**Сухина Денис Михайлович ФІТ 2-6**

**Лабораторна робота 13**

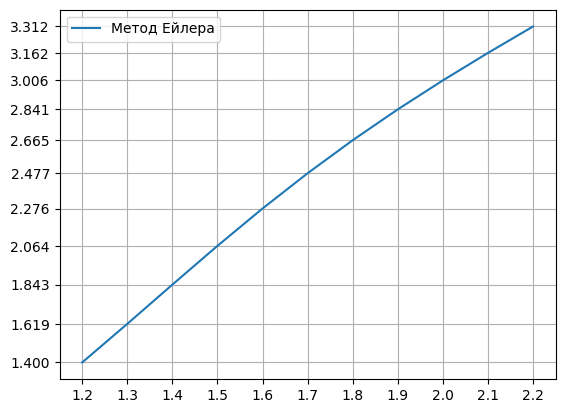
**Варіант 25**

**Завдання:** З точністю до 0.0001 скласти розв’язок задачі Коші для звичайного диференційного рівняння першого порядку на відрізку з кроком за умов : а) методом Ейлера; б) методом Ейлера-Коші. Побудувати ламану Ейлера для знайденого розв’язку.

а)

б)

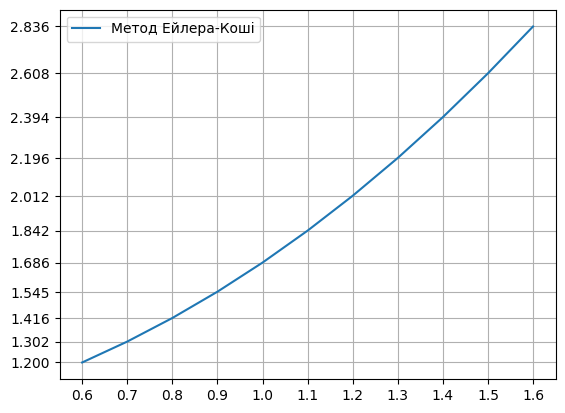
*Розв’язок:*

*Метод Ейлера*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 0 | 1.2 | 1.4000 |
| 1 | 1.3 | 1.6195 |
| 2 | 1.4 | 1.8429 |
| 3 | 1.5 | 2.0636 |
| 4 | 1.6 | 2.2761 |
| 5 | 1.7 | 2.4770 |
| 6 | 1.8 | 2.6650 |
| 7 | 1.9 | 2.8406 |
| 8 | 2.0 | 3.0055 |
| 9 | 2.1 | 3.1620 |
| 10 | 2.2 | 3.3124 |

*Метод Ейлера-Коші*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 0 | 0.6 | 1.2000 |
| 1 | 0.7 | 1.3017 |
| 2 | 0.8 | 1.4165 |
| 3 | 0.9 | 1.5446 |
| 4 | 1.0 | 1.6863 |
| 5 | 1.1 | 1.8419 |
| 6 | 1.2 | 2.0116 |
| 7 | 1.3 | 2.1958 |
| 8 | 1.4 | 2.3945 |
| 9 | 1.5 | 2.6079 |
| 10 | 1.6 | 2.8359 |

**

Код:

from math import sin, sqrt

import matplotlib.pyplot as plt

eps = 0.0001

h = 0.1

a\_x0 = 1.2

a\_y0 = 1.4

b\_x0 = 0.6

b\_y0 = 1.2

a\_a = 1.2

a\_b = 2.2

b\_a = 0.6

b\_b = 1.6

def euler\_method(x0, y0, b, h):

    x = x0

    y = y0

    x\_arr = [x]

    y\_arr = [y]

    while x < b:

        y += h \* (x + sin(y / sqrt(0.7)))

        x += h

        x\_arr.append(x)

        y\_arr.append(y)

    return x\_arr, y\_arr

ax\_arr, ay\_arr = euler\_method(a\_x0, a\_y0, a\_b, h)

plt.plot(ax\_arr, ay\_arr, label='Метод Ейлера')

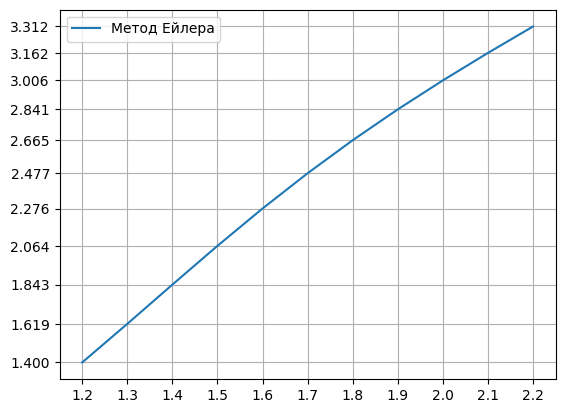
plt.xticks(ax\_arr)

plt.yticks(ay\_arr)

plt.grid()

plt.legend()

plt.show()



def euler\_cauchy\_method(x0, y0, b, h):

    x = x0

    y = y0

    x\_arr = [x]

    y\_arr = [y]

    while x < b:

        y += h/2 \* (x + sin(y / sqrt(11)) + (x + h) + sin( (y + h\*(x + sin(y / sqrt(11)))) / sqrt(11) ))

        x += h

        x\_arr.append(x)

        y\_arr.append(y)

    return x\_arr, y\_arr

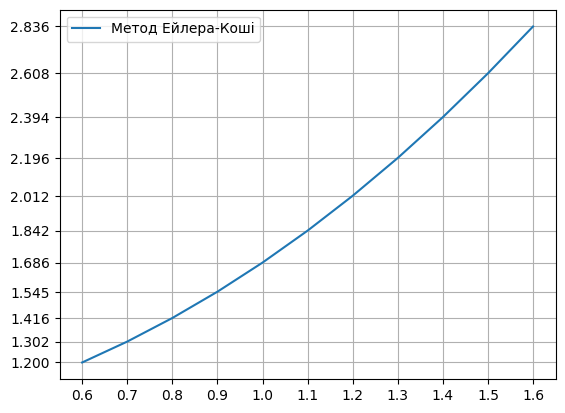
bx\_arr, by\_arr = euler\_cauchy\_method(b\_x0, b\_y0, b\_b, h)

plt.plot(bx\_arr, by\_arr, label='Метод Ейлера-Коші')

plt.xticks(bx\_arr)

plt.yticks(by\_arr)

plt.grid()

plt.legend()

plt.show()