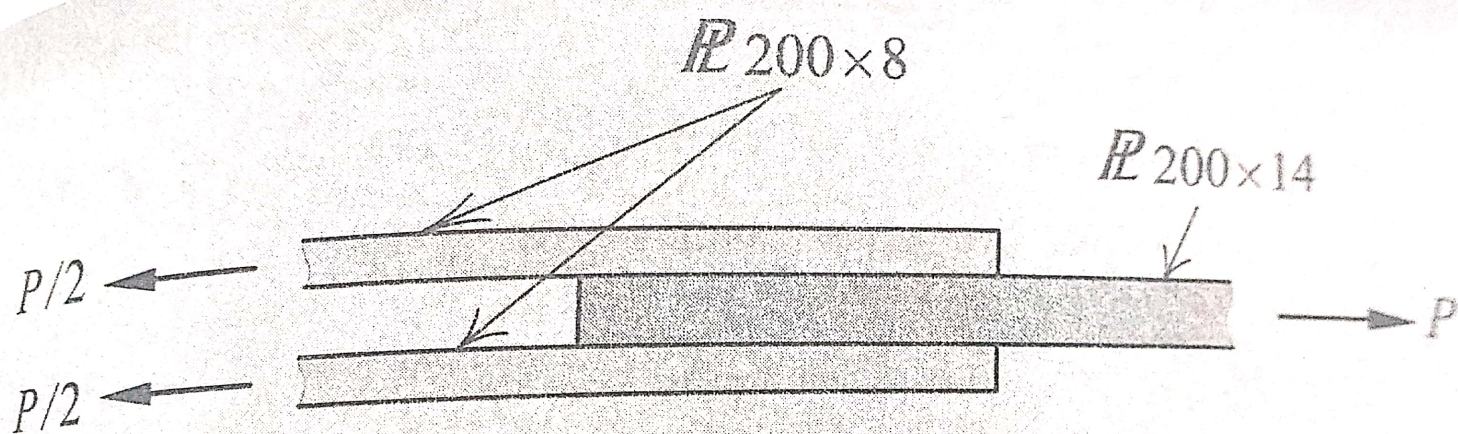




شکل ۳-۱۹ - مثال ۳-۲

۰/۴ سانتی متر در روابط فوق مقدار اضافه ای است که برای تأمین رواداری و اثرات ناشی از آسیب دیدگی دیواره ی سوراخ ها در نظر گرفته می شود.

