

OBLASTI:

Rješavanje nelinearnih jednačina
Rješavanje sistema linearnih jednačina

1. Izduženje glavnog užeta mosta koji nosi kontinuirano opterećenje q dato je izrazom:

$$\delta = \frac{qL^3}{8hEA} \left(1 + \frac{16h^2}{3L^2} \right)$$

gdje je L raspon užeta, h visina užeta, E modul elastičnosti, A površina poprečnog presjeka užeta. Izračunaj L !

Zadatak riješiti korištenjem

- a) metode proste iteracije,
- b) *Newtonove* metode,
- c) softvera *MathCAD*.

Proračun zaustaviti kada je zadovoljena tačnost $\varepsilon = 10^{-4}$ ili broj iteracija jednak 6.

Podaci: $\delta = 4$ m, $h = 150$ m, $E = 200$ GPa, $A = 0.5$ m², $q = 200$ kN.

2. Dozvoljeni napon na uvijanje vratila kružnog prstenastog poprečnog presjeka dat je izrazom:

$$\tau_{\text{doz}} = \frac{16Td_s}{(d_s^4 - d_u^4)\pi}$$

gdje je τ_{doz} dozvoljeni napon u Pa, T moment uvijanja u Nm, d_u unutračnji prečnik vratila u m i d_s spoljašnji prečnik vratila u m.

Odrediti d_s korištenjem:

- a) metode bisekcije,
- b) modifikovane *Newtonove* metode,
- c) softvera *MathCAD*.

Proračun zaustaviti kada je zadovoljena tačnost $\varepsilon = 10^{-4}$ ili broj iteracija jednak 6.

Podaci: $\tau_{\text{doz}} = 100$ MPa, $T = 3$ kNm, $d_u = 50$ mm.

3. Formula sekante za slučaj ekscentričnog izvijanja data je formulom:

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{F}{A} \left[1 + \frac{ec}{r^2} \sec \left(\frac{L}{2r} \sqrt{\frac{F}{EA}} \right) \right] < R_{eH} \quad (1)$$

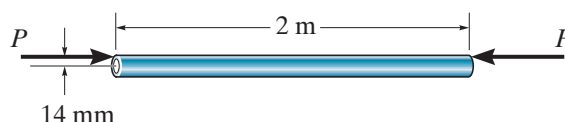
gdje je F sila, A površina poprečnog presjeka, e ekscentricitet sile od težišta poprečnog presjeka, c udaljenost vlakana od težišta, $r = \sqrt{I/A}$ poluprečnik inercije, L redukovana dužina, I moment inercije i E modul elastičnosti materijala.

Odrediti maksimalnu ekscentričnu silu F (slika 1) da ne dođe do izvijanja i plastične deformacije, ako je $E = 120$ GPa, a $R_{eH} = 100$ MPa, vanjski prečnik cijevi je 35 mm, a debljina stijenke 7 mm. Zadatak uraditi koristeći:

- metodu regula falsi,
- metodu sekante,
- softver *MathCAD*.

Tačnost za sve slučajeve je $\varepsilon = 10^{-4}$.

Napomena: funkcija $\sec(x) = 1/\cos(x)$.



Slika 1

4. Riješiti sistem jednačina

$$-5x - 6y - 2z = -30$$

$$-3x + y + 7z = -34$$

$$8x + y - 2z = -20$$

koristeći:

- Gaussovu* metodu eliminacije,
- Gaussovu* metodu sa izborom glavnog elementa,
- Gauss-Jordanovu* metodu,
- metodu *Doolittlea*,
- matričnu metodu,
- pomoću softvera *MathCAD*.

5. Sljedeći sistem jednačina nastaje kao rezultat izračunavanja koncentracija u serijski povezanim reaktorima:

$$\begin{bmatrix} 2 & -6 & -1 \\ -3 & -1 & 7 \\ -8 & 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 38 \\ 34 \\ 20 \end{bmatrix}$$

Dati sistem jednačina riješiti koristeći:

- Jacobijevu* metodu,
- Jacobijevu* metodu s koeficijentom relaksacije $\omega=1.1$,
- Gauss-Seidelovu* metodu,
- Gauss-Seidelovu* metodu s koeficijentom relaksacije $\omega=1.2$,
- pomoću softvera *MathCAD*.

Prvo provjeriti da li je ispunjen uslov konvergencije i sistem prilagoditi ukoliko je potrebno. Kao početno rješenje uzeti $x_1 = x_2 = x_3 = 0$. Sistem riješiti s tačnošću $\varepsilon = 10^{-3}$ ili ako broj iteracija bude 6.

Rok za predaju radova je 17.12.2021. godine (petak)