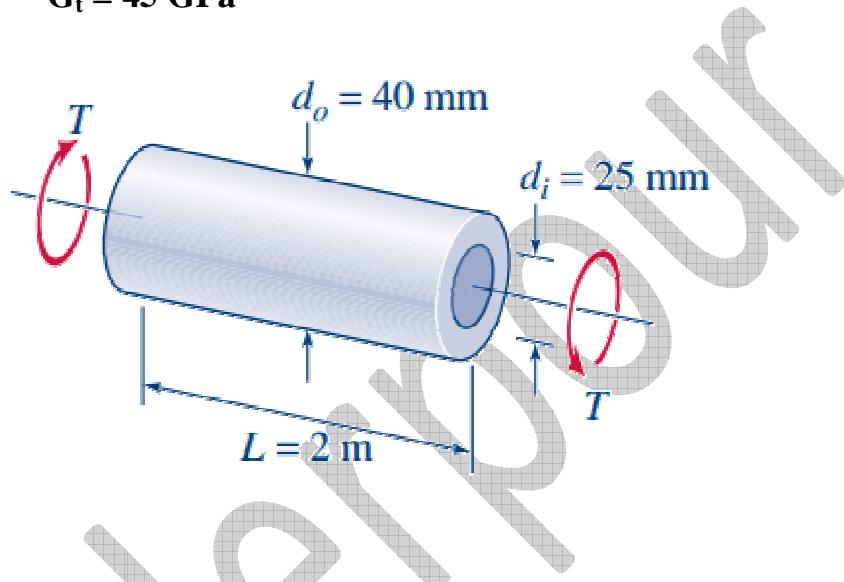


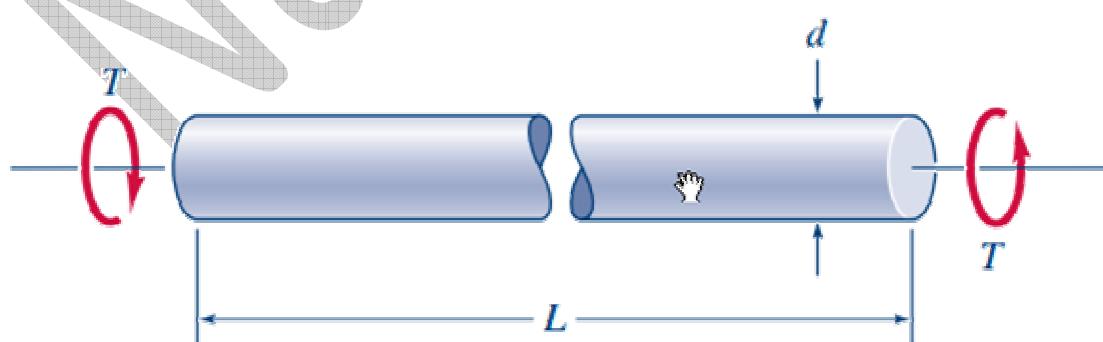
تمرینات مقاومت مصالح، بخش پیچش

- ۱- یک میله متشکل از یک هسته فولادی و یک پوسته تیتانیومی در شکل نشان داده شده است.
 (الف) اگر حداکثر تنش برشی در فولاد برابر با 50 MPa باشد، لنگر پیچشی اعمالی به میله (T) چقدر است؟ (ب) زاویه پیچش کل را بدست آورید.

$$G_s = 75 \text{ GPa} \quad G_t = 45 \text{ GPa}$$



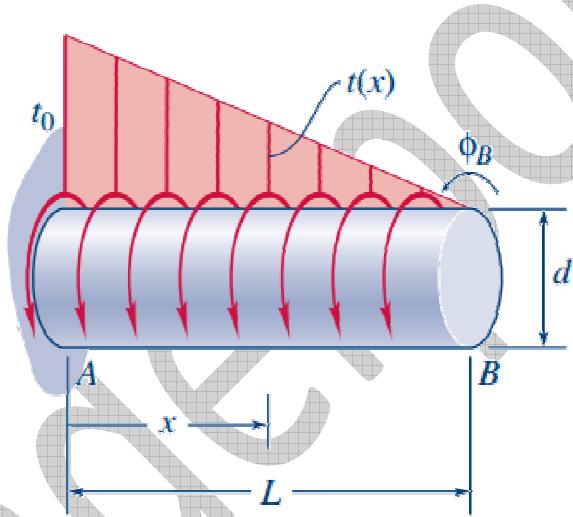
- ۲- شفت توپر شکل زیر از برنج ساخته شده که دارای تنش برشی مجاز $\tau_{allow}=100 \text{ MPa}$ و مدول برشی $G=39 \text{ GPa}$ می باشد. طول شفت برابر $L=2 \text{ m}$ بوده و زاویه پیچش مجاز برابر با $\phi_{allow}=0.10 \text{ rad}$ است. اگر شفت تحت گشتاور پیچشی $T=25 \text{ kN.m}$ قرار گیرد، قطر لازم شفت چقدر باید باشد؟



