

Mukavemet I

Ara Sınav Formül Kağıdı

İnşaat Mühendisliği Bölümü
Mekanik Anabilim Dalı



Kesit tesirleri işaret kuralı:



İşaret kuralı (+)

Gerilme bağıntıları: $\sigma = \frac{P}{A}$

Normal gerilme

$$\sigma_{x'} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \cdot \cos 2\phi + \tau_{xy} \cdot \sin 2\phi$$

$$\sigma_{x'} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \cdot \cos 2\phi$$

$$\sigma_{\max} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

$$\sigma_{\min} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

$$\operatorname{tg} 2\phi_a = \frac{2 \cdot \tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y}$$

Kayma gerilmesi

$$\tau_{x'y'} = -\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \cdot \sin 2\phi + \tau_{xy} \cdot \cos 2\phi$$

$$\tau_{x'y'} = -\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \cdot \sin 2\phi$$

$$\tau_{\max} = \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

Şekil değiştirme bağıntıları: $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$

Birim uzama

$$\varepsilon_{x'} = \frac{\varepsilon_x + \varepsilon_y}{2} + \frac{\varepsilon_x - \varepsilon_y}{2} \cdot \cos 2\phi + \frac{\gamma_{xy}}{2} \cdot \sin 2\phi$$

$$\varepsilon_{x'} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{2} + \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{2} \cdot \cos 2\phi$$

$$\varepsilon_{\max} = \frac{\varepsilon_x + \varepsilon_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\varepsilon_x - \varepsilon_y}{2}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2}\right)^2}$$

$$\varepsilon_{\min} = \frac{\varepsilon_x + \varepsilon_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{\varepsilon_x - \varepsilon_y}{2}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2}\right)^2}$$

$$\operatorname{tg} 2\phi_a = \frac{\gamma_{xy}}{\varepsilon_x - \varepsilon_y}$$

Kayma açısı

$$\gamma_{x'y'} = -(\varepsilon_x - \varepsilon_y) \cdot \sin 2\phi + \gamma_{xy} \cdot \cos 2\phi$$

$$\gamma_{x'y'} = -(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) \cdot \sin 2\phi$$

$$\gamma_{\max} = \pm \sqrt{(\varepsilon_x - \varepsilon_y)^2 + (\gamma_{xy})^2}$$

Bünye bağıntıları:

Malzeme Sabitleri

$$\sigma_1 = \frac{q \cdot r}{t}$$

$$\varepsilon_1 = \frac{q \cdot r}{E \cdot t}$$

$$\Delta r = \frac{q \cdot r^2}{E \cdot t}$$

Birim Uzama

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E} \cdot [\sigma_x - \nu \cdot (\sigma_y + \sigma_z)]$$

$$\varepsilon_y = \frac{1}{E} \cdot [\sigma_y - \nu \cdot (\sigma_x + \sigma_z)]$$

$$\varepsilon_z = \frac{1}{E} \cdot [\sigma_z - \nu \cdot (\sigma_x + \sigma_y)]$$

Eksenel kuvvet bağıntıları:

Çubuk ve kablolar

$$\Delta L = \frac{P \cdot L}{E \cdot A}$$

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$$

$$\varepsilon = \alpha \cdot \Delta T$$

Silindirik basınçlı borular

$$\sigma_1 = \frac{q \cdot r}{t}$$

$$\varepsilon_1 = \frac{q \cdot r}{E \cdot t}$$

$$\Delta r = \frac{q \cdot r^2}{E \cdot t}$$

Küresel basınç tankları

$$\sigma_2 = \frac{q \cdot r}{2 \cdot t}$$

$$\varepsilon_2 = \frac{q \cdot r \cdot (1 - \nu)}{2 \cdot t \cdot E}$$

$$\Delta r = \frac{q \cdot r^2 \cdot (1 - \nu)}{2 \cdot t \cdot E}$$

Silindirik basınç tankları

$$\sigma_1 = \frac{q \cdot r}{t}, \quad \sigma_1 = 2 \cdot \sigma_2$$

$$\varepsilon_1 = \frac{\sigma_1}{E} \left(1 - \nu \cdot \frac{1}{2}\right)$$

$$\Delta r = \frac{q \cdot r^2}{t \cdot E} \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \nu\right)$$