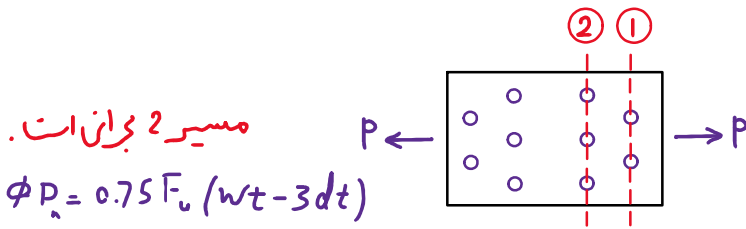


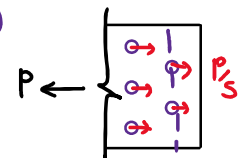
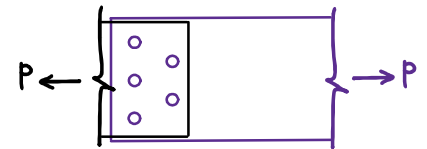
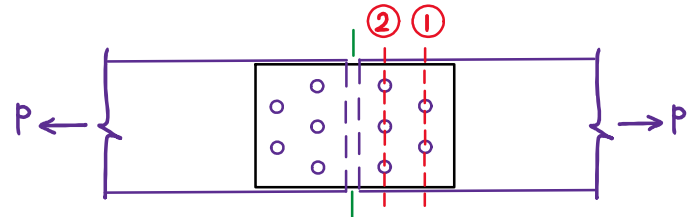
مقاومت نهایی در سطح مقطع خالص



مسیر انتقال بار ①  
مسیر گسختگی ②  
تعیین  $F_u A_e$

مسیر ① بجران تر است یا ② ؟

سم از بار P	رات ①	بین ① و ②	چپ ②
درق عنصر	100%	60%	0%
درق وصله	0%	40%	100%



① مقطع  $P_n = F_u A_n = F_u (wt - 2dt)$

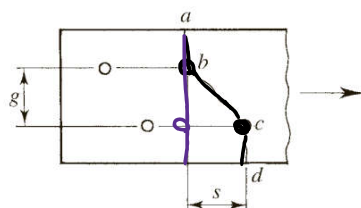
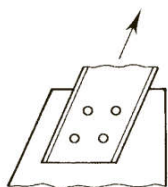
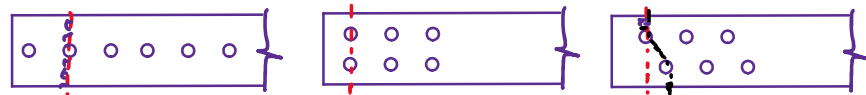
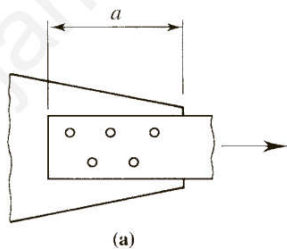
ضرب اصلاح مساحت

② مقطع  $\frac{3}{5} P_n = F_u A_n = F_u (wt - 3dt) \rightarrow P_n = F_u A_n = F_u (\frac{5}{3})(wt - 3dt)$   
برای عنصر احتمال قوی مقطع ① بجران تر است.

① مقطع  $\frac{2}{5} P_n = F_u A_n = F_u (wt - 2dt) \rightarrow P_n = F_u A_n = F_u (\frac{5}{2})(wt - 2dt)$

② مقطع  $P_n = F_u A_n = F_u (wt - 3dt)$   
بر روی وصله احتمال قوی مقطع ② بجران تر است.

اثر سوراخ های زینت‌راگ (Staggered holes)



کوجبران (۱۹۳۳)

$$w_n = w_g - \sum d'$$

$$= w_g - \sum \left( d - \frac{s^2}{4g} \right)$$

$$= w_g - \sum d + \sum \frac{s^2}{4g} \uparrow$$

$P_n = F_u A_n \rightarrow$

$A_n = A_g - \sum dt + \sum \frac{s^2}{4g} t$

## ضوابط آیین نامه ای

$$d = d_b + 2 + 2 \quad d_b < 24$$

$$= d_b + 3 + 2 \quad d_b \geq 24$$

P137

نظراس سوراخ ص ۲۰۹

$$d_{\text{hole}} = d_{\text{bolt}} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = d_{\text{bolt}} + \frac{1}{8} \text{ for } d_b < 1 \text{ in.}$$

P24

فطره عابثی سوراخ ص ۵۸

$$= d_{\text{bolt}} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = d_{\text{bolt}} + \frac{3}{16} \text{ for } d_b \geq 1 \text{ in.}$$