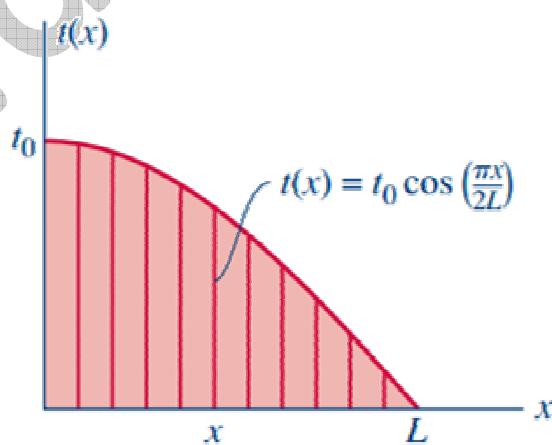
تمرینات مقاومت مصالح، بخش پیچش

۳- فرض کنید شفت تمرین ۲ از آلومینیوم با تنش برشی مجاز $\tau_{allow}=10 \text{ ksi}$ و مدول برشی $G=3800 \text{ ksi}$ ساخته شده باشد. قطر شفت برابر با $d=1.5 \text{ in}$ و طول آن $L=32 \text{ in}$ می باشد. چنانچه زاویه پیچش مجاز برابر با $\phi_{allow}=0.10 \text{ rad}$ باشد، مقدار لنگر پیچشی مجاز T_{allow} را پیدا کنید.

۴- شفت توپر دایروی نشان داده شده در شکل، تحت لنگر پیچشی گستردگی مثلثی قرار دارد. شفت از مصالح با مدول برشی G تشکیل شده است. الف) عبارتی برای حداکثر تنش برشی در شفت به صورت تابعی از X تعیین کنید. ب) عبارتی برای زاویه پیچش کل (ϕ_B) تعیین کنید.

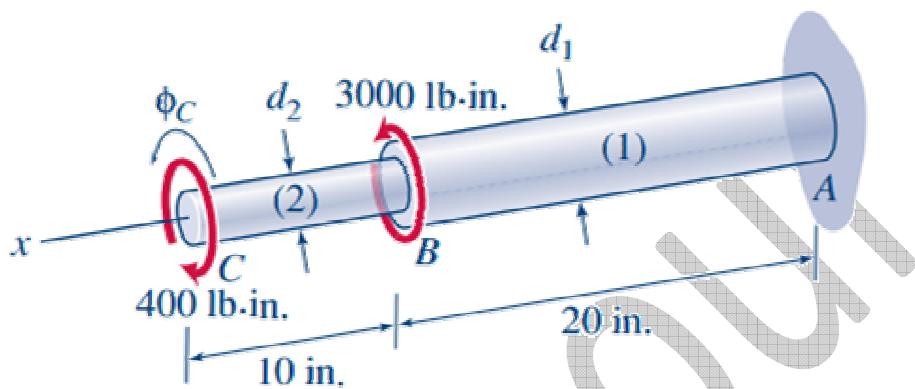


۵- تمرین ۴ را به گونه ای حل کنید که بارگذاری پیچشی به صورت شکل زیر باشد.

