

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Факультет «Информатика и вычислительная техника»

Кафедра «Информационные технологи»

**Информационные системы и технологии в научных исследованиях**

Методические указания для выполнения контрольной работы

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы в научных исследованиях

### Ростов-на-Дону

### 2024

Кафедра "**Информационные технологии"**

Составитель: доц., к.т.н. Каныгин Г.И.

Задания для контрольных работпо курсу «Информационные системы и технологии в научных исследованиях» для студентов заочного отделения. - ДГТУ, Ростов-на-Дону, 2023, 22 с.

Научный редактор: к.т.н., доцент Левченков А.Н.

Целью контрольной работы является формирование практических навыков использования математических пакетов MatLab, Maple и Mathcad при решении различных технических и экономических задач.

Каждое контрольное задание (раздел. 4) содержит 10 вариантов. Студент должен выполнить задания, номер которого совпадает с **последней цифрой номера зачетной книжки.** Контрольные работы, выполненные не по своему варианту, не проверяются.

***Отчет по контрольной работе должен содержать:***

1. Титульный лист.

2. Задания и скриншоты вычислений в математическом пакете (пример выполнения и оформления этого пункта представлен в разделе 5).

3. Список используемой литературы.

Ниже представлены требования к теоретическим знаниям и практическим навыкам работы в математических пакетах (разделы 1-3), а также задания (раздел 4) для выполнения контрольной работы. ***Задания можно выполнить в одном из доступных математических пакетов.***

1. **Математический пакет MatLab**

**1.1. Простейшие вычисления и операции в MatLab**

**Цели контрольной работы:**

1. Изучить структуру окна MatLab: меню, панели инструментов, справочная система.
2. Вычисление значений выражений, содержащих переменные.

**1.2. Задачи линейной алгебры и математического анализа**

**Цели контрольной работы:**

1. Вычисление сумм, произведений, пределов функций.
2. Вычисления производных и интегралов.
3. Решение систем линейных и алгебраических уравнений.
4. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений.
5. Действия с матрицами.

**1.3. Графика в системе MatLab**

**Цели контрольной работы:**

1. Изучить графические возможности системы MatLab.
2. Построение двух и трехмерных графиков.
3. Специальные виды графиков.
4. Изменение параметров изображения.

**2. Математический пакет Maple.**

**2.1. Простейшие вычисления и операции в Maple**

**Цели контрольной работы:**

1. Изучить структуру окна Maple: меню, панели инструментов, справочная система.
2. Алфавит Maple и его синтаксис.
3. Преобразование чисел с разным основанием, константы, переменные.
4. Операторы и операнды, математические функции со строками данных.
5. Упрощение выражений.

**2.2. Задачи линейной алгебры и математического анализа**

**Цели контрольной работы:**

1. Вычисление сумм, произведений, пределов функций.
2. Вычисления производных и интегралов.
3. Решение систем линейных и алгебраических уравнений.
4. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений.
5. Действия с матрицами.

**2.3. Графика в системе Maple**

**Цели контрольной работы:**

1. Изучить графические возможности системы MatLab.
2. Построение двух и трехмерных графиков.
3. Специальные виды графиков.
4. Изменение параметров изображения.
5. **Математический пакет Mathcad**

**3.1.** **Простейшие вычисления и операции в Mathcad**

**Цели контрольной работы:**

1. Изучить структуру окна Mathcad: меню, панели инструментов, справочная система.
2. Вычисление значений выражений, содержащих переменные.

**3.2. Задачи линейной алгебры и математического анализа**

**Цели контрольной работы:**

1. Вычисление сумм, произведений, пределов функций.
2. Вычисления производных и интегралов.
3. Решение систем линейных и алгебраических уравнений.
4. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений.
5. Действия с матрицами.

