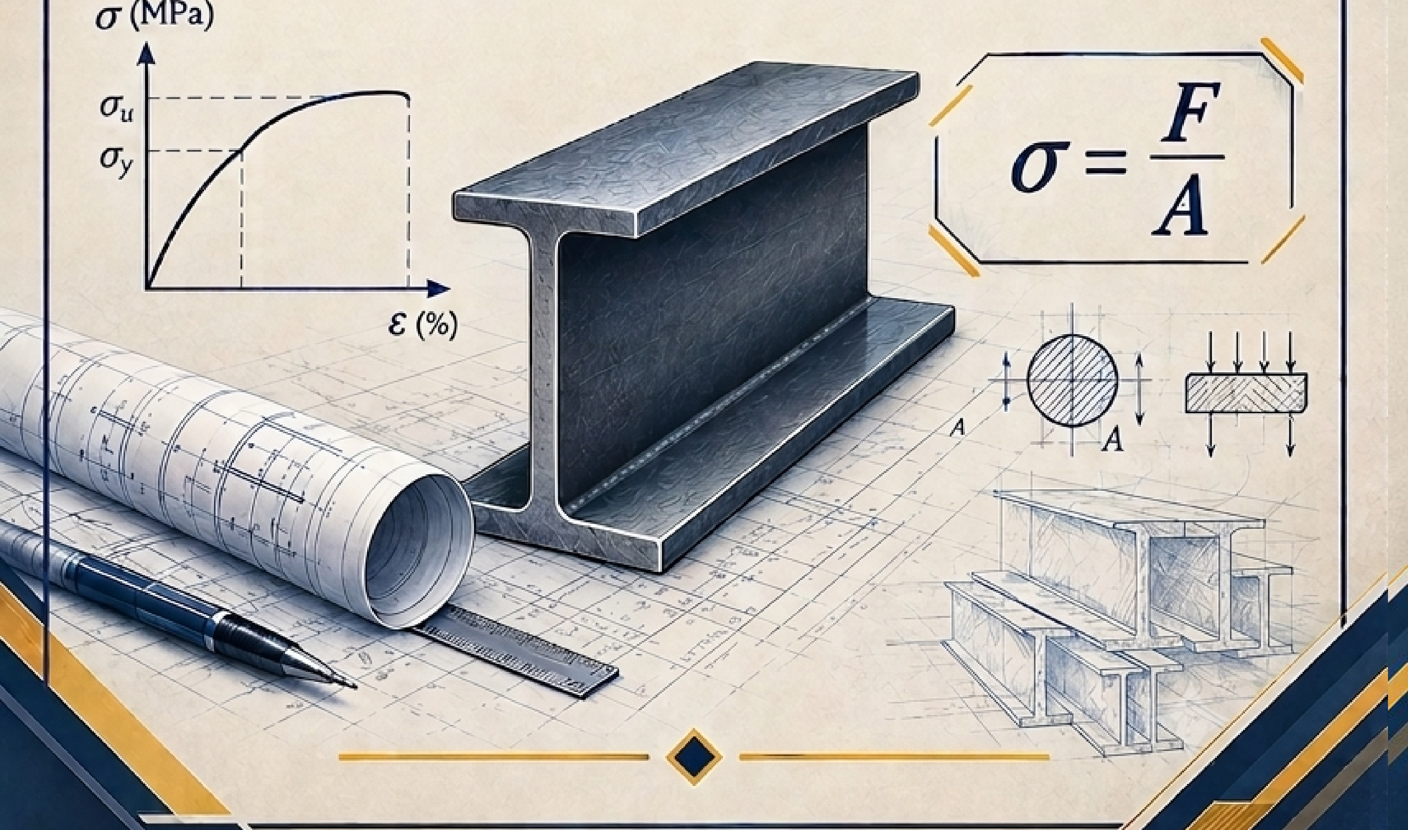
Chapter 1

Eng : Moamen_B_Ashour

مؤمن بسام عاشور

مقاومة المواد

Strength of Material



Eng ☆ بسم الله الرحمن الرحيم ☆ Eng

☆ Moamen-Bassam-Ashaor ☆

مؤمن بسام عاشور

Streength of Materials

مقاومة مواد

الاستاتيكا مشتقة من هذا الأشي العجيب
يعني لو حضرتك ضعيف في الاستاتيكا
لعيب احكيلك وخلك محرب (ت)
ويلا نبلش بشابتر 1

Chapter one <1>

* streses → Normal streses (يعني عامودي) → $\sigma = \frac{F}{A}$
* streses → shear streses → $\tau = \frac{F}{A}$
* streses → Bearing streses → $\sigma_B = \frac{F}{t\,d}$

Normal streses + shear streses → ذاكرتهم بشابتر 7 بالاستاتيكا

streses ← معناها **إجهاد** يعني تعب إدهاقه وجبك

* ملاحظات خطيرة عشان تعرف تحل

*Normal stress → Cables and Rods → يعني النورمال بتظهر بس في الكيبل والبيم

*shear sterss → يعني بتكونه في اعساير أو البراغي

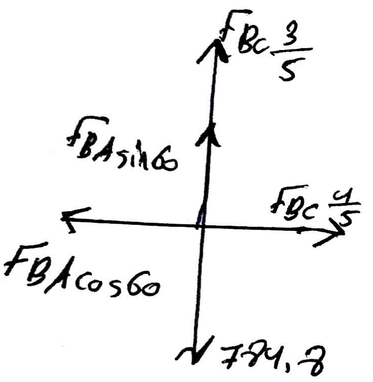
* Bearing stess → يعني بيكون برضو في اعساير والبراغي

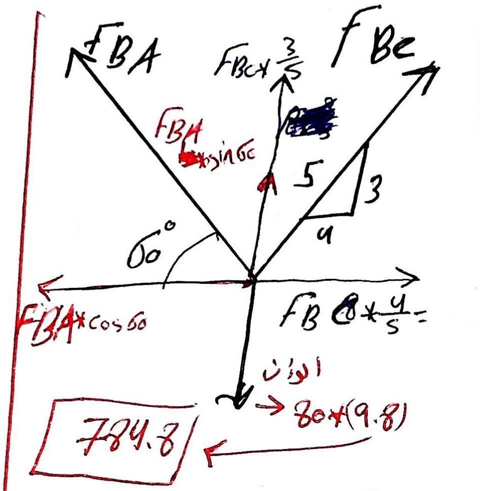
2

ولعلمك بلشا
بأول سؤال بالمسألة

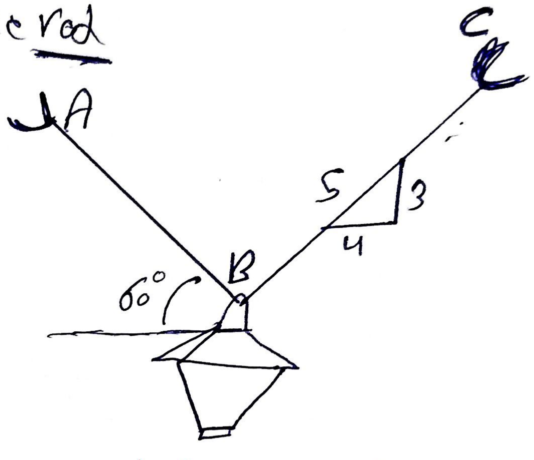
* The 80kg Lamp is supported by to rods AB and Bc as shown in figer
If AB has a diameter of 10mm and Bc has a diameter of 8mm
→ Detrmine the avernge normal stress in the rod

$D_{AB} = 10mm$
$D_{Bc} = 8mm$





FBD الرسمة



الرسمة الأصلى

هلقيت ~~[illegible]~~ جعلم
اعمل معادلات
الاتزان المعروفة زي
الاستاتيكا هههه

Moamen B. Ashour
مؤمن بسام عاشور

→ $\sum F_x =$ Zeroo

→ $F_{Bc}\frac{4}{5} - F_{BA}\cos 60 = 0$ ①

→ $\sum F_y =$ Zeroo

→ $F_{Bc}\frac{3}{5} + F_{BA}\sin 60 - 784.8 = 0$ ②

ممكن تحل على الآلة وممكن بالإيد عادي
حل على الآلة أسرع

$F_{BA} = 632.39\ N$

$F_{Bc} = 395.24\ N$

كل اللي عملته قبل عبارة عن استاتيكا
هلقيت بعد ما جبت القيم عوض
بالقانون وخلصت وبييه

$\sigma_{BA} = \frac{F_{BA}}{A_{BA}} = \frac{632.39}{\frac{\pi}{4}(10\times10^{-3})^2}$ تحويل لمتر

$\boxed{\sigma_{BA} = 8051839.5}$ #

$\sigma_{Bc} = \frac{F_{Bc}}{A_{Bc}} = \frac{395.24}{\frac{\pi}{4}(8\times10^{-3})^2}$