P24

انر سوراخ های زینبراک ص ۵۸

M16 M20 M22 M24 M27 M30 > M36  
+4 +5

سیستم اتحاد

$$A = 53 \times 10^2 \text{ mm}^2$$

$$\frac{N}{\text{mm}^2} = \frac{N}{(10^{-3} \text{ m})^2} = \frac{N}{10^{-6} \text{ m}^2} = 10^6 \frac{N}{\text{m}^2} \text{ MPa}$$

$$C_m = 10 \text{ mm}$$

$$C_m^2 = 10^2 \text{ mm}^2$$

$$C_m^3 = 10^3 \text{ mm}^3$$

$$C_m^4 = 10^4 \text{ mm}^4$$

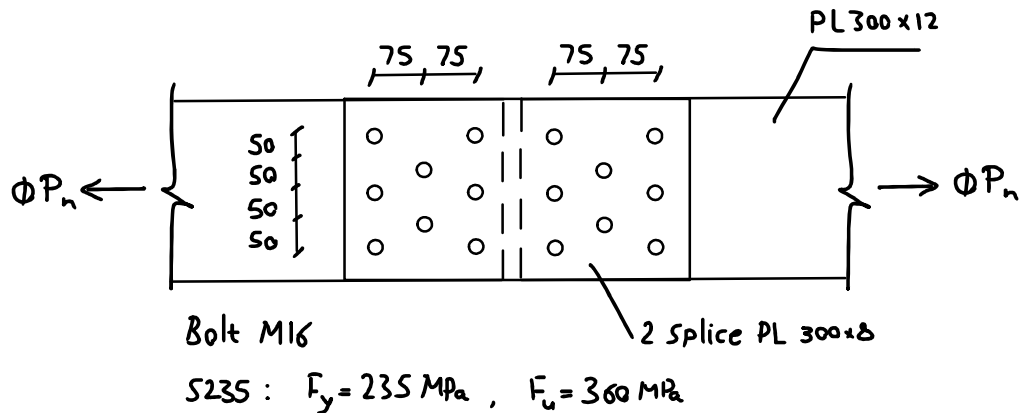
~~436289 N~~  
436.3 kN

N, mm, N.mm,  $\frac{N}{\text{mm}^2}$

kN, m, kN.m,  $\frac{N}{\text{mm}^2} \rightarrow \text{MPa}$

KN  
k

مثال: مطلوب است مقاومت موجود ( $\phi P_n$ ) برای عضو شکل زیر:



\* چون  $12 > 2 \times 8$  ، مقاومت وصله کنترل کنه نیست.

$$A_g = 300 \times 12 = 36 \times 10^2 \text{ mm}^2$$

① تسلیم در مقطع کل  $0.9 F_y A_g$

$$\phi P_n = 0.9 F_y A_g = 0.9 \times 235 \times 36 \times 10^2 = 761 \times 10^3 \text{ N} = \underline{761 \text{ kN}}$$

تحصیل:  $F_y = 235 \text{ MPa} = 235 \text{ ok } y_{c1} = 2.35 \frac{\text{ton}}{\text{cm}^2} \rightarrow \phi P_n = 0.9 \times 2.35 \times 36 = 72 \text{ ton}$

① گینجی در سطح خالص  $0.75 F_u A_e$

$$\phi P_n = 0.75 F_u A_n$$

$$A_n = A_g - \sum dt + \sum \frac{s^2}{4g} t \quad , \quad d = 16 + 2 + 2 = 20$$

مسیر  $A_n$

$$abcde \quad 36 \times 10^2 - 3 \times (20 \times 12) = 28.8 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad \leftarrow$$

$$abfcde \quad 36 \times 10^2 - 4 \times (20 \times 12) + 2 \times \frac{75^2}{4 \times 50} \times 12 = 33.15 \times 10^2 \text{ mm}^2$$

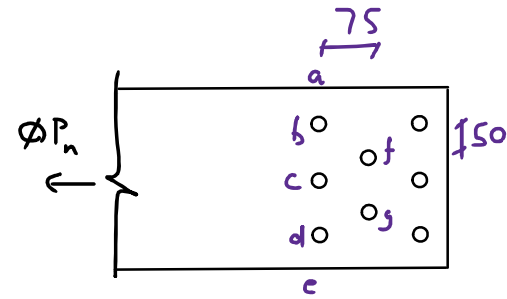
$$abfcgde \quad 36 \times 10^2 - 5 \times (20 \times 12) + 4 \times \frac{75^2}{4 \times 50} \times 12 = 37.5 \times 10^2 \text{ mm}^2$$

$$abfgde \quad [36 \times 10^2 - 4 \times (20 \times 12) + 2 \times \frac{75^2}{4 \times 50} \times 12] \times 0.7 = 37.9 \times 10^2 \text{ mm}^2$$

چون میل میزدوم استولی را  
7/6 P را فصل نکند، کنترل لازم نبود.

$$\phi P_n = 0.75 F_u A_n = 0.75 \times 360 \times 28.8 \times 10^2 = 778 \times 10^3 \text{ N} = \underline{\underline{778 \text{ kN}}}$$

$$\phi P_n = 0.75 \times 3.6 \frac{\text{ton}}{\text{cm}^2} \times 28.8 \text{ cm}^2 \approx 80 \text{ ton}$$



② کنترل برش غالبی که در جبات آید

$$\phi P_n = \min(①, ②, ③) = \min(761, 778) = 761 \text{ kN}$$

$$\phi P_n = 761 \text{ kN}$$

