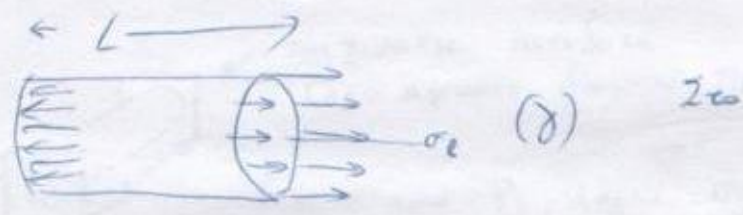
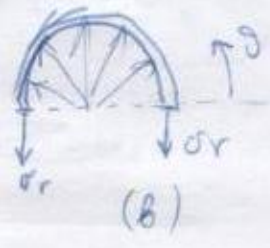
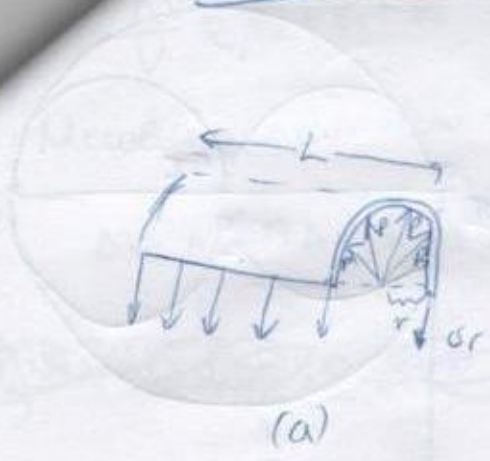


Κυλινδρικοί Δοχεία

Υπάρχει αξιωματική
(Δεν εμφανίζονται διαμητικές τάσεις)
(Μόνο ορθές τάσεις υπάρχουν)



$\sum f_x = 0$ ισχύει λόγω αξιωματικότητας (περιφερειακή τάση)

$\sum f_y = 0$

$$\sum f_y = -\sigma_r (2tL) + \int_0^\pi p(r d\theta L) \sin\theta = 0 \quad (\Rightarrow)$$

A ← εμβαδόν κυκλικού τόξου, "βαθύς" (μήκος)

$$2\sigma_r t L = -p r L [\cos\theta]_0^\pi \Rightarrow \sigma_r = \frac{p r}{t}$$

Μαembrάνη

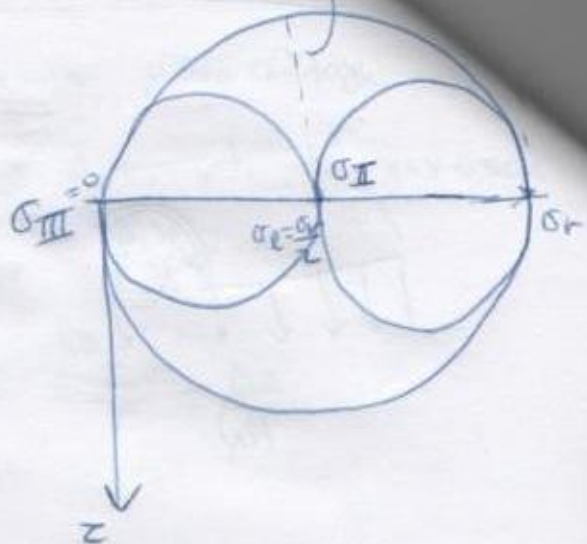
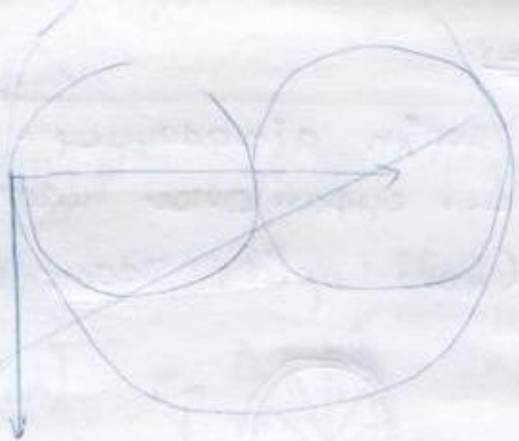
~~$$2\sigma_r \cdot \sigma_r \cdot 2t \cdot L = p \cdot (2r \cdot L)$$~~

