

1. Odrđiti komponente normalnog i smičućeg napona σ_n i τ_n ako je poznat $\vec{\rho}^{(n)}$ vektor totalnog napona za ravan sa normalom \vec{n} i pravac normale \vec{n}

$$a) \quad \vec{\rho}^{(\vec{n})} = (1.5\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}) MPa \quad \vec{n} = \frac{1}{\sqrt{3}}\vec{i} + \frac{1}{\sqrt{3}}\vec{j} + \frac{1}{\sqrt{3}}\vec{k}$$

$$b) \quad \vec{\rho}^{(\vec{n})} = (-1.5\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}) MPa \quad \vec{n} = \frac{1}{\sqrt{2}}\vec{i} + \frac{1}{\sqrt{2}}\vec{j}$$

$$c) \quad \vec{\rho}^{(\vec{n})} = (-5\vec{i} + 8\vec{j} + 5\vec{k}) MPa \quad \vec{n} = 0.8\vec{j} + 0.6\vec{k}$$

$$d) \quad \vec{\rho}^{(\vec{n})} = (\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}) kPa \quad \vec{n} = \frac{2}{\sqrt{14}}\vec{i} + \frac{3}{\sqrt{14}}\vec{j} + \frac{1}{\sqrt{14}}\vec{k}$$

2. Odrediti pravac u kome deluje totalni smičući napon ako je poznat $\vec{\rho}^{(n)}$ vektor totalnog napona za ravan sa normalom \vec{n} i pravac normale \vec{n} ($\vec{\rho}^{(n)}$ i \vec{n} iz zadatka 1)

3. Odrediti $\rho_x^{(n)}$, $\rho_y^{(n)}$ ili $\rho_z^{(n)}$, komponentu totalnog napona za ravan sa normalom \vec{n} u pravcu ose X, Y ili Z i ako je poznat tenzor napona S i pravac normale \vec{n}

$$S = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 4 \\ 0 & 4 & 0 \end{bmatrix} MPa \quad \vec{n} = \frac{4}{\sqrt{17}}\vec{i} + \frac{1}{\sqrt{17}}\vec{j}$$

4. Odrediti $\vec{\rho}^{(n)}$, vektor totalnog napona za ravan sa normalom \vec{n} ako je poznat tenzor napona S i pravac normale \vec{n} (S i \vec{n} iz zadatka 3)

5. Odrediti intenzitet glavnog napona σ_1 koji deluje u pravcu \vec{n}_1 ako je poznat $\vec{\rho}^{(m)}$ vektor totalnog napona za ravan sa normalom \vec{m} i pravac normale \vec{m} .

$$a) \quad \vec{\rho}^{(m)} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k} \quad \vec{m} = 0.8\vec{i} + 0.6\vec{k} \quad \vec{n}_1 = 0.8\vec{i} + 0.6\vec{j}$$

$$b) \quad \vec{\rho}^{(m)} = \vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k} \quad \vec{m} = \frac{4}{5\sqrt{2}}\vec{i} + \frac{1}{\sqrt{2}}\vec{j} + \frac{3}{5\sqrt{2}}\vec{k} \quad \vec{n}_1 = 0.8\vec{i} + 0.6\vec{k}$$

c)

6. Za zadati tenzor napona odrediti vrednosti invarijanti i napisati sekularnu jednačinu

$$S = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 4 \\ 0 & 4 & 0 \end{bmatrix} MPa \quad S = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \end{bmatrix} MPa \quad S = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & -5 \end{bmatrix} MPa$$

7. Odrediti vrednost druge invarijante devijatorskog dela tenzora napona S (tenzor S iz zadatka 6)

8. Ako su poznati pravci glavnih napona \vec{n}_1 , \vec{n}_2 i \vec{n}_3 kao i vektor totalnog napona za ravan sa normalom \vec{m} i pravac normale \vec{m} , odrediti vrednosti glavnih napona σ_1 , σ_2 i σ_3

$$a) \quad \vec{n}_1 = \vec{k} \\ \vec{n}_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}\vec{i} + \frac{1}{\sqrt{2}}\vec{j} \quad ; \quad \vec{m} = \frac{2}{\sqrt{5}}\vec{i} - \frac{1}{\sqrt{5}}\vec{k} \quad ; \quad \vec{\rho}^{(m)} = (\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}) MPa \\ \vec{n}_3 = -\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{i} + \frac{1}{\sqrt{2}}\vec{j}$$

