

## **Курсовая работа**

### **Построение эмпирических формул с использованием универсальных программных средств**

В соответствии с вариантом необходимо выполнить задачи и подготовить пояснительную записку. Отчет должен содержать: постановку задач, реализацию решения задач в MS Excel, Mathcad, тексты программ на VBA, визуальное отображение результатов, пояснения.

Отчет по курсовой работе должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ. Объем курсовой работы 20 стр. Курсовая работа должна содержать следующие разделы:

1. Титульная страница
2. Лист задания
3. Аннотация (обязательно содержит цель работы)
4. Оглавление
5. Введение
- 6.
7. ...Главы
- 8.
9. Заключение
10. Список литературы
11. Приложения

Задачу 1 выполнить в MS Excel, Mathcad и VBA.

Задачу 2 выполнить в Mathcad и VBA.

Задача 3 должна быть выполнена в минимум в двух из трех программ: MS Excel, Mathcad, VBA.

#### **Порядок выполнения и защиты:**

Все задания выполняются самостоятельно. Когда всё будет готово пишите мне сообщение в личном кабинет и прикладываете исходные файлы (один Excel, один Mathcad) и отчет в формате Word, названные своей фамилией. Получение этих файлов я отмечу в таблице, там же отмечу допуск к защите.

## Задача 1. Попадание точки в заданную область

Движение манипуляторов может быть связано с распознаванием его местонахождения относительно заготовки или рабочей зоны в целом. В качестве примера сформулирована задача на попадание (непопадание) точки с заданными координатами в область, границы которой состоят из отрезков прямых линий и дуг окружностей.

Для решения этой задачи можно использовать условный оператор if..then..else и/или индикаторную функцию («флаговая» функция, switch-функция) – часто используемая в программировании функция, обозначающая выполнение или невыполнение совокупности условий задачи.

Необходимо разработать VBA-программу в соответствии с вариантом задания (указан в таблице 1), вычисляющую значение индикаторной функции

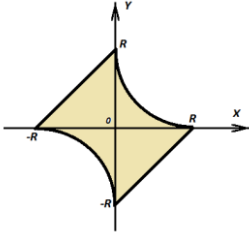
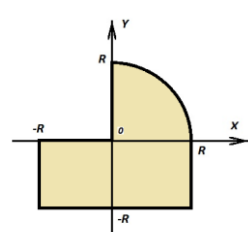
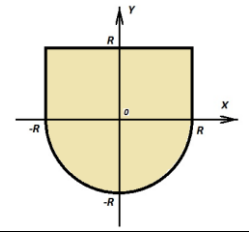
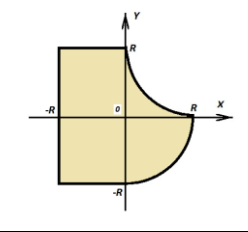
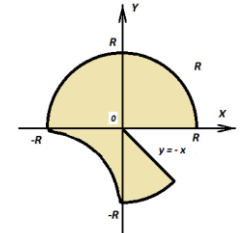
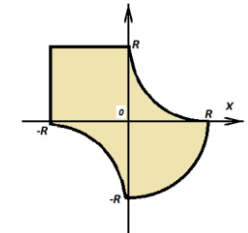
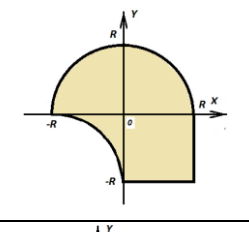
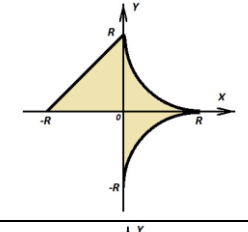
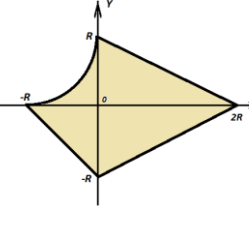
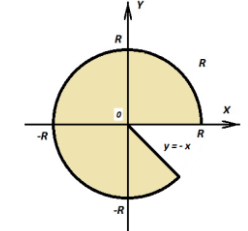
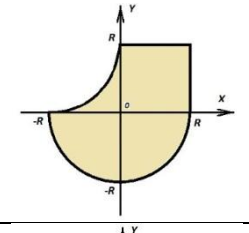
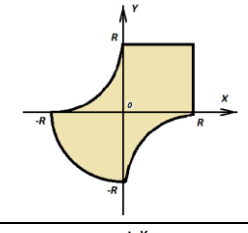
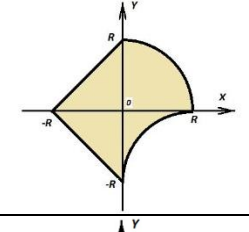
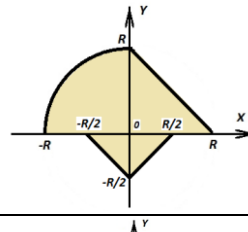
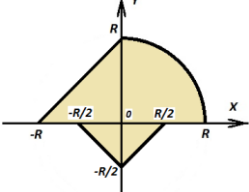
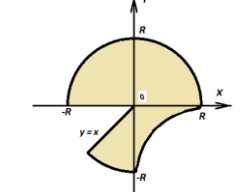
$F(X, Y) = \begin{cases} 1, & P(X, Y) \in \Omega \\ 0, & P(X, Y) \notin \Omega \end{cases}$ , где  $P(X, Y)$  – произвольная точка плоскости,  $\Omega$  – заданная область.