$$\sigma_r = \frac{p r}{t}$$

$$\sum f_z = 0 \Rightarrow -p \pi r^2 + 2\pi r t \sigma_\theta = 0$$

$$\Rightarrow \sigma_\theta = \frac{p r}{2t} \quad (\text{διαμηκτική τάση})$$

(οι υδροστάτες σπάνια κατα μήκος του L)



Παραμορφώσεις

(Οχι διαμητικές τάσεις)

(~~Αξονο~~ Αξονοσυμμετρία)

- Ομοιογενής περιφερειακή παραμόρφωση (ϵ_r)
- // Διαμητική // (ϵ_θ)
- Μεταβολή πάχους (λόγω επιπέδης εντασης) (ϵ_t)

$$\epsilon_\theta = \frac{\Delta l}{l}, \quad \epsilon_r = \frac{\Delta r}{r}, \quad \epsilon_t = \frac{\Delta t}{t}$$

$$\epsilon_\theta = \frac{1}{E} (\sigma_\theta - \nu \sigma_r) = \frac{\sigma_r}{E} \left(\frac{1}{2} - \nu \right) = \frac{\sigma_r}{E} (1 - 2\nu)$$

$$\epsilon_r = \frac{1}{E} (\sigma_r - \nu \sigma_\theta) = \frac{\sigma_r}{E} \left(1 - \frac{\nu}{2} \right) = \frac{\sigma_r}{E} (2 - \nu)$$

$$\epsilon_t = \frac{1}{E} (-\nu \sigma_\theta - \nu \sigma_r) = -\frac{3}{2} \nu \sigma_r = -3\nu \sigma_\theta$$

Μεταβολή ημικυκλίου $\epsilon_\theta = \frac{\Delta l}{l} \Rightarrow \Delta l = \epsilon_\theta l = \frac{p \cdot r}{E t} \left(\frac{1}{2} - \nu \right) l$

- // - Περιφέρειας $\Delta = \epsilon_r 2\pi r = \frac{p r}{E t} \left(1 - \frac{\nu}{2} \right) 2\pi r = \frac{p r^2}{E t} \left(1 - \frac{\nu}{2} \right) = \frac{p r^2}{2 E t} (2 - \nu)$

- // - Πάχους $\Delta t = \epsilon_t t \Rightarrow \epsilon_t = -\frac{3\nu \sigma_\theta}{E} = -\frac{3\nu p r}{2 E t} \Rightarrow \Delta t = -\frac{3\nu p r}{2 E}$

Όγκου του υλικού του υλικού
Μεταβολή

$$\frac{\Delta V}{V} = \epsilon_l + \epsilon_r + \epsilon_t$$

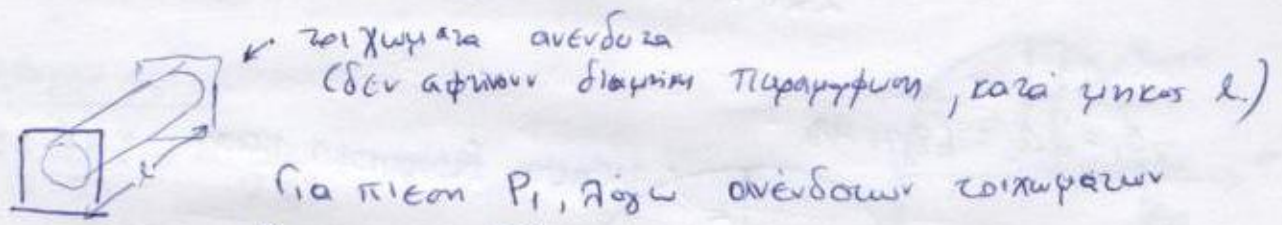
Μεταβολή όγκου του αέριου

$$\Delta L \cdot \Delta r \rightarrow 0 \quad \Delta r^2 \rightarrow 0$$

$$\Delta V = \pi (r_0 + \Delta r)^2 (L + \Delta L) - \pi r_0^2 L \approx \pi r_0^2 L \left(\frac{\Delta L}{L} + \frac{2\Delta r}{r} \right) =$$

