

7. naloga

Diferencialne enačbe

1. naloga

Z Eulerjevo, izboljšano Eulerjevo in Runge Kutta metodo reši diferencialno enačbo na intervalu $[0,10]$

$$y' = \frac{x^3}{y}$$

pri začetni vrednosti $y(0) = 1$. Uporabi različne velikosti koraka (0'2, 0'1, 0'05) in primerjaj dobljene rešitve z analitično rešitvijo, ki je enaka

$$y = \sqrt{1 + \frac{1}{2}x^4}$$

2. naloga

Etan izotermno stisnemo na stotinko začetnega volumna. Temperatura je 50 °C, začetni tlak pa 1,01325 bar. Kakšno delo opravimo, če predpostavimo, da se etan obnaša kot idealni plin in kakšno, če predpostavimo da zanj velja Redlich-Kwong-Soaveva enačba stanja, ki ima obliko

$$p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V(V+b)}$$

kjer je $b = 0,08664 \frac{RT_c}{p_c}$, $a = 0,42748 \frac{(RT_c)^2}{p_c} [1 + m(1 - \sqrt{T_r})]^2$, $T_r = \frac{T}{T_c}$, $m = 0,480 + 1,574\omega - 0,176\omega^2$, p je tlak, V molski volumen, T temperatura, R splošna plinska konstanta, T_c kritična temperatura etana 305,556 K, p_c kritičen tlak etana 48,2989 bara in ω Pitzerjev faktor za etan 0,1064.

3. naloga

Z Runge Kutta metodo reši diferencialno enačbo

$$y''' + 3y'' + 3y' + y = e^x$$

pri začetni vrednosti $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$, $y''(0) = 1$. Uporabi različne velikosti koraka in primerjaj dobljene rešitve z analitično rešitvijo, ki je enaka

$$y = \frac{1}{8}e^{-x}(14x^2 + 14x + 7 + e^{2x})$$

4. naloga

Populacijo zajcev in lisic v zaprtem sistemu lahko opišemo z dvema sklopljenima diferencialnima enačbama.

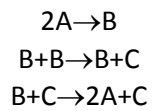
$$\begin{aligned} z' &= az - bz l \\ l' &= cz l - dl \end{aligned}$$

Konstanta a je povezana z količino hrane, ki jo imajo zajci, b z verjetnostjo srečanja zajca in lisice, c je povezana s količino hrane lisic in d pa z umiranjem lisic, ko so brez hrane. Preverite, kako se populacija zajcev in lisic spreminja s časom za različne začetne vrednosti in različne vrednosti parametrov.

5. naloga

Petek

Napišite program, ki izračunal odvisnost koncentracij od časa za sistem verigo reakcij



Program naj časovno odvisnost koncentracij zapiše v datoteko in v potem vse tri koncentracije narišete z gnuplotom. Začetna koncentracija A-ja naj bo 3,6 M, ostalih delcev na začetku ni ter konstante hitrosti $k_1=1,2 \text{ s}^{-1}$, $k_2=100 \text{ s}^{-1}$ in $k_3=20 \text{ s}^{-1}$.