najah213.com · نجاح 213

ثـانوية أمحمـــد عبـــدي- سيدي غيلاس-		
المـــــادة : ميكانيك مطبقة	الموضوع : مقاومة المواد	الوحدة : الأولـــــى
القســـــم : 3 تقني رياضي	التحريضات البسيطة	الدرس : الرابع
الأســتاذ : مخـلوفي كمـــال		المدة : 02 ســـاعة

03- القـــص البسيط (Cisaillement Simple) :

نشـــاط :- *تقديم النشاط 01 ص 21 من الكتاب المدرسي* ؟

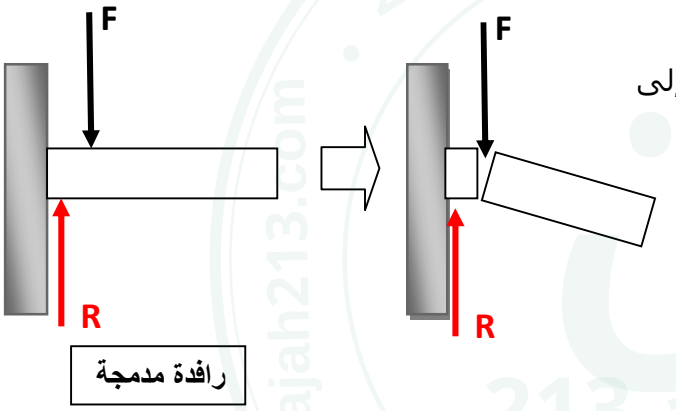
ج1- إذا ضاعفنا القوتان (F) و (F') فإن الصفيحة الحديدية ستنفصل إلى قطعتين ، نتيجة القوتان المتلافيتين.

3-1-عموميات :

لتكن الرافدة المدمجة الموضحة في الشكل التالي. إذا أثرنا عليها بحمولة قريبة من مقطع الإدماج فإن الرافدة ستنفصل إلى جزءين تحت تأثير الحمولة (**F**) و رد الفعل (**R**)

- تاثير الحمولة (**F**) ينتج عنه جهد قاطع (**T**) ، نقول أن الرافدة تحت تأثير **القص البسيط** أو إذا تحقق :

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



3-2-الإجهاد المماسي :

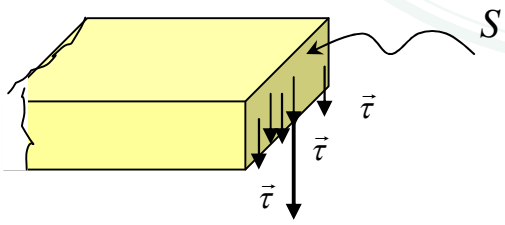
الجهد القاطع (T) ينتج عنه إجهاد مماسي (τ) حيث :

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

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

S: مساحة المقطع (m^2, cm^2, mm^2)

τ :الإجهاد المماسي (kg/cm^2, MPa, daN/cm^2)



3-3-شرط المقاومة :

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

تكون المقاومة محققة إذا تحقق الشرط :

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

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

3-4-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 :

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

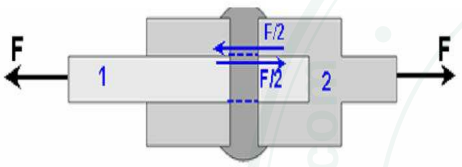
τ : الإجهاد المماسي

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 KN و $\bar{\tau} = 1000 kg/cm^2$.



الحل :

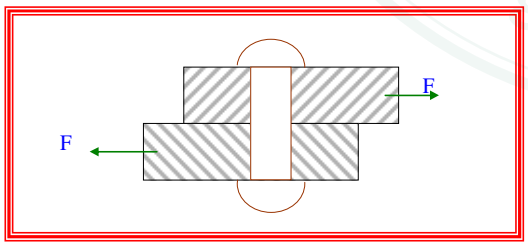
$$\tau \le \bar{\tau} \Rightarrow \frac{\frac{F}{2}}{S} \le \bar{\tau} \Rightarrow \frac{F}{2S} \le \bar{\tau} \Rightarrow S \ge \frac{F}{2\bar{\tau}} \Rightarrow S \ge \frac{30 \cdot 10^2}{2 \cdot 10^3} \Rightarrow S \ge 1.5 cm^2$$

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

ت 01 ص 24 من ك.م :

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

- إذا كانت F= 50KN احسب الإجهاد المماسي.
- إذا كان: G= 0,3 x 106 Kg/cm²، احسب زاوية القص γ.