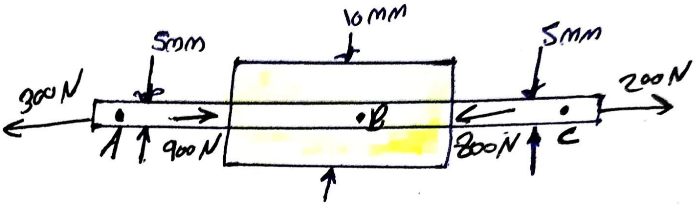
$\boxed{\sigma_{Bc} = 7863049.9}$ #

* Detrmine the averge normal stess developed at Points A, B, C. The dimeter of each segment is indicated in the figure

Moamen-B-Ashour

الاسهم الزرقاء تدل على الحجم
مش القوة

$$\sigma = \frac{F}{A}$$



بعد كل الخطوات الي عم حبب
طبق القانون لكل نقطة

* $\sigma_A = \frac{F_A}{A_A} = \frac{300}{\frac{\pi}{4}(5 \times 10^{-3})^2}$

تادون

عشان دائرة

تحويل لمتر

$$\boxed{\sigma_A = 15278874.5} \#$$

طريقة الحل ← هوانو حضرتك يا مودهندس
نقل رسم للقوى وهادكان ملقى في الاستاتيكيا
بس حضرتي درسته ولخصته

مش صعبه هوكم خطوة بس
اول شي اي قوى إتجاهها لليسار
رح تصير لأعلى واي قوى اتجاهها
لليمين رح تصير لاسفل
ولازم الشكل يسكر بالاخر

Moamen-B-Ashour

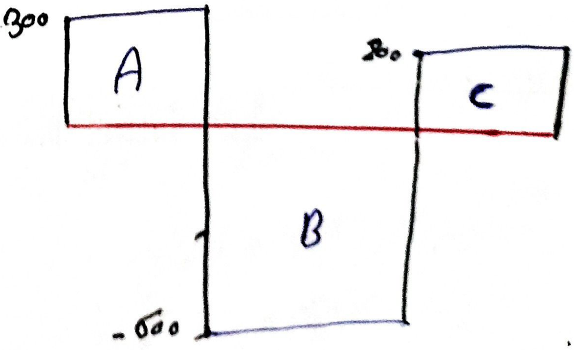
مؤمن عاشور

* $\sigma_B = \frac{F_B}{A_B} = \frac{+600}{\frac{\pi}{4}(10 \times 10^{-3})^2}$

$$\boxed{\sigma_B = 7639437.2} \#$$

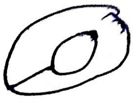
* $\sigma_C = \frac{F_C}{A_C} = \frac{200}{\frac{\pi}{4}(5 \times 10^{-3})^2}$

$$\boxed{\sigma_C = 10185916.3} \#$$



لما يكون الشكل مفرغ القانون رح يصير

$$\frac{\pi}{4}\left(d^2_{\text{الخارجية}} - d^2_{\text{المفرغ}}\right)$$



مؤمن عاشور

الرسمة كتيف ما رايك شوند
الرسمة الاصلية واعمل زي
طريقة الحل

* The uniform beam is supported by two rods AB and CD that have cross-sectional areas of 10 mm² and 15 mm² respectively. Determine the intensity w of the distributed Lood so that average normal stress in each rod does not exeed 300 K Pa

$\times 10^3$ له

توجه السؤال هو بجكن بدو النورمل ليس اقص شي تكون 300 لشبه سؤال زنبرك الاشتيكا

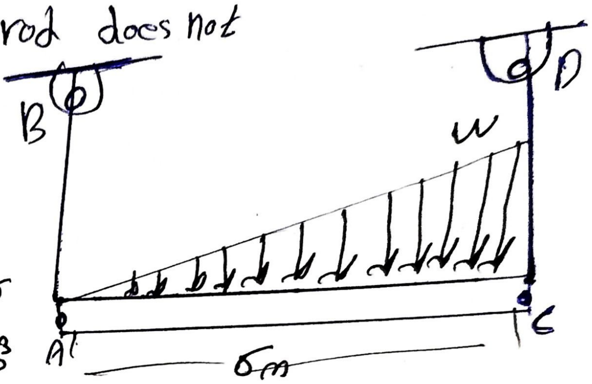
Moamen-B-Ashour

$\sigma_{CD} = \frac{F_{CD}}{A_{CD}}$ ⇒

اليجار اني فرضت انو $\sigma_{CD} = 300$
لو طلع الناتج اقل من 300 يجب الفرض صح
لو أكثر اعكس الفرض
FAB
10^{-6} ← اجبة من تحويل اعليه لمتر تربيع
10^{3} ← اجبة عشان اطلع K باسكال

$300 \times 10^{3} = \frac{F_{CD}}{15 \times 10^{-6}}$

$F_{CD} =$ → 4.5N

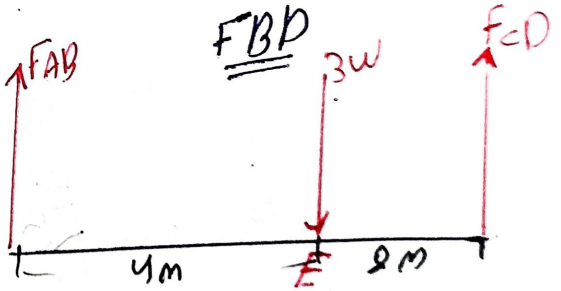


← طول القوى ودي هال مجهول بدالالة w

→ $\frac{1}{2} * 6 * w = \boxed{3w}$

→ اعوف → $\frac{6}{3} = \boxed{2}$ → من راس الناشر

FBD



$\sigma_{AB} = \frac{F_{AB}}{A}$

$\boxed{} = \frac{\boxed{2.25}}{10 \times 10^{-6}}$

مانبطل الفرض كمان مرة 300 فرح اجيب FAB عن طريق Moment عند النقطة E

$\sum M_E = \text{Zero}$ (+)

$F_{CD}(2) - F_{AB}(4)$

$4.5(2) = 4 F_{AB}$

$\boxed{F_{AB} = 2.25}$

عوض

← هلقت عندي قيم كل المجاهيل ماعدا w رح نجيبها عن طريق معادلات الاتزان

$\sum F_y = \text{Zero}$

$= 2.25 + 4.5 - 3w = 0$

$= \frac{6.75}{3} = \frac{3w}{3}$

$\boxed{W = 2.25 \text{ KN}}$

$\sigma_{AB} = \frac{2.25}{10 \times 10^{-6}}$

$\boxed{\sigma_{AB} = 225 \text{ Kp}}$

صح اقل من 300 لو طلعت أكبر كان غيرت الفرض

زنخ السؤال

Moamen-B-Ashour

النمس احل

[2] shearstress

Moamen B-Ashoar

* Determine the average shear stress in the 20-mm dimeter Pin at $\underline{\underline{A}}$ and the 30-mm-dimeter pin at $\underline{\underline{B}}$ that support the beam in figear

$$\rightarrow \tau_A = \frac{f_A}{A}$$

▲ احنا بدنا الشي على A يعني

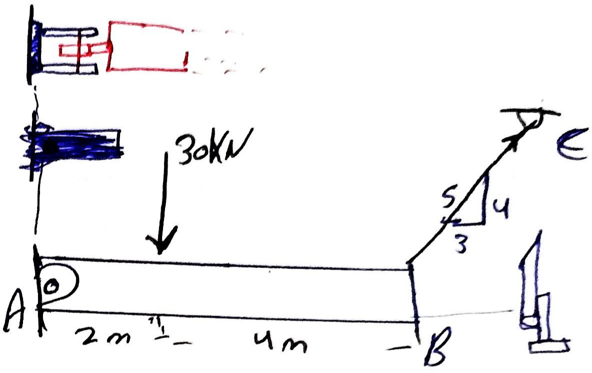
القوة على A جيلي في عندي

Ax/Ay اي وحدة اخذ ؟؟

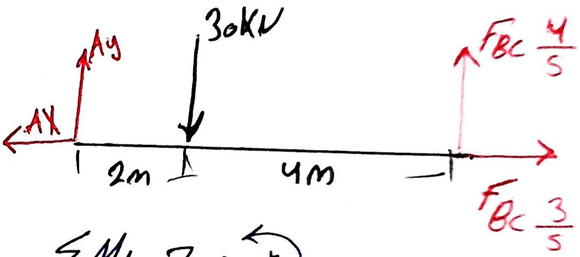
مناخد المحصلة ذاكري يفقعة ؟؟

$$|R| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

$$|R| = \sqrt{7.5^2 + 20^2} \Rightarrow \boxed{|R| = 21.36 = f_A}$$



رسم FBD ⟵



$$\Sigma M_A = \text{Zero} \circlearrowleft +$$

$$= -30(2) + \frac{4}{5} f_{BC}(6) = 0$$

$$\boxed{f_{BC} = 12.5\,\text{KN}}$$

حسب القيمة هاي هلقيت جليبد معادلات الاتزان عشان تجيب Ay/Ax

$$\Sigma F_X = \text{Zero}$$

$$= -A_X + 12.5 * \frac{3}{5} = 0$$

$$\boxed{A_X = 7.5\,\text{KN}}$$

$$\Sigma F_y = \text{Zero}$$

$$= A_y - 30 + 12.5\left(\frac{4}{5}\right) = 0$$

$$\boxed{A_y = 20\,\text{KN}}$$

⇐ هلقيت صار عندي fA / fB يعني مفروض خلص

عوض بالقانون وخلص بس لا عشان ثبتن فوق

وركز عليهم يحتفوا الصنفين

singal shear → B زي عند → خد نفس القيمة

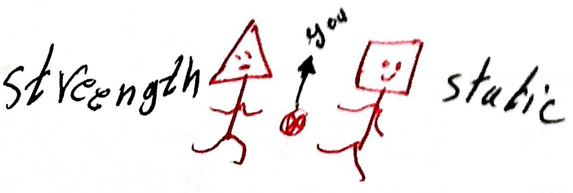
double shear → A زي عند → خد قيمة A وقسم على $\boxed{2}$

