

7. naloga

Diferencialne enačbe

1. naloga

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

$$y' = \cos^2(y)$$

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

$$y = \arctg(x)$$

2. naloga

Izračunajte hitrostni profil za padanje kroglice v tekočinah z različnimi gostotami. Ko kroglico damo v tekočino nanjo delujejo sila teže, sila vzgona in, ko se kroglica giblje, kvadratna sila upora. Program naj vam izračuna hitrostni profil in ga zapiše v datoteko. Podatke potem narišite z gnuplotom. Ugotovite, koliko časa potrebujemo, da se hitrost ustali. Program naj vam izračuna tudi, kako se prepotovana pot spreminja s časom. Namig, gibalno enačbo zapišite v brez dimenzijskih količinah. Koeficient upora za kroglico je približno 0,5.

3. naloga

Z Runge Kutta metodo reši diferencialno enačbo

$$y'' + 4y' + 4y = \cos(x)$$

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

$$y = \frac{3}{25} \cos(x) + \frac{4}{25} \sin(x) + \frac{13}{5} x e^{-2x} + \frac{22}{25} e^{-2x}$$

4. naloga

Napišite program, ki izračunal odvisnost koncentracij od časa za dvostopenjsko reakcijo $A \rightarrow B \rightarrow C$. 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 konstanti hitrosti $k_1=1,2 \text{ s}^{-1}$ in $k_2=1,5 \text{ s}^{-1}$. Določite še ob katerem času je koncentracija snovi B največja

5. naloga

Odziv alkoholnega termometra je

$$\tau T' + T = T_1$$

τ je karakteristični čas, T trenutna temperatura termometra in T_1 temperatura medija, kateremu merimo temperaturo. Odziv termometer zaprtega v armaturo pa opisuje naslednja diferencialna enačba

$$\tau^2 T'' + 2\tau\beta T' + T = T_1$$

Izračunajte odziv termometra prvega in drugega reda, ko ga prenesemo iz temperature 0 ($T(0) = 0$) na temperaturo 1 ($T_1 = 1$), za različne karakteristične čase τ in parameter β .