الحل :

1- حساب الإجهاد المماسي :

F= 50KN = 50 10^2kg = 5 10^3kg

S= 3.14 x(1)^2= 3.14 cm^2

2- حساب زاوية القص γ :

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

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

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

ت02 ص 24 من ك.م :

إذا كان القص في قطعة من صلب الإنشاء يساوي $\tau=10^3 kg/cm^2$.

أوجد: زاوية القص علما أن معامل المرونة العرضي $G=0,1 \times 10^6 kg/cm^2$.

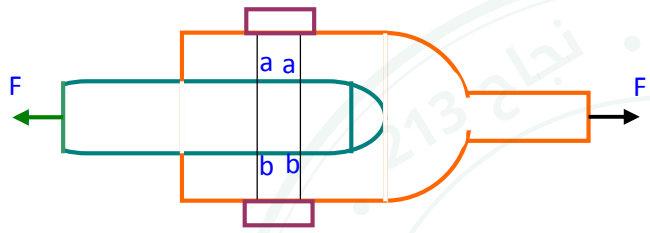
الحل :

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

ت 03 ص 24 من ك.م :

للوصل بين عنصرين(1) و (2) نستعمل مسامير ، حيث القوة (F= 30KN) و قطر المسمار (10mm).

-أحسب الفيمة المتوسطة لإجهاد القص الموجود عبر أي من المستويين(a-a) أو (b-b)



الحل :

$$F = 30\,KN = 3000\,kg.$$

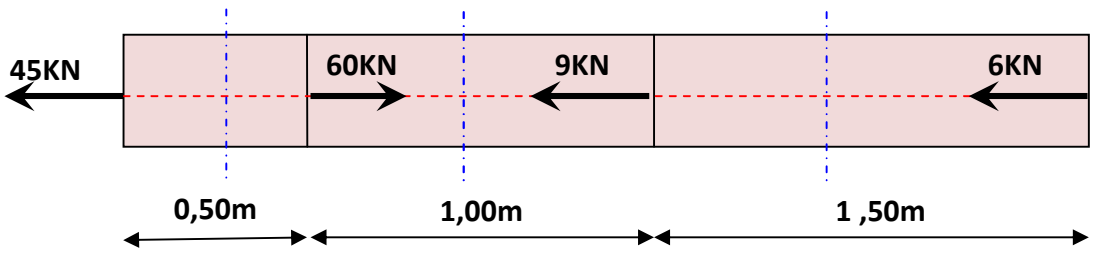
$$S = \pi \cdot R^2 = 3.14 \times (0.5)^2 = 0.785 cm^2$$

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

تمرين تطبيقي :

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

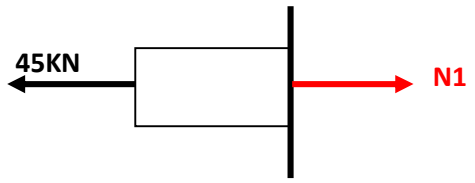
- عين الإستطالة الكلية في القضيب – $E= 0,9 \times 10^6 kg/cm^2$



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

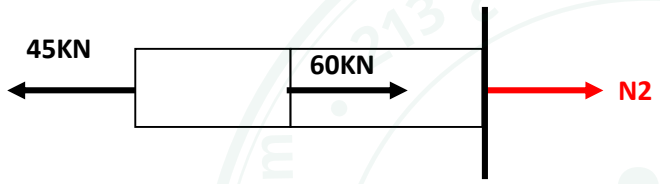
الحل :

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



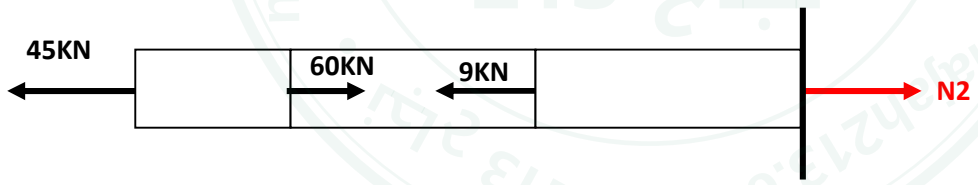
$N1 - 45 = 0$-------$N1 = 45KN$ **شـــد**

$$.\Delta L_1 = \frac{N_1 \cdot L1}{E \cdot S} = \frac{45 \cdot 10^2 \cdot 50}{0.9 \cdot 10^6 \cdot 10} = \frac{225}{9 \cdot 10^3} = 0.025cm = 0.25mm \Rightarrow \Delta L_1 = 0.25mm$$



$N1+60 - 45 = 0$-------$N2 = -\ 15KN$ **إنضـــــــغاط**

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



$N3 + 60 - 45 - 9 = 0$-------$N3 = -\ 6KN$ **إنضـــــــغاط**

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

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

$$.\Delta L = 0.25 - 0.16 - 0.10 = 0.01mm \simeq 0mm$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com