$$\rightarrow \tau_A = \frac{\frac{21.36}{2}}{\frac{\pi}{4}(20*10^{-3})^2} = \boxed{\tau_A = 33995.4}$$

$$\rightarrow \tau_B = \frac{\frac{12.5}{1}}{\frac{\pi}{4}(30*10^{-3})} = \boxed{\tau_B = 17683.8}$$

خلص السؤال وسيبيه

مؤمن بسام عاشور



Moamen-B-Ashour

6

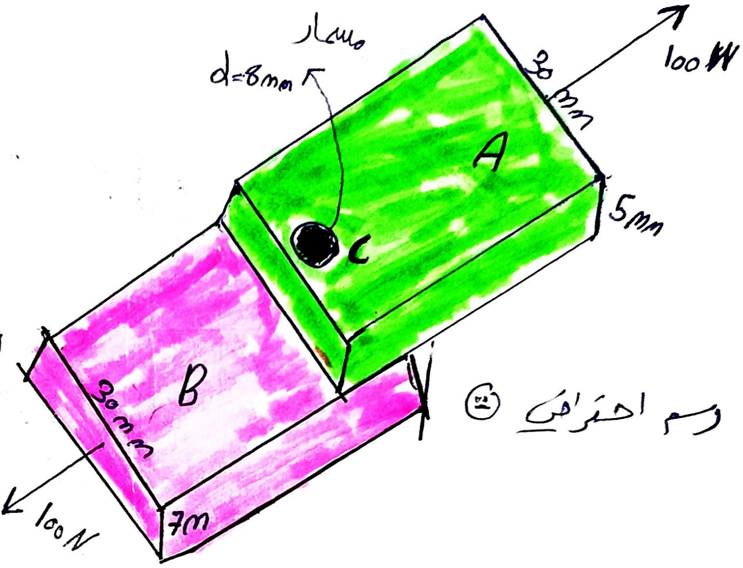
رح اكتب السؤال بالعربي .... اوجد الثلاث انواع لل stress

Moamen-B Ashour

1 Normal stress = σ_A ، σ_B =

2 shear stress = τ_c =

3 bearing stress = $(\sigma_b)_A$ ، $(\sigma_b)_B$ =



رسم احترافي

* $\sigma_A = \frac{F}{A} = \frac{N}{A} \rightarrow$ عمودي على

$$= \frac{100}{5(10^{-3}) * 30(10^{-3})}$$ → طول * عرض

$$\sigma_A = 666.6 \text{ Kpa}$$ #

* $\sigma_B = \frac{F}{A} = \frac{N}{A} = \frac{100}{7(10^{-3}) * 30(10^{-3})}$

$$\sigma_B = 476.19 \text{ Kpa}$$ #

$\tau_c = \frac{F}{A} = \frac{V}{A}$ → قوة ، A → مساحة

عشان يتزن لازم يكون 100 عكس الاتجاه

$$= \frac{100}{\frac{\pi}{4}(8 * 10^{-3})^2} = \tau_c = 1989436.7$$ #

دائرة

* $(\sigma_b)_A = \frac{F}{t \cdot d}$ F → القوة على البرغي ، d → الدياميتر ، t → نفس القطعة اللي بتشتغل عليها الارتفاع تقريبا

* $\frac{100}{5(10^{-3}) * 8(10^{-3})} \rightarrow (\sigma_b)_A = 2500000$ #

* $(\sigma_b)_B = \frac{F}{t \cdot d}$

* $\frac{100}{7(10^{-3}) * 8(10^{-3})} \rightarrow (\sigma_b)_B = 1785714.2$ #

سؤال جميل يجمع كل الأفكار

تم بحمد الله

Moamen B-Ashour

التحويلات جداً مهمة

في هاد المسألة عكس

الاستاتيكا

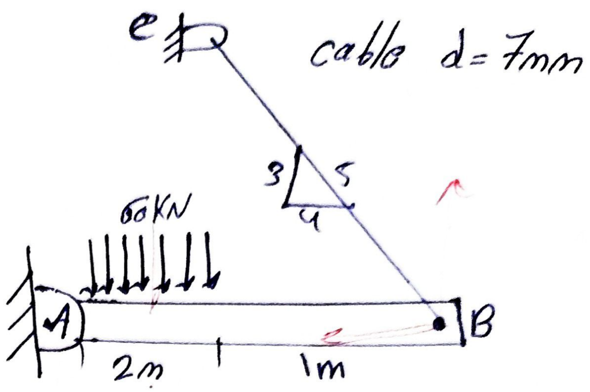
1) find Normal stress in cable

2) shear stress in pin A

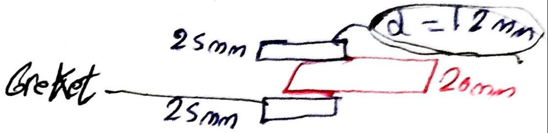
3) Bearing stress pinA and Bracket

4) Bearingstress PinA and beam

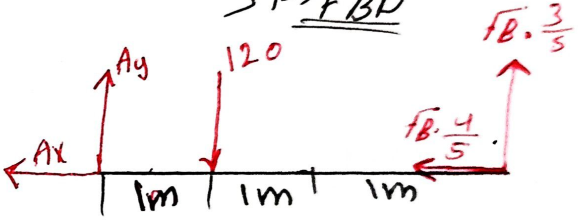
Moamen-B-Ashour



Pin A is double shear



ارسم FBD



$*\sigma_B = \frac{F}{A} = \frac{N}{A} = \frac{66.66 * 10^{-3}}{\frac{\pi}{4}(7*10^{-3})^2}$

$\sigma_B = 1732.1$ Kpa #

$*\tau_A = \frac{F}{A} = \frac{V}{A} = \frac{48.07}{\frac{\pi}{4}(12*10^{-3})^2}$

$|R| = \sqrt{Ax^2 + Ay^2}$

$= \sqrt{53.33^2 + 80^2} = \frac{96.14 \text{ KN}}{2} = V = 48.07 \text{ KN}$

عشان دبل

$\tau_A =$ ~~[illegible]~~ 4250322.1 Kpa #

$*(\sigma_b)_{Bracket} = \frac{F}{t \cdot d} = \frac{48.07 * 10^3}{25(10^{-3}) * 12(10^{-3})}$

$(\sigma_b)_{Bract} = 160.23$ Kpa #

$*(\sigma_b)_{Beam} = \frac{f}{t \cdot d} = \frac{96 * 10^3}{20(10^{-3}) * 12(10^{-3})}$

$(\sigma_b)_{Beam} = 319.9$ Kpa #

$*\sum M_A = \text{Zeroo}$ ↺+

$= -120(1) + F_B \cdot \frac{3}{5}(3) = 0$

$f_B = 66.66$ KN

$*\sum f_x = \text{Zeroo}$

$= -A_x - \overset{66.66}{f_B} \cdot \frac{4}{5} = 0$

$A_x = 53.33$ KN

$\sum f_y = \text{Zeroo}$

$= A_y - 120 + \overset{66.66}{f_B} \cdot \frac{3}{5} = 0$

$A_y = 80$ KN

لا كنا نكره الاستاتيكا ههههه رجعوني

هاد جبري وهندسي !!!؟

مؤمن باسم عاشور

* Factor of safety → (fos) → معامل الأمان // Moamen-B-Ashour

مؤمن باسم عاشور

$$F.o.s = \frac{\sigma_{ultiate}}{\sigma_{allow}} = \frac{\tau_{ultimte}}{\tau_{allow}}$$ → القانون

