

ثانوية أحمد عبدي - سيدي غيلاس -

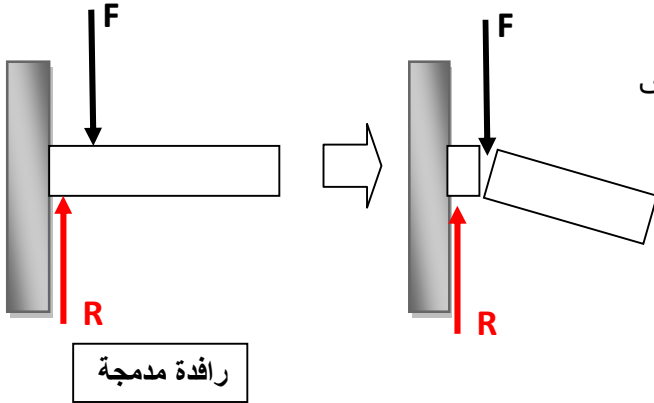
| | | |
|------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| المادة : ميكانيك مطبقة | الموضوع : مقاومة المواد | الوحدة : الأولى |
| القسم : 3 تقني رياضي | التحريضات البسيطة | الدرس : الرابع |
| الأستاذ : مخلوفي كمال | | المدة : 02 ساعة |

03- القص البسيط (Cisaillement Simple) :

نشاط :- تقديم النشاط 01 ص 21 من الكتاب المدرسي ؟

ج1- إذا ضاعفنا القوتان (F) و (F') فإن الصفيحة الحديدية ستنفصل إلى قطعتين ، نتيجة القوتان المتلافيتين.

1-3-عموميات :



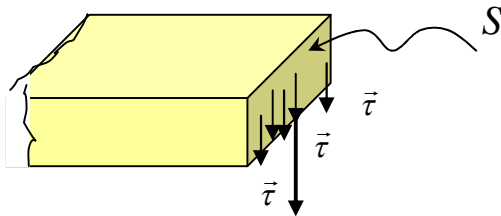
لتكن الرافدة المدمجة الموضحة في الشكل التالي. إذا أثرنا عليها بحمولة قريبة من مقطع الإدماج فإن الرافدة ستنفصل إلى جزئين تحت تأثير الحمولة (F) و رد الفعل (R) - تأثير الحمولة (F) ينتج عنه جهد قاطع (T) ، نقول أن الرافدة تحت تأثير **القص البسيط** أو إذا تحقق :

$$T \neq 0, M=0, N=0$$

2-3-الإجهاد المماسي :

الجهد القاطع (T) ينتج عنه إجهاد مماسي (τ) حيث :

$$\tau = \frac{T}{S}$$



T : الجهد القاطع(جهد القص) (KN, N,daN, kg)

S: مساحة المقطع (m², cm², mm²)

τ : الإجهاد المماسي (kg/cm², MPa, daN/cm²)

3-3-شرط المقاومة :

$$\tau_{max} \leq \bar{\tau}$$

تكون المقاومة محققة إذا تحقق الشرط :

$\bar{\tau}$: الإجهاد المماسي المسموح به.

4-3- قانون هوك :

الجهد القاطع إذا أثر في رافدة فإنه يحدث إنزلاق جزء من الرافدة بالنسبة للجزء الثاني، فينتج جهد مماسي يسمى جهد القص.

في المجال المرن تكون الإجهادات (σ) متناسبة مع زاوية الإنزلاق (γ) بحيث :

$$\tau = G \times \gamma$$

τ : الإجهاد المماسي

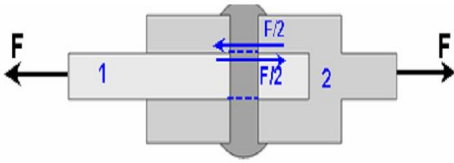
G : معامل المرونة العرضي (Kg/cm^2)

γ : زاوية الإنزلاق بالراديان.

