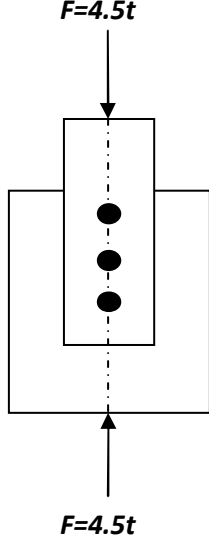


المجال : ميكانيك تطبيقية
الوحدة الاولى : التحريضات البسيطة

تمارين في القص البسيط

التمرين الاول :

لديك صفيحتين من الحديد مثبتتين بواسطة براغي و خاضعتان للقوى كما مبين في الشكل :



1- ما نوع التحريض المطبق على الصفيحتين والبراغي.

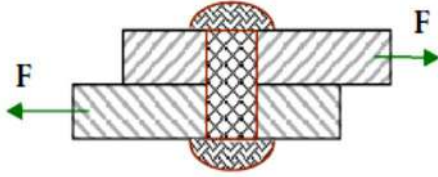
2- أحسب القطر الضروري للبراغي لإستقرار النظام

3- احسب زاوية الإنزلاق (زاوية القص)

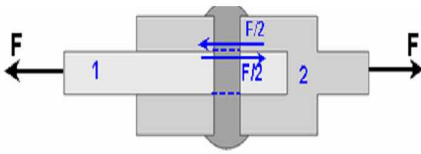
يعطي : $\bar{\tau} = 1400 \text{ daN} / \text{cm}^2$ و $G = 0.8 \times 10^6 \text{ daN} / \text{cm}^2$

التمرين الثاني :

لوصل صفيحتين من الألمنيوم نستعمل ثلاثة مسامير برشام متماثلة قطر البرشام الواحد $D=8\text{mm}$. الصفيحتان معرضتان للقوة $F=2400 \text{ N}$ - أحسب الإجهاد المماسي المتوسط الذي تتعرض له هاته البراشيم.



إذا كان معامل المرونة العرضي $G = 3.10^4 \text{ N} / \text{mm}^2$ - أحسب زاوية القص γ



التمرين الثالث :

أحسب القطر الضروري للبرغي الذي يربط العنصرين (1) و (2) بأمان

مع العلم $F=30 \text{ KN}$ و $\bar{\tau} = 1000 \text{ kg} / \text{cm}^2$.

التمرين الرابع :

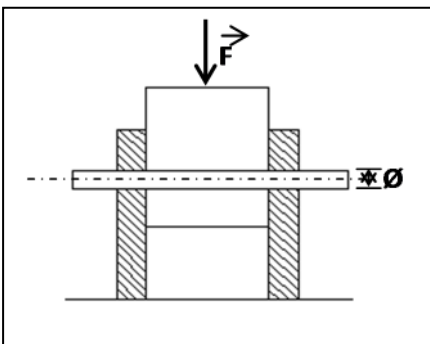
إذا كان القص في قطعة من صلب الإنشاء يساوي $\tau=10^3 \text{ kg} / \text{cm}^2$. أوجد: زاوية القص علما أن معامل المرونة العرضي $G=0,1 \times 10^6 \text{ kg} / \text{cm}^2$.

التمرين الخامس :

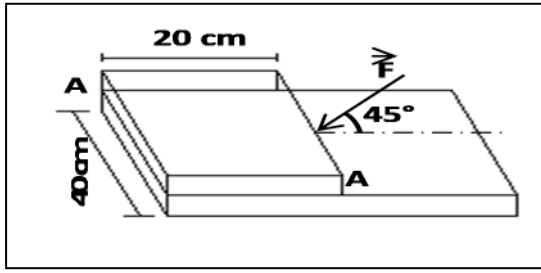
ما هي القوة الواجب تطبيقها لكسر قضيب دائري من الفولاذ ؟

يعطي : * قطر القضيب $\emptyset = 25 \text{ mm}$

* إجهاد القص المسموح به. $\bar{\tau} = 800 \text{ kg} / \text{cm}^2$.



