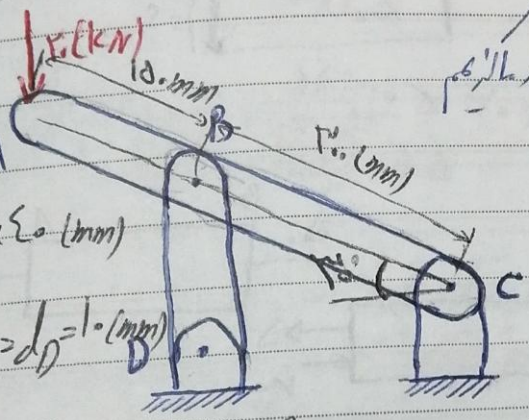
جلسه دوم

مقاومت مصالح

دور پژوهش.

تنش لهیدگی $\sigma_b = \frac{F}{A_b} = \frac{F}{t.d}$ قطر سوراخ ضخامت

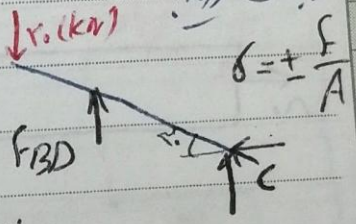
مثال: رابط BD به صورت یک میله فولادی با سطح مقطع $K \times 40\,mm$ می‌باشد درصورتی که نیروهای وارد بر این خط اتصال $10\,mm$ افزایش یابد مقدار ماکزیمم تنش محوری و مقدار متوسط را بدست آورید!



$A_{BD} = K \times 40\,(mm)$

$d_{AB} = d_C = d_D = 10\,(mm)$

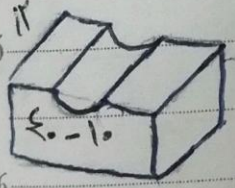
$\sigma_{max}|_{BD} = ?$ $\quad \sigma_{ave}|_{BD} = ?$



$\sigma = \pm \frac{F}{A}$

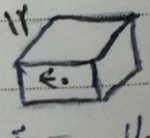
$\sum M_C = 0 \rightarrow 30 \times 45.0 \cos 30 - F_{BD} \times 30.0 \cos 30 = 0$

$F_{BD} = \frac{30 \times 45.0 \cos 30}{30.0 \cos 30} = 30\,(kN)$ نیروی



$\sigma_{max} = -\frac{F}{A_{min}} = \frac{-30}{(40.0)\times 12 \times 10^{-6}} = -62500\,(kPa)$

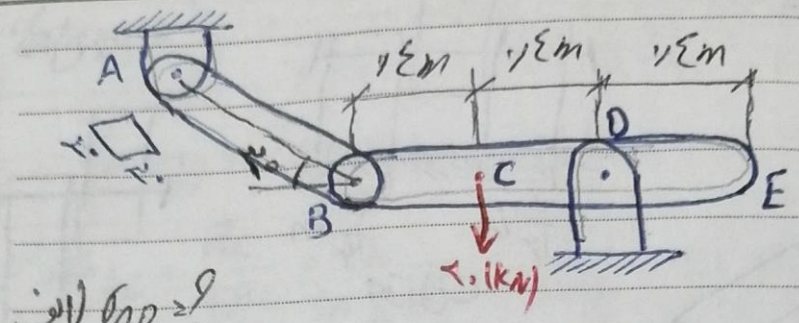
سطح مقطع کوچک نیروی است

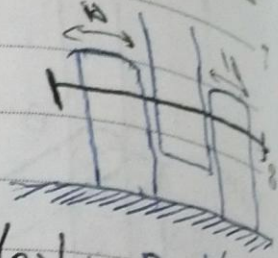


$\sigma_{ave} = -\frac{F}{A} = \frac{-30}{0.04 \times 0.012} = -62500\,(kPa)$

مثال: میله‌ای به طول AB دارای سطح مقطع به ابعاد $20 \times 30\,mm$ می‌باشد مطلوبست تعیین

الف) تنش محوری ایجاد شده در قطعه AB با تنش برشی ایجاد شده در پیچ کوچک D درصورتی که قطر پین اتصال $10\,mm$ باشد ج) تنش لهیدگی بر روی قلاب‌ها



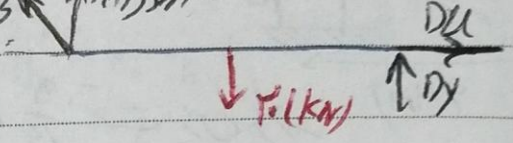


الف) $\sigma_{AB} = ?$

ب) $\tau_{ave}|_D = ?$

ج) $\sigma_b|_D = ?$

$d_D = 10\,(mm)$ قطر D



$+\circlearrowleft \sum M_D = 0 \rightarrow 20 \times 12 - F_{AB}\sin 30 \times 18 = 0 \rightarrow F_{AB} = \frac{20 \times 12}{18 \sin 30} = 20\,(kN)$

$\Rightarrow \sum F_x = 0 \quad D_x - F_{AB}\cos 45 = 0 \rightarrow D_x = 20 \cos 30 = 17.32\,(kN)$

$+\uparrow \sum F_y = 0 \rightarrow D_y - 20 + F_{AB}\sin 30 = 0 \rightarrow D_y = 20 - 20\sin 30 = 10\,(kN)$

