

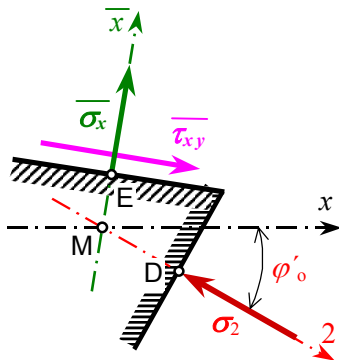
### Primjer 7. Ravninsko stanje napreznja

U točki M tijela zadano je ravninsko stanje napreznja u presjecima određenih s osi  $\bar{x}$  i s glavnim pravcem 2, prema slici. Zadan je kut  $\varphi'_0$  glavnog pravca 2 s osi  $x$ .

Treba odrediti grafički pomoću Mohrove kružnice napreznja:

- normalna i posmična napreznja u presjecima određenih s osi  $\bar{y}$  i s osima koordinatnog sustava  $(0xy)$ , te kut  $\varphi$  između osi  $\bar{x}$  i osi  $x$ ,
- glavno napreznje  $\sigma_1$  i kut  $\varphi_0$  glavnog pravca 1 s osi  $x$ ,
- maksimalno posmično napreznje s pripadnim normalnim napreznjima i pravcima.

Skicirati orijentirane elemente u točki M tijela s ucrtanim komponentama napreznja u svim koordinatnim sustavima.



**Zadano:**  $\bar{\sigma}_x = 100 \text{ MPa}$ ,  $\bar{\tau}_{xy} = -60 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_2 = -60 \text{ MPa}$ ,  
 $\varphi'_0 = -30^\circ$ .

Na slici elementa označeni su presjeci E i D sa zadanim pripadajućim napreznjima.

Mjerilo za Mohrovu kružnicu napreznja:  
1 cm  $\hat{=}$  20 MPa.

Rješenje:

**1. Analitička rješenja** mogu se dobiti pomoću PC uporabom modula «Napr\_def» programa «CVRSTOCA», zadatak K).

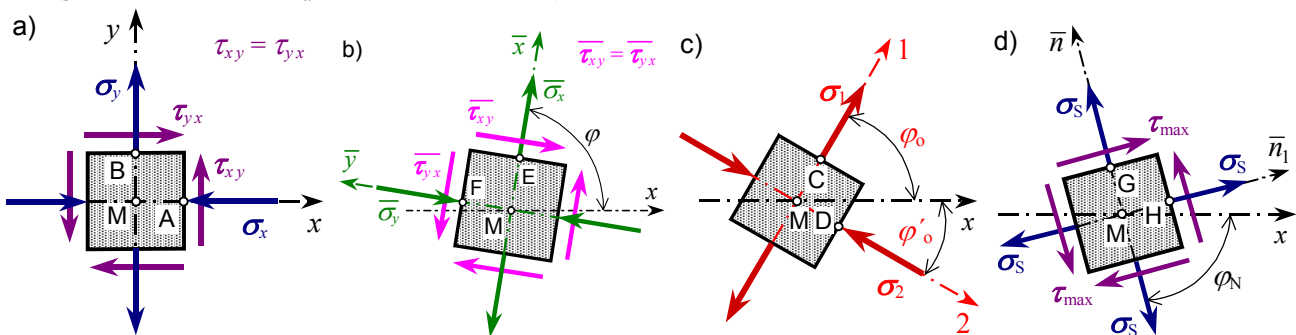
U ovom su primjeru dobiveni rezultati za komponente napreznja i kutove:

$$\sigma_x = -14,375 \text{ MPa}, \sigma_y = 76,875 \text{ MPa}, \tau_{yx} = \tau_{xy} = 79,025 \text{ MPa}, \text{ slika a)}$$

$$\bar{\sigma}_y = -37,5 \text{ MPa}, \bar{\tau}_{yx} = -60 \text{ MPa}, \varphi = 80,556^\circ, \text{ slika b)}$$

$$\sigma_1 = 122,5 \text{ MPa}, \varphi_0 = 60^\circ, \psi = -20,556^\circ, \text{ slika c)}$$

$$\sigma_S = 31,25 \text{ MPa}, \tau_{\max} = 91,25 \text{ MPa}, \varphi_N = -75^\circ, \text{ slika d)}.$$



**2. Grafičko rješenje pomoću Mohrove kružnice napreznja, slika:**

- U  $(0\sigma\tau)$ - koordinatnom sustavu u zadanom mjerilu crtaju se točke E(100, -60) i D(-60, 0) koje predstavljaju napreznja na presjecima E i D.
- Odredi se simetrala spojnice  $\overline{ED}$ .
- Sjecište simetrale spojnice  $\overline{ED}$  i osi  $\sigma$  određuje središte S kružnice.
- Iz središta S opiše se kružnica polumjera  $R = \overline{ES} = \overline{SD}$ .
- Kružnica siječe os  $\sigma$  u točkama C i D, čime je određena vrijednost glavnog napreznja  $\sigma_1$  u mjerilu  $\sigma_1 = \overline{OC}$ .