مثال تطبيقي :

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

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



الحل :

$$\tau \leq \bar{\tau} \Rightarrow \frac{F}{2S} \leq \bar{\tau} \Rightarrow \frac{F}{2S} \leq \bar{\tau} \Rightarrow S \geq \frac{F}{2\bar{\tau}} \Rightarrow S \geq \frac{30 \cdot 10^2}{2 \cdot 10^3} \Rightarrow S \geq 1.5 \text{ cm}^2$$

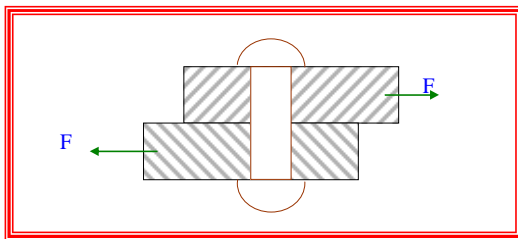
$$S = \pi \frac{d^2}{4} \geq 1.5 \text{ cm}^2 \Rightarrow d^2 \geq \frac{4 \cdot 1.5}{3.14} \Rightarrow d \geq \sqrt{1.91} = 1.38 \text{ cm} \Rightarrow d = 14 \text{ mm}$$

ت 01 ص 24 من ك.م :

لوصل صفيحتين من الألومنيوم، نستعمل مسمار برشام قطره (20mm).

- إذا كانت $F = 50 \text{ KN}$ احسب الإجهاد المماسي.

- إذا كان: $G = 0,3 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$ ، احسب زاوية القص γ .



الحل :

1- حساب الإجهاد المماسي :

$$F = 50 \text{ KN} = 50 \cdot 10^2 \text{ kg} = 5 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$S = 3.14 \times (1)^2 = 3.14 \text{ cm}^2$$

2- حساب زاوية القص γ :

$$\tau = G \cdot \gamma \Rightarrow \gamma = \frac{\tau}{G}$$

$$\gamma = \frac{1592.36}{0.3 \cdot 10^6} = 0.0053 \text{ rad} \Rightarrow \gamma = 0.0053 \text{ rad}$$

ت 02 ص 24 من ك.م.:

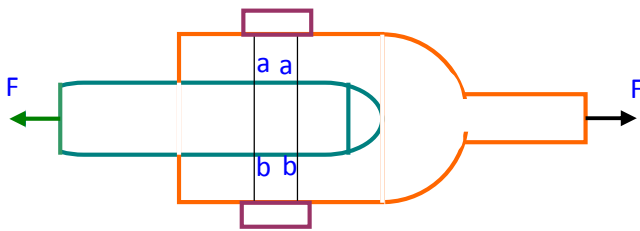
إذا كان القص في قطعة من صلب الإنشاء يساوي $\tau = 10^3 \text{ kg/cm}^2$.
أوجد: زاوية القص علما أن معامل المرونة العرضي $G = 0,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

الحل :

$$\tau = G \times \gamma \Rightarrow \gamma = \frac{\tau}{G} = \frac{1000}{100000} = 10^{-2} \text{ rad} \Rightarrow \gamma = 0.01 \text{ rad}$$

ت 03 ص 24 من ك.م.:

للوصل بين عنصرين (1) و (2) نستعمل مسامير ، حيث
القوة ($F = 30 \text{ KN}$) و قطر المسمار (10mm).
-أحسب القيمة المتوسطة لإجهاد القص الموجود عبر أي
من المستويين (a-a) أو (b-b)

**الحل :**

$$F = 30 \text{ KN} = 3000 \text{ kg}.$$

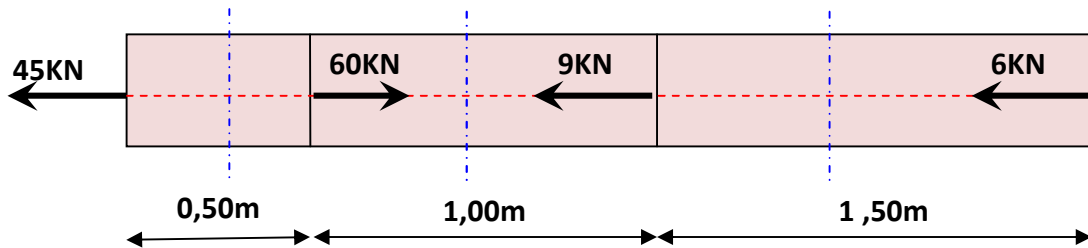
$$S = \pi \cdot R^2 = 3.14 \times (0.5)^2 = 0.785 \text{ cm}^2$$

$$\tau = \frac{F}{S} = \frac{F}{2 \cdot S} = \frac{3000}{2 \times 0.785} = 1910.83 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow \tau = 1910.83 \text{ kg/cm}^2$$