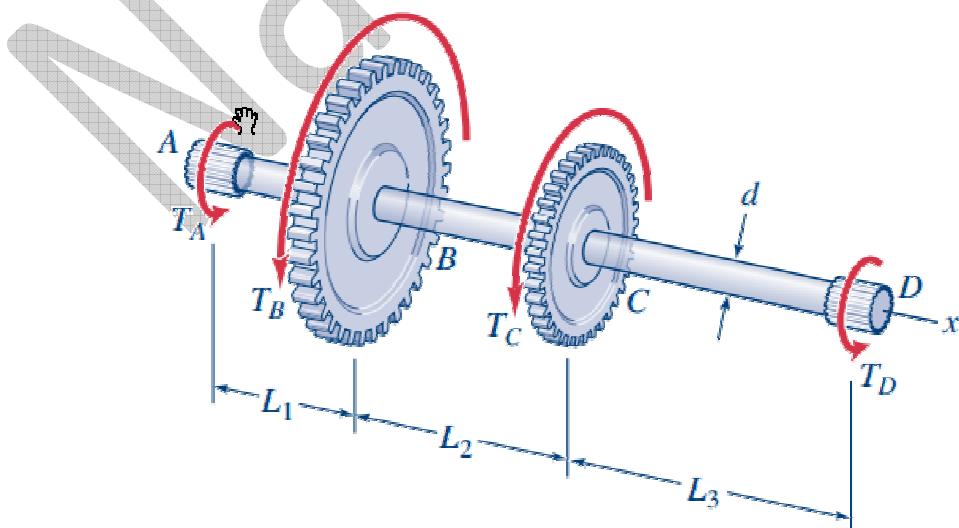


تمرینات مقاومت مصالح، بخش پیچش

- ۶- شفت فولادی زیر ($G=12 \times 10^6 \text{ psi}$) تحت گشتاورهای پیچشی در نقاط B و C قرار می گیرد. چنانچه $d_2=1.0 \text{ in}$ و $d_1=1.75 \text{ in}$ باشند، الف) مقدار و محل حداکثر تنش برشی را در شفت پیدا کنید. ب) زاویه چرخش در C را محاسبه کنید (ϕ_C).

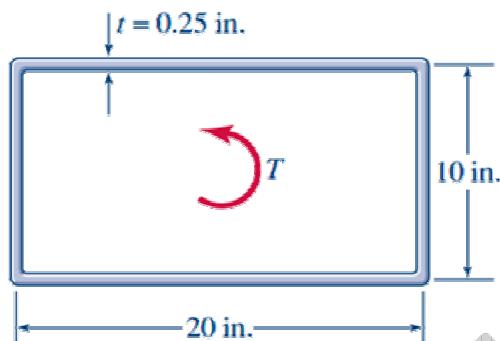


- ۷- گشتاورهای پیچشی زیر به یک شفت فولادی وارد می شوند.
- الف) حداکثر تنش برشی را در شفت تعیین کنید.
- ب) زاویه پیچش نسبی بین دو انتهای A و D را تعیین کنید ($\phi_{D/A} = \phi_D - \phi_A$).
- $G = 75 \text{ GPa}$, $d = 25 \text{ mm}$, $L_1 = 200 \text{ mm}$, $L_2 = 300 \text{ mm}$,
 $L_3 = 400 \text{ mm}$, $T_A = 250 \text{ N} \cdot \text{m}$, $T_B = -400 \text{ N} \cdot \text{m}$,
 $T_C = -350 \text{ N} \cdot \text{m}$, $T_D = 500 \text{ N} \cdot \text{m}$

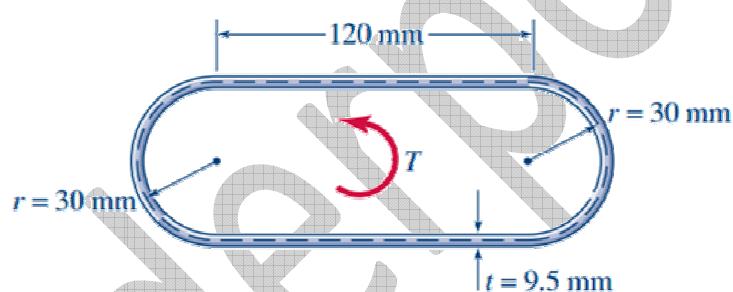


تمرینات مقاومت مصالح، بخش پیچش

- ۸- در مقطع جدار نازک زیر: الف) حداکثر تنش برشی را تعیین کنید. ب) مقدار ثابت پیچش J را بدست آورید.
- $$T = 500 \text{ kip.in}$$



- ۹- در مقطع جدار نازک زیر: الف) حداکثر تنش برشی را تعیین کنید. ب) مقدار ثابت پیچش J را بدست آورید.
- $$T = 5 \text{ kN.m}$$



- ۱۰- در مقطع جدار نازک زیر: الف) حداکثر تنش برشی را تعیین کنید. ب) مقدار ثابت پیچش J را بدست آورید.
- $$T = 4 \text{ kN.m}$$

$$a=90 \text{ mm}, b=120 \text{ mm}, c=150 \text{ mm}, t_1=3 \text{ mm}, t_2=5 \text{ mm}$$

