

## Аналітичні розрахунки

$x_i$	-4	-3	0	1	-2	-0,5	0,5	2
$f(x_i)$	-7	10	-11	-21	-44	-23	-0,9	19

$$L_3(x) = -7 \cdot \frac{(x+3)(x-0)(x-1)}{(-4+3)(-4-0)(-4-1)} + 10 \cdot \frac{(x+4)(x-0)(x-1)}{(-3+4)(-3-0)(-3-1)} - 11 \cdot \frac{(x+4)(x+3)(x-1)}{(0+4)(0+3)(0-1)} -$$

$$- 21 \cdot \frac{(x+4)(x+3)(x-0)}{(1+4)(1+3)(1-0)} = \frac{7x^3 - 7x^2 + 21x^2 - 21x}{20} + \frac{10x^3 - 10x^2 + 40x^2 - 40x}{12} +$$

$$+ \frac{11x^3 + 22x^2 - 33x + 44x^2 + 88x - 132}{12} - \frac{21x^3 + 66x^2 + 88x^2 + 164x}{12} =$$

$$= \frac{7x^3}{20} + \frac{14x^2}{20} - \frac{21x}{20} + \frac{10x^3}{12} + \frac{30x^2}{12} - \frac{40x}{12} + \frac{11x^3}{12} + \frac{66x^2}{12} + \frac{55x}{12} - 11 - \frac{21x^3}{12} - \frac{164x^2}{12} + \frac{164x}{12} =$$

$$= \frac{7x^3}{20} - \frac{x^3}{12} + \frac{14x^2}{20} - \frac{58x^2}{12} - \frac{21x}{20} + \frac{249x}{12} - 11 = \frac{64x^3 - 99x^2 + 5528x}{240} - 11 \approx$$

$$\approx 0,27x^3 - 4,16x^2 + 23,2x - 11$$

$$f(-2) \approx L_3(-2) = -2,16 - 16,64 - 46,4 - 11 \approx -74,08 \approx -74$$

$$f(-0,5) \approx L_3(-0,5) = -0,08276 - 1,08276 - 11,1 - 11 \approx -23,1655 \approx -23$$

$$f(0,5) \approx L_3(0,5) = 0,08276 - 1,08276 + 11,1 - 11 \approx -0,8976 \approx -0,9$$

$$f(2) \approx L_3(2) = 2,16 - 16,64 + 46,4 - 11 \approx 10,92 \approx 10$$

## Завдання з перевіркою

```
import numpy as np
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
from scipy.interpolate import lagrange #імпортуємо функцію lagrange з бібліотки
```

```
x=np.array([-4, 0, 3, 4, -3, -2, 2, 3.5], dtype=float)
y=np.array([-7.,10.,-11.,22., -74., -23., -0.9, 19. ], dtype=float)
```

```
def lagranz(x,y,t):
```

```
    z=0
```

```
    for j in range(len(y)):
```

```
        p1=1; p2=1
```

```
        for i in range(len(x)):
```

```
            if i==j:
```

```
                p1=p1*1; p2=p2*1
```

```
            else:
```

```
                p1=p1*(t-x[i])
```

```
                p2=p2*(x[j]-x[i])
```

```
    z=z+y[j]*p1/p2
```

```
    return z
```

```
xnew=np.linspace(np.min(x),np.max(x),100) #точки, за якими будуємо графік
```

```
ynew=[lagranz(x,y,i) for i in xnew]
```

```
plt.plot(x,y,'o',xnew,ynew) #будуємо графік функції Лагранжа
```

```
plt.title('Lagrange Polynomial_1')
```

```
plt.grid(True)
```

```
plt.show()
```

```
f = lagrange(x, y)
```

```
fig = plt.figure(figsize = (10,8))  
plt.plot(xnew, f(xnew), 'b', x, y, 'ro')  
plt.title('Lagrange Polynomial_2')  
plt.grid()  
plt.xlabel('x')  
plt.ylabel('y')  
plt.show()
```



