

بسم رب الشهداء و الصديقين



جزوات آمادگی آزمون کارشناسی ارشد زمین شناسی سال ۱۳۹۲



ZaminAzmoon Group



اخطار:

گروه زمین آزمون با افراد حقیقی یا حقوقی که از نام یا آرم گروه زمین آزمون به طور غیر قانونی استفاده نمایند از طریق

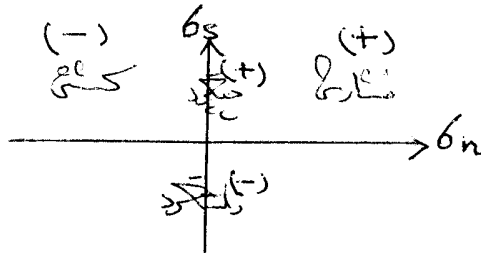
قانونی برخورد لازم را خواهد نمود.



تکتونیک Structural Geology

استرس یا تنش (Stress)

تنش: نیروی وارد بر واحد سطح (F/A) که الزاماً عمودی و به سوی داخل نیست
فشار: نیروی عمودی وارد بر سطح



دیمانسیون استرس یا تنش = $ML^{-1}T^{-2}$

$$\left(\begin{array}{l} \sigma_n : \text{تنش نرمال} \\ \sigma_s : \text{تنش برشی} \end{array} \right) \sigma \quad \left(\begin{array}{l} \text{فشارشی (+)} \\ \text{کششی (-)} \end{array} \right) \sigma \quad \text{استرس}$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{Surface: سطحی} \\ \text{Body: درونی} \end{array} \right) \sigma \quad \left(\begin{array}{l} i=j : \text{تنش نرمال} \\ i \neq j : \text{تنش برشی} \end{array} \right) \sigma_{ij}$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{چپگرد (+), کششی (-)} \\ \text{راستگرد (-), فشارشی (+)} \end{array} \right) \text{تنش برشی}$$

در رابطه با تنش‌ها چند نکته وجود دارد:

- ۱- نیروهای وارد بر هر وجه به صورت یکنواخت عمل می‌کنند که در واقع توزیع یکنواختی دارند؛
- ۲- نیروهایی که روی وجوه رو به روی هم عمل می‌کنند از نظر جهت و بزرگی یکسانند؛
- ۳- نیروهایی که باعث ایجاد گشتاور می‌شوند همدیگر را موازنه می‌کنند یا در واقع به تعادل می‌رسند.

$$\left[\begin{array}{ccc} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{12} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{13} & \sigma_{23} & \sigma_{33} \end{array} \right] \quad \leftarrow \quad \begin{array}{l} \sigma_{12} = \sigma_{21} \\ \sigma_{32} = \sigma_{23} \\ \sigma_{31} = \sigma_{13} \end{array}$$

نکته: در ماتریس قطران معرف استرس‌های نرمال است.

تنش

همگن؛ در تمام نقاط، تمام مولفه‌ها با هم برابرند.

ناهمگن؛ در تمام نقاط، تمام مولفه‌ها برابر نیستند.

به ۳ تنش σ_1 و σ_2 و σ_3 تنش‌های اصلی می‌گویند.

اگر این رابطه برقرار نباشد دگر شکلی به وجود نمی‌آید: $\max(\sigma_1) < \sigma_2 < \sigma_3 < \min$

تجزیه و تحلیل استرس

تنش تک محوره: حالتی است که به جسم تنها از یک جهت نیرو وارد می‌شود.

$$\text{تنش یک محوره} \left[\begin{array}{l} \sigma_n = \frac{F \cos \theta}{A} \quad ; \quad \sigma_n = \sigma_1 \cos^2 \alpha \\ \sigma_s = \frac{F \sin \theta}{A} \quad ; \quad \sigma_s = \sigma_1 \sin 2\alpha \end{array} \right]$$

تنش دو محوره: حالتی است که از دو جهت به جسم نیرو وارد می‌شود.

$$\text{تنش دو محوره} \left[\begin{array}{l} \sigma_n = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \cos 2\alpha \\ \sigma_s = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\alpha \end{array} \right]$$

X: تنش لیتواستاتیک = مرکز دایره = میانگین = غیر انحرافی = همه جانبه

Y: شعاع دایره = استرس انحرافی

فشار لیتواستاتیک: $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = 0$

فشار هیدرواستاتیک: $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 < 0$

$$\text{تنش تک محوره} \left[\begin{array}{l} \text{در حالت فشاری} \Rightarrow \sigma_1 < 0, \sigma_2 = \sigma_3 = 0, \begin{bmatrix} \alpha & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix} \\ \text{در حالت کششی} \Rightarrow \sigma_2 < 0 \text{ و } \sigma_1 = \sigma_3 = 0, \begin{bmatrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & -\alpha & \dots \end{bmatrix} \end{array} \right]$$

