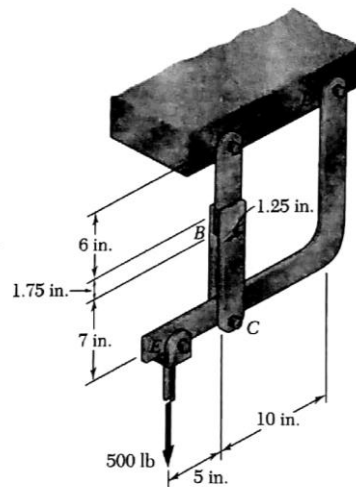


مقاومت مصالح

جلسه سوم

مسئله نمونه ۱.۱

در آویز نشان داده شده در شکل، ضخامت قسمت بالایی میله اتصال ABC برابر با $\frac{3}{8}$ in، و ضخامت هر یک از قسمتهای پایینی $\frac{1}{4}$ in است. برای چسباندن قسمت بالایی به پایینی در نقطه B چسب اپوکسی به کار رفته است. قطر پین در نقطه A برابر $\frac{3}{8}$ in و قطر پین در نقطه C برابر با $\frac{1}{4}$ in است. مطلوب است (الف) تنش برشی در پین A ، (ب) تنش برشی در پین C ، (ج) بیشترین تنش عمودی در میله اتصال ABC ، (د) تنش برشی میانگین در سطوح به هم چسبیده در نقطه B ، و (ه) تنش تکیه گاهی در نقطه C میله اتصال.



● حل:

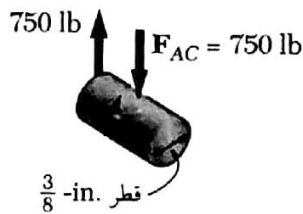
نمودار جسم آزاد: کل آویز از آنجا که میله اتصال ABC عضو دینامیکی است، عکس العمل در نقطه A عمودی است؛ عکس العمل در D با مؤلفه های D_x و D_y نشان داده می شود، می نویسیم

$$\sum M_D = 0: (500 \text{ lb})(15 \text{ in}) - F_{AC}(10 \text{ in}) = 0$$

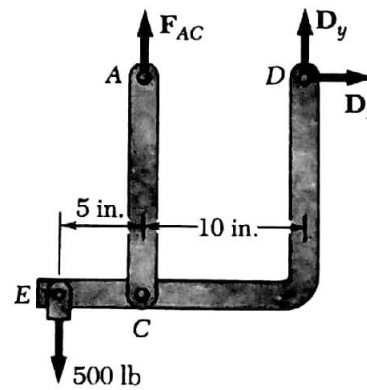
$$F_{AC} = +750 \text{ lb} \quad F_{AC} = 750 \text{ lb} \quad \text{کشش}$$

الف. تنش برشی در پین A . چون این پین با قطر $\frac{3}{8}$ in تحت برش ساده است، می نویسیم

$$\tau_A = \frac{F_{AC}}{A} = \frac{750 \text{ lb}}{\frac{1}{4} \pi (0.375 \text{ in})^2} \quad \tau_A = 6790 \text{ psi} \quad \blacktriangleleft$$



شکل حل قسمت الف



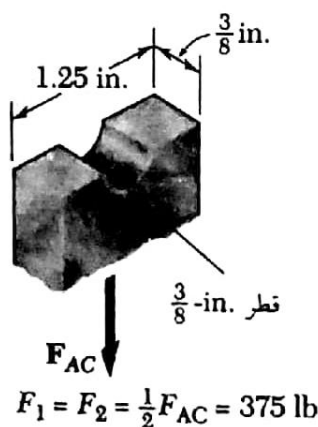
دیاگرام آزاد

ب. تنش برشی در پین C. چون این پین با قطر $\frac{1}{4}$ in تحت برش مضاعف است، می نویسیم

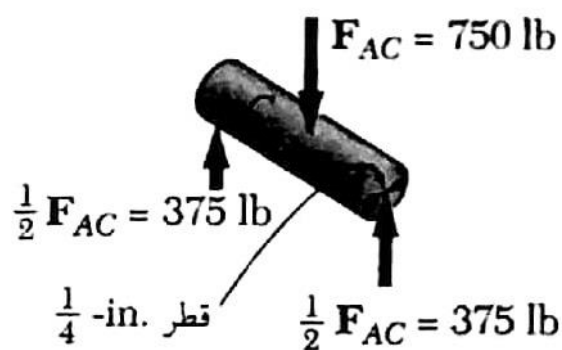
$$\tau_C = \frac{\frac{1}{2} F_{AC}}{A} = \frac{375 \text{ lb}}{\frac{1}{4} \pi (0.25 \text{ in})^2} \quad \tau_C = 7640 \text{ psi} \quad \blacktriangleleft$$

ج. بیشترین تنش عمودی در اتصال ABC. بیشترین تنش در جایی به دست می آید که سطح کوچکترین باشد؛ این حالت در سطح مقطع A یعنی جایی که سوراخ $\frac{3}{8}$ in قرار گرفته است، داریم

$$\sigma_A = \frac{F_{AC}}{A_{\text{خالص}}} = \frac{750 \text{ lb}}{\left(\frac{3}{8} \text{ in}\right) (1.25 \text{ in} - 0.375 \text{ in})} = \frac{750 \text{ lb}}{0.375 \text{ in}^2} \quad \sigma_A = 2000 \text{ psi} \quad \blacktriangleleft$$



شکل حل قسمت ج



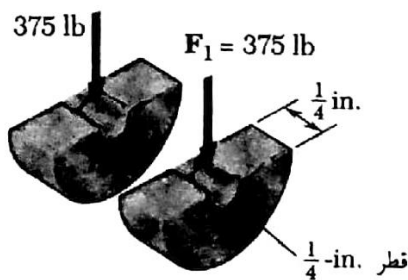
شکل حل قسمت ب

د. تنش برشی میانگین در B . توجه می‌کنیم که پیوند چسبی در هر دو طرف قسمت بالایی خط اتصال وجود دارد، و نیروی برشی در هر طرف برابر: $F_1 = (750 \text{ lb})/2 = 375 \text{ lb}$ است. تنش برشی میانگین در هر یک از سطوح برابر است با

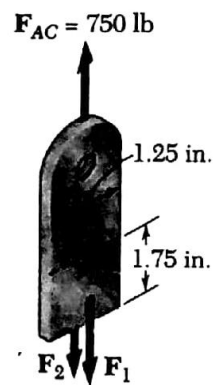
$$\tau_B = \frac{F_1}{A} = \frac{375 \text{ lb}}{(1.25 \text{ in})(1.75 \text{ in})} \quad \tau_B = 171.4 \text{ psi} \quad \blacktriangleleft$$

ه. تنش تکیه گاهی در میله اتصال در C . تنش تکیه گاهی برای هر قسمت از میله اتصال، $F_1 = 375 \text{ lb}$ و مساحت تکیه گاه نامی برابر است با $(0.25 \text{ in})(0.25 \text{ in}) = 0.0625 \text{ in}^2$

$$\sigma_b = \frac{F_1}{A} = \frac{375 \text{ lb}}{0.0625 \text{ in}^2} \quad \sigma_b = 6000 \text{ psi} \quad \blacktriangleleft$$



شکل حل قسمت ه



شکل حل قسمت د