

1.2 ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

1.2

→ Πρόβλεψες τάσεις λόγω του λωρίδωτου φορτίου

Για το σημείο A: $\frac{\sigma_y}{P} = 0.75 \Rightarrow \sigma_y = 0.75P$

$\frac{\sigma_z}{P} = 0.98 \Rightarrow \sigma_z = 0.98P$

$\epsilon_x = \frac{1}{E} [\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)] \xrightarrow{\epsilon_x = 0} \sigma_x = \nu(\sigma_y + \sigma_z) \xrightarrow{\nu=0.3} \sigma_x = 0.3 \cdot (0.75P + 0.98P)$
 $\Rightarrow \sigma_x = 0.52P$

Για το σημείο B: $\frac{\sigma_z}{P} = 0.1 \Rightarrow \sigma_z = 0.1P$

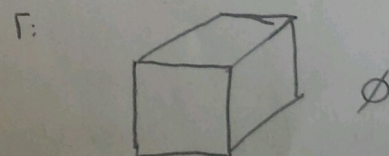
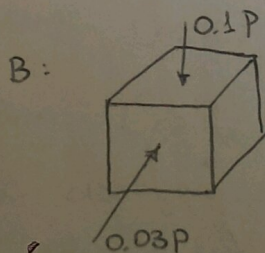
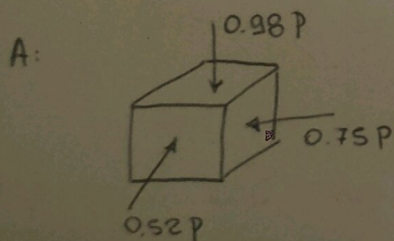
$\frac{\sigma_y}{P} \approx 0 \Rightarrow \sigma_y \approx 0$

$\epsilon_x = 0 \Rightarrow \sigma_x = \nu(\sigma_y + \sigma_z) \Rightarrow \sigma_x = 0.3 \cdot (0.1P + 0) \Rightarrow \sigma_x = 0.03P$

→ Στα σημεία A & B οι διαμηκτικές τάσεις είναι 0 γιατί βρίσκονται στον άξονα συμμετρίας

Για το σημείο Γ: $\sigma_z = 0$, $\sigma_y = 0$, $\sigma_x = 0$

→ Το σημείο Γ βρίσκεται έξω από την επιφάνεια φόρτισης και βέλη επιφάνεια, οπότε $\tau = 0$ αφού $\sigma_z = 0$



1.3

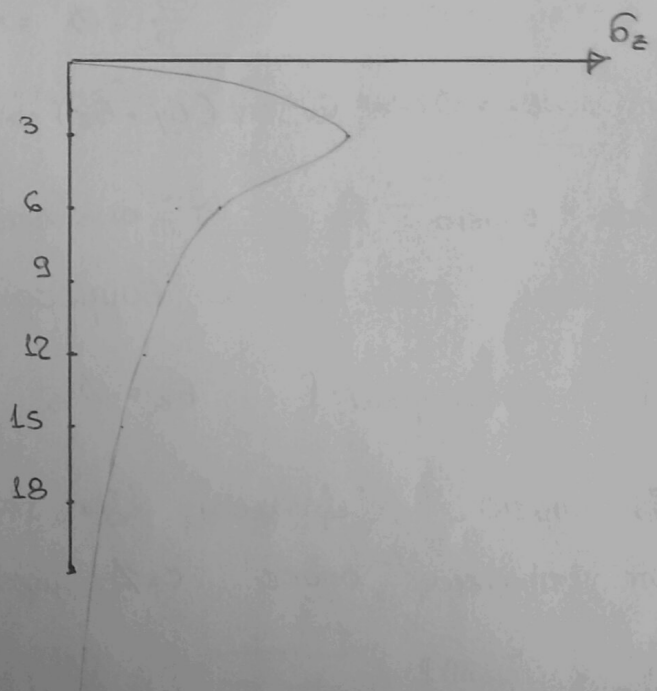
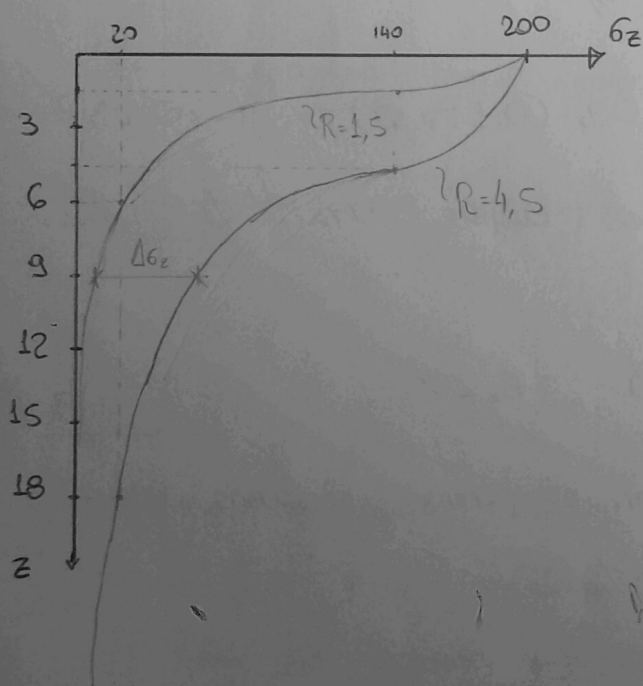
Γραμμικό ελαστικό έδαφος $\rightarrow$ ρυθίζει η αρχή της επαλληλίας