الأسئلة في هاد الإشي نوعين

تصميم Design

$\sigma = \boxed{\checkmark}$

$\tau = \boxed{\checkmark}$

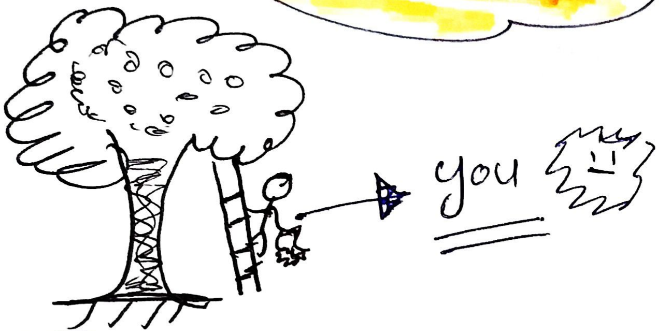
معطى

حل مسائل

find σ

find τ

find (σ_b)



* find the pipe thickness Assuing the ultimte stress equall to 20 mpa and the F.o.s = 2.5

$\sigma_{ultimde} = 120$ mpa

$F.s = 2.5$

$t = ??$

$$F.s = \frac{\sigma_{utimde}}{\sigma_{allow}}$$

$$2.5 = \frac{120}{\sigma_{allow}}$$

$\sigma_{allow} = 48$ mpa

$$\sigma_{allow} = \frac{F}{A}$$

$$48 \times 10^6 = \frac{690}{A}$$

$$A = \frac{\pi}{4}(d_o^2 - d_i^2)$$

$$= \frac{\pi}{4}(40^2 - d_i^2) \times 10^{-6}$$

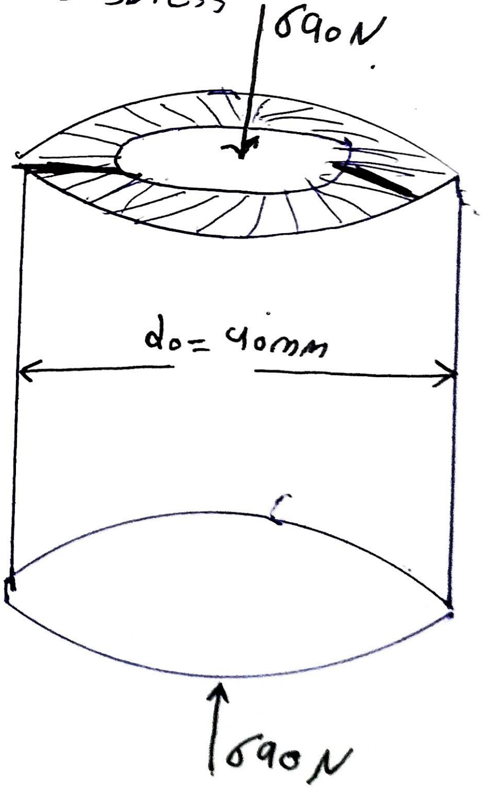
→ $d_i = 39.77$ mm

$2t = d_o - d_i$

$$\frac{2t}{2} = \frac{40 - 39.77}{2}$$

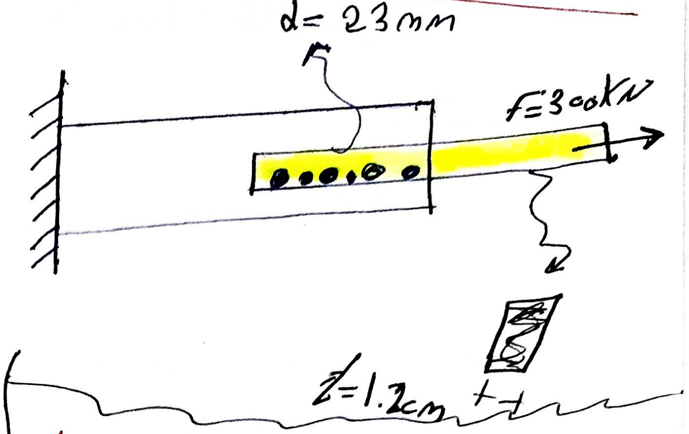
$t = 0.115$ # Moamen-B-Ashour

مؤمن باسم عاشور



* find the Number of Bolts. we need to capport this wood Pime. If

Moamen-B-Ashour



$\tau_{b\,allow} = 100$ mPa

$\sigma_b = 280$ mPa

$$\tau_{allow} = \frac{V}{A} = \frac{F}{A}$$

$$100 * 10^6 = \frac{300 * 10^3}{\frac{\pi}{4}(23)^2 * 10^{-6} * n}$$

عشان هو عدد البراغي

$$\frac{300\,000}{41547.5} = \frac{41547.5\,n}{41547.5}$$

$$\boxed{n = 3.6 \approx 4}\ \#$$

$$* \sigma_b = \frac{F}{t\,d}$$

$$280 * 10^6 = \frac{300 * 10^3}{1.2 * 10^{-2} * 23 * 10^{-3} * n}$$

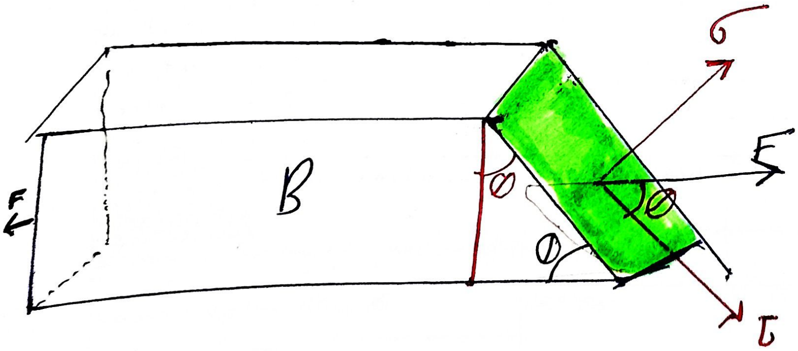
$$\boxed{n = 3.88 \approx 4}$$

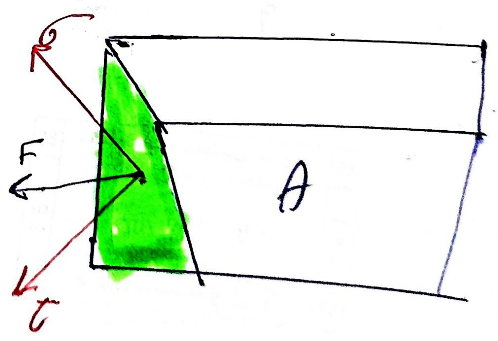
هيطلع تقريبا نفس
الرقم 4 لو طلعت
مختلفة نختار الأكبر

