Вычисления определенных интегралов

Пример #01.Вычисление интеграла $\int_0^1 \sin(x)dx$ методом трапеций

```
x=0:0.1:1; y=sin(x);
trapz(x,y)
```

Пример #02.Вычисление интеграла $\int_0^1 \sin(x)dx$ методом Симпсона

```
quad('sin(x)',0,1)
```

Задание

Задан $\int_{-3}^{1}(2x^2 + 3\mathrm{x} - 1)dx$ определенный интеграл. Вычислите интеграл методом трапеций и методом Симпсона. Определите оптимальный шаг разбиения, когда полученные результаты совпадают до 7-го знака после запятой. Запишите результат вычислений в текстовый файл.

Вычисления корней уравнений

Пример #01.Нахождение корня уравнения $y = \sin(x) - \cos(x)$

```
clear
clc

% график функции на отрезке [0,10]
fplot('sin(x)-cos(x)',[0,10]); grid on

% корень в окрестности 1
fzero('sin(x)-cos(x)',1)
```

Задания

Задано уравнение $(x - 1) * \sin(x - 2)$ Постройте график функции. Визуально определите корни уравнения. Вычислите корни уравнения вблизи найденных точек с разной степенью точности. Запишите результат вычислений в текстовый файл.

Элементы программирования MatLab

Примеры

Оператор if

```
k=randi(3,1)
if k==1
     'one'
elseif k==2
    'two'
else 'three'
end;
```

Оператор swith

```
k=randi(3,1)
switch k
    case 1
        'one'
    case 2
    'two'
    otherwise
        'three'
end;
```


Цикл for

```
x=[10 20 30]
for i=1:3
    x(i)
end

x=[10 20 30]
for i=x
    x-i
end;
```

Цикл while

```
k=0;
while k<5
    k=k+1
end;
```

Оператор continue

```
k=0;
while k<4
    k=k+1;
    if (k==2)
        continue
    else
            prod(1:k)
     end
end;
```

Оператор break

```
clc
clear
k=0;
while k<6
    k=k+randi(2,1)
    if (k==4)
        break
    end
end;
```

Команды try catch

```
%%
clc
clear
n=randi(2,1)
A=randi(5,n)
b=randi(2,2,1)
try
   linsolve(A,b)
catch
    msgstr = lasterr
end
```


Задания

1. Задайте вектор x=[1 2 3 4]. Путем преобразования x в цикле получите следующие вектора: [101 102 103 104]; [201 202 203 204]; [301 302 303 304].
2. Задайте квадратную матрицу 2-го порядка найдите десять степеней матрицы.
3. Складывайте случайные числа в диапазоне от 0 до 100, пока сумма не станет больше 1e+6. Выведите количество просуммированных случайных чисел.
4. Задавайте в цикле for 10 случайных чисел, в диапазоне от -7 до 7. Суммируйте эти числа, если только они нечетные и не равны -5. Выведите сумму.
5. Задавайте в цикле for 10 случайных чисел, в диапазоне от 0 до 5. Суммируйте эти числа, если выпадет число 0, то прервите цикл. Выведите сумму.

6. Задайте квадратную матрицу случайного размера от 1 до 4. Выведите строку-сообщение о размере полученной матрицы.
7. Задайте две квадратные матрицы случайного размера от 2 до 4. Попробуйте перемножить матрицы. Если матрицы неодинакового размера выведите строку-сообщение об ошибке.

Решение СЛАУ

Квадратные системы

Задания

1. Решить СЛАУ.
   A1=[1 2; 2 4.0001]; A2=[1 2; 2 4.001]; A3=[1 2; 2 4.01]; b=[3; 6.001];
   Для заданных матриц найти число обусловленности.
   Eps=1e-10-1e-1; A=[1 2; 2 4+Eps];
   Построит график зависимости числа обусловленности от Eps.

2. Решить СЛАУ.
   B1=[1 2; 2 3]; B2=[1 2.001; 2 3.001]; B3=[1 1.999; 2 2.999]; c=[4; 7];
   Для заданных матриц найти число обусловленности.
   Eps=1e-10-1e-1; B=[1 2; 2 3+Eps];
   Построит график зависимости числа обусловленности от Eps.

3. Задайте квадратную разреженную матрицу1050-го порядка с плотностью 0.05 и столбец свободных членов. Найдите решение системы, и время получения решения, когда матрица хранится как полная и как разреженная. Оцените полученные результаты.

Недоопределенные системы

Недоопределенные системы содержат больше неизвестных, чем уравнений. При этом решение никогда не может быть единственным.

Задание

Задайте матрицу, чтобы количество столбцов было больше, чем количество строк. Задайте вектор-столбец с таким же количеством строк. Найдите решение недоопределенной системы с помощью оператора \. Проверьте найденное решение.
Попробуйте найти решение с помощью функции linsolve.

Переопределенные системы

Переопределенные системы совместных линейных уравнений часто встречаются в задачах аппроксимации экспериментальных данных при помощи различных эмпирических кривых.

Пример

Рассмотрим задачу о подборе параметров a и b линейной модели $y(x) = \frac{a}{x} + b ln(x)$ по заданным табличным данным

k	1	2	3	4	5
x_k	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
y_k	2.99	2.81	2.89	3.03	3.21

```
x = (1:0.5:3)'
A = [1./x log(x)];
f = [2.99;  2.81;  2.89;   3.03; 3.21];
c = A\f
figure
fun = @(x)c(1)/x + c(2)*log(x);
fplot(fun, [1 3])
hold on
plot(x, f, 'or')
```

Задание

Задана таблица. Аппроксимируйте табличные данные с помощью функции $y(t) = c_1 + c_2 e^{-t}$

t	y
0.0	0.82
0.3	0.72
0.8	0.63
1.1	0.60
1.6	0.55
2.3	0.50

Постройте графики и убедитесь, что аппроксимирующая функция найдена с достаточной степенью точности.