Параметры для ввода:  $X, Y, R$ ; параметры для вывода: решение о принадлежности области; отобразить на форме рисунок области  $\Omega$  – Image. Границы области  $\Omega$  состоят из отрезков прямых линий и дуг окружностей. Программа должна запрещать ввод нечисловой информации и координат центров окружностей, не принадлежащих области  $\Omega$ .

Выполнить проверку попадания точки в заданную область в Excel без использования VBA. Выполнить проверку путем заливки ячеек по написанному правилу. Залитая область должна выглядеть как картинка из варианта.

Таблица 1 – Варианты для задачи 1

Вариант	Область	Вариант	Область
0		1.	
2.		3.	
4.		5.	
6.		7.	

8.		9.	
10.		11.	
12.		13.	
14.		15.	
16.		17.	
18.		19.	
20.		21.	
22.		23.	



## Задача 2. Работа с массивами данных

Большинство задач, связанных с моделированием каких-либо процессов, основана на обработке массивов данных. Решение следующей задачи необходимо для отработки навыков работы с массивами.

Дан двумерный целочисленный массив  $A$ . Массив  $A_{N \times M}$  задается пользователем – необходимо предусмотреть возможность ввода размерностей  $N$  и  $M$  в пользовательской форме. Массив заполняется случайными значениями, диапазон которых тоже указывает пользователь. Используя элементы массива  $A$ , сформировать по заданному условию массив  $B$  и вычислить числовую характеристику массива  $B$  (в соответствии с вариантом задания, представленным в таблице 2). При решении задачи средствами VBA вывод массивов организовать как в ячейки Excel, так и в форму. При решении задачи в Mathcad вывести на лист все массивы.

Для наглядности действий составить алгоритм решения задачи в виде блок-схемы.