#

* Incined surface → مائل

معروف مايحتاجة للبيان





$* F_\sigma = F * \sin\theta$

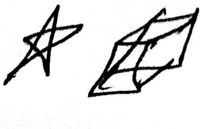
$* F_\tau\ F * \cos\theta$

$$\sigma = \frac{F_\sigma}{A}$$

$$\tau = \frac{F_\tau}{A}$$

A = مستطيل
جيب الاطوال من
هنا عرضي
طول * العرض

Moamen-B-Ashour



قوانين برضه لكن نستخدمها
بس احتياطيا بس

$$\sigma = \sigma_x * \cos^2\theta$$

$$\tau = \sigma_x * \cos\theta\ \sin\theta$$

$$\boxed{\frac{F}{A}}$$

10

* السؤال بشمل كل اشي اخدته قبل هيك

10 يا لطيف

Moamen-B Ashour

مؤمن باسم عاشور

Eng الابنية

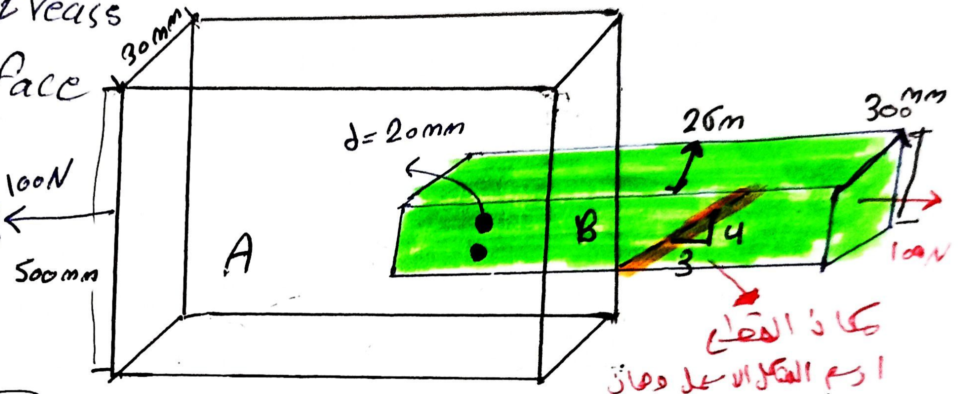
1 find normal stress on Plate A and B

2 find shear stress on Pin

3 find bearing stress between Pin and A

4 find bearing stress between Pin and B

5 find normal and shear stress on the inclined surface



مكان القطع
ارسم الشكل الاسفل وهاد هو الشكل الايمن

1 $\sigma_A = \frac{F}{A} =$

$= \frac{100}{500 * 30 * 10^{-6}} \boxed{= 6.67\ KPa}$

1 $\sigma_B = \frac{F}{A}$

$= \frac{100}{300 * 26 * 10^{-6}} \boxed{= 12.8\ KPa}$

2 $\tau = \frac{V}{A} = \frac{F}{A}$

$= \frac{\boxed{50}}{\frac{\pi}{4} * 20^2 * 10^{-6}} \boxed{= 159.2\ KPa}$

هو $50 = \frac{100}{2}$ طلعت ليه عشان عنا 2 جزئين مقسم عليهم

3 $(\sigma_b)_A = \frac{F}{t \cdot d}$

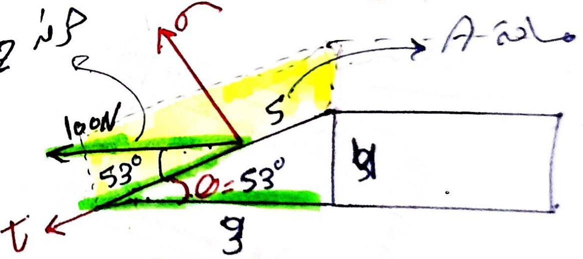
$= \frac{50}{30 * 20 * 10^{-6}} \boxed{= 83.3\ KPa}$

4 $(\sigma_b)_B = \frac{F}{t \cdot d}$

$= \frac{50}{26 * 20 * 10^{-6}}$

$\boxed{= 96.2\ KPa}$

5 حوّل Z للزوايا



$\tan^{-1}\frac{4}{3} = \boxed{53° = \theta}$

$F_\sigma = 100 \sin 53.13 = 80N$

$F_t = 100 \cos 53.13 = 60N$

$\sigma = \frac{F_\sigma}{A} = \frac{80}{\boxed{1.3 * 10^{-4}}} \boxed{= 615384.6}$ #

$\tau = \frac{F_\tau}{A} = \frac{60}{\boxed{1.3 * 10^{-4}}} \boxed{= 461538.4}$ #

في حل اخر مش مهم

$A =$ طول * عرض

الوتر * d

$26 * 5 * 10^{-6} = \boxed{A = 1.3 * 10^{-4}} \rightarrow$ حوّل خوية

مؤمن باسم عاشور

Eng: Moamen B. Ashour

* بسم الله الرحمن

1 رح نبلش بالجزء الثاني من شابتر

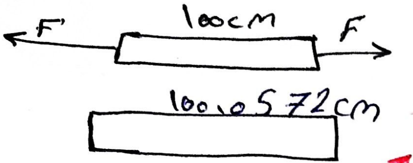
الجزء الاول كان بيحكي عن stress

- Normal (σ)
- shear (τ)

والجزء الثاني رح يحكي عن شيء اسمه strain

- Normal (ε)
- shear (γ)

* Normal strain



لتزيد بمقدار قليل لا يلاحظ

* القانون

$$\varepsilon = \frac{New(L) - old(L)}{old(L)}$$ Normal

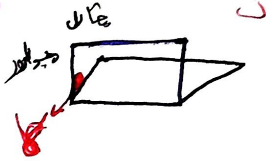
$$\varepsilon = \frac{100.0757 - 100}{100}$$

$$\varepsilon = 0.000757 \;\#\#$$

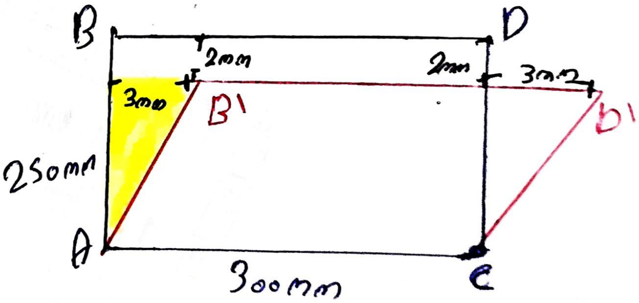
* shear strain

مقدار التغير في الزاوية راديان

$$\gamma = \frac{\text{مقابل}}{\text{المجاور}}$$



* سؤال (Q) اوجد γ and ε_{AB}



$$\varepsilon_{AB} = \frac{New - old}{old}$$

$$= \frac{248.0181 - 250}{250}$$

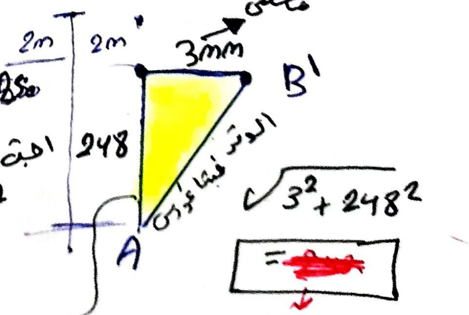
$$\varepsilon_{AB} = -7.93 \times 10^{-3} \;\#\#$$

انكماش

$$* \; \gamma = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}}$$

$$= \frac{3}{248}$$

$$\gamma = 0.01209 \;\#\#$$



اجبته من طرح 250-2

$\sqrt{3^2 + 248^2}$

= 248.0181 mm

هاد الطول الجديد عوض

زاوية مصغرة هو نفسه الي فوق

Moamen_B_Ashour
مؤمن باسم عاشور
Eng الاسطورة
2007

Look your self

* Hookes قانون هوكس

$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$ → σ allow → ε Long

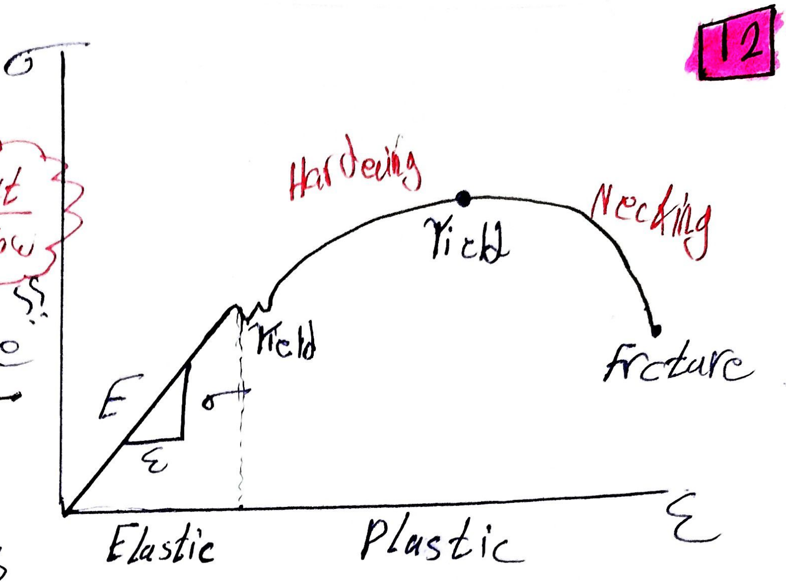
$F.o.s = \frac{\sigma_{ult}}{\sigma_{allow}}$ ✓ ✓ ؟؟

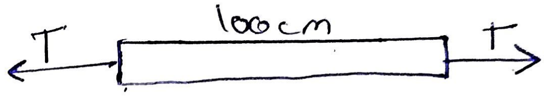
* Modalus of reslence
مساحة مساحة مثلث

$U_r = \frac{1}{2} * \sigma * \varepsilon$

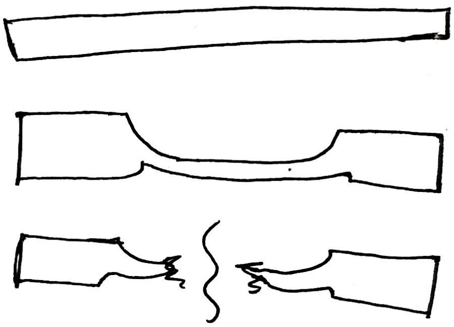
$U_t = \int_0^{\varepsilon_f} \sigma \, d\varepsilon$

Modalus of Toughnes
مساحة بس كلها
مع المثلث كل المنحنى





* Strain enegar
→ Elastic = U_r * Volume حجم
→ Plastic = U_t * Volume حجم

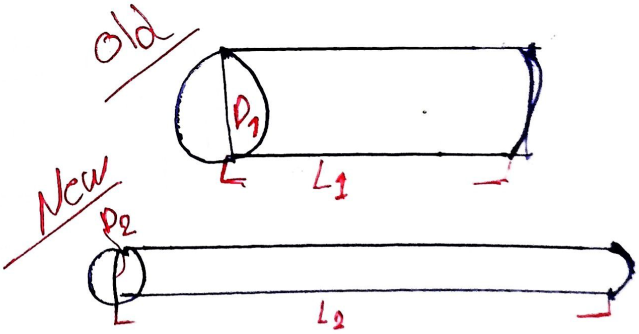


مراحل
حياة
الحديدة
ههههه

---

* Pisson's Ratio (ν)

