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

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

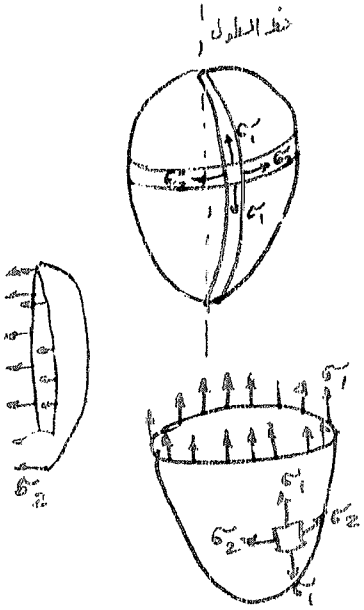
Pressure Vessels

أوعية الضغط

ضغط : القوة / المساحة = P/A = الاجهاد = σ

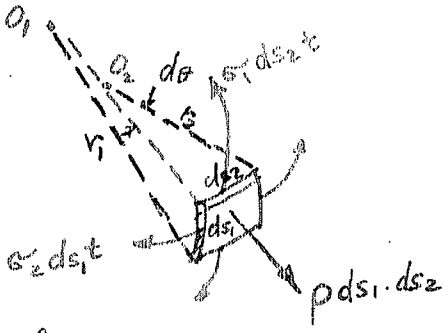
القوة = الاجهاد × المساحة
P = σ × A

σ1 = قوة الشد باتجاه خط الطول meridional stress
σ2 = hoop stress = قوة الشد باتجاه المحيط
t = سمك الوعاء
r1 = نصف القطر باتجاه خط الطول
r2 = نصف القطر باتجاه عمودي على خط الطول



نتيجة الاشتقاق

$$\frac{\sigma_1}{r_1} + \frac{\sigma_2}{r_2} = \frac{P}{t}$$



مثال
Example1: Calculate the membrane stress σ_1, σ_2 for the sphere with Pres. (P)

الحل
Solution: $\frac{\sigma_1}{r_1} + \frac{\sigma_2}{r_2} = \frac{P}{t}$

في الكرة $r = r_2 = r_1$
$\sigma = \sigma_2 = \sigma_1$

$$\frac{\sigma}{r} + \frac{\sigma}{r} = \frac{P}{t}$$
$$\frac{2\sigma}{r} = \frac{P}{t} \rightarrow \sigma = \frac{Pr}{2t}$$

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

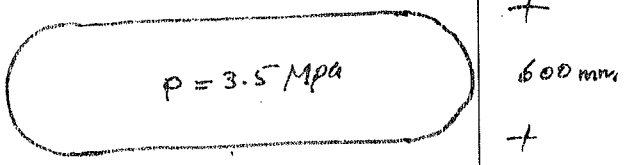
المرحلة: الثانية
السنة الدراسية: 2017-2018
اسم التدريسي: أ.م.د علي العذاري

3

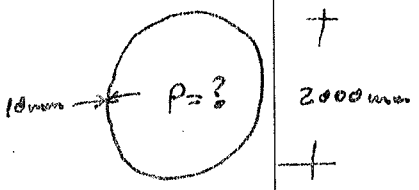
Pressure Vessels (Problems)

Solve the following Equations:

Q_1 - Calculate the safe thickness t for the Cylinderical Pressure Vessel having $\sigma_t = 250 MPa$ inorder to resist an internal pressure $P = 3.5 MPa$ using a safety factor of 3.5 ?



Q_2 - A spherical Tank having $D = 2000 mm$ and $t = 10 mm$ made from material having $\sigma = 125 MPa$ What is the safe Gass pressure it can resist.

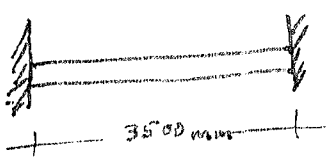


Temperature change

Q_3 - A copper bar shown. Calculate the stresses when the Temperature drop from 85°C to 50°C using:

$\alpha = 0.000018 \frac{1}{C^\circ}$

$E = 1.2 \times 10^3 \frac{N}{mm^2}$



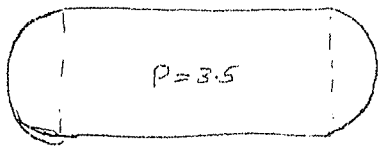
الكلية الإسلامية الجامعة
قسم هندسة تقنيات البناء والانشاءات
المادة: مقاومة مواد

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

(8)

Example

$\frac{N}{mm^2} = \frac{MN}{m^2} = MPa$



Calculate the Safe thickness t for the Cylinder having $\sigma_t = 25$ Inorder to resist an Internal Pressure P=3.5 MPa($\frac{N}{mm^2}$) using a Safety factor of 3.5

$$\frac{\sigma_1}{r_1} + \frac{\sigma_2}{r_2} = \frac{P}{t}$$

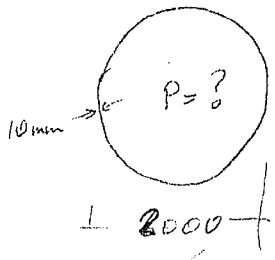
$$\sigma_1 = \frac{Pr}{2t}$$

$$\sigma_2 = \frac{Pr}{t} \longrightarrow \text{Critical}$$

$$\sigma_2 = \frac{Pr}{t}$$

$$t = \frac{3.5 \times \left(\frac{600}{2}\right)}{\frac{250}{3.5}} = 14.7 \text{ mm}$$

Spherical Tank having D = 2000 mm and t = 10 mm and $\sigma_t = 125$ MPa($\frac{N}{mm^2}$) what is the safe Gass pressure



$$\sigma = \frac{Pr}{2t}$$

$$125 = \frac{P \times 1000}{2 \times 10}$$

$$P = \frac{125 \times 2}{100} = \frac{2500}{100} = 2.5 \text{ MPa}$$

انتهى القسم الاول