الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المادة : هندسة مدنية — بكالوريا دورة 2022

الأستاذ : بونيف عمار — بتاريخ :2021/10/04

سلسة تمارين رقم 01 — المدة : 2 ساعة

الشد البسيط ، الإنضغاط البسيط ، القص البسيط

الميكانيك التطبيقية :

النشاط الأول :

01 - أحسب إجهاد قضيب فولاذي ذو أبعاد (30×40)mm² تحت تأثير قوة شد 12t .

02 - تحقق من شرط المقاومة علما أن الإجهاد المسموح به $\bar{o} = 1440kg/cm^2$.

03 - أحسب إستطالة القضيب علما أن الطول الإبتدائي $L = 5\ m$. $E = 2,1\times10^6 kg/cm^2$.

النشاط الثاني :

قضيب من الفولاذ طوله 6m معرض لقوة شد 10t إذا علمت أن : $E= 2,1\times10^6 kg/cm^2$. $\bar{o}= 1500kg/cm^2$.

- أحسب قطر مقطع القضيب الدائري لكي يتحقق الإستقرار . ثم أحسب إستطالة القضيب .

النشاط الثالث :

تأكد من مقاومة عمود فولاذي تحت تأثير قوى إنضغاط بسيط .

$\bar{O} = 1600\ dan/cm^2$ ، $N = 800\ kn$ ، $Ø = 200\ mm$ ، $ø = 180\ mm$

النشاط الرابع :

يخضع عمود لقوى إنضغاط $L= 4m$ ، $N= 80Kn$ مقطعه مربع الشكل .

01 - أوجد طول ضلع العمود إذا علمت أن $\bar{O} = 10dan/cm^2$.

02 - أحسب مقدار التشوه في هذا العمود علما أن : $E = 2,5\times10^4\ dan/cm^2$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

النشاط الخامس :

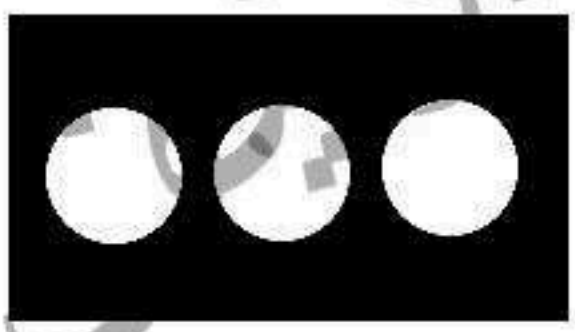
قطعتين مجمعتين ببرغي فولاذي ذو مقطع مستقيم دائري حيث القطر Ø = 2cm ، نطبق جهد قاطع على طرفي القطعتين كما هو مبين في الشكل التالي :



$F = 10\ Kn$ ، $\overline{\Pi} = 900dan/cm^2$

النشاط السادس :

يتم ربط لوح ببراغي يتعرض لقوة $F= 25Kn$ ، علما أن $\overline{\Pi} = 100Mpa$.



- أحسب D قطر البرغي .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

الميكانيك التطبيقية :

النشاط الأول :

01 - حساب إجهاد القضيب الفولاذي :

$$\sigma = F \div S = (12 \times 10^3) \div (3 \times 4)$$

$$\boldsymbol{\sigma = 1000\ kg/cm^2}$$

• عند التحويل من t إلى kg نضرب في 10^3 ($1t = 10^3 kg$) .

• عند التحويل من mm^2 إلى cm^2 نضرب في 10^{-2} ($1mm^2 = 10^{-2} cm^2$) .

02 - التحقق من شرط المقاومة :

لدينا : $\bar{\sigma} \leq \overline{\sigma}$

و منه محققة $1000\ kg/cm^2 \langle 1440\ kg/cm^2$

03 - حساب إستطالة القضيب :

$$\sigma = \varepsilon \times E$$

$$\rightarrow \bar{\sigma} = (\Delta L \div L) \times E$$

• تقبل الإجابة الكاملة للتلميذ عند عدم البرهان عن العلاقة .

$$\rightarrow \overline{\sigma} = F \div S$$

$$\rightarrow F \div S = (\Delta L \div L) \times L$$

$$\rightarrow \Delta L = (F \times L) \div (E \times S)$$

$$\rightarrow \Delta L = (12 \times 10^3 \times 5 \times 10^2) \div (2{,}1 \times 10^6 \times 3 \times 4)$$

$$\boldsymbol{\Delta L = 2{,}3\ cm}$$

• قمنا بتحويل طول القضيب من m إلى cm لذلك ضربنا في 10^2 ، و تبقى نفس التحويلات السابقة .

