

# Лабораторна робота No 1

## Оптимізація функцій однієї змінної в MatLab

Виконала: студентка групи МІТ-41  
Півторак Каріна

Мета роботи: Вивчення алгоритмів оптимізації одновимірних функцій

### Хід роботи

1. Запустити програмне середовище Matlab. Ознайомитись з документацією [https://docs.exponenta.ru/optim/getting-started-with-optimization-toolbox.html?s\\_tid=CRUX\\_lftnav](https://docs.exponenta.ru/optim/getting-started-with-optimization-toolbox.html?s_tid=CRUX_lftnav)

2. У текстовому редакторі середовища Matlab створити новий файл і зберегти його під ім'ям f11.m;

3. У файлі f11.m помістити заголовок файлу-функції: `function y = f11 (x )`

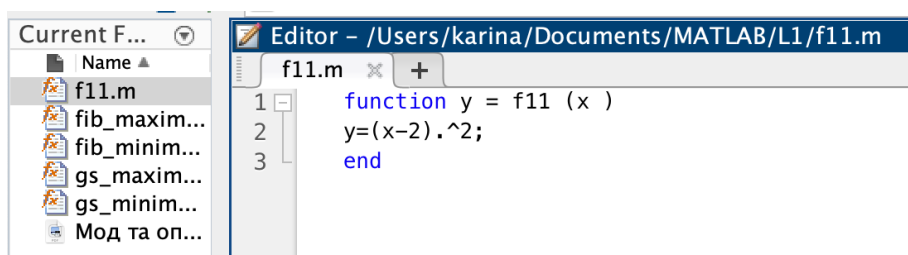
4. У файлі f11.m після наявного коду помістити запис виразу аналізованої функції (відповідно до варіанта завдань, вказаною викладачем): `y = x. * x-sin (x);`

Мій номер у списку 17. Оскільки у списку 14 варіантів, я беру 3тій

Таблиця1. Варіанти завдань

1. $f(x) = \sin(x)$ , $x \in [-\pi, \pi/2]$	2. $f(x) = \cos(x)$ , $x \in [0, \pi]$ .
3. $f(x) = (x-2)^2$ , $x \in [0, 3]$	4. $f(x) = (x-15)^2 + 5$ , $x \in [12, 20]$
5. $f(x) = (x+5)^4$ , $x \in [-6, 2]$	6. $f(x) = xe^x$ , $x \in [-2, 0]$ .
7. $f(x) = x^2 + 2x - 4$ , $x \in [-2, 1]$	8. $f(x) = x^3 - x$ , $x \in [0, 1]$
9. $f(x) = x^5 - x^2$ , $x \in [0, 1]$	10. $f(x) = -x/e^x$ , $x \in [0, 3]$
11. $f(x) = x^4 - x$ , $x \in [0, 1]$	12. $f(x) = x^4 / \ln x$ , $x \in [1.1, 1.5]$
13. $f(x) = xe^{-x}$ , $x \in [-2, 6]$	14. $f(x) = xe^{-2x}$ , $x \in [-2, 6]$

5. Збережемо зміни файлу f11.m;



6. У текстовому редакторі середовища Matlab створити новий файл і зберегти його під ім'ям `gs_minimum.m`;

7. У файлі `gs_minimum.m` помістити заголовок файлу-функції:

```
function gs_minimum (a, b, eps)

% -----
% Gs_minimum (a, b, eps) - функція для знаходження
% Мінімуму функції f11 (x). %%%
% Пошук проводиться методом золотого перетину
% На інтервалі [a, b] з похибкою eps.
% Функція f11 (x) задається у вигляді М-файлу, %
% який повинен знаходитися в цій папці.
% (!!!) для коректного функціонування необхідно,
% Щоб виконувалася умова a < b і
% Шукане значення було єдиним% на
% інтервалі [a, b].
```

8. У файлі `gs_minimum.m` помістити наступний програмний код (після наявного коду):

```
% -----
% Вивід повідомлення про помилку

if a > b
    error ( '"a" має бути менше "b"' ); end

x = a: 0.001: b;
y = f11 (x);
plot (x, y, 'k', a, f11 (a), 'o', b, f11 (b), 'o');
text (a, f11 (a) + 5, 'f11 (a)', 'FontSize', 14);
text (b, f11 (b) + 5, 'f11 (b)', 'FontSize', 14);
xlabel ( 'x' ); ylabel ( 'f11 (x)' );
grid on; hold on;
```

9. У файлі `gs_minimum.m` помістити наступний програмний код (після наявного коду):

