

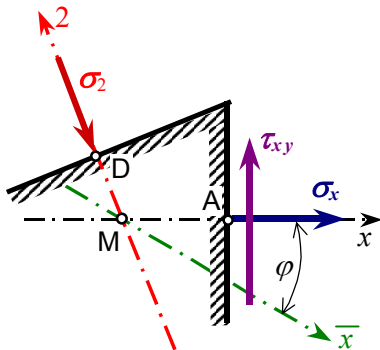
### Primjer 5. Ravninsko stanje napreznja

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

Treba odrediti grafički pomoću Mohrove kružnice napreznja:

- normalna i posmična napreznja u presjecima određenih s osi  $y$  i s osima koordinatnog sustava  $(0\bar{x}\bar{y})$ ,
- glavni pravac 1 određen kutom  $\varphi_0$  mjereno od osi  $x$  i glavno napreznje  $\sigma_1$ ,
- 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:**  $\sigma_x = 90 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{xy} = 60 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_2 = -60 \text{ MPa}$ ,  
 $\varphi = -30^\circ$ .

Na slici elementa označeni su presjeci A 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 «Naprd\_def» programa «CVRSTOCA», zadatak I).

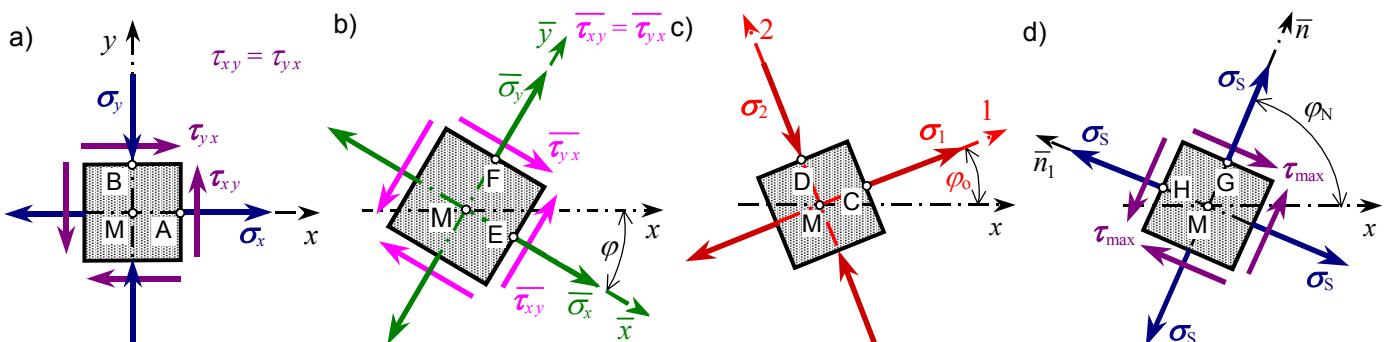
U ovom su primjeru dobiveni iznosi za napreznja i kutove:

$\sigma_y = -36 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{yx} = 60 \text{ MPa}$ , slika a)

$\bar{\sigma}_x = 6,538 \text{ MPa}$ ,  $\bar{\sigma}_y = 47,462 \text{ MPa}$ ,  $\bar{\tau}_{xy} = \bar{\tau}_{yx} = 84,56 \text{ MPa}$ , slika b)

$\sigma_1 = 114 \text{ MPa}$ ,  $\varphi_0 = 21,8^\circ$ ,  $\psi = 38,2^\circ$ , slika c)

$\sigma_s = 27 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{\max} = 87 \text{ MPa}$ ,  $\varphi_N = 66,8^\circ$ , slika d).



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

- U  $(0\sigma\tau)$  - koordinatnom sustavu u zadanom mjerilu crtaju se točke  $A(90, 60)$  i  $D(-60, 0)$  koje predstavljaju napreznja na presjecima A i D.
- Odredi se simetrala spojnice  $\overline{AD}$ .
- Sjecište simetrale spojnice  $\overline{AD}$  i osi  $\sigma$  određuje središte S kružnice.
- Iz središta S opiše se kružnica polumjera  $R = \overline{AS} = \overline{SD}$ .
- Kružnica siječe os  $\sigma$  u točkama C i D, čime je određena vrijednosti glavnog napreznja  $\sigma_1$  u mjerilu  $\sigma_1 = \overline{OC}$ .
- Paralela s osi  $x$  kroz točku A presijeca kružnicu u točki pola P Mohrove kružnice.