در اتصال کوتاه $U=1$ و سطح مقطع خالص مؤثر برابر خواهد بود با،

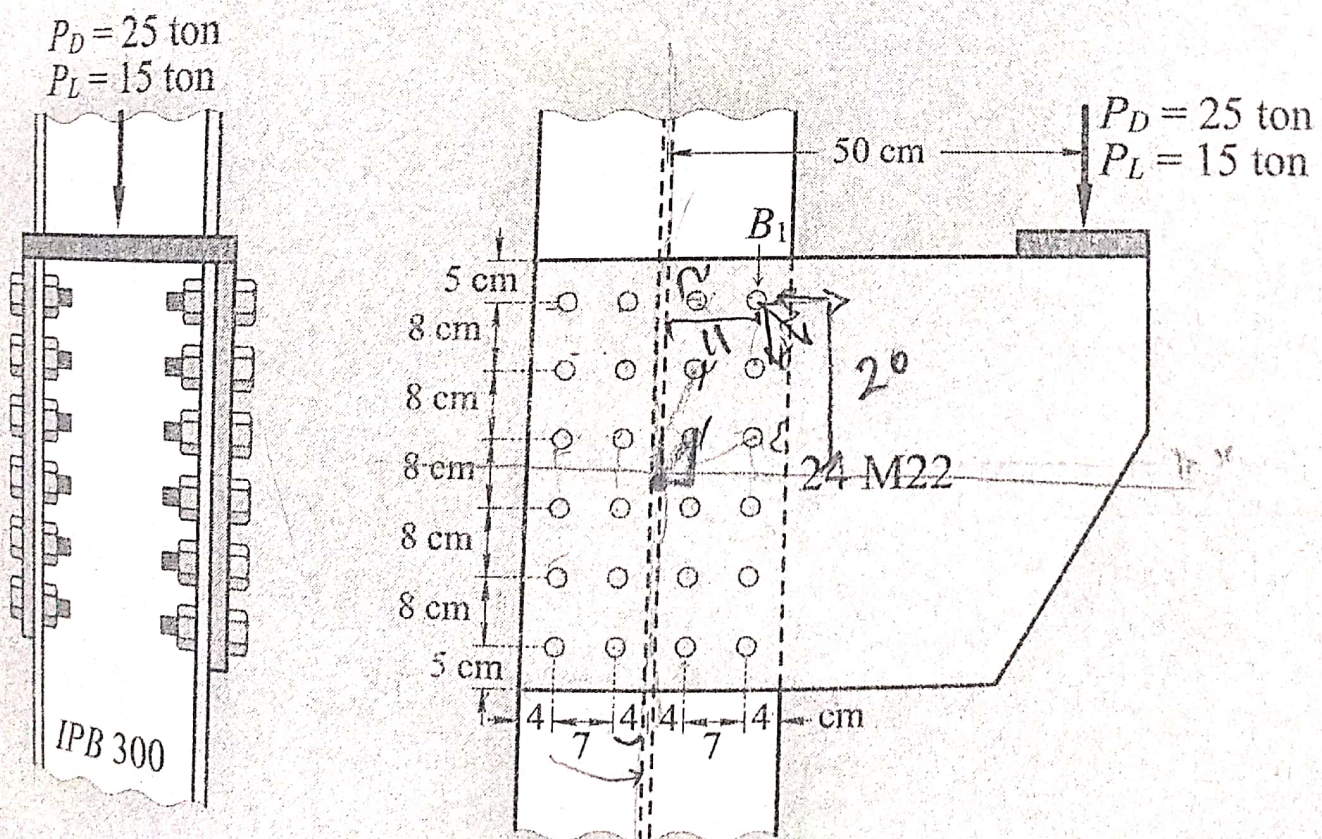
$$A_e = \min(UA_n, 0.85A_g) = \min(12/16, 0.85 \times 20 \times 0.8) = 12/16 \text{ cm}^2$$