التمرين السادس



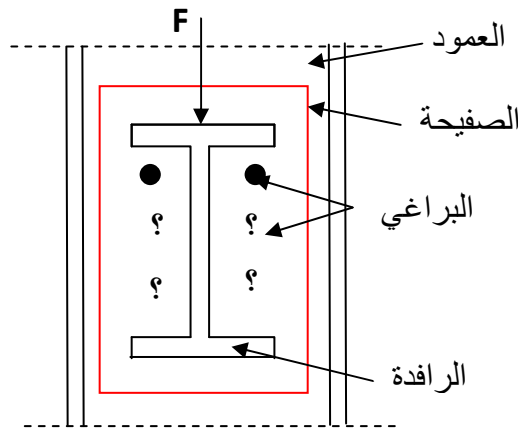
نعتبر القوة التي تؤدي إلى قص الصفيحة على المستوي (A-A) الممثلة في الشكل المقابل:

1- أحسب إجهاد القص المتوسط على المستوي (A-A) لو أن القوة $F = 50 \text{ kN}$

التمرين السابع:

في ورشة للهندسة المدنية نريد تثبيت رافدة فولاذية بعمود فولاذي إستعملنا صفيحة وبراغي بقطر 12mm - ثقل الرافدة عند العمود هي قوة عمودية قدرها $F = 9 \text{ kN}$

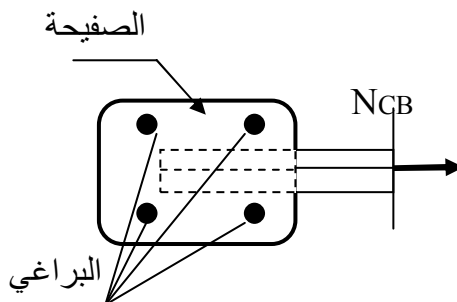
- ماهو عدد البراغي الواجب إستعماله لضمان ثبات الرافدة بالعمود - يعطى $\bar{\tau} = 100 \text{ kgf} / \text{cm}^2$



التمرين الثامن

يثبت القضيب (CB) مع قضبان هيكل ثلاثي بصفيحة بواسطة أربع (04) براغي (الشكل) ، و الجهد الداخلي للقضيب هو $N_{CB} = 12.5 \text{ kN}$ ، إذا علمت ان إجهاد القص المسموح به هو $\bar{\tau} = 100 \text{ daN} / \text{cm}^2$.

- احسب القطر الأدنى للبراغي الذي يحقق المقاومة.



مراحل التمارين

التمرين الأول:

1- التحريض المطبق على الصفيحتين إنضغاط بسيط و على البراغي قص بسيط

2- حساب القطر الضروري للبراغي لاستقرار النظام:

من شرط المقاومة $\tau = \frac{T}{n \cdot S} \leq \bar{\tau}$ / حيث n هو عدد البراغي. و S مساحة مقطع برغي واحد

$$\tau = \frac{T}{n \cdot S} = \frac{T}{3 \left(\frac{\pi \cdot D^2}{4} \right)} \leq \bar{\tau} \Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot T}{3 \cdot \pi \cdot \tau}} \Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{4 \times 4500}{3 \times 3.14 \times 1400}} \Rightarrow D \geq 1.17 \text{ cm}$$

نأخذ $D = 1.2 \text{ cm} = 12 \text{ mm}$

3- حساب زاوية الإنزلاق:

من قانون هوك: $\tau = G \times \gamma$ نجد زاوية الإنزلاق: $\gamma = \frac{\tau}{G}$ - نحسب الإجهاد المماسي

$$\tau = \frac{T}{3 \cdot S} = \frac{4500}{3 \left(\frac{\pi \cdot 1.2^2}{4} \right)} = 1326.96 \text{ daN / cm}^2 \Rightarrow \gamma = \frac{\tau}{G} = \frac{1326.96}{0.8 \cdot 10^6} = 0.0017 \text{ rad}$$

