

Числено диференциране

Параметрите **a** и **b** са съответно предпоследната и последната цифра от факултетния номер

1. Да се състави таблицата $(z_j, \varphi(z_j))$, където $z_j = -a + j(0.4), j = \overline{0, 5}, \quad \varphi(z) = \sqrt{z^2 + b^2 + 4}$
2. Да се намерят първите производни $\varphi'_j, j = \overline{0, 5}$
3. Да се намерят вторите производни $\varphi''_j, j = \overline{1, 4}$

Генериране на данни

```
In[1]:= xt = Table[-6 + j * 0.4, {j, 0, 5}]
```

```
Out[1]= {-6., -5.6, -5.2, -4.8, -4.4, -4.}
```

```
In[2]:= f[x_] := Sqrt[x^2 + 53]
yt = f[xt]
```

```
Out[3]= {9.43398, 9.18477, 8.94651, 8.72009, 8.50647, 8.30662}
```

```
In[4]:= h = 0.4
```

```
Out[4]= 0.4
```

```
In[5]:= n = Length[xt]
```

```
Out[5]= 6
```

Формули с точност $O(h^2)$ - втори порядък

Първа производна

Попълваме средните точки

```
In[6]:= yp2 = Table[ $\frac{yt[[i + 1]] - yt[[i - 1]]}{2 h}$ , {i, 2, n - 1}]
```

```
Out[6]= {-0.609342, -0.580848, -0.550049, -0.516835}
```

Допълваме производната в десния край (последната)

```
In[7]:= AppendTo[yp2,  $\frac{yt[[n - 2]] - 4 yt[[n - 1]] + 3 yt[[n]]}{2 h}$ ]
```

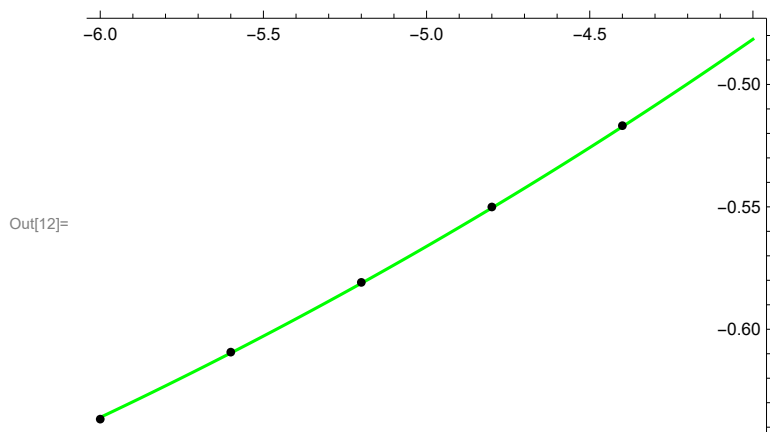
```
Out[7]= {-0.609342, -0.580848, -0.550049, -0.516835, -0.482386}
```

Допълваме производната в левия край (първата)

```
In[8]:= PrependTo[yp2,  $\frac{-3 \text{yt}[[1]] + 4 \text{yt}[[2]] - \text{yt}[[3]]}{2 h}$ ]
```

```
Out[8]:= {-0.636714, -0.609342, -0.580848, -0.550049, -0.516835, -0.482386}
```

```
In[9]:= pointsyp2 = Table[{xt[[i]], yp2[[i]]}, {i, 1, n - 1}];
gryp2 = ListPlot[pointsyp2, PlotStyle -> Black];
grfyp = Plot[f'[x], {x, xt[[1]], xt[[n]]}, PlotStyle -> Green];
Show[grfyp, gryp2]
```



Втора производна

Попълваме средните точки

```
In[13]:= ypp2 = Table[ $\frac{\text{yt}[[i + 1]] - 2 \text{yt}[[i]] + \text{yt}[[i - 1]]}{h^2}$ , {i, 2, n - 1}]
```

```
Out[13]:= {0.0684302, 0.0740397, 0.0799521, 0.0861209}
```

```
In[14]:= pointsypp2 = Table[{xt[[i + 1]], ypp2[[i]]}, {i, 1, n - 2}];
grypp2 = ListPlot[pointsypp2, PlotStyle -> Black];
grfypp = Plot[f''[x], {x, xt[[1]], xt[[n]]}, PlotStyle -> Green];
Show[grfypp, grypp2]
```