**3.3. Графика в системе Mathcad**

**Цели контрольной работы:**

1. Изучить графические возможности системы . Mathcad.
2. Построение двух и трехмерных графиков.
3. Специальные виды графиков.
4. Изменение параметров изображения.
5. **Варианты заданий к контрольной работе**
   1. **Простейшие вычисления**

*Вычислите значения выражения:*

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Выражение |
| 0 |  |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |
| 9 |  |

* 1. **Вычисление сумм и произведений**

*Согласно варианту найти сумму или произведение:*

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Суммы, произведения |
| 0 |  |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |
| 9 |  |

* 1. **Вычисление пределов функций**

*Найти пределы:*

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Пределы |
| 0 |  |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |
| 9 |  |

* 1. **Вычисления интегралов**

*Согласно варианту вычислить интеграл:*

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Интеграл |
| 0 |  |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |
| 9 |  |

* 1. **Дифференцирование.**

*Задана функция* 

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Вид производной |
| 0 | *Найти её производную первого порядка по x* |
| 1 | *Найти производную второго порядка по x* |
| 2 | *Найти производную третьего порядка по x* |
| 3 | *Найти производную четвертого порядка по х* |
| 4 | *Найти производную четвертого порядка по x* |
| 5 | *Найти производные первого порядка по x и по у* |
| 6 | *Найти производную первого порядка по у* |
| 7 | *Найти производную второго порядка по у* |
| 8 | *Найти производную третьего порядка по у* |
| 9 | *Найти производную четвертого порядка по у* |

* 1. **Решение систем линейных и алгебраических уравнений**

*Найти решения системы уравнений:*

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Система уравнений |
| 0 |  |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |
| 9 |  |

* 1. **Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений**

*Найти общее решение дифференциального уравнения*

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Уравнение |
| 0 | *у*'=(2*xy*+*x*)/(y-2*xy*) |
| 1 | *у*'=(1-2*x*)/*y*2 |
| 2 | *у*'=(1-*x*2)/*xy* |
| 3 | *у*'=(*y*2-*y*)/*x* |
| 4 | *у*'=exp(*x*)-1 |
| 5 | *y*'=*y* ln(*y*)/sin(*x*) |
| 6 | *у*'=exp(-*x*)-2y |
| 7 | *у*'=sin(*x*)-*y* |
| 8 | *у*'=1/(2*x*-*y*2) |
| 9 | *у*'=exp(*-x*)-2*x* |

* 1. **Действия с векторами**

*Для двух векторов и , заданных своими координатами, найти ; ; .*

| **Вариант** | *Координаты вектора* | *Координаты вектора* |
| --- | --- | --- |
| 0 | {3,2; 2,8; -1,4} | {0,6; 3,2; -4,8} |
| 1 | {4,6; -3,9; 2,8} | {-1,7; 4,3; 6,6} |
| 2 | {3,2; 2,8; -1,4} | {0,6; 3,2; -4,8} |
| 3 | {3,2; 2,8; -1,4} | {0,6; 3,2; -4,8} |
| 4 | {3,2; 2,8; -1,4} | {0,6; 3,2; -4,8} |
| 5 | {3,2; 2,8; -1,4} | {0,6; 3,2; -4,8} |
| 6 | {3,2; 2,8; -1,4} | {0,6; 3,2; -4,8} |
| 7 | {3,2; 2,8; -1,4} | {0,6; 3,2; -4,8} |
| 8 | {3,2; 2,8; -1,4} | {0,6; 3,2; -4,8} |
| 9 | {3,2; 2,8; -1,4} | {0,6; 3,2; -4,8} |

* 1. **Действия с матрицами**

*Согласно варианту выполнить указанные действия с матрицами. В результирующей матрице С:*

*- найти сумму элементов главной диагонали;*

*- отсортировать матрицу по возрастанию;*

*- найти минимальное и максимальное значение в каждом столбце и каждой строке матрицы;*

*- найти минимальное значение в матрице;*

*- найти индексы максимальных и минимальных элементов матрицы.*

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Матрицы |
| 0 |  |
| 1 | ;  **.** |
| 2 | **.** |
| 3 | **.** |
| 4 | **.** |
| 5 |  |
| 6 | . |
| 7 | . |
| 8 | . |
| 9 | **.** |

* 1. **Построение двух и трехмерных графиков.**
     1. *Построить графики функций в декартовой системе координат:*

| **Вариант** | **Уравнение** | **Диапазон построения графика** |
| --- | --- | --- |
| 0 |  | *x*∈[2;20], Δх=1 |
| 1 |  | *x*∈[2;25], Δх=2 |
| 2 |  | *x*∈[5;25], Δх=0,5 |
| 3 |  | *x*∈[5;30], Δх=1 |
| 4 |  | *x*∈[5;35], Δх=2 |
| 5 |  | *x*∈[5;30], Δх=1 |
| 6 |  | *x*∈[1;10], Δх=0,5 |
| 7 |  | *x*∈[5;25], Δх=0,5 |
| 8 |  | *x*∈[2;20], Δх=1 |
| 9 |  | *x*∈[5;30], Δх=1 |

* + 1. *Построить графики в полярной системе координат для функций:*

*у*=*sin*(*Ах*)*cos*(*Вх*). Значение *х* изменяется от 0 до с шагом 0.01.

Здесь *А и В* предпоследняя и последняя цифры шифра зачетной книжки.

* + 1. *Построить плоскую и пространственную круговые диаграммы с выдвигаемым и не выдвигаемым наибольшим сектором.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант** | **Данные для построения диаграмм** |
| 0 | [10, 18, 25, 9] |
| 1 | [17, 24, 13, 8, 10] |
| 2 | [14, 17, 5, 11] |
| 3 | [11, 19, 9, 6, 12] |
| 4 | [3, 8, 12, 7] |
| 5 | [10, 18, 24, 16, 20] |
| 6 | [5, 7, 9, 13] |
| 7 | [12, 16, 13, 9, 14] |
| 8 | [6, 12, 8, 7] |
| 9 | [9, 12, 16, 9, 14] |

*4.10.4. Построение столбиковых диаграмм.*

Создать массив *y[m,n]* статистической совокупности, используя датчик случайных чисел *rand(…).* Используя полученный массив, построить столбиковые диаграммы с вертикальным и горизонтальным расположением. Размерность массива *у* указана в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вариант** | ***m*** | ***n*** |
| 0 | 12 | 3 |
| 1 | 10 | 4 |
| 2 | 15 | 2 |
| 3 | 9 | 5 |
| 4 | 13 | 2 |
| 5 | 14 | 3 |
| 6 | 10 | 5 |
| 7 | 16 | 3 |
| 8 | 12 | 4 |
| 9 | 11 | 5 |

*4.10.5. Построение гистограмм.*

Создать массив статистической совокупности из 1000 случайных чисел, используя функцию *randn(…).* Построить гистограмму с разбиениями на равные сегменты, центры которых заданы в таблице*.*  Во всех вариантах шаг Δх=0,2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант** | **Сегменты разбиения** |
| 0 | *x*∈[--5;5] |
| 1 | *x*∈[-4;4] |
| 2 | *x*∈[-3;3] |
| 3 | *x*∈[-6;6] |
| 4 | *x*∈[-7;7] |
| 5 | *x*∈[-8;8] |
| 6 | *x*∈[-9;9] |
| 7 | *x*∈[-4;3] |
| 8 | *x*∈[-6;5] |
| 9 | *x*∈[-5;4] |

*4.10.6. Построить 3D поверхности и линии уровня для функций заданных в таблице*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Функция | Пределы изменения | |
| *х* | *у* |
| 0 | z=sin(x)cos(y) | от -2 до 2 | от -2 до 2 |
| 1 | z=sin(x/2)cos(y) | от -2 до 2 | от -2 до 2 |
| 2 | z=sin(2x)cos(y) | от -2 до 2 | от -2 до 2 |
| 3 | z=sin(x)cos(y/2) | от -2 до 2 | от -2 до 2 |
| 4 | z=sin(x)cos(y) | от -2 до 2 | от -2 до 2 |
| 5 | z=sin(x/2)cos(2y) | от -2 до 2 | от -2 до 2 |
| 6 | z=sin(2x)cos(2y) | от -2 до 2 | от -2 до 2 |
| 7 | z=sin(x)cos(2y) | от -2 до 2 | от -2 до 2 |
| 8 | z=sin(2x)cos(4y) | от -2 до 2 | от -2 до 2 |
| 9 | z=sin(x)cos(4y) | от -2 до 2 | от -2 до 2 |

1. **Пример выполнения и** **оформления**

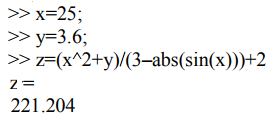
**контрольной работы**

Ниже представлена методика решения заданий лабораторной работы в системе

*MatLab*  и пример ее оформления. При выполнении заданий в других математических пакетах к оформлению предъявляются аналогичные требования.

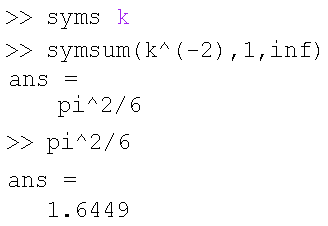
***Задание 4.1.*** *Вычислить значение выражения*

Листинг вычислений в окне *Command Window*



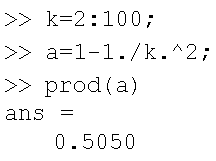
***Задание 4. 2. а )*** *Найти сумму .*

Листинг вычислений в окне *Command Window*

**

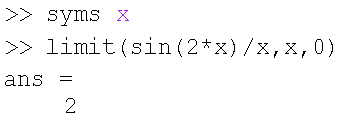
*б) Найти произведение*

Листинг вычислений в окне *Command Window*



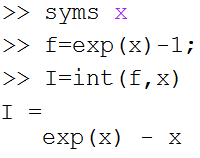
***Задание 4.3.*** *Найти предел:*  **.**

Листинг вычислений в окне *Command Window*

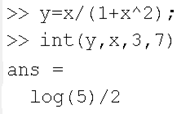
****

***Задание 4.4****. а) Вычислить неопределенный интеграл .*

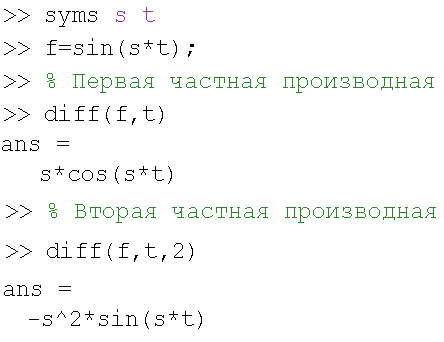
Листинг вычислений в окне *Command Window*



*б) Вычислить определенный интеграл*

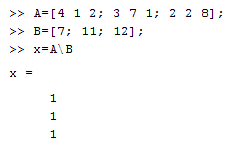
**

***Задание 4.5****. Задана функция Найти первую и вторую производную производные по переменной t.*



***Задание 4.6****. Найти решения системы уравнений*

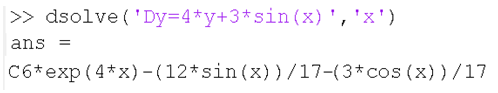
Листинг вычислений в окне *Command Window*



***Задание 4.7****. Найти общее решение дифференциального уравнения*

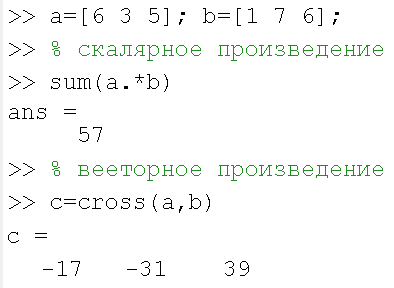
*у'=*4*y*+3*sin*(*x*).

Листинг вычислений в окне *Command Window*



***Задание 4.8****. Для двух векторов и , заданных своими координатами, найти*

*; ; .*

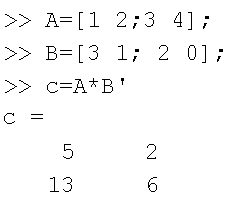
******

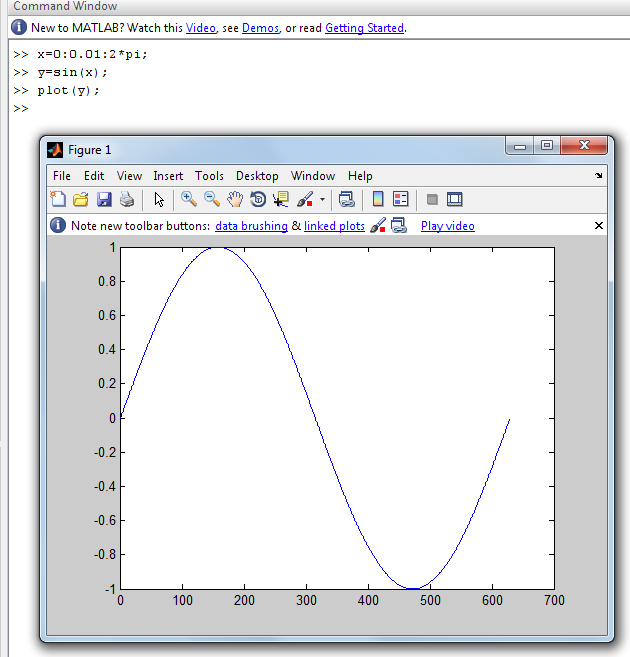
Modul=norm(a)

***Задание 4.9****. Найти произведение матриц*  где

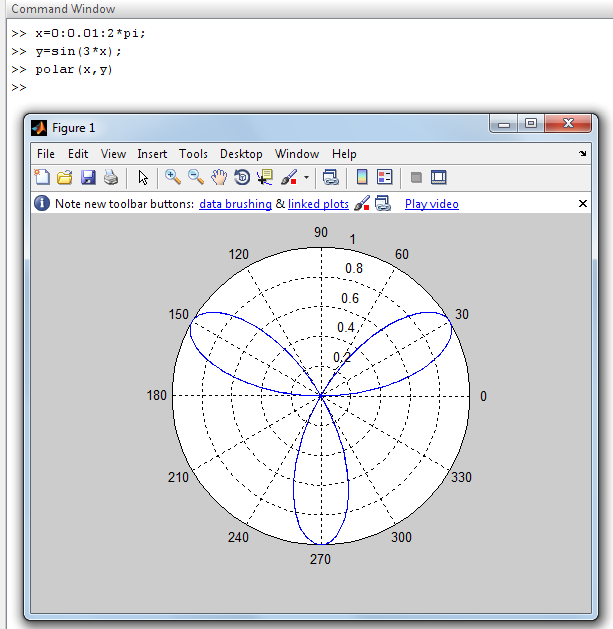
*,*

Листинг вычислений в окне *Command Window*

******

***Задание 4.10.1****. Построить график функции* 

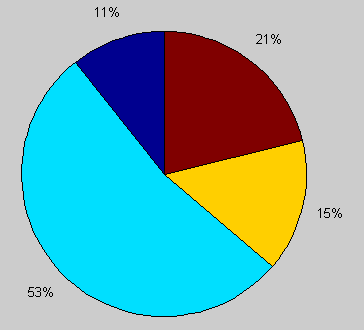
***Задание 4.10.2****. Построить график функции в полярной системе координат.*

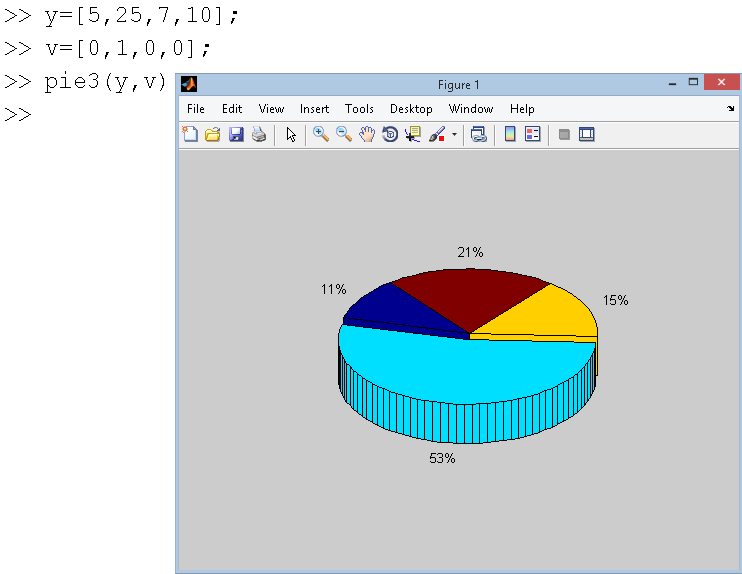
**

***Задание 4.10.3.*** *Построить плоскую и пространственную круговые диаграммы с выдвигаемым и не выдвигаемым наибольшим сектором.*