Таблица 2 – Варианты заданий для задачи 2

Вариант	По заданному двумерному числовому массиву $A_{N \times M}$ целых чисел сформировать одномерный массив $B$ по описанным ниже правилам и найти заданную числовую характеристику массива $B$	
	<i>Правило формирования массива <math>B</math></i>	<i>Характеристика</i>
1.	Записать в массив $B$ индексы первых элементов каждой строки массива $A$ , меньших 10.	Максимальный элемент и его индекс
2.	Записать в массив $B$ индексы первых четных элементов каждого столбца массива $A$ .	Минимальный элемент и его индекс
3.	Записать в массив $B$ индексы первых нечетных элементов каждой строки массива $A$ .	Среднее арифметическое всех элементов
4.	Записать в массив $B$ первые положительные элементы каждой строки массива $A$ , стоящие на четных местах.	Сумма модулей всех элементов
5.	Записать в массив $B$ первые отрицательные элементы каждого столбца массива $A$ , стоящие на четных местах.	Среднее геометрическое всех элементов
6.	Записать в массив $B$ максимальные элементы каждой строки массива $A$ .	Среднее арифметическое модулей всех элементов
7.	Записать в массив $B$ минимальные элементы каждого столбца массива $A$ .	Сумма неотрицательных элементов
8.	Записать в массив $B$ минимальные элементы каждой строки массива $A$ .	Сумма отрицательных $x$ элементов
9.	Записать в массив $B$ максимальные элементы каждого столбца массива $A$ .	Среднее арифметическое отрицательных элементов
10.	Записать в массив $B$ сумму положительных элементов каждой строки массива $A$	Произведение модулей всех элементов
11.	Записать в массив $B$ индексы первых отрицательных элементов каждой строки массива $A$ , стоящих на четных местах.	Максимальный элемент и его индекс
12.	Записать в массив $B$ индексы первых четных элементов каждого столбца массива $A$ , стоящих на четных местах.	Среднее арифметическое всех элементов

13.	Записать в массив В индексы первых нечетных элементов каждой строки массива А, стоящих на нечетных местах.	Сумма квадратов всех элементов
14.	Записать в массив В индексы первых положительных элементов каждого столбца массива А, стоящих на нечетных местах.	Среднее геометрическое всех элементов
15.	Записать в массив В индексы первых отрицательных элементов каждой строки массива А, стоящих на нечетных местах.	Среднее арифметическое модулей всех элементов
16.	Записать в массив В первые положительные элементы каждого столбца массива А.	Минимальный элемент и его индекс
17.	Записать в массив В первые отрицательные элементы каждой строки массива А.	Среднее арифметическое всех элементов
18.	Записать в массив В первые четные элементы каждого столбца массива А.	Сумма квадратов всех элементов
19.	Записать в массив В первые нечетные элементы каждой строки массива А.	Среднее геометрическое всех элементов
20.	Записать в массив В последние элементы каждой строки массива А, большие 10.	Среднее арифметическое квадратов всех элементов
21.	Записать в массив В первые элементы каждого столбца массива А, меньшие 10.	Максимальный элемент и его индекс
22.	Записать в массив В последние положительные элементы каждой строки массива А, стоящие на нечетных местах.	Среднее арифметическое всех элементов
23.	Записать в массив В последние отрицательные элементы каждого столбца массива А, стоящие на нечетных местах.	Сумма квадратов всех элементов
24.	Записать в массив В последние четные элементы каждой строки массива А, стоящие на нечетных местах.	Среднее арифметическое квадратов всех элементов
25.	Записать в массив В последние ненулевые элементы каждой строки массива А.	Среднее геометрическое всех элементов
26.	Записать в массив В индексы первых положительных элементов каждой строки массива А.	Минимальный элемент и его индекс
27.	Записать в массив В индексы последних отрицательных элементов каждого столбца массива А.	Среднее арифметическое всех элементов
28.	Записать в массив В индексы первых нулевых элементов каждого столбца массива А.	Сумма квадратов всех элементов
29.	Записать в массив В индексы первых ненулевых элементов каждой строки массива А.	Среднее геометрическое всех элементов
30.	Записать в массив В индексы последних элементов каждой строки массива А, больших 10.	Среднее арифметическое квадратов всех элементов
31.	Записать в массив В индексы последних элементов каждого четного столбца массива и первые отрицательные элементы каждого нечетного столбца матрицы А.	Сумма, среднее арифметическое, произведение, среднее геометрическое квадратов, Max, Min

**Задача 3. Построение эмпирических формул с использованием универсальных программных средств применимо к вашей специализации**

Придумать, подробно описать и решить средствами изученных программ одну задачу, связанную со специальностью.