مثال ۳ - ۳ :

مثال ۲-۳ را مجدداً برای حالتی که اتصال دارای رفتار اصطکاکی باشد، حل کنید.

مثال ۳-۵ :

در اتصال شکل ۲۶-۳ نیروهای $P_D = 25\text{ t}$, $P_L = 15\text{ t}$ توسط دو ورق لچکی به بال‌های ستون IPE۳۰۰ منتقل می‌شود. حداکثر تنش برشی در پیچ‌های اتصال را با فرض عملکردهای انکابی اصطکاکی محاسبه و کفایت اتصال را با هر دو نگرش ASD , LRFD تعیین و مقایسه کنید. پیچ‌ها از نوع 10.9 مطابق استاندارد ISO و با قطر ۲۲ میلی‌متر می‌باشند. سوراخ‌ها استاندارد است. سطح برش از دندانه‌ها عبور می‌کند. وضعیت سطحی کلاس A است.



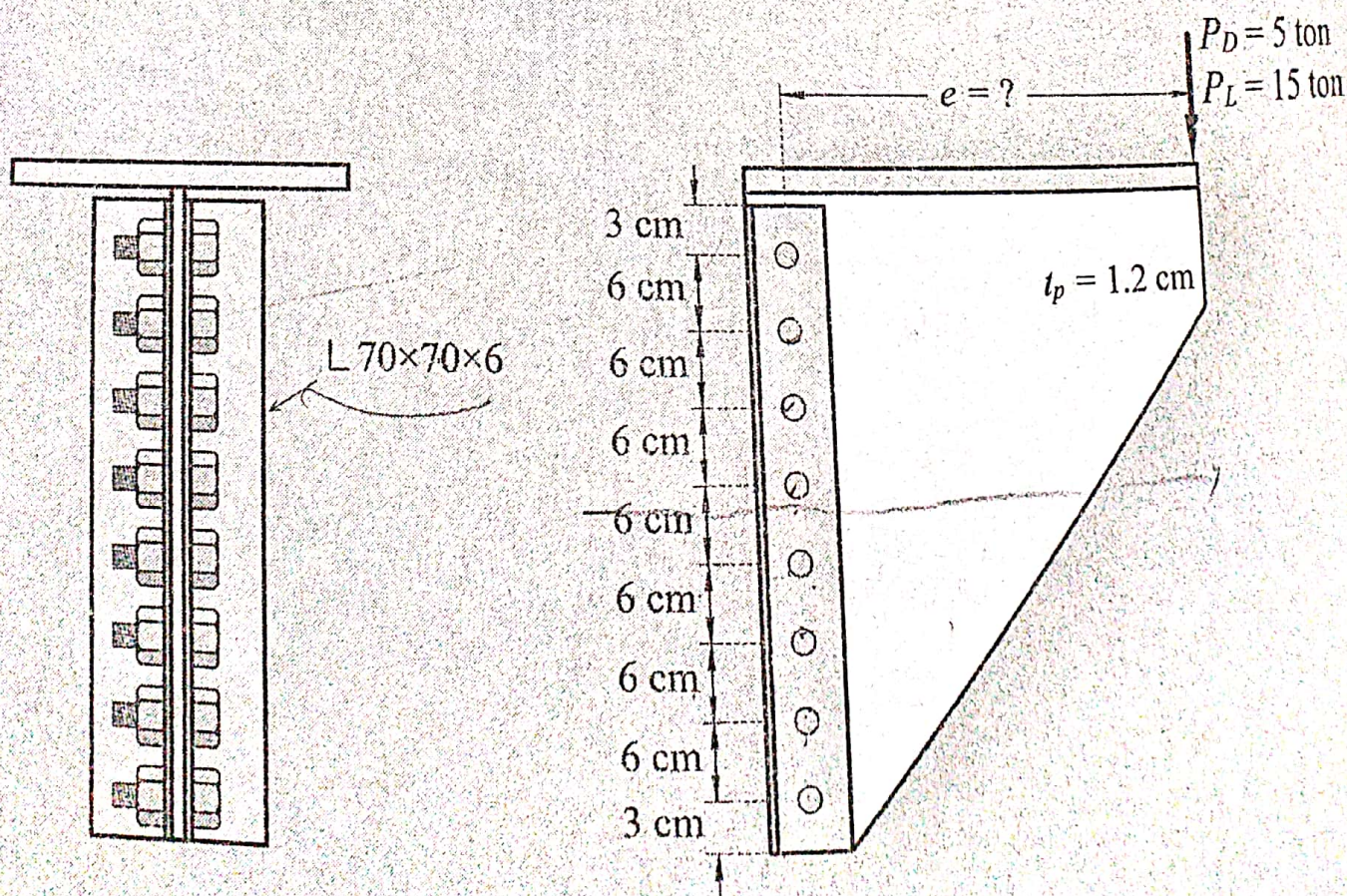
مثال ۳ - ۷ :

در اتصال اتکایی نشان داده شده در شکل ۳-۲۸ از پیچ‌های با قطر $d_b = 2 \text{ cm}$ و از نوع 10.9 مطابق استاندارد ISO استفاده شده است. سطح برش از قسمت دندانه شده می‌گذرد. مطلوبست:
الف - حداکثر خروج از مرکزیت e که نیروی ۲۰ تن (متشکل از $P_D = 5 \text{ t}$, $P_L = 15 \text{ t}$) می‌تواند داشته باشد.

برای بررسی و نظر گرفتن خروج از مرکزیت فرض الف، تعداد پیچ‌های مورد نیاز را به کمک رابطه (۳-۶۱) تعیین کنید.

$$F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_u = 4000 \text{ kg/cm}^2$$

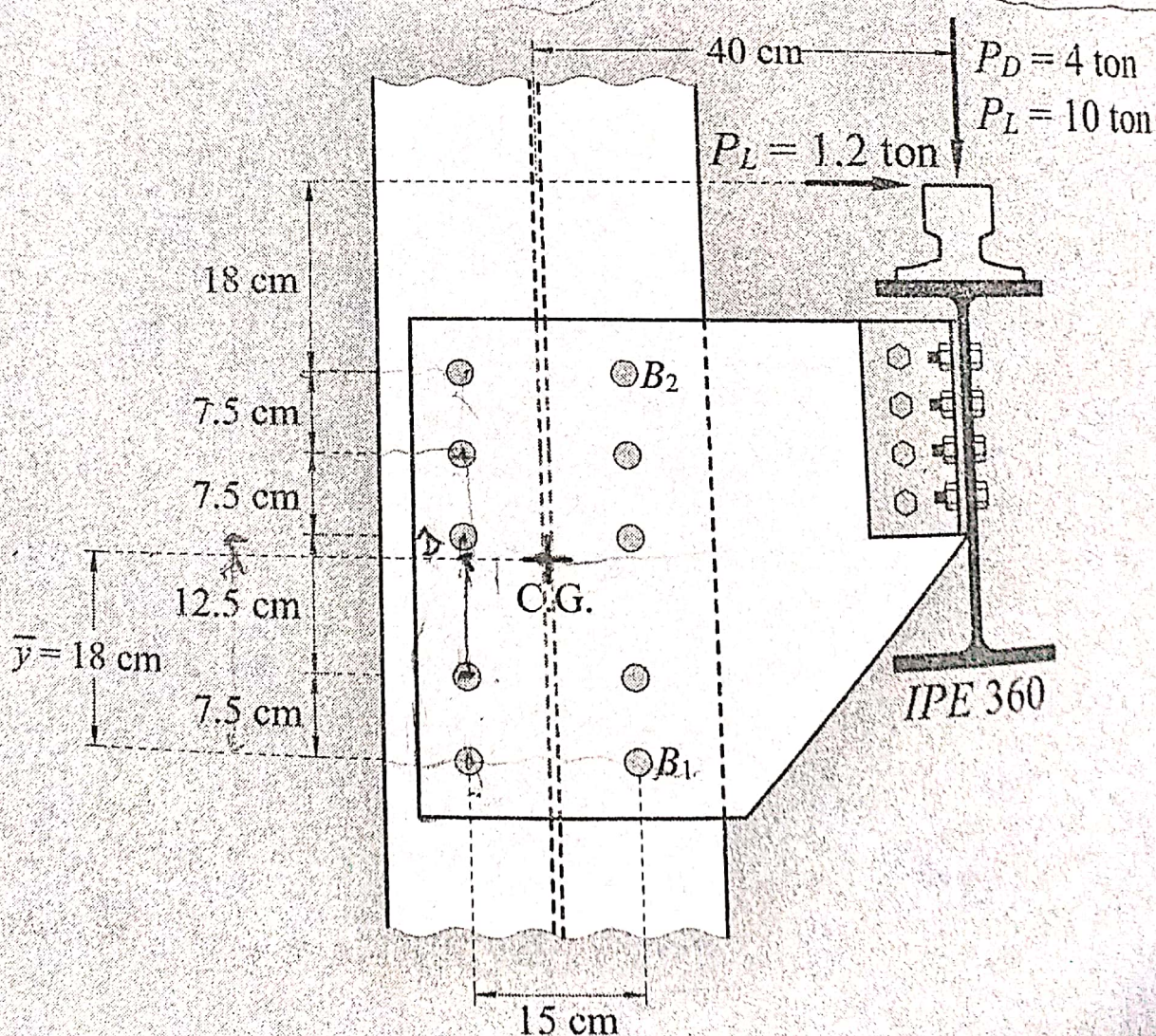


شکل ۳-۲۸ - مثال ۳ - ۷

یک پراکتانبروهای یک جرثقیل را به بال ستون متصل می کند (شکل ۳-۲۹). تعداد ۱۰ پیچ با
فشرده‌ای مساوی و از نوع ۸.۸ مطابق استاندارد ISO در اتصال به کار رفته است.

حداکثر نیروی ایجاد شده در پیچ‌ها را تعیین کنید.

ب- چنانچه اتصال از نوع اصطکاکی باشد، قطر پیچ را تعیین کنید. وضعیت سطحی اتصال کلاس A است.



شکل ۳-۲۹ - مثال ۳-۸

مثال ۳-۹:

اتصال نشان داده شده در شکل ۳-۳۱ نیروی P را از زوج نبشی توسط اتصال سپری به بال ستون اتصال نشان داده شده در شکل ۳-۳۱ نیروی P را از زوج نبشی توسط اتصال سپری به بال ستون IPB۳۰۰ توسط ۶ عدد پیچ A325 (مطابق استاندارد ASTM) منتقل می کند. اتصال نبشی به سپری از نوع اتکایی است و پیچ های اتصال آن دارای قطر اسمی ۲۲ میلی متر از نوع A325 با M22

$$F_u = 8000 \text{ kg/cm}^2 \text{ می باشند.}$$

الف - حداکثر نیروی P_u که می توان با توجه به ظرفیت نبشی به اتصال اعمال نمود را با نگرش LRFD تعیین کنید.

$$F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2, \quad F_u = 4000 \text{ kg/cm}^2$$

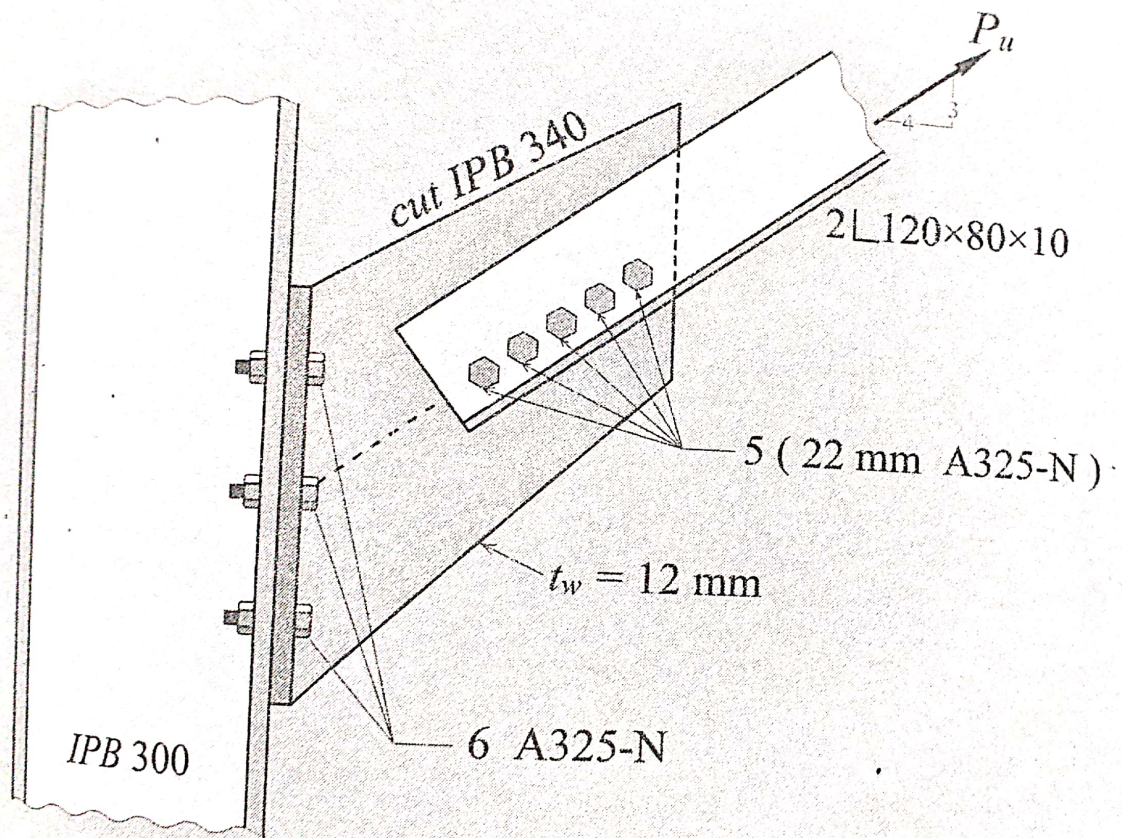
ب - قطر پیچ های اتصال سپری به بال ستون را در دو حالت عملکرد اتکایی و اصطکاکی تعیین کنید. وضعیت سطحی کلاس A است.

حل:

الف - خصوصیات هندسی نبشی $L120 \times 80 \times 10$ چنین است،

$$A_g = 19.1 \text{ cm}^2 \quad e_y = 1.95 \text{ cm}$$

بنابراین در صورت ...
 تعیین کننده بوده و لازم است مقطع هر پیچ از 2.72 cm^2 بیشتر باشد. در این صورت از پیچ‌های با
 قطر ۳۲ میلی‌متر استفاده شود.



شکل ۳-۳۱- اتصال نبشی به بال ستون توسط سپری مثال ۳-۹

مثال ۳-۱۰:

اتصال شکل ۳-۳۴ تحت اثر همزمان لنگر خمشی M و نیروی برشی V قرار دارد، چنانچه پیچ‌های اتصال از نوع A307 و با قطر ۲۲ میلی‌متر باشند، با نگرش طراحی LRFD مطلوبست، الف- تعیین $V_u = V_o$ برای حالتی که $M_u = 0$ است.

ب- تعیین $M_u = M_o$ برای حالتی که $V_u = 0$ است.

پ- تعیین لنگر خمشی M_u برای حالتی که $V_u = \frac{V_o}{2}$ است.

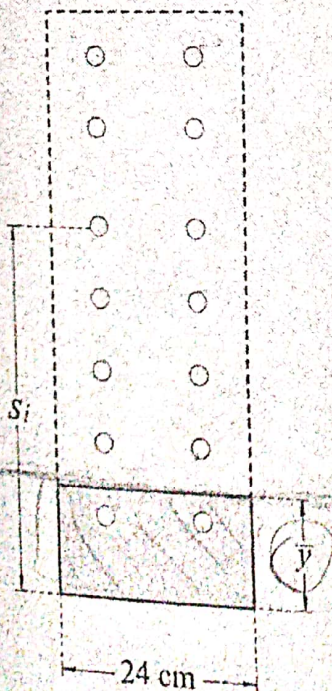
ت- تعیین نیروی برشی V_u برای حالتی که $M_u = \frac{M_o}{2}$ است.

ث- برای اتصال نمودار $M_u - V_u$ را رسم کنید.