Moamen_B_Ashour
مؤمن باعاشور
Eng [illegible]



$\varepsilon_{Long} = \frac{\Delta L}{L} = \frac{L_{new} - L_{old}}{L_{old}} = \frac{L_2 - L_1}{L_1} = \boxed{✓}$

ارحمني [redacted]
يا جامعة"

$\varepsilon_{lat} = \frac{\Delta d}{d} = \frac{d_{new} - d_{old}}{d_{old}} = \frac{d_2 - d_1}{d_1} = \boxed{✓}$

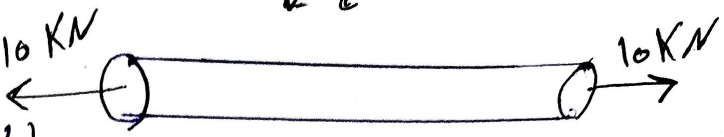
$\nu = \left| \frac{\varepsilon_{Lat}}{\varepsilon_{Long}} \right| = \left| \frac{\frac{d_2 - d_1}{d_1}}{\frac{L_2 - L_1}{L}} \right| = \boxed{✓} \rightarrow 0 < \nu < 0.5$

محصورة

$\boxed{13}$ سؤال بيشمل كل حاجة هبلة + شيء فاخر ولا آخر

الرسمة ↙

- Find the Poissois Radio (ν)
- Find the Incese in its Length (ΔL)



كدا بان المعطيات هي

الحل هان من الليث لليل ☺

$\boxed{1}$ $d_1 = 1.5 mm \rightsquigarrow d_2 = 1.4892 mm$

$\boxed{2}$ $L_1 = 0.7 m \rightsquigarrow L_2 = ??$

$\boxed{3}$ $E = 200 GPa$

- الحل

$$\nu = \left| \frac{\varepsilon_{Lat}}{\varepsilon_{Long}} \right|$$

$$= \left| \frac{-7.2 \times 10^{-3}}{0.0282} \right|$$

$$\nu = 0.255319 \#$$

Moamen_B_Ashour

مؤمن عاشور

الدار في Eng

بمعلوم $\boxed{1}$ بس ☑

$$\varepsilon_{Lat} = \frac{1.4892 - 1.5}{1.5}$$

$$\varepsilon_{Lat} = -7.2 \times 10^{-3}$$

بمعلوم $\boxed{2}$ خلاص

$$\varepsilon_{Long} = \frac{L_2 - 0.7}{0.7}$$

[illegible] $L_2 =$

دلوقتي لقانون هوك عشان نحل المعادلة بمجهولين ونجيب قيمة ε_{Long} لوحدها ونجيب $\boxed{L_2}$ يلا!!!!

$$E = \frac{\sigma_{allow}}{\varepsilon_{Long}}$$

$$\varepsilon_{Long} = 0.0282 \Leftarrow = \frac{5.65}{200} \Longleftarrow \varepsilon_{Long} = \frac{\sigma_{allow}}{E_{200}}$$

$$\sigma_{allow} = \frac{F}{A}$$

$$\sigma_{allow} = \frac{10}{\frac{\pi}{4}(1.5)^2 \times 10^{-6}}$$

$$\sigma_{allow} = 5.65 GPa$$

عوض

عوض فوق عشان تجيب L_2 ↙

$$0.0282 = \frac{L_2 - 0.7}{0.7}$$

$$0.01974 = L_2 - 0.7$$

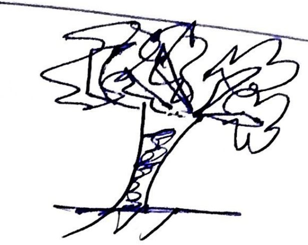
$$L_2 = 0.71974 m$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 \Rightarrow 0.71974 - 0.7 = 0.0197 \#$$

جميع القوانين الخاصة بشابتر 1

Moamen-B-Ashour

مؤمن بسام عاشور



this is Live bored

هذه حياة مملة

$\boxed{1}$ $\sigma_{allow} = \dfrac{F}{A}$ → $\boxed{1}$ $\sigma_{allow} = E * \varepsilon_{long}$

$\boxed{2}$ $\tau = \dfrac{F}{A}$

$\boxed{3}$ $\varepsilon_{long} = \dfrac{\Delta L}{L}$

$\boxed{4}$ $\varepsilon_{lat} = \dfrac{\Delta d}{d}$

$\boxed{5}$ $\nu = \dfrac{\varepsilon_{lat}}{\varepsilon_{long}}$

$\boxed{6}$ $E = \dfrac{\sigma_{allow}}{\varepsilon_{long}}$

$\boxed{7}$ $\varepsilon_V = \dfrac{\Delta V}{V}$

$\boxed{8}$ $V = A * L$

$\boxed{9}$ $G = \dfrac{E}{2(1+\nu)}$

$\boxed{10}$ $U_r = \dfrac{U}{V}$

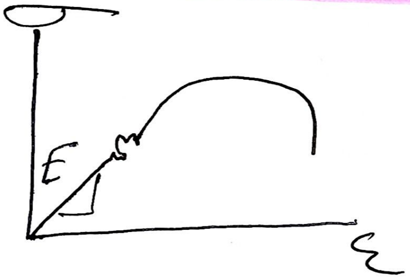
$\boxed{11}$ $U = \frac{1}{2} * \sigma * \varepsilon$

$\boxed{12}$ $U = \frac{1}{2} * F * \Delta L$

$\boxed{13}$ $f.s = \dfrac{\sigma_{ult}}{\sigma_{allow}} = \dfrac{\tau_{ult}}{\tau_{allow}}$

$\boxed{14}$ $A = \frac{\pi}{4} * d^2$ (solid)

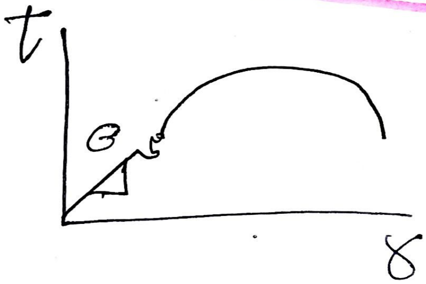
$\boxed{15}$ $A = \frac{\pi}{4} * (d_o^2 - d_i^2)$ (Hollow)



$* E = \dfrac{\sigma_{allow}}{\varepsilon_{long}}$

$\varepsilon_V = \varepsilon_{long}[1 - 2\nu]$

Moamen Ashour 2007



$G = \dfrac{\tau}{\gamma}$

$G = \dfrac{E}{2(1+\nu)}$

*Determine the required thickness of member BC and the diameter of the pins at A and B

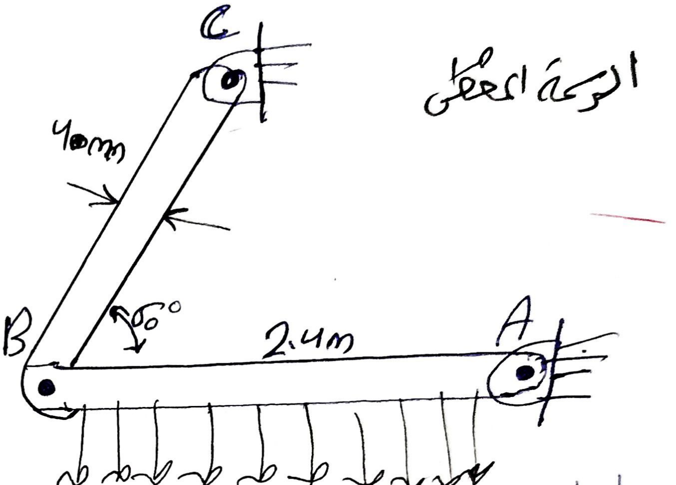
حل المسألة كل ما سبق
وشيك الشابتر
مسوين عاشور

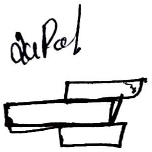
احل من اليمين لليسار الحل

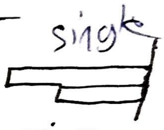
is $\sigma_{allow} = 200\ MPa \rightarrow$ معطى $\rightarrow t = ??$

$\tau_{allow} = 70\ MPa$ pins $\rightarrow$ معطى $\rightarrow d_A = ??$, $d_B = ??$