تمرين تطبيقي :

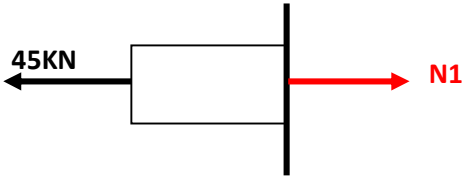
قضيب من النحاس له مقطع عرضي مساحته (10^3 mm^2) و معرض لأحمال محورية (أنظر الشكل).

- عين الإستطالة الكلية في القضيب - $E = 0,9 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$



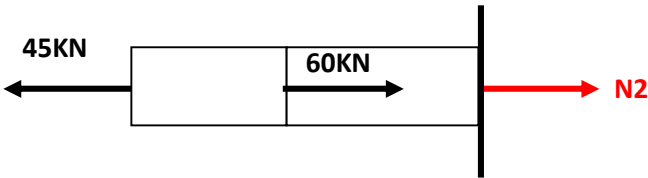
الحل :

- أولاً يجب إيجاد الجهود الداخلية لتحديد طبيعتها (شد أو إنضغاط) ، نحدث قطع تخيلي في كل مقطع :



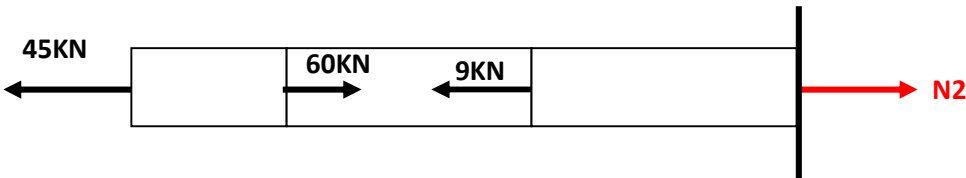
$$N_1 - 45 = 0 \text{-----} N_1 = 45 \text{KN} \quad \text{شد}$$

$$\Delta L_1 = \frac{N_1 \cdot L_1}{E \cdot S} = \frac{45 \cdot 10^2 \cdot 50}{0.9 \cdot 10^6 \cdot 10} = \frac{225}{9 \cdot 10^3} = 0.025 \text{cm} = 0.25 \text{mm} \Rightarrow \Delta L_1 = 0.25 \text{mm}$$



$$N_1 + 60 - 45 = 0 \text{-----} N_2 = -15 \text{KN} \quad \text{إنضغاط}$$

$$\Delta L_2 = -\frac{N_2 \cdot L_2}{E \cdot S} = -\frac{15 \cdot 10^2 \cdot 100}{0.9 \cdot 10^6 \cdot 10} = -\frac{15}{9 \cdot 10^2} = -0.016 \text{cm} = -0.16 \text{mm} \Rightarrow \Delta L_2 = -0.16 \text{mm}$$



$$N_3 + 60 - 45 - 9 = 0 \text{-----} N_3 = -6 \text{KN} \quad \text{إنضغاط}$$

$$\Delta L_3 = \frac{N_3 \cdot L_3}{E \cdot S} = -\frac{6 \cdot 10^2 \cdot 150}{0.9 \cdot 10^6 \cdot 10} = -\frac{9 \cdot 10^4}{9 \cdot 10^6} = -0.01 \text{cm} = -0.1 \text{mm} \Rightarrow \Delta L_3 = -0.1 \text{mm}$$

$$\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L = 0.25 - 0.16 - 0.10 = 0.01 \text{mm} \approx 0 \text{mm}$$