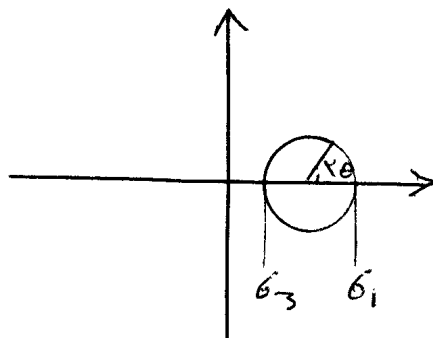
تنش دو محوره

$$\left(\begin{array}{l} \sigma_1 > 0, \sigma_3 < 0 \text{ و } \sigma_2 = 0 \text{ و } \sigma_1 \neq -\sigma_3 \rightarrow \begin{bmatrix} +a & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & -c \end{bmatrix} \\ \text{حالت فشارشی} \Rightarrow \sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3 = 0 \rightarrow \begin{bmatrix} a & \cdot & \cdot \\ \cdot & b & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix} \\ \text{حالت کششی} \Rightarrow \sigma_1 = 0, (\sigma_2 > \sigma_3) < 0 \rightarrow \begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & -b & \cdot \\ \cdot & \cdot & c \end{bmatrix} \end{array} \right.$$

تنش سه محوره

$$\left(\begin{array}{l} \text{حالت کششی} \Rightarrow (\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3) < 0 \rightarrow \begin{bmatrix} -a & \cdot & \cdot \\ \cdot & -b & \cdot \\ \cdot & \cdot & -c \end{bmatrix} \\ \text{حالت تراکمی} \Rightarrow (\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3) > 0 \rightarrow \begin{bmatrix} a & \cdot & \cdot \\ \cdot & b & \cdot \\ \cdot & \cdot & c \end{bmatrix} \end{array} \right.$$

نکته: همیشه 2θ را از سمت σ_1 جدا می کنیم.



اگر $\sigma_1 = 0 \leftarrow$ دو محوره کششی

اگر $\sigma_3 = 0 \leftarrow$ دو محوره فشارشی

$$\sigma_n \uparrow \leftarrow 2\theta \downarrow$$

2θ روی دایره موهر عکس δn است: $\sigma_1 \leftarrow 0^\circ \leftarrow$

$$\sigma_3 \leftarrow 180^\circ$$

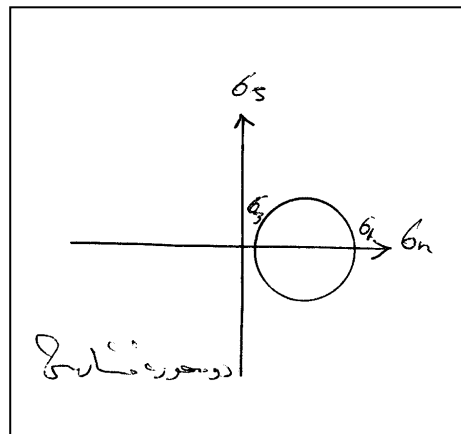
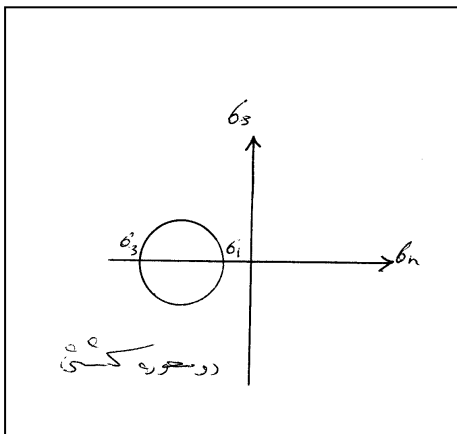
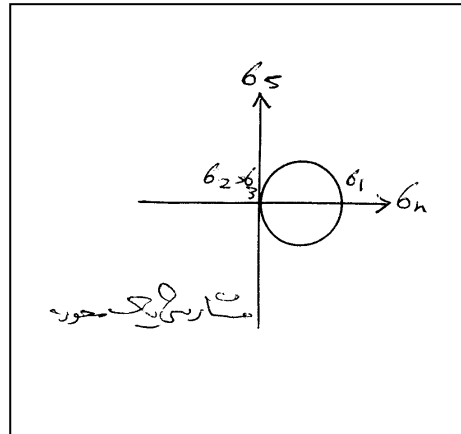
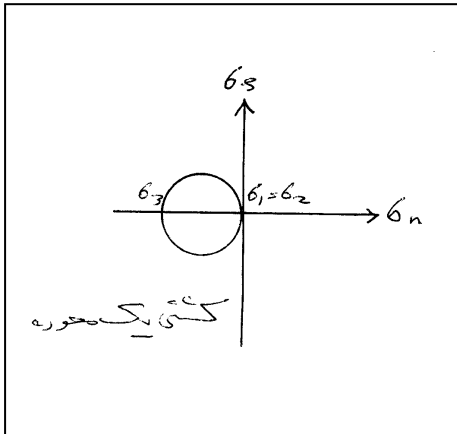
در حالتی که $\theta = 45^\circ$ تنش برشی برابر با استرس انحرافی یا شعاع دایره است.

