

Числено диференциране

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

1. Да се състави таблица за функцията

$$g(y) = \frac{y^3 + (b+1)y - a}{y+2}, \quad y \in [2, 4]$$

като дадения интервал се раздели на 5 подинтервала.

2. Да се намерят първите производни g' във всички възли.
2. Да се намерят първите производни g'' във всички възли.

Генериране на данни

```
In[1]:= a = 2.; b = 4.;
```

```
n = 5;
```

$$h = \frac{b - a}{n};$$

```
In[4]:= xt = Table[a + i * h, {i, 0, n}]
```

```
Out[4]= {2., 2.4, 2.8, 3.2, 3.6, 4.}
```

```
In[5]:= f[x_] := 
$$\frac{x^3 + 8x - 6}{x + 2}$$

```

```
yt = f[xt]
```

```
Out[6]= {4.5, 6.14182, 7.99, 10.0708, 12.4029, 15.}
```

```
In[7]:= h = 0.4
```

```
Out[7]= 0.4
```

```
In[8]:= n = Length[xt]
```

```
Out[8]= 6
```

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

Първа производна

Попълваме средните точки

```
In[9]:= yp2 = Table[
$$\frac{yt[[i + 1]] - yt[[i - 1]]}{2 h}, \{i, 2, n - 1\}]$$

```

```
Out[9]= {4.3625, 4.91119, 5.51607, 6.16154}
```

Допълваме производната в десния край (последната)

```
In[10]:= AppendTo[yp2,  $\frac{yt[[n - 2]] - 4 yt[[n - 1]] + 3 yt[[n]]}{2 h}$ ]
```

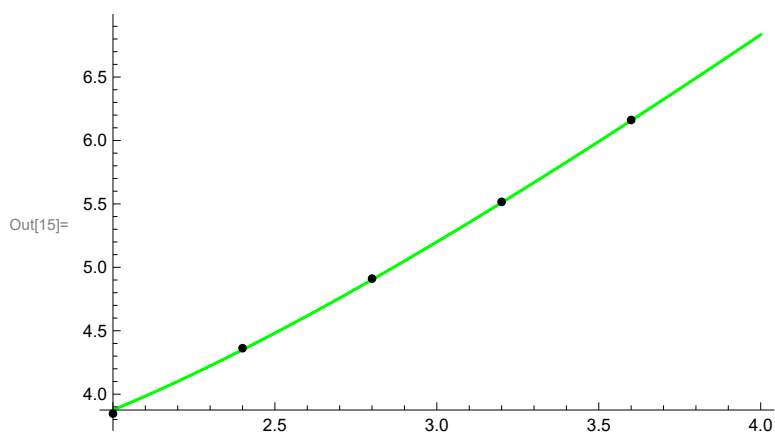
```
Out[10]= {4.3625, 4.91119, 5.51607, 6.16154, 6.82418}
```

Допълваме производната в левия край (първата)

```
In[11]:= PrependTo[yp2,  $\frac{-3 yt[[1]] + 4 yt[[2]] - yt[[3]]}{2 h}$ ]
```

```
Out[11]= {3.84659, 4.3625, 4.91119, 5.51607, 6.16154, 6.82418}
```

```
In[12]:= 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[16]:= ypp2 = Table[ $\frac{yt[[i + 1]] - 2 yt[[i]] + yt[[i - 1]]}{h^2}$ , {i, 2, n - 1}]
```

```
Out[16]= {1.28977, 1.45367, 1.57074, 1.65659}
```

```

In[17]:= 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]

```