التمرين الثاني:

$$\tau = \frac{T}{n \cdot S} = \frac{2400}{3 \cdot \frac{\pi \cdot 8^2}{4}} = 15.92 \text{ N / mm}^2 \quad \text{1- حساب الإجهاد المماسي:}$$

$$\gamma = \frac{\tau}{G} = \frac{15.92}{3 \cdot 10^4} = 0.00053 \text{ rad} \quad \text{2- حساب زاوية القص:}$$

التمرين الثالث:

3- حساب القطر الضروري الذي يربط العنصرين (1) و (2) بامان:

من شرط المقاومة $\tau = \frac{T}{2 \cdot S} \leq \bar{\tau}$ / لان القص مزدوج يحدث في مقطعين من البرغي

$$\tau = \frac{T}{2 \cdot S} = \frac{T}{2 \left(\frac{\pi \cdot D^2}{4} \right)} \leq \bar{\tau} \Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{2 \cdot T}{\pi \cdot \tau}} \Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{2 \times 3000}{3.14 \times 1000}} \Rightarrow D \geq 1.91 \text{ cm}$$

نأخذ $D = 2 \text{ cm} = 20 \text{ mm}$

التمرين الرابع:

$$\gamma = \frac{\tau}{G} = \frac{1000}{0.1 \cdot 10^6} = 0.01 \text{ rad} \quad \text{حساب زاوية القص:}$$

التمرين الخامس:**حساب القوة الواجب تطبيقها لكسر قضيب فولاذي:**

عند كسر القضيب الفولاذي يعني المقاومة لم تعد محققة و بالتالي:

$$\tau = \frac{F}{S} \geq \bar{\tau} \Rightarrow F \geq S \times \bar{\tau} \Rightarrow F \geq \frac{\pi \cdot D^2}{4} \times \bar{\tau} \Rightarrow F \geq \frac{3.14 \times 2.5^2}{4} \times 800 \Rightarrow F \geq 3925 \text{ kgf}$$

لكسر القضيب الفولاذي يجب تطبيق قوه اكبر من او تساوي 3925 kgf

التمرين السادس:**حساب إجهاد القص في المستوى A-A:**

القوة F مائلة بزاوية 45° القوة المماسية للمستوي A-A هي المركبة T=F x cos 45

$$\tau = \frac{T}{S} = \frac{F \times \cos 45}{20 \times 40} = \frac{50 \times 0.707}{800} = 0.0442 \text{ KN} / \text{cm}^2 = 4.42 \text{ daN} / \text{cm}^2 \quad \text{ومنه}$$

التمرين السابع:**حساب عدد البراغي الازم لضمان ثبات الرافدة:**

ليكن عدد البراغي n نطبق شرط المقاومة نجد :

$$\tau = \frac{T}{n \cdot S} \leq \bar{\tau} \Rightarrow n \geq \frac{T}{S \times \bar{\tau}} \Rightarrow n \geq \frac{900}{\left(\frac{3.14 \times 1.2^2}{4}\right) \times 100} \Rightarrow n \geq 7.96$$

نأخذ 8 براغي

التمرين الثامن:**حساب القطر الأدنى للبراغي الذي يحقق المقاومة**

بتطبيق شرط المقاومة $\tau \leq \bar{\tau}$ نجد

$$\tau = \frac{T}{n \cdot S} \leq \bar{\tau} \Rightarrow \frac{T}{4 \left(\frac{3.14 \times D^2}{4} \right)} \leq \bar{\tau} \Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{T}{3.14 \times \bar{\tau}}} \Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{1250}{3.14 \times 100}} \Rightarrow D \geq 1.99 \text{ cm}$$

نأخذ D=2cm = 20 mm

تحياتي الأستاذ . م. كمال مخلوفي