

## Zadanie úlohy

Zadanie úlohy typu "nájdite riešenie nelineárnej rovnice ..... na intervale ....., sa skladá z nasledovných čiastkových úloh.

1. Urobte separáciu koreňov rovnice ..... na intervale ....., určite ich počet a násobnosť.

### **Metóda tetív**

1. S toleranciou (napr.  $10^{-10}$ ) nájdite približnú hodnotu najväčšieho (najmenšieho, kladného, záporného...) koreňa metódou lineárnej interpolácie - metódou tetív.
2. Vypočítajte odhad absolútnej chyby aproximácie.
3. Výsledok porovnajte s hodnotou koreňa nájdenej pomocou príkazu FindRoot [ ] (použite parametre príkazu pre metódu tetív)

NEZABUDNITE overiť splnenie podmienok použiteľnosti danej metódy, uveďte štartovacie body, uveďte iteračnú schému, prípadne iné obmedzujúce podmienky, ktoré boli použité v rámci výpočtu.

Uveďte dvojicu bodov, ktorú nie je vhodné použiť ako štartovacie body pre metódu tetív. Zdôvodnite prečo táto dvojica bodov nie je vhodná.

### **Newtonova metóda**

1. S toleranciou (napr.  $10^{-10}$ ) nájdite približnú hodnotu najväčšieho (najmenšieho, kladného, záporného...) koreňa Newtonovou metódou.
2. Vypočítajte odhad absolútnej chyby aproximácie.
3. Výsledok porovnajte s hodnotou koreňa nájdenej pomocou príkazu FindRoot [ ] (použite parametre príkazu pre Newtonovu metódu)

NEZABUDNITE overiť splnenie podmienok použiteľnosti danej metódy, uveďte štartovacie body, uveďte iteračnú schému, prípadne iné obmedzujúce podmienky, ktoré boli použité v rámci výpočtu.

Uveďte aspoň jeden bod, ktorý nie je vhodné použiť ako štartovací bod pre Newtonovu metódu. Zdôvodnite prečo táto voľba štartovacieho bodu nie je vhodná.

### **Ručné počítanie**

1. Pomocou metódy tetív (Newtonovej metódy) ručne nájdite prvé 4 iterácie.

Na záver riešenia urobte analýzu problému a vysvetlite, ktoré metódy je/nie je vhodné použiť na riešenie tohto problému a prečo. Porovnajte obe metódy. Ktorá z nich rýchlejšie konverguje? Závery urobte na základe konkrétnych výsledkov predchádzajúcich výpočtov (uveďte ktoré výsledky ste použili).

1.  $e^x + x^2 - 2 = 0$ , pre  $x < 0$ ,
2.  $2x^4 - x^3 + 3x^2 + 4x - 5 = 0$
3.  $x - \sin x = 1.5$ , pre  $x \in [4, 5]$
4.  $\tan x + 2x = 3.7$
5.  $3x^3 + 2x - 4 = 0$
6.  $x^4 - x - 1 = 0$
7.  $2. \ln x - \frac{1}{x} = 0$
8.  $(x+2)^2 = 2 \cos x$
9.  $x^2 - 3 \sin x = 0$
10.  $x^2 - 3^x = 0$
11.  $x \cdot \ln x = 14$
12.  $x^2 - 9 + \ln(x-1) = 0$
13.  $x \cdot \sqrt{x+3} = 3$
14.  $x + 3 - e^x = 0$
15.  $3e^{-x}x = 1$
16.  $x^2 = e^{x/2} + 1$
17.  $(x-1)^2 = \frac{e^x}{2}$
18.  $x^3 + 3x^2 + 6x + 5 = 0$
19.  $2^x \cdot x = 1$
20.  $x^3 - 3x^2 = -3$
21.  $x^2 - \cos(\pi x) = 0$
22.  $x^2 - 4 \sin(x) = 1$
23.  $x + \sin(x) - 2 = 0$
24.  $x^5 - 3x^2 + 1 = 0$
25.  $2x - \ln(x) = 7$
26.  $-x^2 + 6x + \arctan(x) - 7 = 0$
27.  $-x + x \ln(x) = \ln(x)$

28.  $x = -\ln(x) + 2$
29.  $x^3 - 12x + 1 = 0$
30.  $x^2 = -e^x + 3$
31.  $4x = 2^x$
32.  $x\sqrt{x+1} = 1$
33.  $x^3 - 7x - 7 = 0$
34.  $x^4 - x - 1 = 0$
35.  $x^3 - 8x - 8 = 0$
36.  $x^5 - 2x^3 - 1 = 0$
37.  $-2x + \log(x) + 3 = 0$
38.  $2\log(x) = \frac{1}{x}$
39.  $\sin \frac{x}{2} + 1 = x^2$
40.  $e^x - 3 + x^2 = 0$