

Выполнено: Евдокимовой Дарьей, 21205

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Сайт лектора: <http://lomov.gorodok.net/fitcontrol/>

Задание:

Работа в свободно распространяемом математическом пакете Scilab

1)

Изучить книгу

Алексеев Е.Р., Чеснокова Е.А., Рудченко Е.А.

Scilab: Решение инженерных и математических задач

<http://www.altlinux.org/Books:Scilab>

Полнотекстовая электронная версия книги:

<http://docs.altlinux.org/books/2008/altlibrary-scilab-20090409.pdf>

2)

Выполнить задания из 14-й главы:

1.1

1.2

2.1

2.2

3.1

3.2

4.1

5.1 (без расчета коэффициентов корреляции и регрессии)

В каждом задании нужно выполнить только один пример согласно номеру студента в списке группы.

МОЙ ВАРИАНТ = 3

Удобно писать в Инструменты → текстовый редактор scinotes

1.1

linear solve

linsolve(A, b) - переделать гауссом

Решить СЛАУ, сделать проверку

$$3. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -5 \end{cases}$$

Решение

```

A = [
    1 2 3 4;
    2 1 2 3;
    3 2 1 2;
    4 3 2 1;
];

b = -[5; 1; 1; -5];

x = linsolve(A, b);
printf("x: ")
disp(x);
printf("\n");

b_check = A * x;

printf("A * x: ");
disp(b_check);

```

Ответ

```

x:
-2.
 2.0000000
-3.0000000
 3.0000000

A * x:
 5.
 1.0000000
 1.0000000
-5.0000000

```

1.2

Если возможно, вычислить матрицу, обратную к матрице D

3. $D = 3A^2 - (A + 2B)B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 7 & 3 \end{pmatrix}$$

Решение

```

A = [
    4 5 -2;
    3 -1 0;
    4 2 7;
];

B = [
    2 1 -1;
    0 1 3;
    5 7 3;
];

printf("A: ");
disp(A);
printf("\n");

printf("B: ");
disp(B);
printf("\n");

D = 3 * A^2 - (A + 2*B) * B;

printf("D: ");
disp(D);
printf("\n");

D_pow_minus_one = D ^ (-1);
printf("D ^ (-1): ");
disp(D_pow_minus_one);
printf("\n");

// проверяем, что матрица невырожденная
det_D = det(D);
printf("det_D: ");
disp(det_D);
printf("\n");

// лучше использовать эту функцию
// для нахождения обратной матрицы
inv_D = inv(D);
printf("inv_D: ");
disp(inv_D);
printf("\n");

E = D * D_inv;

```

```
printf("D * D ^ (-1): ");
disp(E);
printf("\n");
```

Ответ

```
A:
    4.    5.   -2.
    3.   -1.    0.
    4.    2.    7.

B:
    2.    1.   -1.
    0.    1.    3.
    5.    7.    3.

D:
    73.    46.   -67.
   -9.     2.   -36.
    57.   -25.    50.

D ^ (-1):
    0.0057336    0.0044794    0.0109081
    0.0114815   -0.0535301   -0.0231565
   -0.0007955   -0.0318715   -0.0040135

D * D ^ (-1):
    1.          2.637D-16    2.776D-16
    3.296D-17    1.          -2.776D-17
   -4.077D-17    1.943D-16    1.
```

2.1

Изобразите график функции f(x)

$$3. \quad f(x) = \frac{2x^2 - 5}{\sqrt{x^2 - 2}}.$$

Решение

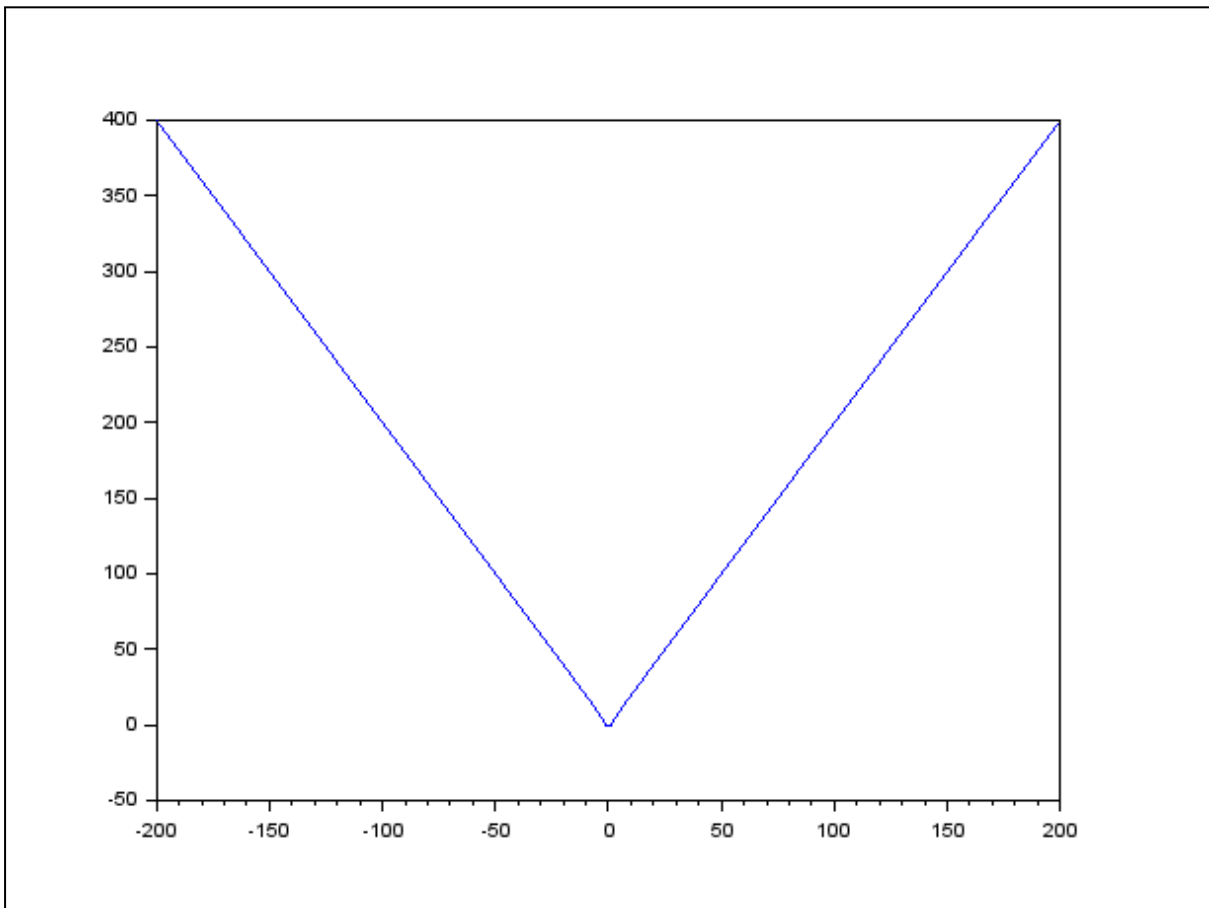
```

x = -200:0.1:200;
for i = 1:length(x)
    y = ((2 * x.^2) - 5) ./ sqrt(x.^2 - 2);
end

plot(x, y);
disp(x);

```

Ответ



можно прокерять изреал

2.2

Изобразите график функции в полярных координатах

$$3. \rho(\varphi) = 2^\varphi + 1.$$

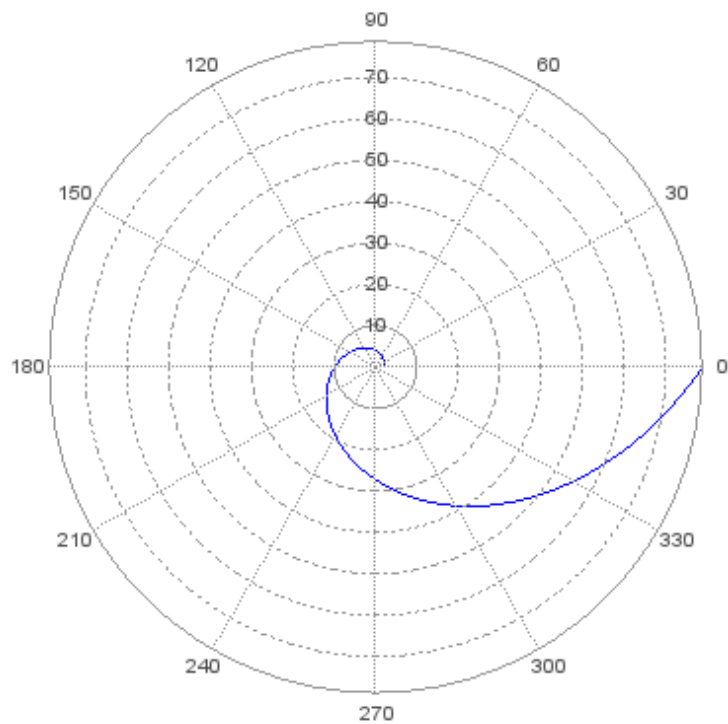
Решение

```

fi = 0:0.01:2*%pi;
ro = 2^(fi) + 1;
polarplot(fi, ro, style=color("blue"));

```

Ответ



3.1

Задание 3.1. Построить график, заданный системой уравнений

$$\begin{cases} x = \cos(u) \cdot u \cdot \left(1 + \cos \frac{(v)}{2}\right); \\ y = \frac{u}{2} \cdot \sin(v); \\ z = (\sin(u) \cdot u) \cdot \left(1 + \cos \frac{(v)}{2}\right). \end{cases}$$

при помощи функции `plot3d2`.

Условия:

$$3. \quad 0 \leq u \leq 2\pi, \quad 0 \leq v \leq 4\pi$$

Решение

```
u = linspace(0, 2*%pi)
v = linspace(0, 4*%pi)
```

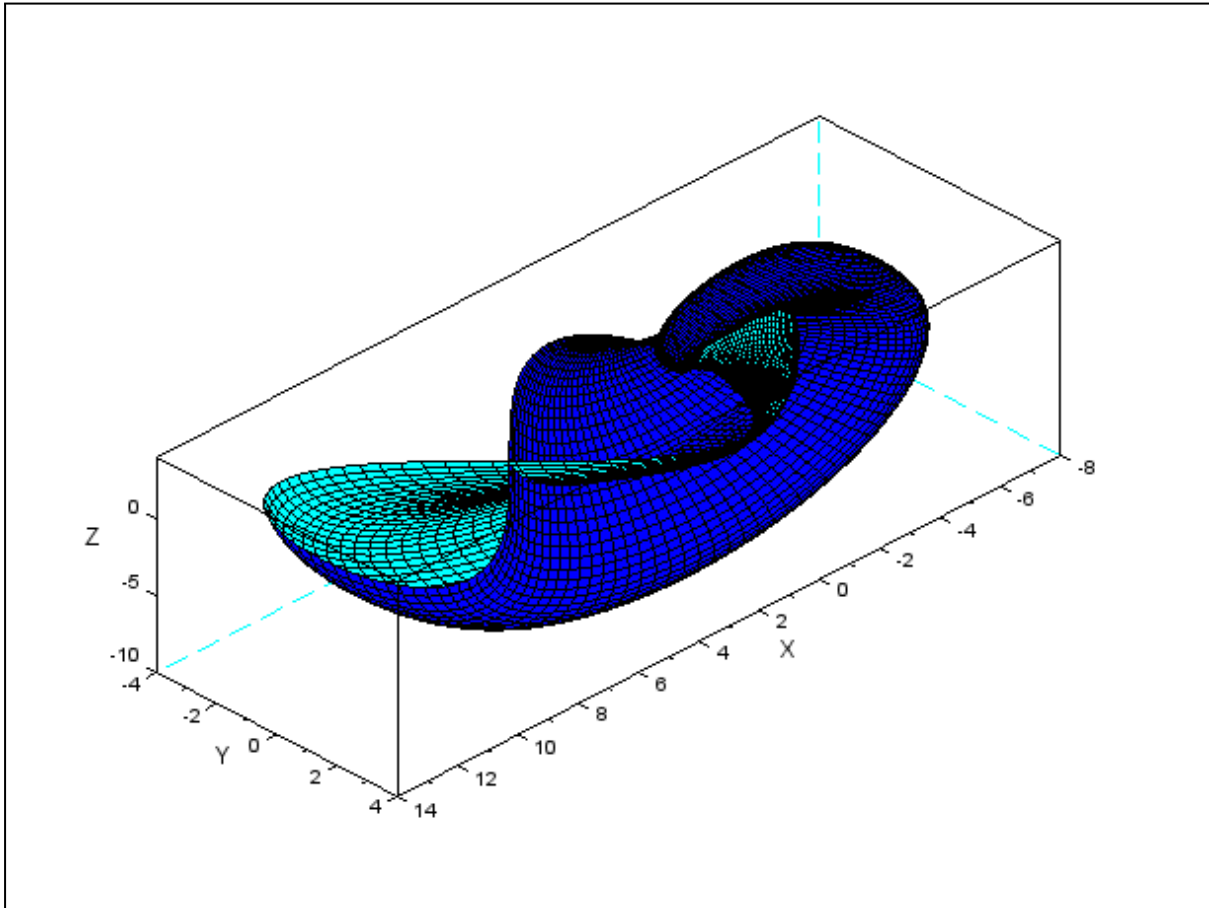
```

x = (cos(u).*u)^(1+cos(v/2));
y = (u/2)^sin(v);
z = (sin(u).*u)^(1+cos(v/2));

plot3d2(x, y, z);

```

Ответ



3.2

Задание 3.2. Изобразить линии, заданные параметрически:

$$\begin{cases} x(t) = \sin(t) \\ y(t) = \sin(2t) \\ z(t) = t/5 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x(t) = \cos(t) \\ y(t) = \cos(2t) \\ z(t) = \sin(t) \end{cases}$$

с помощью функции param3d.

3

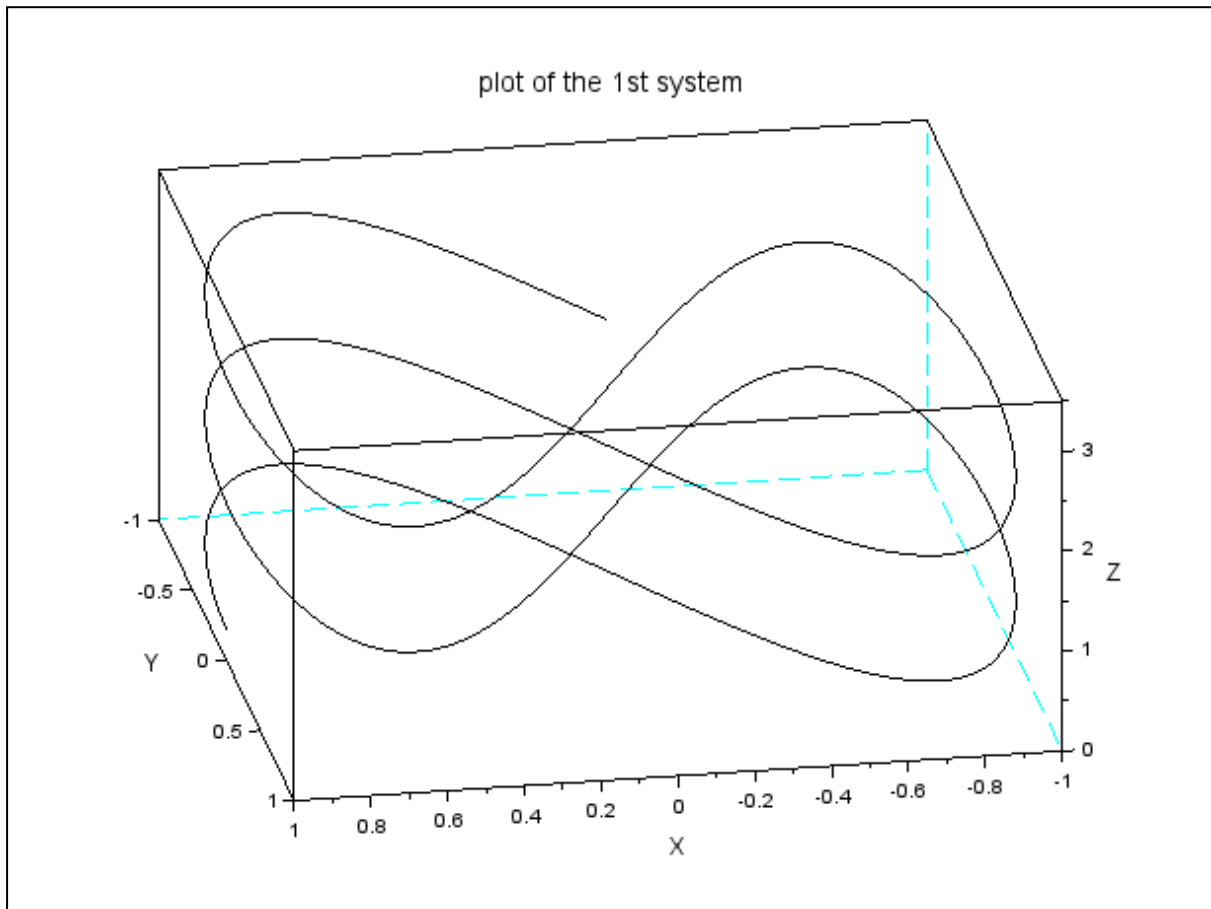
$$\left[\frac{\pi}{2}; 5\pi \right]$$

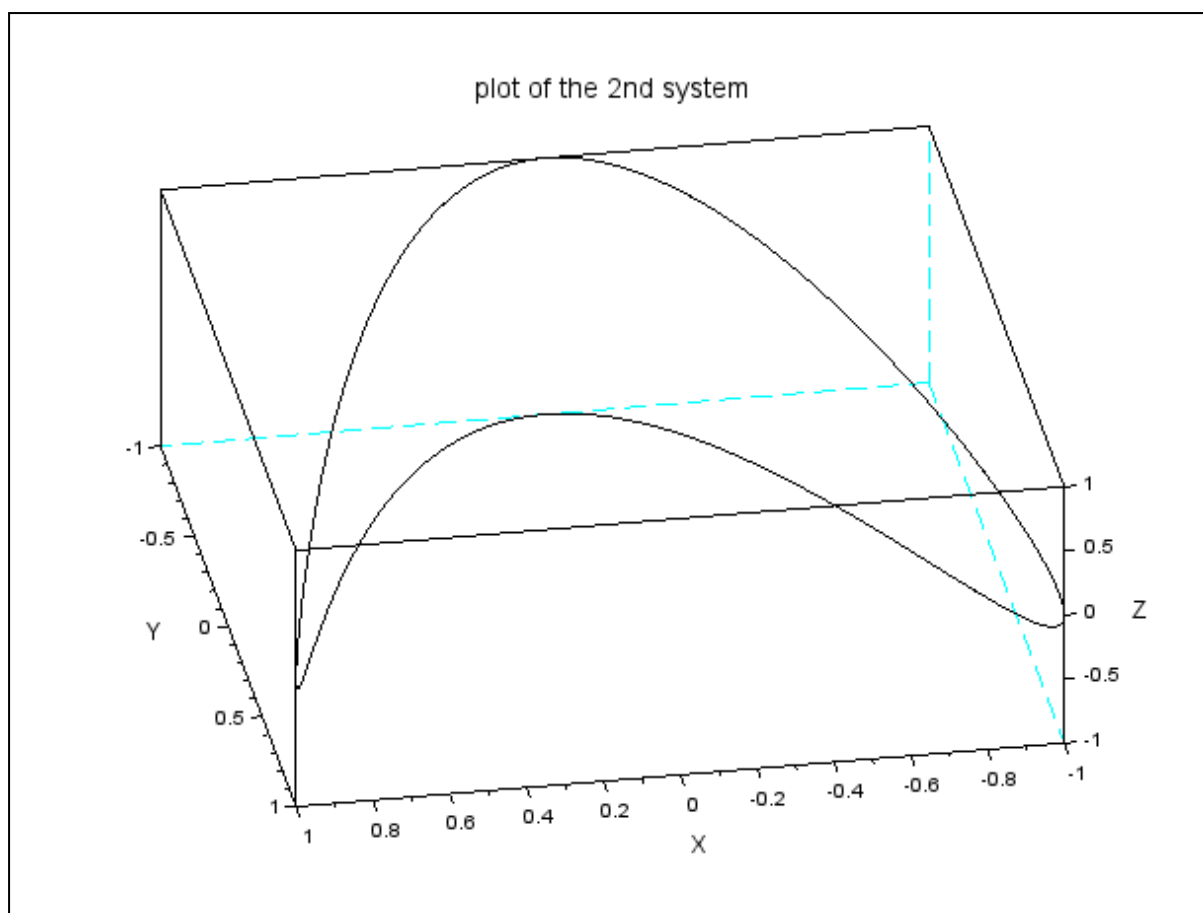
Ограничения на t:

Решение

```
t = 0.5*%pi:0.01:5*%pi;  
  
x1 = sin(t);  
y1 = sin(2 * t);  
z1 = t / 5;  
  
// поворот в плоскости  
param3d(x1, y1, z1, 80);  
title('plot of the 1st system');  
show_window(1);  
  
x2 = cos(t);  
y2 = cos(2 * t);  
z2 = sin(t);  
title('plot of the 2nd system');  
//param3d(x2, y2, z2, 45, 15);  
param3d(x2, y2, z2, 80);
```

Ответ





4.1

Найти корни полиномов:

$$3. \quad \begin{aligned} 2x^4 - 9,25x^2 - 63x + 5 &= 0 \\ 3x^3 - 21x + 2 &= 0 \end{aligned}$$

Решение

```
p1 = [2 0 -9.25 -63 5];
p2 = [0 3 0 -21 2];
```

```
r1 = roots(p1);
printf("r1: ");
disp(r1);
printf("\n");
```

```
r2 = roots(p2);
printf("r2: ");
disp(r2);
printf("\n");
```

Ответ

```
r1:
    3.6233001 + 0.i
   -1.8508812 + 2.3168926i
   -1.8508812 - 2.3168926i
    0.0784624 + 0.i

r2:
   -2.692143  + 0.i
    2.5967811 + 0.i
    0.095362  + 0.i
```

5.1

(без расчета коэффициентов корреляции и регрессии)

Задание 5.1. В результате эксперимента была определена некоторая табличная зависимость. С помощью метода наименьших квадратов определить линию регрессии, рассчитать коэффициент корреляции, подобрать функциональную зависимость заданного вида, вычислить коэффициент регрессии. Определить суммарную ошибку.

3. $V(s) = As^b e^{Cs}$

s	0.2	0.7	1.2	1.7	2.2	2.7	3.2
V	2.3198	2.8569	3.5999	4.4357	5.5781	6.9459	8.6621

Почитать про [МНК](#) тут:

В [скилабе](#).

Решение

```
funcprot(0); // чтоб не возникала ошибка переопределения функции G

// z(2) ~ V
// z(1) ~ s
// c(i) ~ i-й коэффициент искомого выражения
function [zr]=G(c, z)
    zr = z(2) - (c(1) * z(1)^c(2) * exp(z(1) * c(3)));
endfunction

// входные данные
s = [0.2 0.7 1.2 1.7 2.2 2.7 3.2];
V = [2.3198 2.8569 3.5999 4.4357 5.5781 6.9459 8.6621];
// Формируем матрицу исходных данных
z = [s; V];
```

```

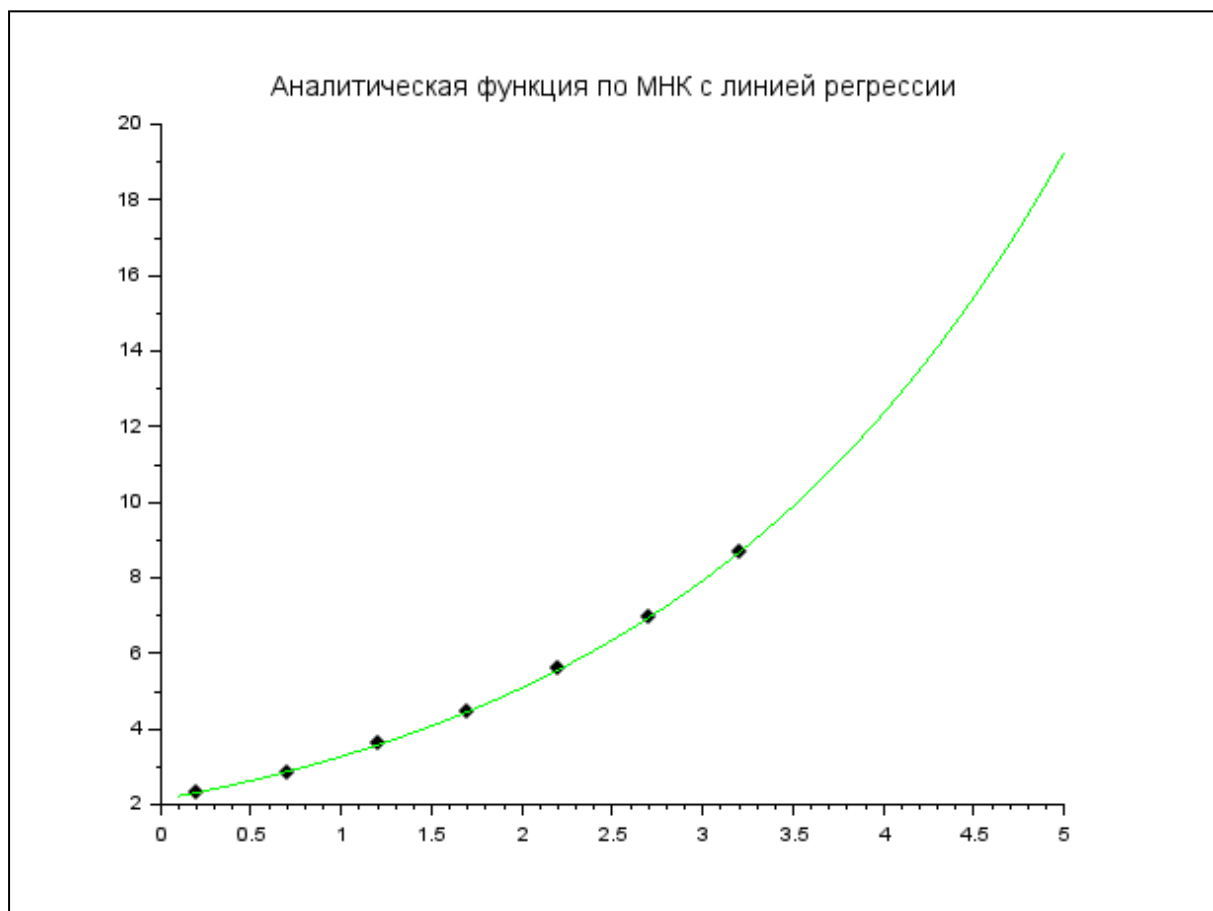
// вектор начальных приближений
с = [0; 0; 0];
// решение задачи
[res, err] = datafit(G, z, с);

printf("Решение: ");
disp(res);

printf("\nОшибка: ");
disp(err);

title('Аналитическая функция по МНК с линией регрессии');
// A * s^b * e^(c * s);
plot2d(s, V, -4); // -4 - не рисовать линию (чтоб точки только были
видны)
t = 0:0.1:5;
v = res(1) .* t.^res(2) .* exp(t * res(3));
plot2d(t, v, style=[color("green")]);

```



Ответ

Решение:

2.0989772

-0.0057513

0.4451942

Ошибка:

0.0150505