$$b) \quad \vec{n}_1 = \frac{1}{3}\vec{i} - \frac{2}{3}\vec{j} + \frac{2}{3}\vec{k} \\ \vec{n}_2 = -\frac{4}{3\sqrt{2}}\vec{i} - \frac{1}{3\sqrt{2}}\vec{j} + \frac{1}{3\sqrt{2}}\vec{k} \quad ; \quad \vec{m} = \frac{1}{\sqrt{2}}\vec{i} + \frac{4}{5\sqrt{2}}\vec{j} - \frac{3}{5\sqrt{2}}\vec{k} \quad ; \quad \vec{\rho}^{(m)} = (2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}) MPa \\ \vec{n}_3 = -\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{j} - \frac{1}{\sqrt{2}}\vec{k}$$

8. Ako je polje napona u nekom telu zadato tenzorom napona u funkciji koordinata odrediti vrednosti zapreminskih sila u tom telu

$$a) S = \begin{bmatrix} 3x+3y & 2x & x+z^2 \\ 2x & 7 & 2+xy \\ x+z^2 & 2+yz & x+y \end{bmatrix} * 10^{-3} Pa$$

$$b) S = \begin{bmatrix} 3x+2y & 2z & x+z^2 \\ 2z & 0 & y \\ x+z^2 & y & x+y \end{bmatrix} * 10^{-3} Pa$$

9. Odrediti vrednost nepoznatog parametra A na osnovu uslova da je stanje napona ravno.

$$S = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 2 & A & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{bmatrix} MPa \quad S = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & A & 5 \\ 0 & 5 & -1 \end{bmatrix} MPa \quad S = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & A \\ 0 & A & -1 \end{bmatrix} MPa$$

10. Odrediti vektor nenapregnute ravnine

$$S = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & 4/3 \end{bmatrix} MPa \quad S = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} MPa \quad S = \begin{bmatrix} 4 & \sqrt{6} & -1 \\ \sqrt{6} & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} MPa$$

11. Za poznate vrednosti komponenta tenzora napona, u nenapregnutoj ravni (pri ravnom stanju napona)

$$S = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} MPa \quad S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & -1 \\ 0 & -1 & -1 \end{bmatrix} MPa \quad S = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix} MPa$$

$$S = \begin{bmatrix} 5 & -2 & 0 \\ -2 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} MPa \quad S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} MPa \quad S = \begin{bmatrix} 5 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix} MPa$$

11.1 Odrediti vrednosti glavnih napona i pravce glavnih napona

11.2 Odrediti vrednost maksimalnog smičućeg napona i pravac normale na ravan u kojoj se javlja.

11.3 Odrediti vrednost normalnog i smičućeg napona u ravni sa normalom koja leži u nenapregnutoj ravni i sa zadatom koordinatnom osom gradi zadati ugao

11.4 Odrediti intenzitet totalnog napona u ravni sa normalom koja leži u nenapregnutoj ravni i sa zadatom koordinatnom osom gradi zadati ugao

11.5 Odrediti intenzitet totalnog napona u ravni sa normalom koja leži u nenapregnutoj ravni i u kojoj se javlja maksimalni smičući napon.

12. Grafičkim putem, u datoj razmeri odrediti vrednosti veličina iz zadatka 11.

13. Za nacrtan Mohorov krug u datoj razmeri :

13.1 Odrediti vrednosti glavnih napona i pravce glavnih napona

13.2 Odrediti vrednost maksimalnog smičućeg napona i pravce normale na ravan u kojoj se javlja.

13.3 Odrediti vrednost normalnog i smičućeg napona u ravni sa normalom koja leži u nenapregnutoj ravni i sa zadatom koordinatnom osom gradi zadati ugao

13.4 Odrediti intenzitet totalnog napona u ravni sa normalom koja leži u nenapregnutoj ravni i sa zadatom koordinatnom osom gradi zadati ugao

13.5 Odrediti intenzitet totalnog napona u ravni sa normalom koja leži u nenapregnutoj ravni i u kojoj se javlja maksimalni smičući napon.