$R_D = \sqrt{D_x^2 + D_y^2} = 20$

آذر ۱۳۸۳ جمعه DEC.2004

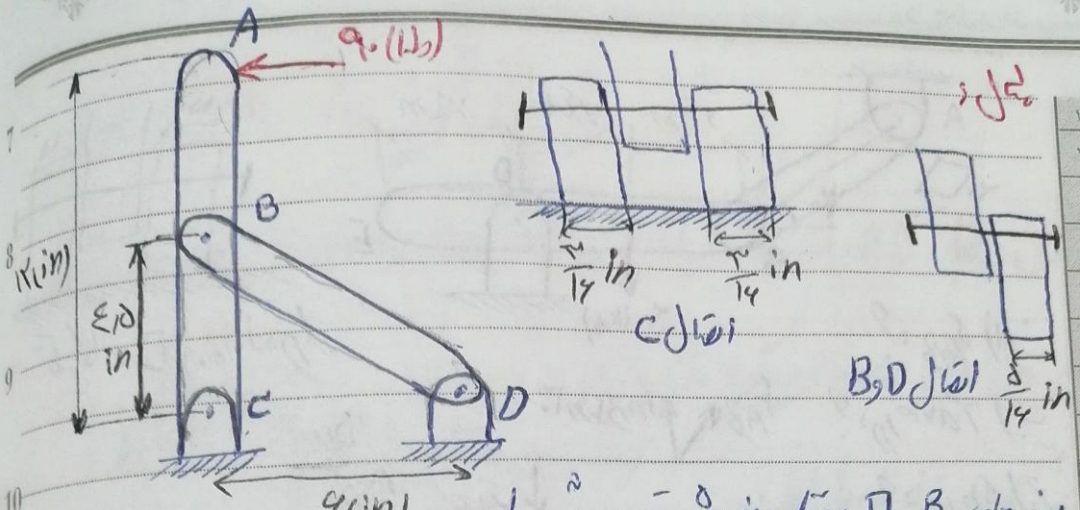
۲۷ 17

۴ ذیقعده ۱۴۲۵

$\sigma_{AB} = \frac{F_{AB}}{A_{AB}} = \frac{20}{0.2 \times 0.3} = 333333.33\,(kPa)$

$\tau_{ave}|_D = \frac{F}{2AD} = \frac{20}{2 \times \frac{\pi}{4}(0.01)^2} = 127323.95\,(kPa)$

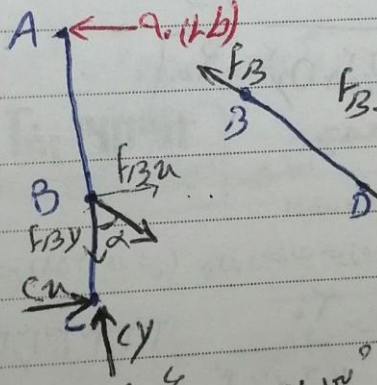
$\sigma_b|_D = \frac{F}{2Ab} = \frac{20}{2 \times 0.5 \times 0.01} = 44944.44\,(kPa)$



پین های B و D با قطر $\frac{5}{16}$ in تحت برش دو

عمل کرده و قطر پین C برای $\frac{1}{4}$ in تحت برش مضاعف می باشد مطلوبست تعیین الف) تنش

برشی متوسط در هر یک از پین ها ب) تنش لهیدگی در نقاط C و D در هر یک از بست ها.



$d_D = d_B = \frac{5}{16}$

$d_C = \frac{1}{4}$

τ_{ave} در B, D, C = ؟

σ_b در B, D = ؟

$$\tan\alpha = \frac{4}{4.5} \Rightarrow \alpha = \tan^{-1}\frac{4}{4.5} = 33.12^\circ$$

$$+\circlearrowleft \sum M_C = 0 \rightarrow 90 \times 12 - F_B \sin\alpha \times 4.5 = 0 \rightarrow F_B = \frac{90 \times 12}{4.5 \sin 33.12^\circ} = 300\ (lb)$$

$$\pm \sum F_x = 0 \rightarrow -90 + F_B \sin\alpha + C_x = 0 \rightarrow C_x = 90 - 300 \sin 33.12^\circ = -73.0\ (lb)$$

$$+\uparrow \sum F_y = 0 \rightarrow C_y - F_B \cos\alpha = 0 \rightarrow C_y = F_B \cos\alpha = 300 \cos 33.12^\circ = 251.0$$

$$R_C = \sqrt{C_x^2 + C_y^2} = \sqrt{(-73.0)^2 + (251.0)^2} \Rightarrow R_C = 261.4\ (lb)$$

برآیند نیروی وارد بر C

ذیقعده ۱۴۲۵

$$\tau_{ave)B} = \frac{F}{A} = \frac{F_B}{\frac{\pi}{4} d_B^2} \rightarrow \tau_{ave)B} = \frac{300}{\frac{\pi}{4}(\frac{5}{16})^2} = 9162.41 \text{ psi}$$

$$\tau_{ave)B} = \tau_{ave)D}$$

$$\tau_{ave)C} = \frac{R_C}{2A_C} = \frac{R_C}{2 \times \frac{\pi}{4} d_C^2} = \frac{234.2}{2 \times \frac{\pi}{4}(\frac{1}{4})^2} = 2387.32 \text{ psi}$$

$$\sigma_{b)C} = \frac{F_C}{2A_{bC}} = \frac{234.2}{2 \times \frac{1}{4} \times \frac{5}{16}} = 2394.11 \text{ psi}$$

$$\sigma_{b)B} = \frac{F_B}{A_{b)B}} = \frac{300}{\frac{5}{16} \times \frac{5}{16}} = 3072 \text{ psi}$$