www.ostadsarlak.ir

۸۵- یک نمونهٔ فولادی دارای $S_{ut} = ۶۰۰MPa$ و استحکام حد دوام اصلاح‌شده $S_e = ۱۵۰MPa$ است. اگر تنش نوسانی وارد شده به قطعه دارای مقدار متوسط $۱۲۰MPa$ باشد، با استفاده از معیار گودمن و اعمال ضریب اطمینان ۱، کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) اگر دامنهٔ تنش $۱۰۰MPa$ باشد، قطعه عمر بی‌نهایت خواهد داشت.

۲) اگر دامنهٔ تنش $۱۱۰MPa$ باشد، قطعه عمر بی‌نهایت خواهد داشت.

۳) اگر دامنهٔ تنش $۱۲۰MPa$ باشد، قطعه عمر محدود خواهد داشت.

۴) اگر دامنهٔ تنش $۱۳۰MPa$ باشد، قطعه عمر محدود خواهد داشت.

www.ostadsarlak.ir

سوال (۸۵)

$S_{ut} = 600\ MPa$

$S_e = 150\ MPa$

$\sigma_m = 120$

$\sigma_a = ?$

$SF = 1$

گودمن: $\frac{\sigma_m}{S_{ut}} + \frac{\sigma_a}{S_e} = \frac{1}{SF}$

$\Rightarrow \frac{120}{600} + \frac{\sigma_a}{150} = 1 \Rightarrow \sigma_a = 120\ MPa$

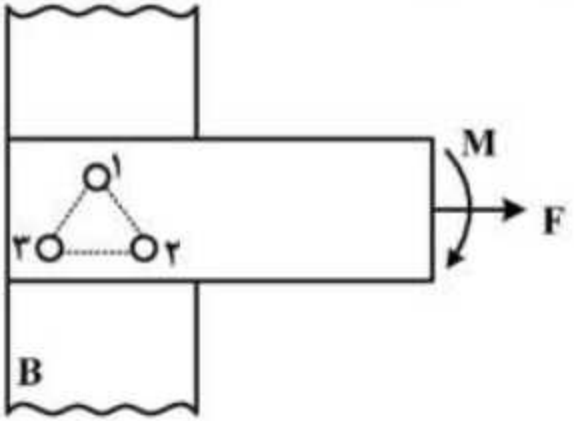
دقیقا بررسی عمر نامحدود

اگر دامنه تنش از σ_a بیشتر باشد عمر محدود و اگر کمتر باشد عمر نامحدود خواهد داشت

گزینه ۳

www.ostadsarlak.ir

۸۶- در شکل زیر، تیر افقی توسط سه عدد پرچ هم‌اندازه به پایهٔ **B** متصل شده است. مثلث تشکیل‌شده از پرچ‌ها متساوی‌الاضلاع و ضلع ۲-۳ افقی است. امتداد نیروی **F** از محل تقاطع میانه‌های مثلث ۳-۲-۱ می‌گذرد. کدام‌یک از پرچ‌ها از لحاظ بارگذاری بحرانی‌تر است؟



۱) پرچ ۱

۲) پرچ ۳

۳) پرچ‌های ۱ و ۲

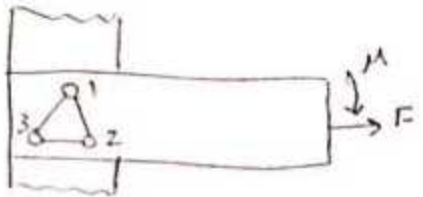
۴) پرچ‌های ۱ و ۳

www.ostadsarlak.ir

سوال (۸۶)

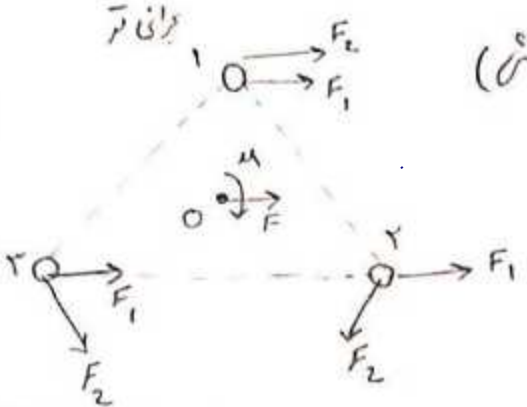
زاویه بین تنش ها ایجاد شده. (در نهایت نیروهای برشی) تعیین کننده هیچ برای است.