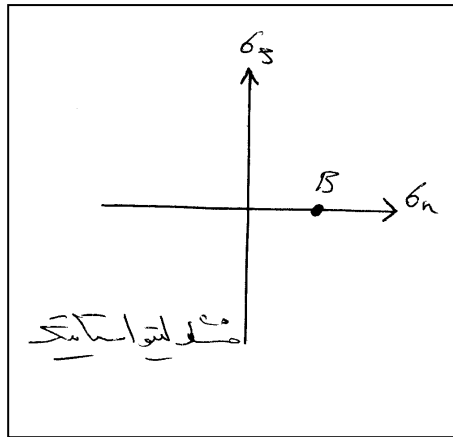
زاویه θ در جهت عقربه ساعت؛ راستگرد (-)

زاویه θ در خلاف جهت عقربه ساعت؛ چپگرد (+)

زاویه θ بین عمود بر سطح و δ_1 است $\left[\begin{matrix} \cdot - 90^\circ \leftarrow \theta \\ \cdot - 180^\circ \leftarrow \theta \end{matrix} \right]$

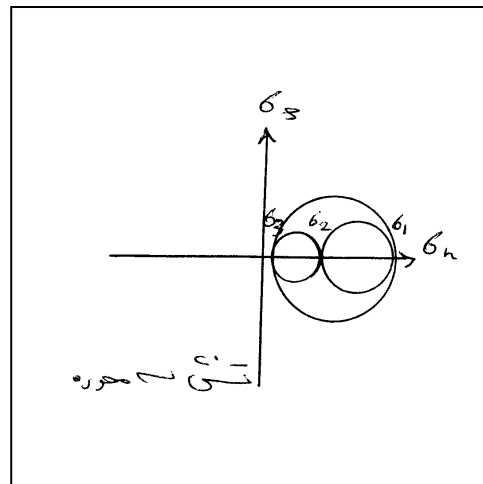
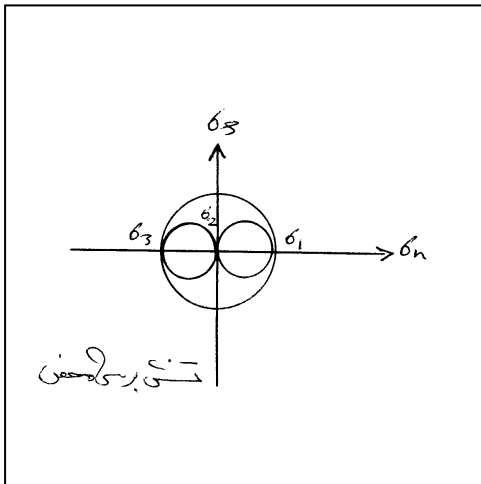
وضعیت‌های مختلف تنش





فشار لیتواستاتیک $\left[\begin{matrix} \alpha & 0 & 0 \\ 0 & \alpha & 0 \\ 0 & 0 & \alpha \end{matrix} \right] \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 \neq 0$ ← فقط فشار وجود دارد، نه برشی و نه کششی

فشار هیدرواستاتیک $\left[\begin{matrix} -\alpha & 0 & 0 \\ 0 & -\alpha & 0 \\ 0 & 0 & -\alpha \end{matrix} \right] \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 < 0$ ← نه فشار و نه کشش



$$\sin^2 \theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{2}, \cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2}$$

- اگر فشار منفذی افزایش یابد؛ دایره موهر به سمت چپ حرکت می کند (کاهش تنش عمودی).
- اگر فشار همه جانبه افزایش یابد؛ دایره موهر به سمت راست حرکت می کند (افزایش تنش عمودی).