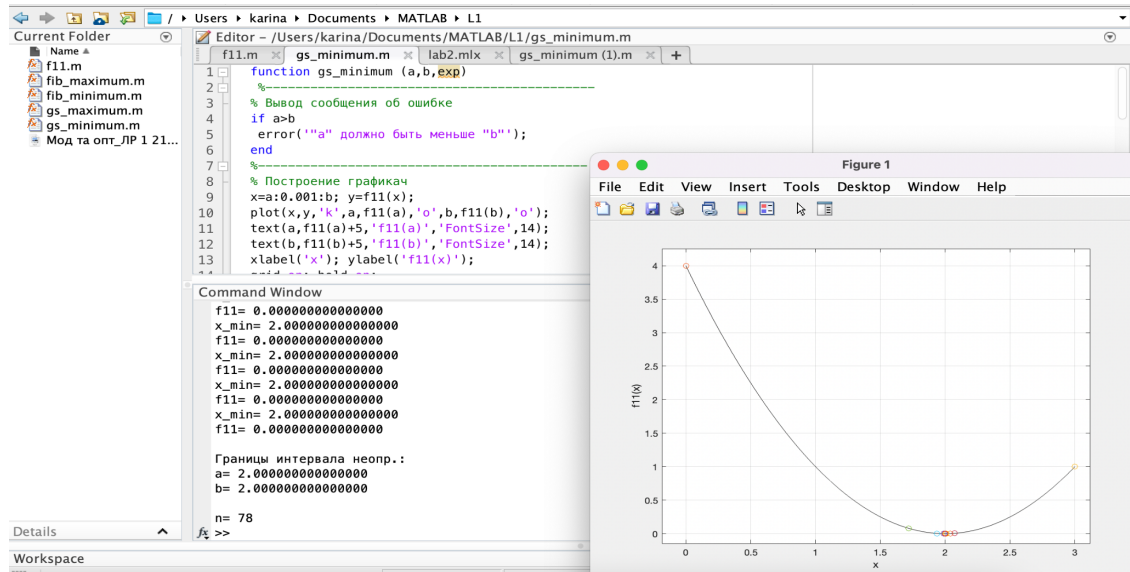
10. Збережемо зміни файлу `gs_minimum.m`;

11. Виконати пошук мінімуму функції методом золотого перетину. Значення меж інтервалу пошуку вибрати відповідно до варіанту завдань, вказаною викладачем. Наприклад, для запуску процесу пошуку мінімуму функції в інтервалі  $[-5, 10]$  в головному вікні середовища Matlab слід виконати наступну команду:

```
>> gs_minimum (-5, 10, 0.01)
```

У нас інтервал  $[0, 3]$

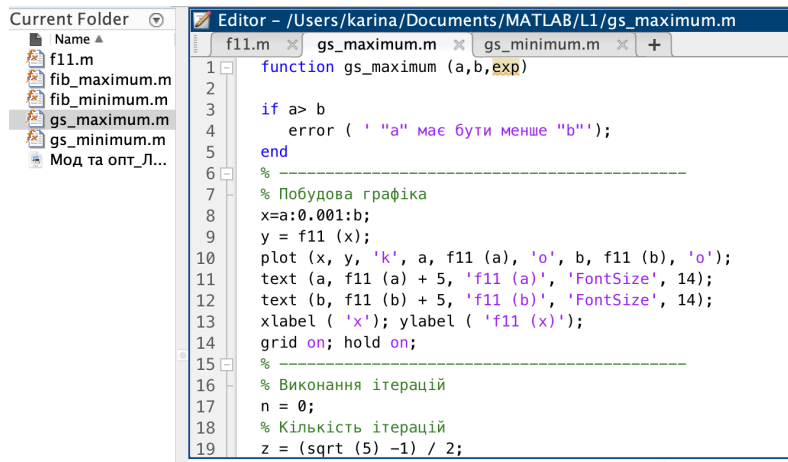
```
>> gs_minimum (0, 3, 0.01)
```



12. У текстовому редакторі середовища Matlab створити новий файл і зберегти його під ім'ям `gs_maximum.m`;

13. У файлі `gs_maximum.m` помістити код файлу-функції, що виконує пошук максимуму методом золотого перетину;