گزینه ۱



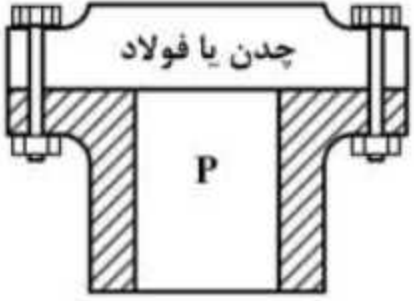
F_1: نیروی ناشی از F

F_2: نیروی ناشی از M



www.ostadsanjabi.ir

۸۷- برای یک مخزن فشار، سرسیلندر از دو جنس متفاوت چدنی یا فولادی ساخته می‌شود. ابعاد هندسی، جنس و تعداد پیچ‌ها و فشار در هر دو حالت یکسان هستند. سهم بار پیچ در این سر سیلندرها چگونه خواهد بود؟



۱) در سرسیلندر چدنی بیشتر است.

۲) در سرسیلندر فولادی بیشتر است.

۳) در هر دو حالت یکسان است.

۴) بستگی به مایع داخل مخزن دارد.

www.ostadsarlak.ir

سوال (۸۷) فولاد نسبت به چدن نرم‌تر است و میزان سفتی کمتری دارد.

$k_{m_s} < k_{m_c}$

حالت کلی ← $k_m = \dfrac{k_{m_1} k_{m_2}}{k_{m_1} + k_{m_2}}$

اگر فرض کنیم بجای k_{m_1} یکبار از جنس فولاد یا چدن قرار داده شود:

$$k_m^{(1)} = \frac{k_{m_s} \cdot k_{m_2}}{k_{m_s} + k_{m_2}}$$

$$k_m^{(2)} = \frac{k_{m_c} \cdot k_{m_2}}{k_{m_c} + k_{m_2}}$$

$k_m^{(2)} > k_m^{(1)}$

$$\begin{cases} C^{(1)} = \dfrac{k_b}{k_b + k_{m_s}^{(1)}} \\ C^{(2)} = \dfrac{k_b}{k_b + k_{m_s}^{(2)}} \end{cases}$$

$C^{(1)} > C^{(2)} \longrightarrow P_b^{(1)} > P_b^{(2)} \Rightarrow F_b^{(1)} > F_b^{(2)}$

بنابراین سیستم نیروی پیچ مرحله‌ای که از فولاد (جنس نرم‌تر) استفاده کند، بیشتر می‌شود.

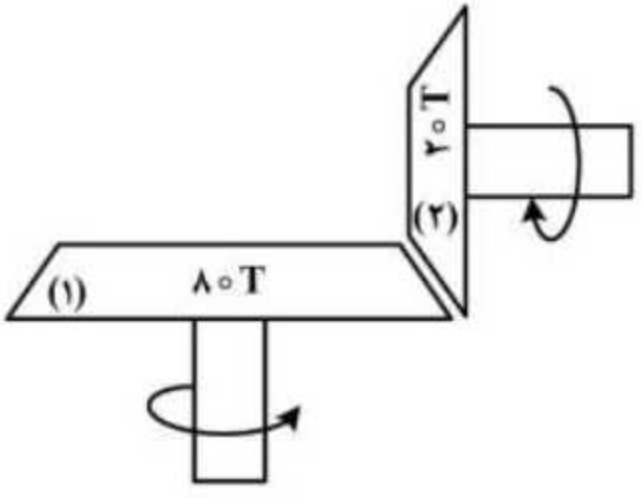
گزینه ۲

در درس طراحی اجزا، چدن نماینده‌ی یک جسم ترد و فولاد نماینده یک جسم نرم است. در برخی موارد و مراجع چدن‌ها از فولادها مدول یانگ بیشتری دارند و در برخی دیگر فولادها صفت‌تر از چدن‌ها تلقی می‌شوند.