*>> y=[5 25 7 10];*

*>> pie(y,v)*

**

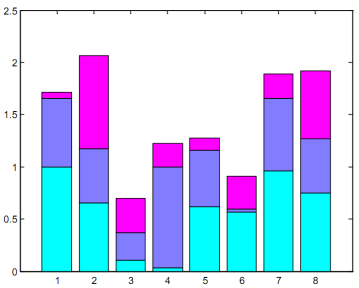
******

***Задание 4.10.4.*** *Построить столбиковые диаграммы с вертикальным и горизонтальным расположением.*

% Построение диаграммы с вертикальным расположением

>>*rand(12,3);*

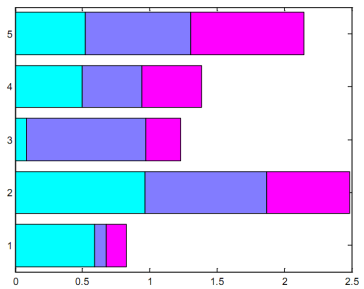
>>*bar(y,’stacked’)*



% Построение диаграммы с горизонтальным расположением

>>*y=rand(5,3);*

>>*barh(y,’stacked’)*

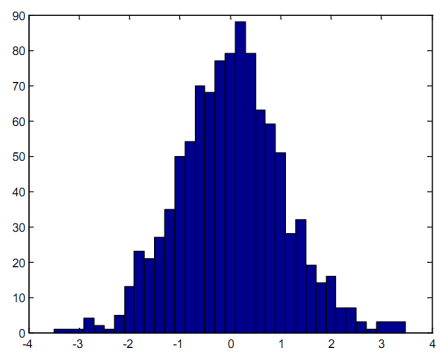


***Задание 4.10.5.*** *Построить гистограмму для 1000 случайных чисел.*

*>>*x= -3,0.2,3;

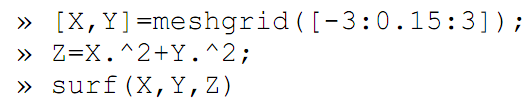
>>y=randn(1000,1);

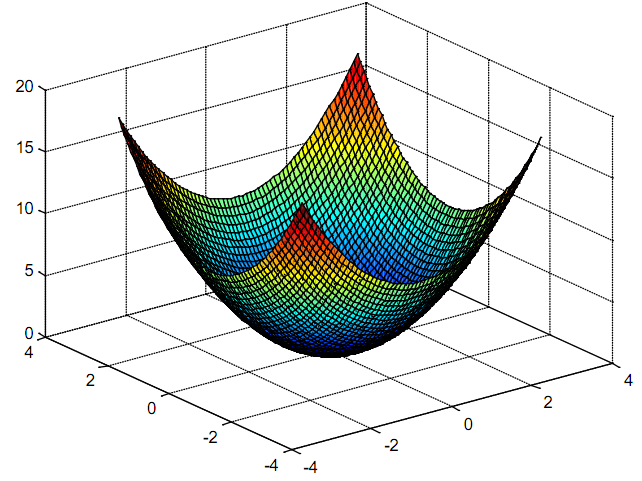
>>hist(y,x)