~~Μεταβολή όγκου του υλικού του υλικού~~

Φυλλάδιο 8ο - Άσκηση 1η



Για πίεση P, λόγω ανένδοξων κοίλωματων
θα έχω $2\epsilon_l = 0$

Επιμήκυνση
l, λόγω r

$$\Delta l_f = \Delta l_p$$

Επιμήκυνση l
λόγω P

$$\Delta l_f = \frac{F l}{E A}$$

$$\Delta l_p = \epsilon_l \cdot l$$

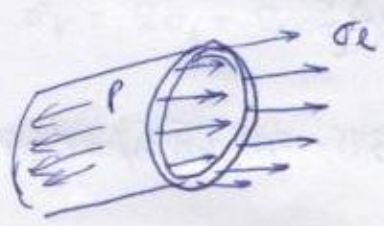
$$\epsilon_l = \frac{1}{E} (\sigma_l - \nu \sigma_r)$$

$$\Rightarrow F = A \cdot (\sigma_l - \nu \sigma_r)$$

$$\sigma_l = \frac{P \cdot r}{2t}$$

$$\sigma_r = \frac{P \cdot r}{t}$$

$$A = 2\pi r \cdot t$$



$$\sigma_l \cdot 2\pi r t = \pi r^2 P$$

$$\sigma_l = \frac{P \cdot r}{2t}$$

$$\sigma_r \cdot 2t \cdot \Delta x = P (\Delta x \cdot 2r)$$

$$F = \frac{A \cdot (P r - \nu 2 P r)}{2t} = \frac{2\pi r \cdot t \cdot P \cdot r (1 - \nu)}{2t} = \pi r^2 (1 - \nu) P$$

Πολλαπλ. 8 - Άσκηση 2η

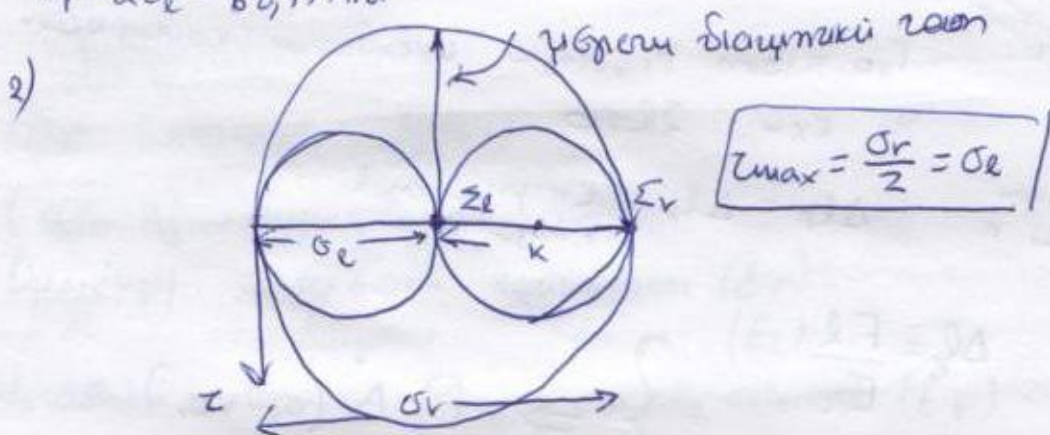


$P = 2750 \frac{kN}{m^2}$
 $\Delta = 75 mm$
 $t = 1.5 mm$
 $E = 200 GPa, \nu = 0,25$