الرسمة المعطى







$\sigma_{allow} = \frac{F}{A}$ ⤳ منها $t = ??$

$200 \times 10^6 = \frac{41.56 \times 10^3}{A}$

$\boxed{A = 2.078 \times 10^{-4}}$ → مربع طول × العرض $= t \times 40$

$A = t \times 40$

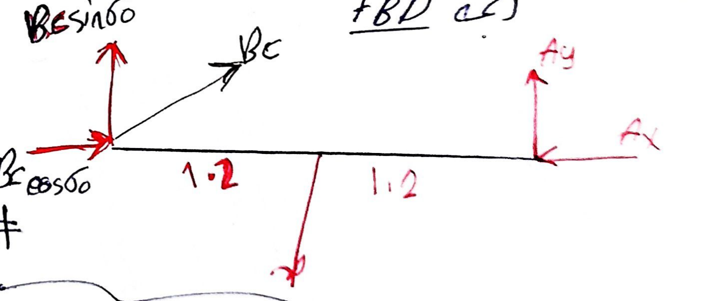
$\frac{2.078 \times 10^{-4}}{40} = \frac{40 \times t}{\cancel{40}}$

$\boxed{t = 5.195 \times 10^{-6}}$ #

القوة ← $\boxed{72} = 2.4 \times 30$

البعد ← $\boxed{1.2} = \frac{2.4}{2}$

FBD رسمة



$\tau_B = \frac{F_B}{A}$ ⤳ $BC \rightarrow \frac{BC}{2} \rightarrow$ عشان دبل

$70 \times 10^6 = \frac{\frac{41.56 \times 10^3}{2}}{\frac{\pi}{4} d_B^2} \Rightarrow \boxed{d_B = 19.4\ mm}$ #

$\tau_A = \frac{F_A}{A}$ ⤳ خذ المحصلة → تحت الجذر Ay Ax

$70 \times 10^6 = \frac{41.56 \times 10^3}{\frac{\pi}{4} d_A^2} \Rightarrow \boxed{d_A = 27.5\ mm}$ #

$*\Sigma M_A = zero$ ↺+

$-72(1.2) + BC \sin 60 (2.4) = 0$

$\boxed{BC = 41.56\ KN}$

$\Sigma F_x = zero$ → Ax

$\boxed{Ax = BC \cos 60 = 20.78\ KN}$

$\Sigma F_y = zero$ → Ay

$Ay + BC \sin 60 - 72 = \boxed{36\ KN}$

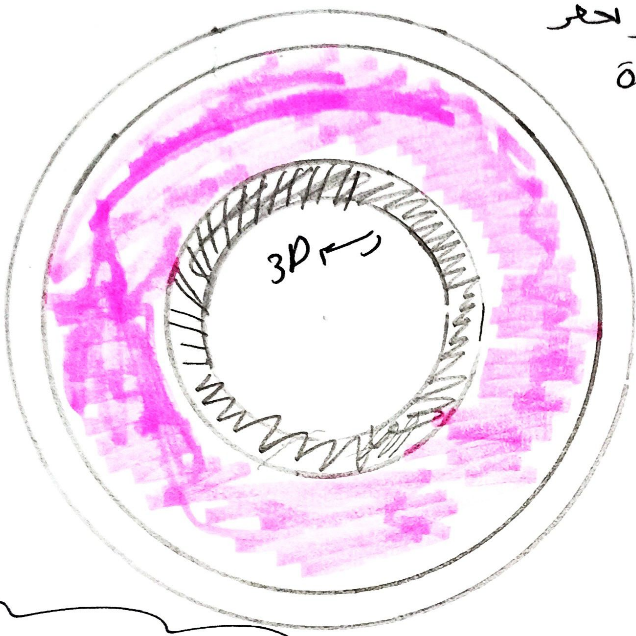
نقدر اقتراحاتكم وآرائ
p.ps | 1700150150

Moamen (3) $\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$

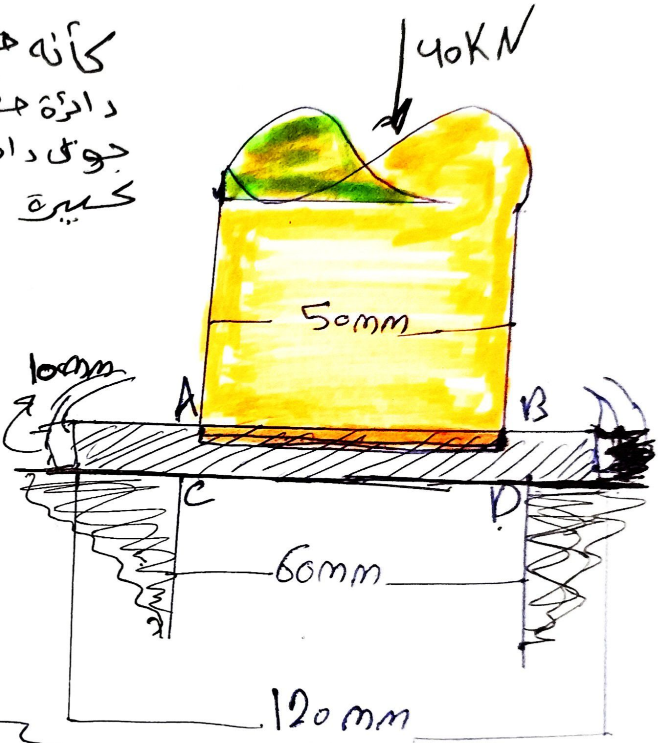
عاشور ... الثالث

*Detrmine the average punching shear stress the circular shaft creates in metal plate throgh setion $\underline{AC}$ and $\underline{BD}$ Also what is the average bearing stress developed on the suface of the plate under the shaft

مؤمن عاشور
عم الكل



كأنه حفر تحفر
دائرة صغيرة
جوى دائرة
كبيرة

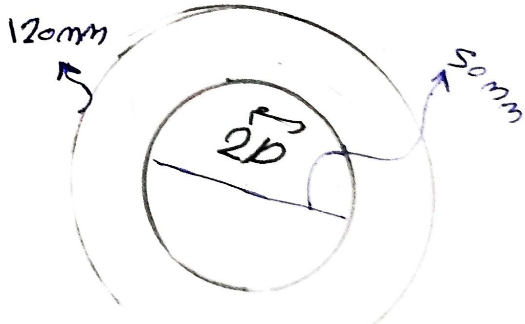


$$\tau = \frac{V}{A}$$

$$= \frac{40 * 10^3}{\pi * 50 * 10 * 10^{-6}}$$

$$\boxed{= 25.46 \text{ MPa}}$$

في حالة لما يكون τ
رح يكون المحيط ضرب
السمك يعني $\boxed{50}$ هي
المحيط و $\boxed{\pi}$ هادول
المحيط و $\boxed{10}$ هو السمك



$$(\sigma_b) = \frac{F}{A} = \frac{40 * 10^3}{\frac{\pi}{4}(120^2 - 60^2) * 10^{-6}}$$

$$\boxed{= 4.72 \text{ MPa}}$$

معروف يكون

$$(\sigma_b) = \frac{F}{t.d}$$

بس هاي حالة
خاصة حالة
الحفر

الـ 120 و 60
من وين اجو
عشان بالحالة
هاي رح تشوف
الدائرة الكبيرة

تاخد d الكبيرة - d بعد الحفر كل تربيع

الكلام هاد حفظ
مش فهم
هاد السؤال حالة خاصة

Moamen-B-Ashour

* A 100 mm-Long rod has diameter 15 mm. If an axial tensile Load of 10KN is applied to it. Determine the change in diameter.

Moamen-B-Ashour

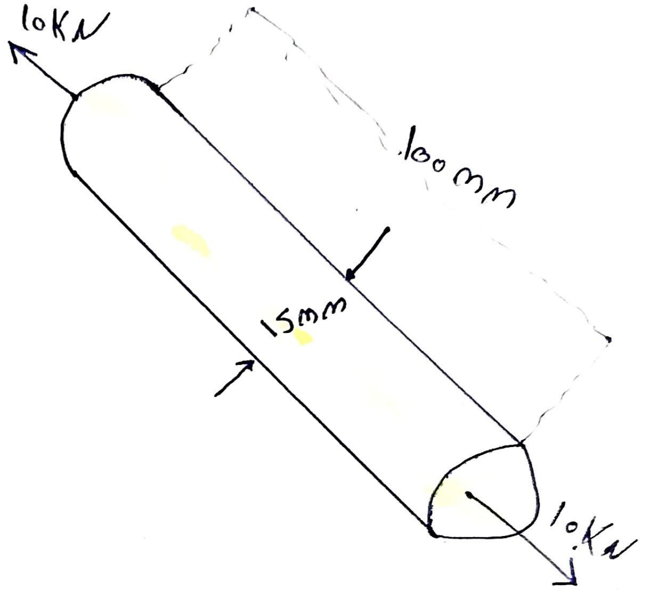
$E = 70\ GPa$

$\nu = 0.35$ → معطيات

$d_{old} = 15mm$

$d_{new} = ??$

M-B-A



$* \nu = \left| \frac{\varepsilon Lat}{\varepsilon Long} \right|$

$0.35 = \frac{\varepsilon Lat}{\boxed{}}$ → دي نجيبها من قانون E

$* E = \frac{\sigma_{allow}}{\varepsilon Long}$ → $\sigma_{allow} = \frac{F}{A} = \frac{10 * 10^3}{\frac{\pi}{4}(15)^2 * 10^{-6}} = \boxed{56.58\ MPa}$