مبدأ را به در فاصله
نرخندگی در هر
و مرکز سطح مقطع
نشان را صادر

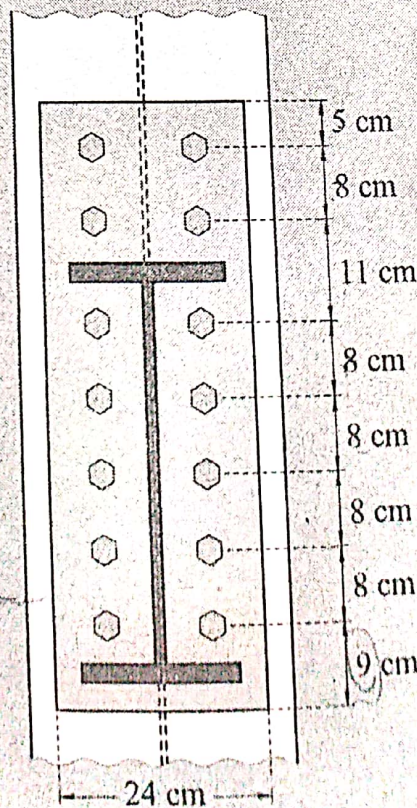
$$F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_u = 4000 \text{ kg/cm}^2$$

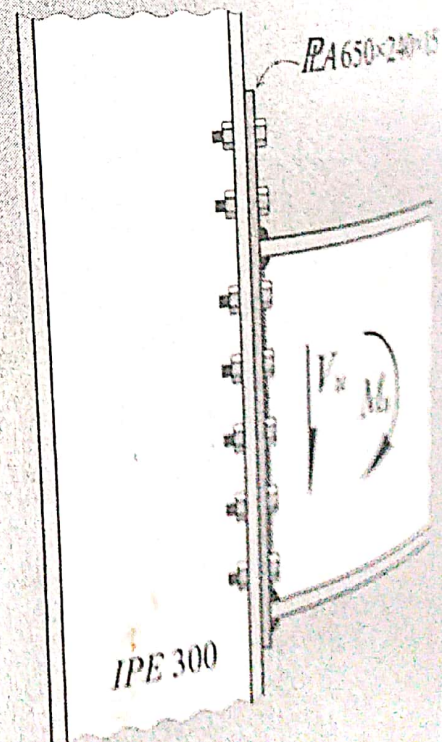


ب- مقطع مؤثر

(ابعاد بر حسب سانتی‌متر)



ب- ابعاد بر حسب سانتی‌متر



الف

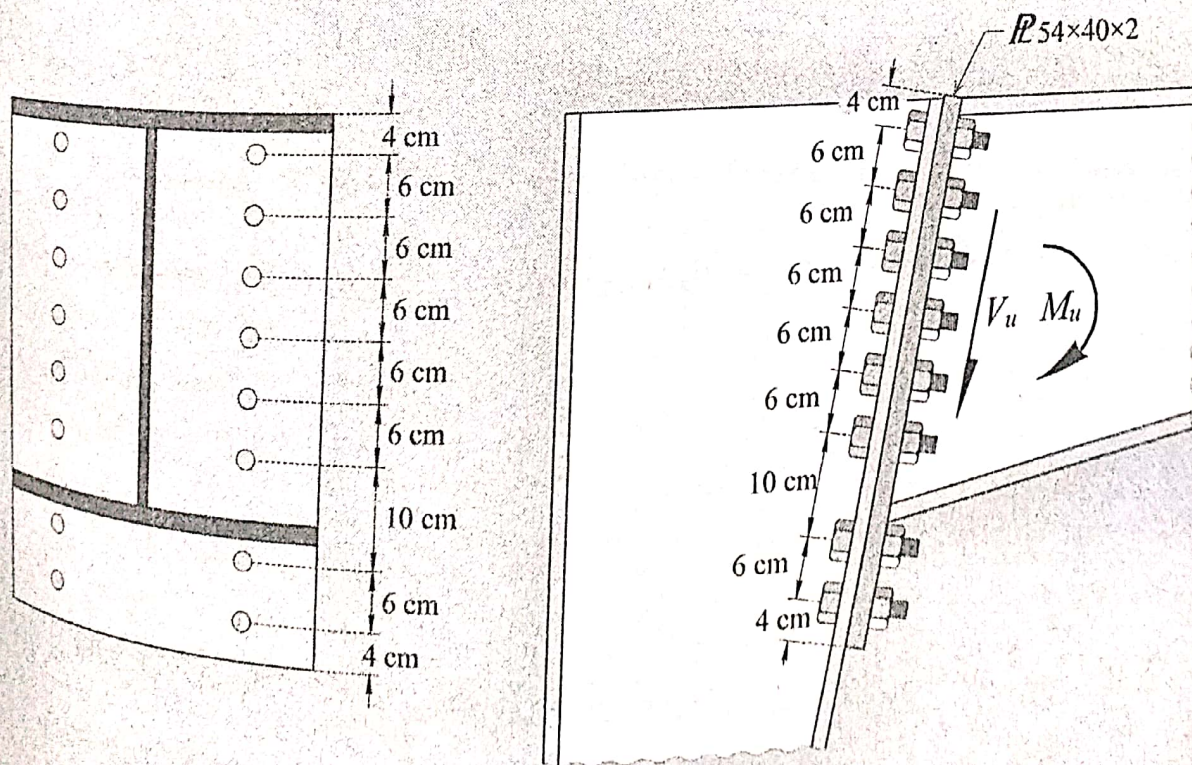
در اتصال قاب صنعتی نشان داده شده در شکل ۳-۳۷ چنانچه از ۱۶ عدد پیچ با قطر ۲۰ میلی‌متر استفاده شود. مطلوبست:

الف - اگر پیچ‌های اتصال از نوع 4.6 مطابق استاندارد ISO باشند، حداکثر نیروی برشی $V_u = V_o$ در حالتی که $M_u = 0$ است را تعیین کنید.

ب - اگر پیچ‌های اتصال از نوع 4.6 باشند، در صورتی که $V_u = \frac{V_o}{3}$ باشد حداکثر لنگر خمشی M_u که می‌توان به اتصال اعمال نمود را تعیین کنید.

پ - اگر پیچ‌های اتصال از نوع 8.8 با عملکرد اصطکاکی باشند، حداکثر نیروی برشی $V_u = V_o$ در حالتی که $M_u = 0$ است را تعیین کنید.

ت - اگر پیچ‌های اتصال از نوع 8.8 با عملکرد اصطکاکی باشند، حداکثر لنگر خمشی که می‌توان به اتصال اعمال نمود را تعیین کرده و براساس آن مقاومت برشی اتصال را محاسبه کنید. وضعیت سطحی کلاس A است.

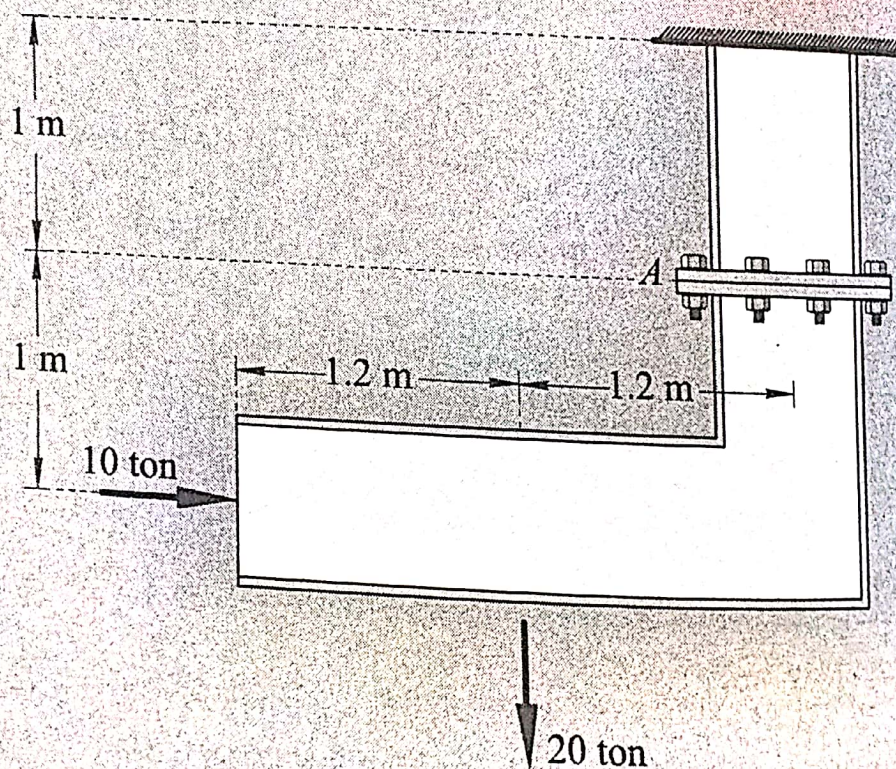


شکل ۳-۳۷ - اتصال قاب صنعتی مثال ۳-۱۱

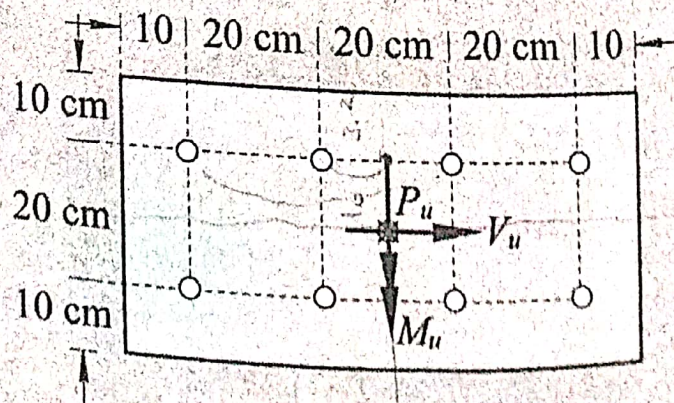
قرار است در اتصال شکل ۳-۴۲ دو قطعه عضو I شکل در A برای تحمل بارهای طراحی حالت حدی از هشت عدد پیچ ۱۰.۹ به صورت متقارن استفاده شود. فاصله‌ی بین پیچ‌ها تالبه‌ی ورق اتصال ۱۰ cm و فاصله‌ی بین پیچ‌ها ۲۰ cm می‌باشد.