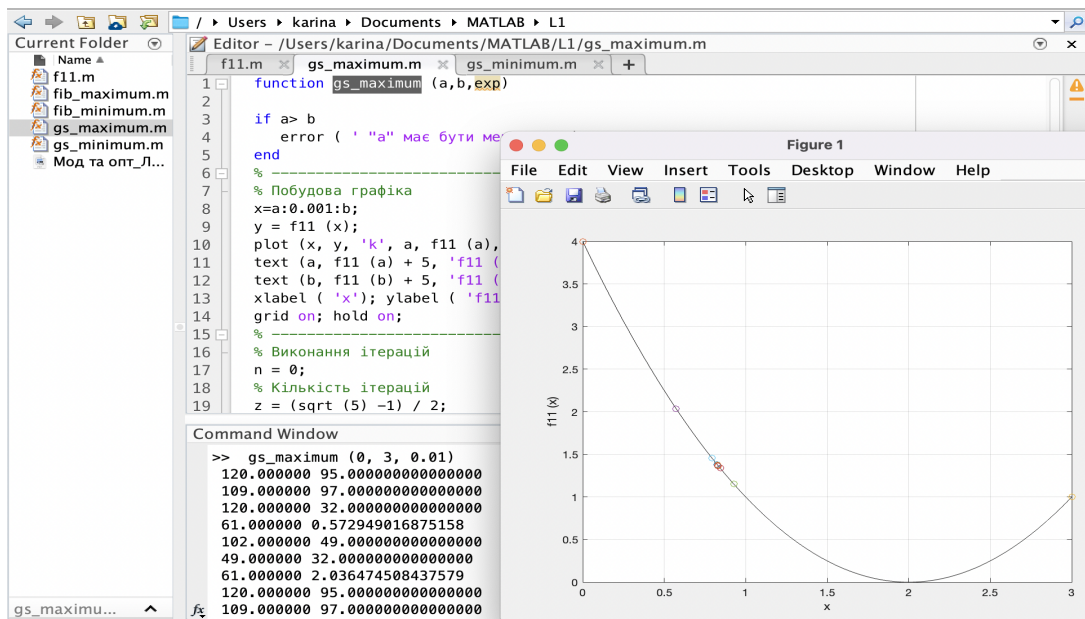
14. Збережемо зміни файлу `gs_maximum.m`;



15. Виконати пошук максимуму функції методом золотого перетину. Значення меж інтервалу пошуку вибрати відповідно до варіанту завдань, вказаною викладачем. Наприклад, для запуску процесу пошуку максимуму функції в інтервалі  $[-5, 10]$  в головному вікні середовища Matlab слід виконати наступну команду:

У нас інтервал  $[0, 3]$

```
>> gs maximum (0, 3, 0.01)
```



16. У текстовому редакторі середовища Matlab створити новий файл і зберегти його під ім'ям `fib_minimum.m` на жорсткому диску ПК в папці `X:\...\Komplex_MO\Lab1`;

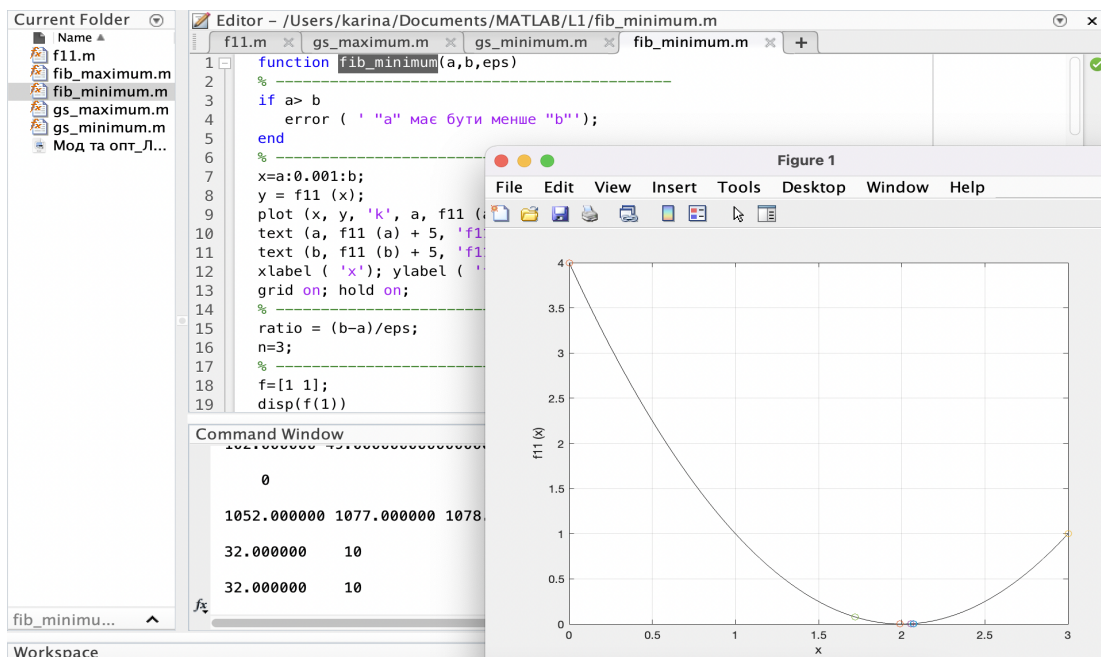
17. У файлі `fib_minimum.m` помістити заголовок файлу-функції:

22. Збережемо зміни файлу `fib_minimum.m`;

23. Виконати пошук мінімуму функції методом Фібоначчі. Значення меж інтервалу пошуку вибрати відповідно до варіанту завдань, вказаною викладачем. Наприклад, для запуску процесу пошуку мінімуму функції в інтервалі `[-5, 10]` в головному вікні середовища Matlab слід виконати наступну команду:

У нас інтервал `[0, 3]`

```
>> fib_minimum(0, 3, 0.01)
```



24. Порівняти значення довжини інтервалу невизначеності, отримані в результаті пошуку мінімуму функції методами Фібоначчі і золотого перетину.

25. За результатами виконання п. 24 зробити висновок про переваги і недоліки методів Фібоначчі і золотого перетину.

Метод Фібоначчі використовується не часто, оскільки при його застосуванні потрібно заздалегідь задати число обчислень значень функції на відміну від методу золотого перетину. Як правило, виявляється, що ці два високоефективні методи, найбільше підходять для рішення одновимірних унімодальних задач оптимізації.

26. У текстовому редакторі середовища Matlab створити новий файл і зберегти його під ім'ям fib\_maximum.m на;

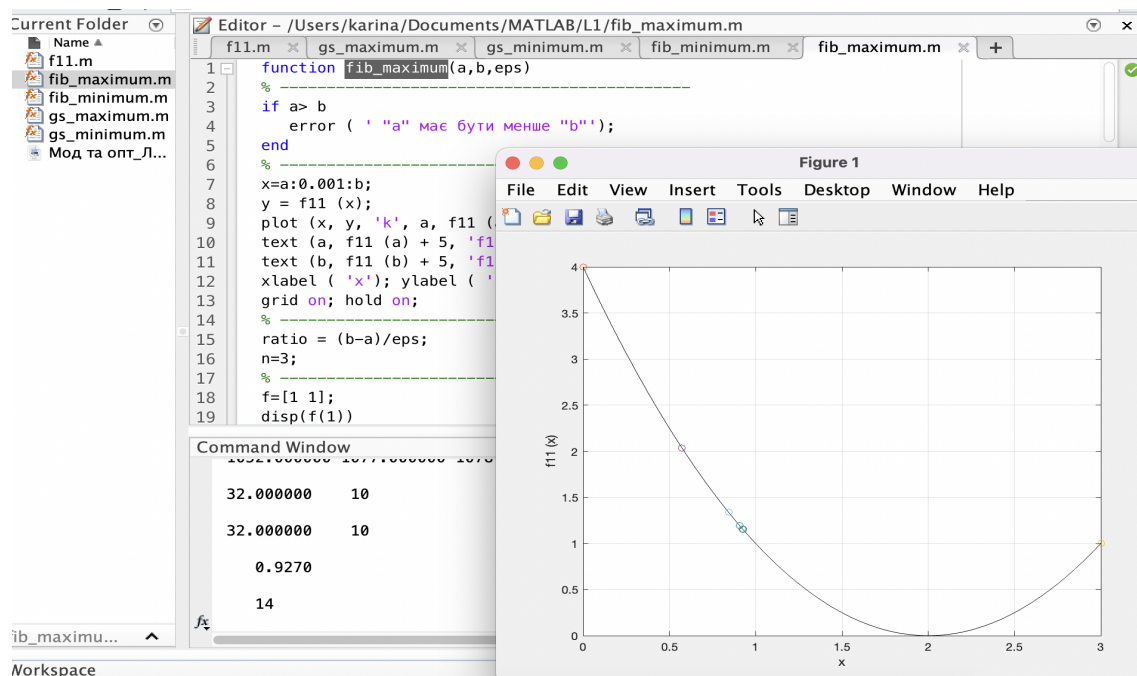
27. У файлі fib\_maximum.m помістити код файлу-функції, що виконує пошук максимуму методом Фібоначчі;

28. Збережемо зміни файлу fib\_maximum.m;

29. Виконати пошук максимуму функції методом Фібоначчі. Значення меж інтервалу пошуку вибрати відповідно до варіанту завдань, вказаною викладачем.

У нас інтервал [0, 3]

```
>> fib_maximum (0, 3, 0.01)
```



Висновок: Було вивчено алгоритми оптимізації одновимірних функцій та створено ці функції у Матлабі