$70 * 10^9 = \frac{56.58 * 10^6}{\varepsilon Long}$

$\boxed{\varepsilon Long = 8.08 * 10^{-4}}$ → عوض في قانون ν

$\nu = \frac{\varepsilon Lat}{\varepsilon Long}$

$0.35 = \frac{\varepsilon Lat}{8.08 * 10^{-4}}$

$\boxed{\varepsilon Lat = 2.829 * 10^{-4}}$

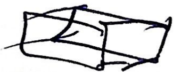
لازم يكون اصغر عشان هو قد القوة بتشد

$\varepsilon Lat = \frac{\Delta d}{d} = \frac{d_{new} - d_{old}}{d_{old}}$

$-2.829 * 10^{-4} = \frac{\boxed{d_{new}} - 15}{15}$

$\boxed{d_{new} = 14.9957}$ #

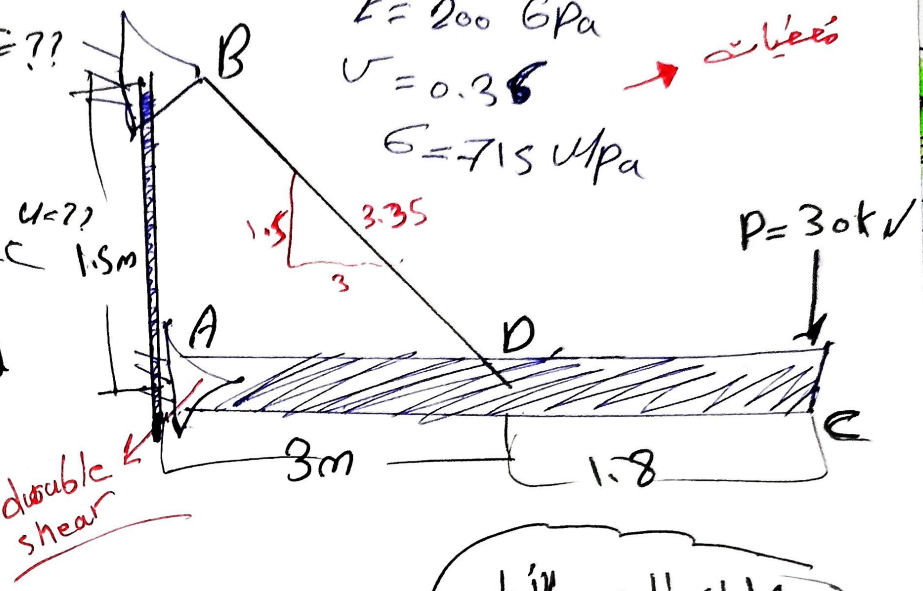
ملاحظة دي نحط بالموجب لما يكون القوى ضغط
لما تكون شد
دي نخليها موجب تمام؟؟



Moamen-B-Ashour

*Find → نفسي اكتب اوجد كل اشي درسته بس الا ع (ث)

1. force in cable → T=?? مطالبه
2. normal stress in cable $\sigma=??$
3. strain in cable $\varepsilon=??$
4. strain energy in cable $U=??$
5. the change in (d) → Δd
6. mod of rig (G)
7. F.S in cable
8. dilatation
9. change in voulme in cable
10. if pin dia at Point-A = 12mm find shear stress at pin A, note that pin A is double shear



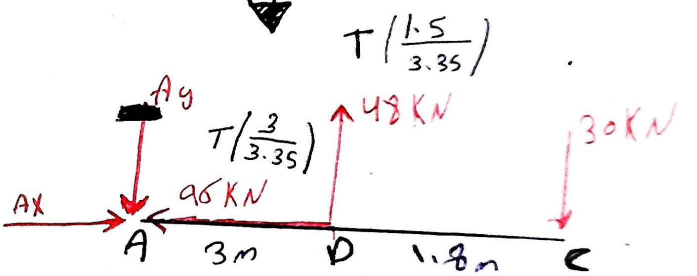
cable dia = 25mm

E = 200 GPa

$\nu = 0.38$ → معطيات

$\sigma = 715$ Mpa

حل المطلوب الأول


$T\left(\frac{1.5}{3.35}\right)$
Ay
$T\left(\frac{3}{3.35}\right)$
48KN
30KN
AX
96KN
A
3m
D
1.8m
C

$\sum M_A = \text{zeroo}$ → عشان نجيب قيمة T ونعوض

$= -T\left(\frac{1.5}{3.35}\right) + 30(4.8) = 0$

$T = 107.33$ KN #

$\sum F_x = \text{zeroo}$

$A_x = 96$ KN #

$\sum F_y = \text{zeroo}$

$-A_y + 48 - 30 = 0$

$A_y = 18$ KN #

حل المطلوب الثاني

2. $\sigma = \frac{F}{A} = \frac{T}{A}$

$$= \frac{107.330 * 10^{3}}{\frac{\pi}{4} * (25)^{2} * 10^{6}}$$

$= 218.65 * 10^{6}$ Pa #

وتشاء انت من الأماني نجمة

ويشاء ربك ان ينالك القمر

M.B.A

ه الرحمن الرحيم

3 $\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$ ← حل المطلوب الثالث

$= \frac{218.65 \times 10^{6}}{200 \times 10^{9}}$ → جواب المطلوب الثاني هنا

$\boxed{\varepsilon = 1,0933 \times 10^{-3}}$ #

4 $u = \frac{1}{2} * \varepsilon * \sigma$ ← حل المطلوب الرابع

$= \frac{1}{2} * 1,0933 * 10^{-3} * 218,65 * 10^{6}$

$\boxed{u = 119.535} * 10^{3}$

حجم $V =$ مساحة $A \cdot$ طول L_{BD}

$= \frac{\pi}{4}(25)^2 * 10^{-6} * 3.35 = \boxed{1.6464 *} 10^{-3}$

$U = u * V$

$10^{3} * 119.535 * 1.6464 * 10^{-3} = \boxed{196.8 J}$

5 $\nu = -\frac{\varepsilon_{lat}}{\varepsilon_{Long}}$ ← حل المطلوب الخامس

معطى ↑ من المطلوب الثالث

$= \varepsilon_{lat} = -\nu * \varepsilon_{Long}$

$= -0.36 * 1.0933 * 10^{-3}$

$\boxed{\varepsilon_{lat} = -3.9359 * 10^{-4}}$

$\varepsilon_{lat} = \frac{\Delta d}{d} = \frac{d_{new} - d_{old}}{d_{old}}$

$\Delta d = \varepsilon_{lat} * d$ → معطى

[illegible] ←

$= -3.9359 * 10^{-4} * 25 = \boxed{-0.00984 mm = \Delta d}$

Moamen-B-Ashour

6 $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$ ← حل المطلوب السادس

$= \frac{200 \times 10^{9}}{2(1+0.36)} \boxed{= 73.53 \times 10^{9} Pa}$

7 $F.S = \frac{\sigma_{ult}}{\sigma_{allow}}$ ← حل المطلوب السابع

σ_{ult} → معطى

σ_{allow} → مطلوب ثاني

$= \frac{715}{218.65} = \boxed{3.27 = F.S}$ #

8 مطلوب ثالث ← حل المطلوب الثامن

$e = \varepsilon_{Long} * [1 - 2\nu]$ → معطى

$= 1.0933 \times 10^{-3} * [1 - 2(0.36)]$

$\boxed{e = 3.061 \times 10^{-4}}$ #

9 مطلوب ثامن ← حل المطلوب التاسع

$\Delta V = e \cdot V$ → مطلوب رابع

$\boxed{3.061 \times 10^{-4} * 1.6464 \times 10^{-3}}$

$\boxed{\Delta V = 5.04 \times 10^{-7}}$ #

مؤمن بسام عاشور

Eng [illegible]

Moamen-B-Ashour

2007

وَتَشَاءُ أَنْتَ مِنَ الأَمَانِي نَجْمَةٌ،
وَشَاءَ رَبُّكَ أَنْ يُنُولَكَ القَمْر

مؤمن بسام عاشور

Eng : Moamen_B_Ashour

في دروب الحياة، تذكر أن أجمل اللحظات تُصنع بالحب والعطاء.
الحياة فرصة لترك أثر طيب، فلا تفوتها.
تفاءل بغدٍ أفضل، وواجه التحديات بابتسامة.
رحلتك في هذه الدنيا هي بصمتك الفريدة.