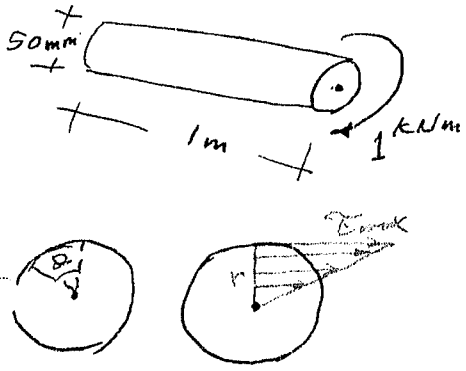
الكلية الإسلامية الجامعة
قسم هندسة تقنيات البناء والانشاءات
المادة: مقاومة مواد

المرحلة: الثانية
السنة الدراسية: 2017-2018
اسم التدريسي: أ.م.د علي العذاري

(11)

Example 1 : Calculate the shearing stresses for the Bar and it's Angle of twist using $G = 85 \times 10^3 \frac{N}{mm^2}$



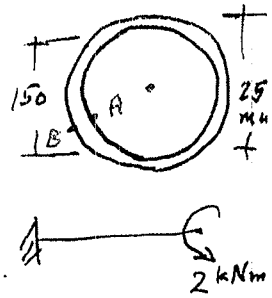
$$\tau = \frac{Tr}{J}$$

$$J = \frac{\pi}{32}(50)^4 = 0.61 \times 10^6 \ mm^4$$

$$\tau_{max} = \frac{1 \times 10^6 \times 25}{0.61 \times 10^6} = 41 \frac{N}{mm^2}$$

$$\theta = \frac{TL}{GJ} = \frac{1 \times 10^6 \times 1 \times 10^3}{85 \times 10^3 \times 0.61 \times 10^6} = 0.01 \ rad$$

Example 2: Calculate the Torsional stresses at Points A & B



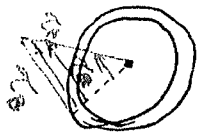
$$J = \frac{\pi}{32}(250^4 - 150^4)$$

$$= \frac{\pi}{32}(0.39 \times 10^{10} - 0.0506 \times 10^{10})$$

$$= 333 \times 10^6 \ mm^4$$

$$\tau_A = \frac{Tr}{J} = \frac{2 \times 10^6 \times 75}{333 \times 10^6} = 0.45 \frac{N}{mm^2} \ [MPa]$$

$$\tau_B = \frac{Tr}{J} = \frac{2 \times 10^6 \times 125}{333 \times 10^6} = 0.750 \frac{N}{mm^2}$$



الكلية الإسلامية الجامعة
قسم هندسة تقنيات البناء والانشاءات
المادة: مقاومة مواد

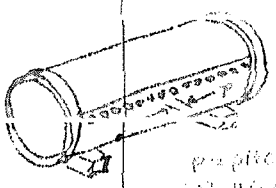
المرحلة: الثانية
السنه الدراسيه: 2017-2018
اسم التدريسي: أ.م.د علي العذاري

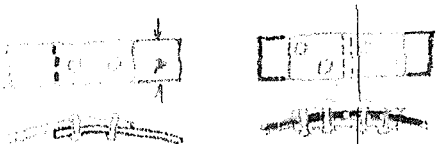
(13)

Rivited and Welded Joints in Pressure Vessels

Rivit
weld
the rivits are driven

Note:
$\frac{N}{mm^2} = \frac{1MN}{m^2}$ [mpa]





single shear (Lap joint)

double shear (butt joint)

Answer: $\sigma = \tau$ shear stress

$\tau = \frac{P}{A}$ $P = 20 \times 10^3$ N, $d = 21.9$ mm

$A = \frac{\pi}{4} \cdot 21.9^2 = 376.8$ mm²

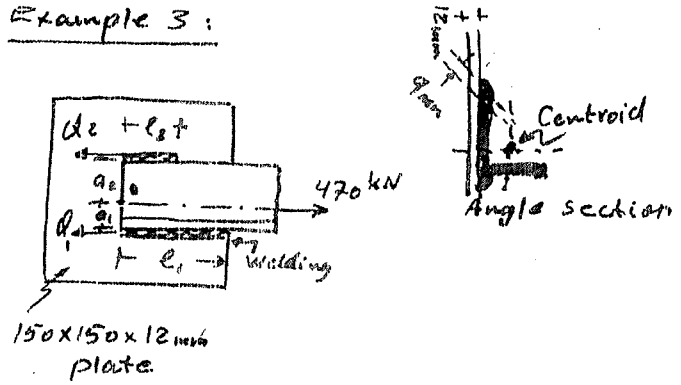
$\tau = \frac{20 \times 10^3}{376.8} = 82.675 \frac{N}{mm^2}$ (Mpa)

