

Laboratorijske vaje Numerične metode

12. Vaja

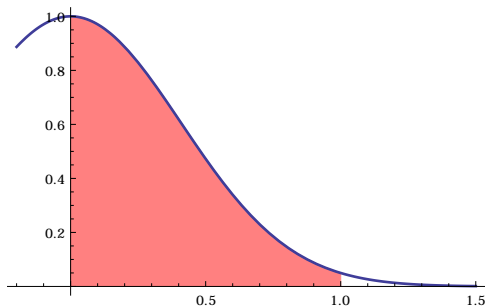
B. Jurčič Zlobec¹, A. Perne¹

¹Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za Elektrotehniko 1000 Ljubljana, Tržaška 25, Slovenija

Numerične metode FE, Ljubljana, 18. december 2012

Izračunaj priblizno vrednost integrala $\int_0^1 e^{-3x^2} dx$

z Rombergovo metodo. Točna vrednost integrala na 16 decilmanih mest je 0.5043435602314388.



Rombergova metoda uvod

$$I = \int_a^b f(x) dx$$

$$I \approx T_h + c_1 h^2 + c_2 h^4,$$

$$I \approx T_{\frac{h}{2}} + c_1 \left(\frac{h}{2}\right)^2 + c_2 \left(\frac{h}{2}\right)^4,$$

$$I \approx \frac{4T_{h/2} - T_h}{3} - c_2 \frac{h^4}{4}.$$

Rombergova metoda

$$\begin{array}{cccccc}
 l_{1,1} & & & & & \\
 l_{2,1} & l_{2,2} & & & & \\
 l_{3,1} & l_{3,2} & l_{3,3} & & & \\
 l_{4,1} & l_{4,2} & l_{4,3} & l_{4,4} & & \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \\
 l_{n,1} & l_{n,2} & l_{n,3} & l_{n,4} & \cdots & l_{n,n}
 \end{array}$$

$$l_{j,1} = T_{h_j}, \quad h_j = (b - a)/2^{j-1}.$$

$$l_{j,k} = \frac{4^{k-1} l_{j,k-1} - l_{j-1,k-1}}{4^{k-1} - 1}.$$

$$\text{Primer: } l_{4,4} = (4^3 l_{4,3} - l_{3,3}) / (4^3 - 1).$$

Program

Funkcija Romberg

```
function I=romberg(f,a,b,n);  
I=zeros(n);  
for i=1:n  
    I(i,1)=trapez(f,a,b,2^(i-1));  
end;  
for j=2:n, for i=j:n  
    I(i,j)=(4^(j-1)*I(i,j-1)-I(i-1,j-1))/(4^(j-1)-1);  
end, end;  
I=I(end,end);  
function T=trapez(f,a,b,n)  
h=(b-a)/n;  
x=linspace(a,b,n+1); y=f(x);  
w=[1,2*ones(1,n-1),1];  
T=h/2*dot(y,w);
```