الف - چنانچه اتصال از نوع اصطکاکی با وضعیت کلاس A باشد، قطر لازم برای پیچ‌ها را تعیین کنید. نیروی کششی واقعی در پیچ بحرانی چقدر است؟

ب - در صورتی که اتصال از نوع اتکایی باشد و دندانه‌های پیچ‌ها نیز در صفحه‌ی برش بحرانی قرار داشته باشند، قطر لازم برای پیچ‌ها را تعیین کنید.



الف



ب - جزئیات اتصال در A

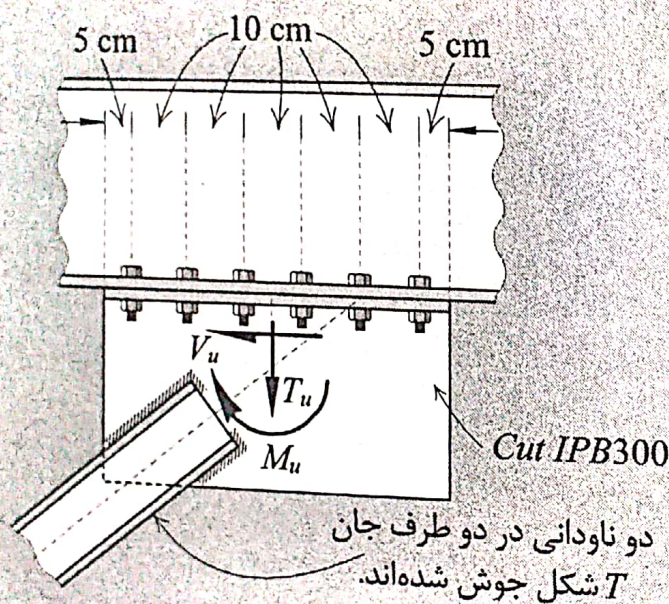
مثال ۳-۱۷:

تعداد ۱۲ پیچ با قطر ۲۲ میلی متر به شکل متقارن در اتصال C در شکل ۳-۴۳ استفاده شده است.

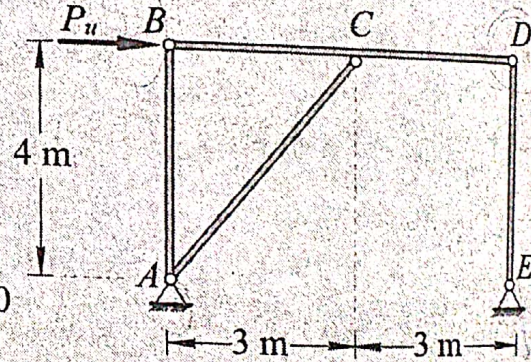
از وزن اعضا در کلیه محاسبات صرف نظر کنید.

الف - حداکثر نیروی نهایی P_u را براساس ظرفیت پیچ ها که از نوع F-10.9 با وضعیت سطحی کلاس A می باشند، تعیین کنید.

ب - در صورتی که عرض بال های T شکل و تیر یکسان و برابر ۳۰ سانتی متر باشد، در این صورت، تنش کششی حقیقی را در پیچ بحرانی به دست آورید. فرض کنید نیروی P_u محاسبه شده در قسمت (الف) به سازه اعمال شود.



ب - جزئیات اتصال C



الف

شکل ۳-۴۳ - مثال ۳-۱۷

حل:

مؤلفه ی افقی عضو AC برابر P_u و مؤلفه ی قائم آن برابر $\frac{4}{3}P_u$ است. چون محور عضو AC از مرکز سطح پیچ های اتصال عبور نمی کند (شکل ۳-۴۳ - ب)، از این رو اتصال تحت تأثیر نیروهای بدین شرح قرار دارد.

$$V_u = P_u \quad T_u = \frac{4}{3}P_u \quad M_u = \frac{4}{3}P_u(15) = 20 \cdot P_u$$

الف - نیروی پیش تنیدگی پیچ در این حالت برابر است با،

$$T_b = 0.55 F_u A_{nb} = 0.55 \times 1000 \times \frac{\pi}{4} \times 22^2 = 20700 \text{ N}$$