Выполнение математических операций в программе Scilab.

Матрицы.

A=[1 2 3;4 5 6] – задание матрицы А размером 2х2

```
--> A=[1 2 3;4 5 6]
 A  =
   1.   2.   3.
   4.   5.   6.
```

size(A) – размер матрицы А

```
--> size(A)
 ans  =
   2.   3.
```

(2 строки, 3 столбца)

B=A‘ – транспонирует матрицу А

A(1 , :) – 1- я строка матрицы А

A(: , 2) – 2- й столбец матрицы А

A(m, :) = [ ] — удаляет строку m из матрицы А;

A(: ,n) = [ ] — удаляет столбец n из матрицы А.

A(2, :) =[1 5 8] – заменяет 2-ю строку матрицы на 1 5 8

B = A([1 3 2], :) – меняет местами 2-ю и 3-ю строку матрицы А;
B = A(:, [1 3 2]) – меняет местами 2-й и 3-й столбец матрицы А;
P= [A C] – конкатенация (объединение) матриц в ширину
Q=[A ; C] – объединение матриц в высоту
A*B – умножение матриц; **A.*B** – поэлементное умножение матриц;
A^2 – умножение матриц А*А; **A.^2**– поэлементное возведение квадрат;
A/B – деление слева направо, эквивалентно **A*B^-1**
A\B – деление справа налево, эквивалентно **A^-1*B**
[A B] – объединение матриц (совпадение по строкам)
[A; B] – объединение матриц (совпадение по столбцам)
zeros(n,m) – создаёт массив n*m, заполненный нулями
ones(n,m) – создаёт массив n*m, заполненный единицами
eye(n,n) – формирует единичную матрицу n*n

rand(n, m) – создаёт матрицу **n*m** со случайными элементами, распределёнными по равномерному закону в (0,1)

max(A) – находит максимальные элементы в матрице A

[C,I]=max(A) – возвращает максимальный элемент в столбце (**C**) и номер строки (**I**), в которой он находится

Аналогично **min(A)**

sum(A) – сумма элементов матрицы

Аналогично **prod(A)** – произведение

diag(A) – возвращает главную диагональ матрицы A

det(A) – возвращает определитель матрицы A

trace(A) – возвращает след матрицы A

inv(A) – возвращает обратную матрицу

Решение СЛАУ методом обратной матрицы

Задана система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):
n уравнений
n неизвестных
вида:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + a_{n3}x_3 + \ldots + a_{nn}x_n = b_n. \end{cases}$$

Другое описание: **A · x = b**,
где x — вектор неизвестных,
A — матрица коэффициентов при неизвестных или матрица системы,
b — вектор свободных членов системы.

Матричный метод (метод обратной матрицы):
если задано Ax=B,
то
x=A\B;
$x=A^{-1}*B$;
x=inv(A)*B ;

Пример:

$$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 5x_3 - 6x_4 + 10 = 0, \\ 7x_2 - 5x_3 - 2x_4 - 25 = 0, \\ -9x_1 - 7x_2 - 13x_3 + 8x_4 - 20 = 0, \\ 4x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 35 = 0; \end{cases}$$

example.sce

```
// Решение СЛАУ матричным методом
A=[3 -5 5 -6;0 7 -5 -2;-9 -7 -13 8;4 -5 -3 2];
B=[-10;25;20;35];
x=A\B; //1-й вариант
disp(x)
x=A^-1*B;//2-й вариант
disp(x)
x=inv(A)*B;//3-й вариант
disp(x)
```

Результат:
5.
-3.331D-16
-5.
4.441D-16

Решение СЛАУ методом Жордана-Гаусса

Метод Жордана-Гаусса:
1 этап — это прямой ход, в результате которого расширенная матрица системы путем элементарных преобразований (перестановка уравнений системы), умножение уравнений на число, отличное от нуля, и сложение уравнений) приводится к ступенчатому виду.
2 этап (обратный ход) — ступенчатую матрицу преобразовывают так, чтобы в первых n столбцах получилась единичная матрица.

Пример:

*example.sce

```
//Решение СЛАУ методом Гаусса
//Матрица коэффициентов:
A=[3 -5 5 -6;0 7 -5 -2;-9 -7 -13 8;4 -5 -3 2];
B=[-10;25;20;35]; //Вектор свободных коэффициентов
C=rref([A B]);
//Определение размерности расширенной матрицы:
[n,m]=size(C); //m - номер последнего столбца матрицы C
//Выделение последнего столбца из матрицы C:
x=C(:,m) //x - решение системы
disp(x)
```

Результат:

```
 5.
  9.801D-16
 -5.
  2.205D-15
```

Решение СЛАУ методом Крамера

Правило Крамера: если определитель $\Delta = \det A$
матрицы системы из m уравнений с n неизвестными отличен от нуля, то система имеет единственное решение $x_1, x_2, \ldots x_n$ определяемое по формулам Крамера: $x_i = \Delta_i/\Delta$, где Δ_i — определитель матрицы, полученной из матрицы системы A заменой i-го столбца столбцом свободных членов b.

Пример:

example.sce

```
//Решение СЛАУ методом Крамера
//Матрица коэффициентов:
A=[3 -5 5 -6;0 7 -5 -2;-9 -7 -13 8;4 -5 -3 2];
B=[-10;25;20;35]; //Вектор свободных коэффициентов
A1=A;A1(:,1)=B; //1-я вспомогательная матрица
A2=A;A2(:,2)=B; //2-я вспомогательная матрица
A3=A;A3(:,3)=B; //3-я вспомогательная матрица
A4=A;A4(:,4)=B; //4-я вспомогательная матрица
D=det(A); //главный определитель
//Определители вспомогательных матриц:
d(1)=det(A1); d(2)=det(A2); d(3)=det(A3); d(4)=det(A4);
x=d/D //Вектор неизвестных
disp(x)
P=A*x-B //Проверка
```

Результат:

```
 5.
 -3.331D-16
 -5.
  4.441D-16
```