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

النشاط الثاني :

01 - حساب قطر مقطع القضيب الدائري لكي يتحقق شرط الإستقرار :

• لدينا من شرط المقاومة : $\sigma \leq \overline{\sigma}$

$$F \div S \leq \overline{\sigma}$$

مساحة الدائرة : $\mathbf{S = (\pi \div 4) \times D^2}$

$$F \div [(\pi \div 4) \times D^2] \leq \overline{\sigma}$$

$$F \div [(\overline{\sigma} \times \pi) \div 4] \leq D^2$$

$$D^2 \geq 10 \times 10^3 \div [(1500 \times \pi) \div 4]$$

$$D \geq \sqrt{8,37}$$

$$\mathbf{D = 2,9\ cm}$$

02 - حساب إستطالة القضيب :

$$\Delta L = (F \times L) \div (E \times S)$$

$$\Delta L = (10 \times 10^3 \times 6 \times 10^2) \div [(2,1 \times 10^6 \times 2,9^2 \times \pi) \div 4]$$

$$\mathbf{\Delta L = 4,28\ cm}$$

النشاط الثالث :

01 - التأكد من مقاومة عمود الفولاذ :

• لدينا من شرط المقاومة : $\sigma \leq \overline{\sigma}$

$$N \div S \leq \overline{\sigma}$$

مساحة الحلقة : $\mathbf{S = [\pi \times (Ø^2 - ø^2)] \div 4}$

$$S = [\pi \times (20^2 - 18^2)] \div 4$$

• تم تحويل Ø و ø من mm إلى cm .

$$\mathbf{S = 59,69\ cm^2}$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

$$(800 \times 10^{2}) \div [(59,69 \times \pi) \div 4] \leq 1600$$

محققة $1340,25\ \mathbf{dan/cm^2} \langle 1600\ \mathbf{dan/cm^2}$

• التحويل من Kn إلى dan نضرب في 10^2 .

النشاط الرابع :

01 - إيجاد طول العمود :

• لدينا من شرط المقاومة : $\sigma \leq \overline{\sigma}$

$$N \div S \leq \overline{\sigma}$$

$$N \div x^2 \leq \overline{\sigma}$$

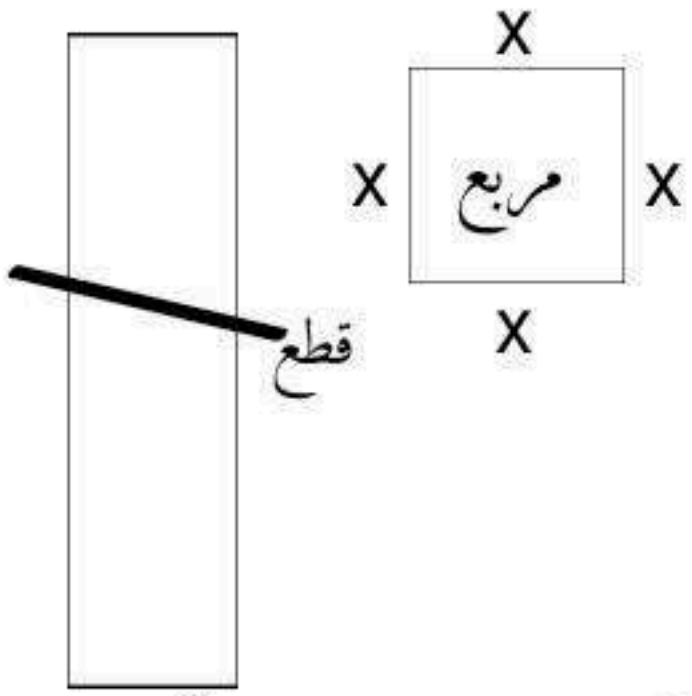
$$N \leq \overline{\sigma} \times x^2$$

$$x^2 \geq N \div \overline{\sigma}$$

$$x^2 \geq (80 \times 10^3) \div 10$$

$$x \geq 28,28\ cm$$

نأخذ $x = 30\ cm$



رسم توضيحي عند إحداث قطع في العمود و أخذ مقطع شكله

02 - حساب مقدار التشوه :

$$\Delta L = (N \times L) \div (E \times S)$$

$$\Delta L = (80 \times 10^2 \times 4 \times 10^2) \div (2,5 \times 10^4 \times 30^2)$$

$$\mathbf{\Delta L = 0,124\ cm}$$

$$\mathbf{\Delta L = 1,24\ mm}$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

النشاط الخامس :

01 - التحقق من شرط مقاومة البرغي :

• لدينا من شرط المقاومة : $\Pi \leq \overline{\Pi}$

$$T \div S \leq \overline{\Pi}$$

$$(10 \times 10^2) \div [(2^2 \times \pi) \div 4] \leq 900$$

$318,3\ \mathbf{dan/cm^2} \langle 900\ \mathbf{dan/cm^2}$ محققة

النشاط السادس :

- حساب D قطر البرغي :

• لدينا من شرط المقاومة : $\Pi \leq \overline{\Pi}$

$$T \div 3S \leq \overline{\Pi}$$

$$T \geq \overline{\Pi} \times 3 \times [(\pi \times D^2) \div 4]$$

$$4T \geq \overline{\Pi} \times 3 \times \pi \times D^2$$

$$D^2 \geq 4T \div (\overline{\Pi} \times 3\pi)$$

$$D^2 \geq (4 \times 25 \times 10^3) \div (100 \times 3\pi)$$

$$D \geq 10,30\ mm$$

$\mathbf{D = 20\ mm}$ نأخذ

• التحويل من kn إلى N نضرب في 10^3 ($kn = 10^3 N = 1$) .

• $Mpa = N/mm^2$.

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM