

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені Тараса  
Шевченка ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра програмних систем і технологій

Дисципліна  
«МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ»

**Лабораторна робота № 5**  
«Чисельне знаходження локального мінімуму»

Виконав:	Гоша Давід	Перевірів:	
Група	ІПЗ-33	Дата перевірки	
Форма навчання	денна	Оцінка	
Спеціальність	121		
2022			

**Тема (завдання) для дослідження – Оптимізація..**

**Самостійно підібрати функцію однієї змінної та область пошуку**

$$f(x) = (x - 2) \cdot x \cdot (x + 2)^2$$

**Комп'ютерна програма мовою Python без використання спеціалізованої бібліотеки**

```
def print_f(x, x_min, f_min):  
    fig = plt.figure(figsize=(10,7))  
    ax = plt.subplot(111)  
    plt.scatter(x_min, f_min, c='r')  
    plt.plot(x, f(x), c='k', label=r'$f(x)$')  
    plt.title('f(x) = (x-2)*x*(x+2)^2')  
    plt.show()
```

**Самостійно підібрати функцію двох змінних та область пошуку**

$$f(x) = (x - 2)^2 \cdot (y + 2)^2$$

**Код програми для чисельного знаходження локалізованого мінімуму скалярної функції багатьох змінних.**

```
def print_f2(X,Y,Z,x_min,z_min):  
    ax = plt.axes(projection='3d')  
    ax.plot_surface(X, Y, Z, rstride=1, cstride=1, lw=0.5,  
                    cmap='viridis', edgecolor='grey', alpha = 0.8)  
  
    ax.scatter(x_min[0], x_min[1], z_min, s=50, c='k', marker='o')  
  
    ax.contour(X, Y, Z, zdir='z', offset=4096, cmap='coolwarm')  
    ax.contour(X, Y, Z, zdir='x', offset=-6, cmap='coolwarm')  
    ax.contour(X, Y, Z, zdir='y', offset=-6, cmap='coolwarm')  
  
    ax.set(xlim=(-10,7), ylim=(-10,7), zlim=(0,4100), xlabel='X',ylabel='Y',  
          zlabel='Z')  
    ax.set_title('surface')  
  
    plt.show()  
  
    ax2 = plt.subplot(132)  
    plt.contour(X, Y, Z, cmap='coolwarm', levels =20)
```

```
plt.colorbar()

ax.scatter(x_min[0], x_min[1], z_min,s=50, c='k', marker='o', label = min,
linewidths=2)

plt.show()
```

## Результати розрахунків

Можемо побачити що графік функції малюється правильно, точка мінімуму позначена фактично та знайдена за допомогою оптимізаційної формули бібліотеки `scipy`.

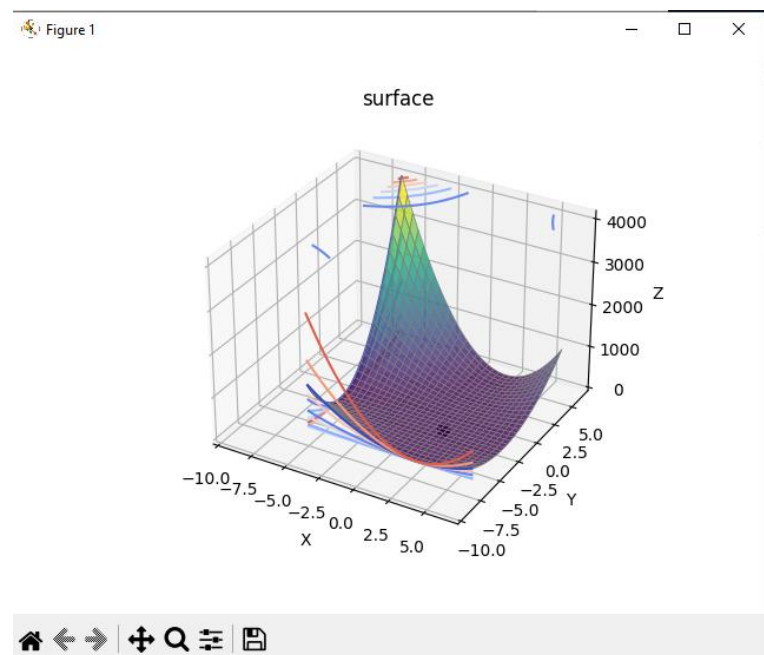
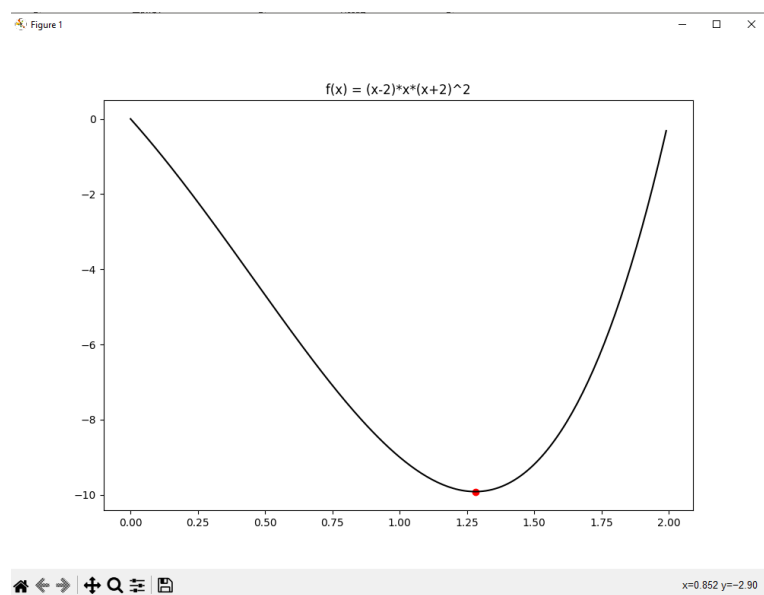
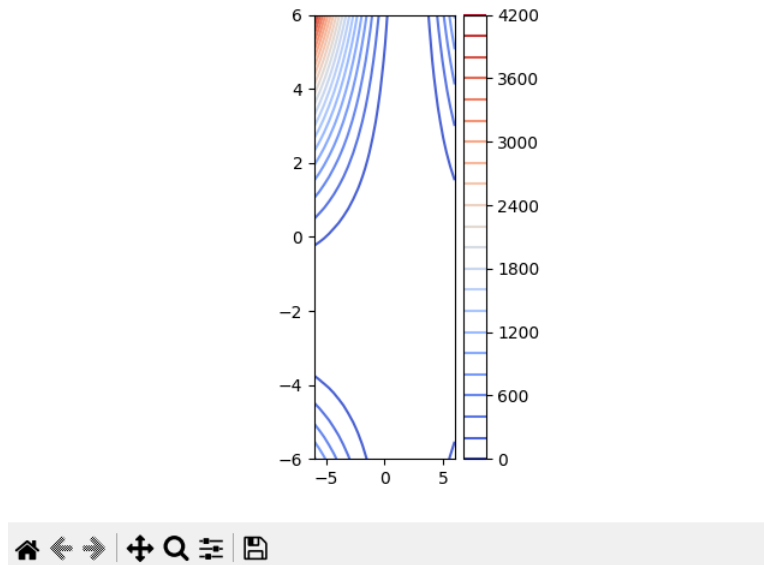


Figure 1



## Висновок

У цій лабораторній роботі ми дізналися про екосистему SciPy і чим вона відрізняється від бібліотеки SciPy. Ми прочитали про деякі модулі, доступні в SciPy, і дізналися, як інсталиувати SciPy за допомогою Anaconda або pip. Потім ви зосередилися на деяких прикладах, які використовують функції кластеризації та оптимізації в SciPy.

У прикладі кластеризації ми розробили алгоритм для сортування текстових повідомлень спаму від легальних повідомлень. Використовуючи `kmeans()`, ви виявили, що повідомлення, які містять понад 20 цифр, дуже ймовірно є спамом!

У прикладі оптимізації ми спочатку знайшли мінімальне значення в математично зрозумілій функції лише з однією змінною. Потім ви вирішили більш складну проблему знайшовши мінімальні значення функції з двома змінними, використовуючи `minimize()`.

SciPy — це величезна бібліотека з багатьма іншими модулями, у які можна зануритися. Маючи знання, які у нас зараз є, ми добре готові почати дослідження!