الكلية الإسلامية الجامعة
قسم هندسة تقنيات البناء والانشاءات
المادة: مقاومة مواد

المرحلة: الثانية
السنة الدراسية: 2017-2018
اسم التدريسي: أ.م.د علي العذاري

15

Example 3 :

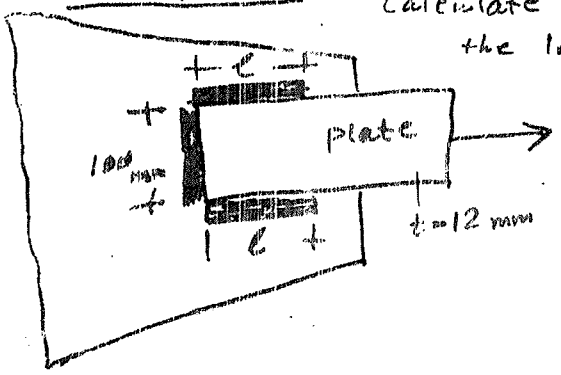


Calculate the welding lengths ℓ_1, ℓ_2 knowing that the weld metal shear $\tau = 95 \frac{N}{mm^2}$ and $a_1 = 41.4$ mm, $a_2 = 108.6$ mm

Answ. $Q_1 = 340.58$ kN, $Q_2 = 129.83$ kN
$\ell_1 = 398$ mm, $\ell_2 = 152$ mm

Example 4

Calculate the length ℓ required to resist the load P knowing that :



σ in tension $= 112 \frac{N}{mm^2}$
τ in shear $= 95$ "

(Answ.: $\ell = 65$ mm)

الكلية الإسلامية الجامعة
قسم هندسة تقنيات البناء والانشاءات
المادة: مقاومة مواد

المرحلة: الثانية
السنة الدراسية: 2017-2018
اسم التدريسي: أ.م.د علي العذاري

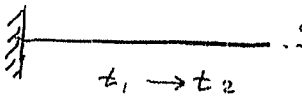
26-12-2015 د.علي العذار

1

(17) مقاومة المواد الثاني

Thermal Stresses & Strain
الاجهادات الحرارية والانفعالات

1. Free Elongation



$$\Delta = \ell \alpha t$$

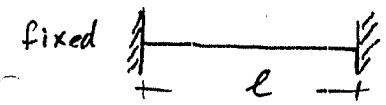
ℓ: طول النموذج length
α: معامل التمدد الحراري للمادة (مقاول) expansion Coeff
t: الفرق بدرجات الحرارة temperature Difference

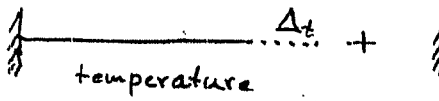
Example: find the elongation of the rod (قضيب) having: $\ell = 2\,m$, $\alpha = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{c^\circ}$ when the temperature raise (ترتفع) from $10^\circ C$ to $90^\circ C$

Solution:

$$\Delta = \ell \alpha t$$
$$= 2 \times 10^3 \times 12 \times 10^{-6} (90 - 10)$$
$$= 1.920\ mm$$

2. When the Elongation is prevented (ممنوع) : P in the support Cause (يسبب) stress and Contraction (تقصير)





Elongation : $\ell \alpha t$

$$\Delta_t = \Delta_P$$
$$\ell \alpha t = \frac{P \ell}{AE} \rightarrow \frac{P}{A} = \sigma\ ,\ \varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$

Stress $\boxed{\sigma = \alpha t E}$ → strain $\boxed{\varepsilon = \alpha t}$

Example:  Calculate the Stresses in the rod:

$t_1 = 10^\circ C$, $t_2 = 80^\circ C$, $\alpha = 0.000012 \frac{1}{c^\circ}$, $E = 10^3 \frac{N}{mm^2}$

Solution: $\sigma = \alpha E t = 12 \times 10^{-6} \times 10^3 (80 - 10) = 0.84 \frac{N}{mm^2}$

Strain $\varepsilon = \alpha t = 12 \times 10^{-6} (80 - 10) = 8.4 \times 10^{-4}$ [-]