выбрать мышкой меню **File (Файл)**, пункт **Exit (Выход)** или щелкнуть мышкой в правом верхнем углу на кнопке с изображением крестика.

Пример выполнения лабораторной работы № 8

Лабораторная работа № 8

Программирование сложных функций

Выполнил: Иванов И.И. гр. 711

Вычисление сложной функции

$$F(x, y) := \begin{cases} a \leftarrow 0.175 \cdot \sqrt{x} - \frac{1}{2} \cdot \sqrt[3]{y} \\ b \leftarrow 100^{\frac{1}{2} \cdot \ln(x) - \ln(y)} \tan\left(\frac{1}{3}\right) \\ \sqrt{15 \cdot a^2 + 21 \cdot b^2} \end{cases}$$

$$F(1, 2) = 1.763$$

$$F(2, 4) = 2.116$$

$$F(5, 7) = 2.189$$

Лабораторная работа № 9
Программирование разветвляющихся выражений
Задание к лабораторной работе № 9.

1. Вычислить выражение с условием.

2. Вычислить значение функции $F(x,y)$.

Варианты заданий выдаются преподавателем. Сохранить файл на жестком диске. Распечатать лабораторную работу на принтере.

Методические рекомендации для выполнения лабораторной работы № 9

1. Запуск приложения Mathcad 2000 Professional. Выполнить двойной щелчок мышкой на пиктограмме **Mathcad 2000 Professional** рабочего стола Windows или выбрать мышкой кнопку основного меню Windows **Пуск**, пункт **Программы**, пункт **MathSoftApps**, пункт **Mathcad 2000 Professional**.

2. Ввод поясняющего текста и комментариев. Разместить курсор (**красный крестик**) в месте ввода текста. Выбрать пункт меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Text Region (Текстовая область)** или в месте расположения курсора нажать клавишу с двойной кавычкой (команда для ввода текста). Ввести в появившийся шаблон поясняющий текст или комментарии (номер и название лабораторной работы, фамилию, имя, отчество студента, номер группы). По окончании ввода текста вывести курсор за пределы текстовой области.

3. Задание программного модуля. Введите имя функции и знак присваивания. Выберите математическую палитру **Math**, панель инструментов **Programming (Программирование)**, кнопку с надписью **Add Line**. Заполните шаблон программного модуля данными.

4. Задание оператора условного выражения. Выберите математическую палитру **Math**, панель инструментов **Programming (Программирование)**, кнопку с надписью **if**.

5. Вычисление значения выражения или функции. Ниже программного блока распечатать значение выражения или функции.

6. Сохранение файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save as (Сохранить как)**. В диалоговом окне **Сохранение** выбрать пользовательский диск E или D, папку с номером группы, ввести имя файла. Для сохранения файла без изменения имени выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save (Сохранить)** или комбинацию клавиш **Alt-S**.

7. Печать файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Print (Печать)**. В появившемся меню **Печать** выбрать имя принтера, количество страниц, число копий. Выбрать кнопку **ОК**.

Пример выполнения лабораторной работы № 9

Лабораторная работа № 9

Программирование разветвляющихся выражений

Выполнил: Иванов И.И. гр. 711

Задание № 1 Вычисление выражения с условием

$$c := \begin{cases} a \leftarrow 0.175 \cdot \sqrt{0.5} - \frac{1}{2} \cdot \sqrt[3]{4} \\ b \leftarrow 100^{\frac{1}{2} \cdot \ln(9) - \ln(2)} \tan\left(\frac{1}{3}\right) \\ \sqrt{15 \cdot a^2 + 21 \cdot b^2} \text{ if } a > b \\ \sqrt{15 \cdot b^2 + (21 \cdot a^2)} \text{ otherwise} \end{cases}$$

$$c = 9.204$$

Задание № 2 Вычисление функции F(x,y)

$$i := 1..8 \quad y := 7$$

$$x_i := i \cdot 2 - \frac{\cos(i+3)}{5}$$

$$F(x,y) := \begin{cases} \sum_{i=1}^8 0.1^{x_i} \text{ if } \tan(y) > 7 \\ \sum_{i=1}^8 1.2^{x_i} \text{ otherwise} \end{cases}$$

$$F(x,y) = 57.759$$

Лабораторная работа № 10

Программирование итерационных циклов Задания к лабораторной работе № 10.

1. Найти максимальный элемент матрицы A .

2. Найти количество отрицательных элементов вектора B .

Варианты заданий выдаются преподавателем. Сохранить файл на жестком диске. Распечатать лабораторную работу на принтере.

Методические рекомендации для выполнения лабораторной работы № 10

1. Запуск приложения Mathcad 2000 Professional. Выполнить двойной щелчок мышкой на пиктограмме **Mathcad 2000 Professional** рабочего стола Windows или выбрать мышкой кнопку основного меню Windows **Пуск**, пункт **Программы**, пункт **MathSoftApps**, пункт **Mathcad 2000 Professional**.

2. Ввод поясняющего текста и комментариев. Разместить курсор (**красный крестик**) в месте ввода текста. Выбрать пункт меню **Insert (Вставка)**. В появившемся падающем меню выбрать пункт **Text Region (Текстовая область)** или в месте расположения курсора нажать клавишу с двойной кавычкой (команда для ввода текста). Ввести в появившийся шаблон поясняющий текст или комментарии (номер и название лабораторной работы, фамилию, имя, отчество студента, номер группы). По окончании ввода текста вывести курсор за пределы текстовой области.

3. Задание программного модуля. Введите имя функции и знак присваивания. Выберите математическую палитру **Math**, панель инструментов **Programming (Программирование)**, кнопку с надписью **Add Line**. Заполните шаблон программного модуля значениями. **4. Задание оператора цикла.** Выбрать математическую палитру **Math**, панель инструментов **Programming (Программирование)**, кнопку с надписью **for** или **while**.

5. Вычисление значения выражения или функции. Ниже программного блока вывести результат.

6. Сохранение файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save as (Сохранить как)**. В диалоговом окне **Сохранение** выбрать пользовательский диск E или D, папку с номером группы, ввести имя файла. Для сохранения файла без изменения имени выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Save (Сохранить)** или комбинацию клавиш **Alt-S**.

7. Печать файла. Выбрать меню **File (Файл)**, пункт **Print (Печать)**. В появившемся меню **Печать** выбрать имя принтера, количество страниц, число копий. Выбрать кнопку **ОК**.

8. Выход из программы. Выбрать мышкой меню **File (Файл)**, пункт **Exit (Выход)** или щелкнуть мышкой в правом верхнем углу на кнопке с изображением крестика.

Пример выполнения лабораторной работы № 10

Лабораторная работа № 10

Программирование итерационных циклов

Выполнил: Иванов И.И. гр. 711

ORIGIN := 1

Поиск в матрице максимального элемента

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 9 \\ 5 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{Max} := \left| \begin{array}{l} m \leftarrow A_{1,1} \\ \text{for } i \in 1..3 \\ \quad \text{for } j \in 1..3 \\ \quad \quad m \leftarrow A_{i,j} \text{ if } A_{i,j} \geq m \\ m \end{array} \right.$$

Max = 9

Поиск в одномерном массиве числа отрицательных элементов

$$B := \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 2 \\ -5 \\ 3 \\ -7 \\ 3 \\ 5 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{Kolotr} := \left| \begin{array}{l} n \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 1..10 \\ \quad n \leftarrow n + 1 \text{ if } B_i < 0 \\ n \end{array} \right.$$

Kolotr = 4

Приложение 1

Образец титульного листа отчета по лабораторному практикуму

Министерство образования Российской Федерации

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С.П. Королева

Факультет экономики и управления

Кафедра компьютерных систем

**Отчет по лабораторному практикуму
в математическом пакете
Mathcad Professional**

Выполнил: Иванов И.И.
группа 711
Проверил: Павлов О.В.

Самара 2000
ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MathCAD 7.0 в математике, физике и в Internet. – М.: “Нолидж”, 1998. – 346 с.
2. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad: математический практикум для экономистов и инженеров. – М.: «Финансы и статистика», 1999. – 655 с.
3. Кудрявцев Е.М. Mathcad 8. Символьное и численное решение разнообразных задач – М.:ДМК, 2000. – 320 с.: ил.