1) αξονική μ' περιμετρική τάση.

$$\sigma_r = \frac{Pr}{2t} = \frac{2750 \times 375}{2 \times 1.5} = 34375 MPa$$

$$\sigma_r = 2\sigma_e = 68,75 MPa$$



3) αξονική παραμόρφωση $\epsilon_l = \frac{\Delta L}{L}$
 περιμετρική $\epsilon_r = \frac{\Delta r}{r}$
 παραμόρφωση κατά το πάχος $\epsilon_t = \frac{\Delta t}{t}$

$$\epsilon_l = \frac{1}{E} (\sigma_e - \nu \sigma_r) = \frac{1}{200 \times 10^3} (34375 - 0,25 \cdot 68750) = 85,94 \cdot 10^{-6}$$

$$\epsilon_r = \frac{1}{E} (\sigma_r - \nu \sigma_e) = \frac{1}{200 \times 10^3} (68750 - 0,25 \cdot 34375) = 300,8 \times 10^{-6}$$

$$\epsilon_t = -\frac{\nu}{E} (\sigma_e + \sigma_r) = -\frac{0,25}{200 \times 10^3} (34375 + 68750) = -123 \times 10^{-6}$$

4) Μεταβολή όγκου

$$\Delta V = \pi (r + \Delta r)^2 (L + \Delta L) - \pi r^2 L = (V_{202} - V_{000}) = \pi r^2 L \left(\frac{\Delta L}{L} + 2 \frac{\Delta r}{r} \right)$$

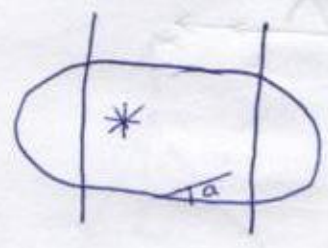
$\Delta r^2, \Delta r^2 \Delta L, \Delta L^2$ (ομοί αμελητέα μεγέθη) $\Rightarrow \Delta V = V(\epsilon_r + 2\epsilon_l) = 3,04 \times 10^{-6}$

$$\frac{\Delta V}{V} = (\epsilon_r + \epsilon_l + \epsilon_t) \quad (\text{ανηχημένη μεταβολή όγκου})$$

(αδροίμα παραμορφώσεων)

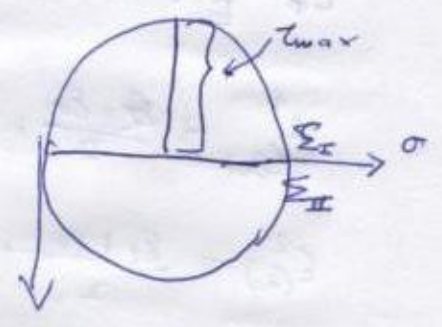
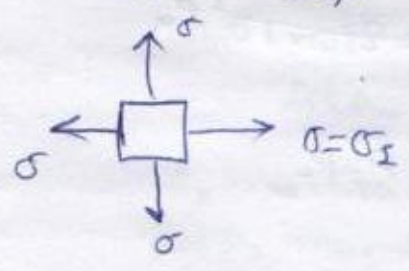
$$\Delta V = V \cdot 257,74 \cdot 10^{-6} = 910 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^3 \quad (\text{Μεταβολή όγκου υγρού})$$

Φυλάκισμα 8 - Άσκηση 3η



Σφαιρικό υγρό:

$$\sigma = \frac{\Delta p \cdot r}{2t} = 20 \frac{40}{2 \cdot 0,4} = 1000 \text{ N/cm}^2 = 1000 \text{ Atm}$$



Κυλινδρικό υγρό:

$$\sigma_l = \frac{\Delta p \cdot r}{2t} = 1000 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_v = 2\sigma_l = 2000 \text{ N/cm}^2$$

αποτελέσματα:

