

Метод прогонки

```

clc;
clear all;
close all;
% Параметры сетки
N = 100; % Число узлов
x = linspace(1, 3, N)';
h = x(2) - x(1);

% Матрицы для разностной схемы
A = zeros(N, N);
b = zeros(N, 1);

% Заполнение матрицы A и вектора b
for i = 2:N-1
    A(i, i-1) = x(i)^2 / h^2 - x(i) / (2*h);
    A(i, i) = -2*x(i)^2 / h^2 - 1;
    A(i, i+1) = x(i)^2 / h^2 + x(i) / (2*h);
    b(i) = x(i)^2;
end

% Граничные условия
A(1, 1) = 1; b(1) = 4/3;
A(N, N) = 1; b(N) = 3;

% Решение системы
y = A \ b;

% Вывод значений в заданных точках
x_output = [1, 1.5, 2, 2.5, 3];
y_output = interp1(x, y, x_output, 'spline');

disp('Метод прогонки:');
disp('x      y(x)');
disp([x_output', y_output']);

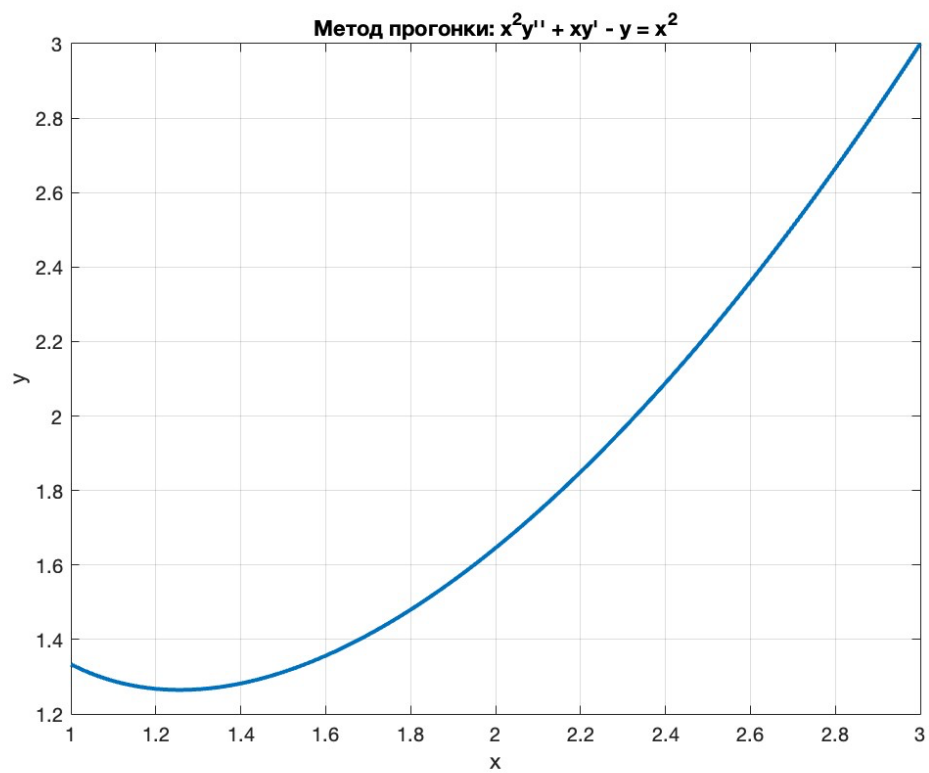
% Проверка краевых условий
fprintf('\nПроверка краевых условий:\n');
fprintf('y(1) = %.6f (должно быть %.6f)\n', y(1), 4/3);
fprintf('y(3) = %.6f (должно быть %.6f)\n', y(end), 3);

% График
plot(x, y, 'LineWidth', 2);
xlabel('x'); ylabel('y');
title('Метод прогонки: x^2y'''' + xy'' - y = x^2');
grid on;

Метод прогонки:
x      y(x)
1.0000 1.3333
1.5000 1.3125
2.0000 1.6458
2.5000 2.2208
3.0000 3.0000

Проверка краевых условий:
y(1) = 1.333333 (должно быть 1.333333)
y(3) = 3.000000 (должно быть 3.000000)

```



Метод стрельбы

```
clc;
clear all;
close all;
```

```
% Функция для метода стрельбы
```

```
function dy = shooting_ode(x, y)
    dy = [y(2); (x^2 - x*y(2) + y(1)) / x^2];
end
```

```
% Функция для метода Ньютона (подбор y'(1))
```

```
function error = shooting_error(y_prime_guess)
    [~, Y] = ode45(@shooting_ode, [1, 3], [4/3; y_prime_guess]);
    error = Y(end, 1) - 3; % y(3) = 3
end
```

```
% Подбор y'(1) с помощью fzero
```

```
y_prime_initial_guess = 0;
y_prime_solution = fzero(@shooting_error, y_prime_initial_guess);
```

```
% Решение с найденным y'(1)
```

```
[x, Y] = ode45(@shooting_ode, [1, 3], [4/3; y_prime_solution]);
```

```
% Вывод значений в заданных точках
```

```
x_output = [1, 1.5, 2, 2.5, 3];
y_output = interp1(x, Y(:,1), x_output, 'spline');
```

```
disp('Метод стрельбы:');
```

```
disp('x    y(x)');
```

```
disp([x_output', y_output']);
```

```
% Проверка краевых условий
```

```
fprintf('\nПроверка краевых условий:\n');
```

```
fprintf('y(1) = %.6f (должно быть %.6f)\n', Y(1,1), 4/3);
```

```
fprintf('y(3) = %.6f (должно быть %.6f)\n', Y(end,1), 3);
```

```
% График
```

```
plot(x, Y(:,1), 'LineWidth', 2);
```

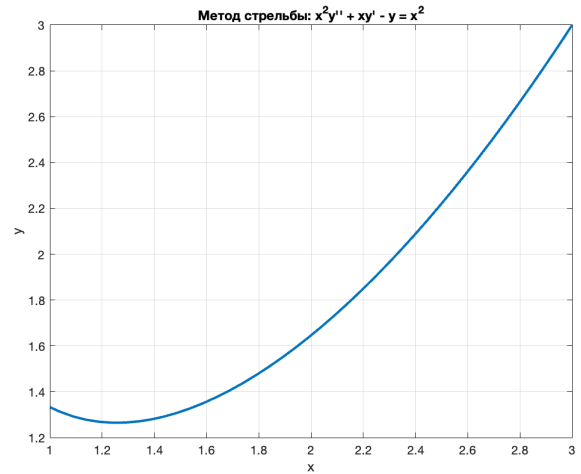
```
xlabel('x'); ylabel('y');
```

```
title('Метод стрельбы:  $x^2y''' + xy'' - y = x^2$ ');
```

```
grid on;
```

Метод стрельбы – полная таблица точек:

x	y(x)
1.0000	1.3333
1.0100	1.3276
1.0201	1.3222
1.0301	1.3170
1.0402	1.3122
1.0902	1.2918
1.1402	1.2775
1.1902	1.2686
1.2402	1.2648
1.2902	1.2656
1.3402	1.2706
1.3902	1.2797
1.4402	1.2925
1.4902	1.3089
1.5402	1.3286
1.5902	1.3516
1.6402	1.3776
1.6902	1.4066
1.7402	1.4384
1.7902	1.4729
1.8402	1.5101
1.8902	1.5498
1.9402	1.5921
1.9902	1.6368
2.0402	1.6839
2.0902	1.7333
2.1402	1.7849
2.1902	1.8389
2.2402	1.8950
2.2902	1.9533
2.3402	2.0137
2.3902	2.0762
2.4402	2.1408
2.4902	2.2075
2.5402	2.2762
2.5902	2.3469
2.6402	2.4196
2.6902	2.4943
2.7402	2.5709
2.7902	2.6495
2.8402	2.7300
2.8801	2.7957
2.9201	2.8626
2.9600	2.9307
3.0000	3.0000



Значения в ключевых точках:

x	y(x)
1.0000	1.3333
1.5000	1.3125
2.0000	1.6458
2.5000	2.2208
3.0000	3.0000

Проверка краевых условий:

$y(1) = 1.333333$ (должно быть 1.333333)
 $y(3) = 3.000000$ (должно быть 3.000000)