

Для функции $f(x)$, заданной в виде таблицы в пяти узлах x_i , $i = 0, 1, 2, 3, 4$, найти значения ее 1-й и 2-й производных в первых ч е т ы р е х узлах, используя формулы численного дифференцирования.

25.

x_i	y_i
0.561	3.639 15
0.563	3.655 95
0.565	3.672 82
0.567	3.689 78
0.569	3.706 50

```
In [2]: import matplotlib.pyplot as plt
import math
import numpy as np
```

```
In [5]: def fprime(h, yi):
    return [
        (
            1/(6*h) * (-11*yi[0] + 18*yi[1] - 9*yi[2] + 2*yi[3])
        ),
        (
            1/(6*h) * (-2*yi[0] - 3*yi[1] + 6*yi[2] - yi[3])
        ),
        (
            1/(6*h) * (yi[0] - 6*yi[1] + 3*yi[2] + 2*yi[3])
        ),
        (
            1/(6*h) * (-2*yi[0] + 9*yi[1] - 18*yi[2] + 11*yi[3])
        )
    ]
```

```
In [6]: xi = [0.561, 0.563, 0.565, 0.567, 0.569]
yi = [3.63915, 3.65595, 3.67282, 3.68978, 3.70650]
```

```
In [7]: dx = xi[1] - xi[0]

fpr = fprime(dx, yi[:4])

fpr_exact = np.gradient(yi[:4], dx)

print(fpr)
print(fpr_exact)
```

```
plt.plot(xi[:4], fpr, "--")
plt.plot(xi[:4], fpr_exact)
plt.legend(["Lagrange", "numpy.gradient()"])
plt.show()
```

```
[8.385833333333296, 8.4158333333333971, 8.4558333333334162, 8.5058333333333012]
[8.4      8.4175 8.4575 8.48   ]
```