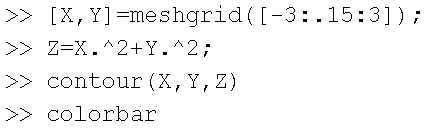
***Задание 4.10.6****.*

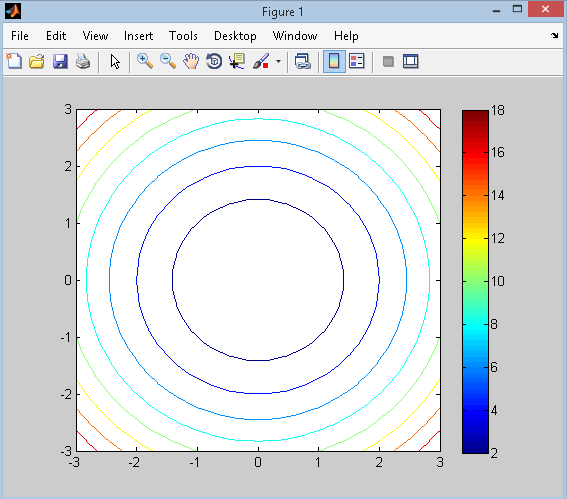
*а) построить 3D поверхность*





*б) построить линии уровня функции*





**Литература**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Автор | Название | Издательство | Гриф издания | Год издания | Кол-во в библиотеке | Ссылка на электронный ресурс | Доступ-ность |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **1 Основная литература** | | | | | | | | |
| 1.1 | Исаев Ю.Н., Купцов А.М. | Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей | M.:СОЛОН-ПРЕСС |  | 2013 |  | ЭБС ДГТУ:  http://www.iprbookshop.ru | Доступ осуществляется по логину и паролю |
| 1.2 | Мартьянова Г.В., Одинцов О.А., Подкопаева Т.Б | Расчет балок и рам методом сил в комплексе Mathcad | М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана |  | 2014 |  | ЭБС ДГТУ:  http://www.iprbookshop.ru | Доступ осуществляется по логину и паролю |
| 1.3 | Соколов С.А. | Металлические конструкции подъемно-транспортных машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ | СПб.: Политехника |  | 2012 |  | ЭБС ДГТУ:  http://www.iprbookshop.ru | Доступ осуществляется по логину и паролю |
| 1.4 | Дьяконов В.П. | MATLAB. Полный самоучитель [Электронный ресурс] | М.: ДМК Пресс |  | 2014 |  | ЭБС ДГТУ:  http://www.iprbookshop.ru | Доступ осуществляется по логину и паролю |
| 1.5 | Плохотников К.Э. | Теория вероятностей в пакете MATLAB [Электронный ресурс]: учебник для вузов | М.: Горячая линия - Телеком |  | 2014 |  | ЭБС ДГТУ:  http://www.iprbookshop.ru | Доступ осуществляется по логину и паролю |
| 1.6 | Кирсанов М.Н. | Задачи по теоретической механике с решениями в Maple 11 [Электронный ресурс]: книга | М.: ФИЗМАТЛИТ |  | 2010 |  | ЭБС ДГТУ:  <http://www.iprbookshop.ru> | Доступ осуществляется по логину и паролю |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1.7 | Кирсанов М.Н. | Практика программирования в системе Maple [Электронный ресурс]: учебное пособие | М.: Издательский дом МЭИ |  | 2011 |  | ЭБС ДГТУ:  http://www.iprbookshop.ru | Доступ осуществляется по логину и паролю |
| **2 Дополнительная литература** | | | | | | | | |
| 2.1 | Дьяконов В. | Maple 6 | Питер |  | 2001 | 75 |  |  |
| 2.2 | Кирьяков Д.В. | Mathcad 11 | БХВ-Петербург |  | 2005 | 1 |  |  |
| 2.3 | Сдвиж­ков О.А | Ма­те­ма­ти­ка на ком­пью­те­ре: Maple 8 | СОЛОН-Пресс |  | 2009 |  |  |  |
| 2.4 | Кубанова Е. А | MatLab7, самоучитель | Вильямс |  | 2006 | 2 |  |  |
| 2.5 | Чен К, Дживлин П, Ирвинг А | MatLab в математических исследованиях | Урсс |  | 2001 | 2 |  |  |
| 2.6 | Дьяконов В. | Maple7 | Питер |  | 2002 | 3 |  |  |
| 2.7 | Васильев А. Н. | Mathcad 13 в примерах | БХВ-Петербург |  | 2006 | 1 |  |  |
| 2.8 | Кирьяков Д.В. | Mathcad 12 | БХВ-Петербург |  | 2005 | 1 |  |  |
| 2.9 | Дьяконов В. | Mathcad 8/2000: специальный справочник | Питер |  | 2001 | 10 |  |  |
| **3 Программно-информационное обеспечение, Интернет-ресурсы** | | | | | | | | |
| 3.1 | MatLab. Учебное пособие | | http://apicentr2.narod.ru/copy/Gasparajn\_MATLAB.pdf | | | | | |
| 3.2 | Введение в систему MatLab | | http://mathmod.aspu.ru/images/File/ebooks/matlab.pdf | | | | | |
| 3.3 | Использование пакета MatLab в научной и учебной работе | | http://www.uic.unn.ru/~zny/matlab/Book/matlab.sep.pdf | | | | | |
| 3.4 | Введение в Maple. Математический пакет для всех | | http://elibrary.bsu.az/kitablar/1027.pdf | | | | | |
| 3.5 | Основы работы в Mathcad | | http://old.kpfu.ru/infres/mbk.pdf | | | | | |