بنابراین تقدیر طراح محترم که k_{mc} (چدن) بیشتر باشد یا کمتر، پاسخ می‌تواند گزینه ۱ یا ۲ باشد یا هیچ‌کدام.

www.ostadsarlak.ir

۸۸- نسبت نیروی محوری به شعاعی در چرخ‌دندهٔ (۱) کدام است؟ (چرخ دندهٔ (۱)، ۸۰ دندانه و چرخ‌دندهٔ (۲)، ۲۰ دندانه دارد.)



۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۲

۴) ۴

www.ostadsarlak.ir

سوال (۱۸)

$$\frac{W_{a(1)}}{W_{r(1)}} = \tan\gamma_{(1)}$$

$$tg\gamma_1 = \frac{\sin\Sigma}{\cos\Sigma + \frac{N_P}{N_G}}$$

$\Sigma = 90^\circ$

$$\Rightarrow tg\gamma_1 = \frac{N_G}{N_P} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{80}{20} = 4$$

تمرین ۶

www.ostadsarlak.ir

۸۹- یک کلاچ چندصفحه‌ای هیدرولیکی دارای قطر خارجی D، قطر داخلی d، ضریب اصطکاک f، فشار مجاز P_a و شامل شش صفحه است. با در نظر گرفتن رابطهٔ گشتاور انتقالی به فرم $T = \frac{\pi f P_a d}{8}(D^2 - d^2)$، قطر بهینه (d^*) کدام است؟

۱) $\frac{D}{\sqrt{2}}$

۲) $\frac{D}{\sqrt{3}}$

۳) $\frac{3D}{2\sqrt{2}}$

۴) $\frac{2D}{3\sqrt{3}}$

www.ostadsarlak.ir

$$T = \frac{\pi f P_a' d}{8'}(D^2 - d^2) \rightarrow \frac{\partial T}{\partial d} = 0 \Rightarrow A(D^2 - d^2) + Ad(-2d) = 0$$

A عدد ثابتی است

$$\Rightarrow D^2 - d^2 = 2d^2 \Rightarrow d = \frac{D}{\sqrt{3}}$$

www.ostadsarlak.ir

۹۰- تنش برشی ماکزیمم در فنرهای مارپیچی فشاری $\tau_{max} = K\frac{8PD}{\pi d^3}$ است. اگر اندیس فنر ثابت نگه داشته شود، کدام مورد صحیح است؟

۱) با دو برابر کردن قطر فنر،تنش چهار برابر می‌شود.

۲) با دو برابر کردن قطر فنر، تنش دو برابر می‌شود.

۳) با دو برابر کردن قطر مفتول فنر، تنش به یک هشتم کاهش می‌یابد.

۴) با دو برابر کردن قطر مفتول فنر، تنش به یک چهارم کاهش می‌یابد.

www.ostadsarlak.ir

پاسخ (90) شماره سوال — ثابت = C

$C = \frac{D}{d}$ اندیس فنر — قطر فنر / قطر مفتول

$\tau_{max} = K \frac{8PD}{\pi d^3}$

تشریحی

۱) → $D \times 2 \Rightarrow d \times 2 \Rightarrow \tau_n = (\frac{2}{8})\tau = \frac{1}{4}\tau$

۲) → $D \times 2 \Rightarrow d \times 2 \Rightarrow \tau_n = \frac{1}{4}\tau$

۳) → $d \times 2 \Rightarrow D \times 2 \Rightarrow \tau_n = (\frac{2}{8})\tau = \frac{1}{4}\tau$

۴) → $d \times 2 \Rightarrow D \times 2 \Rightarrow \tau_n = \frac{1}{4}\tau$