$$\frac{\sigma_z}{p} = 1 - \frac{1}{\left(\sqrt{1 + \left(\frac{R}{z}\right)^2}\right)^3} \quad \text{ή όμοια} \quad \frac{\sigma_z}{p} \approx 1 - \left[1 + \left(\frac{R}{z}\right)^2\right]^{-\frac{3}{2}}$$

Για κυκλικό φορτίο $\frac{\sigma_z}{p} \approx 0.1 \rightarrow z = 4R$

$\frac{\sigma_z}{p} \approx 0.02 \rightarrow z = 4D$

$\rightarrow$ Φτιάχνουμε δύο διαγράμματα για τα φορτία με r και R αντίστοιχα. Στην συνέχεια > σύμφωνα με την αρχή της επαλληλίας, βρίσκουμε τη διαφορά τους στα αντίστοιχα σημεία ώστε να προκύψει η φορτίση που ζητείται.



$\rightarrow$ Το $\Delta\sigma_z$ δίνεται από την οριζόντια απόσταση των δύο διαγραμμάτων

ΑΣΚΗΣΗ 1.5

$$\bullet \frac{z}{R} = \frac{4}{6} = 0.667$$

$$\text{Για } E_1 = E_2 \text{ και } z = 4m \Rightarrow \frac{\sigma_z}{P} = 0.823 \approx 0.83$$

$$\text{Για } \frac{E_1}{E_2} = \infty \text{ (} E_2 \rightarrow \emptyset \text{) και } z = 4m \Rightarrow \frac{\sigma_z}{P} = \emptyset$$

→ Χρησιμοποιούμε το διάγραμμα Fox

- Έχουμε κυκλικό θεμελίω
- Ο υπολογισμός της σ_z γίνεται μέσω από το κέντρο του κυλίνδρου
- $\frac{\sigma_z}{P}$ στη θέση αλλαγής των δύο βερσιόνων (δίδεται έδαφος)

Το διάγραμμα Fox απαιτεί $r_1 = r_2 = 0.5$. Εδώ, όμως έχουμε $r_1 = r_2 = 0.3$

$$\text{Για } \frac{E_1}{E_2} \text{ από το διάγραμμα προκύπτει } \frac{\sigma_z}{P} \approx 40\%$$

ΑΣΚΗΣΗ 1.4

→ Γραμμικός ομοιογενές έδαφος: $E = m \cdot z$ (ή $\delta \cdot E$)

Ειδικώς για $\nu = 0.5$ (έδαφος κατά Gibson)

$$\bullet \text{ Εκτός της περιοχής φορτίσεως (} r \leq R \text{): } \delta = \frac{P}{2\xi} \Rightarrow \delta = \frac{3P}{2\xi} \text{ (σταθερό)}$$

$$\bullet \text{ Εκτός της περιοχής φορτίσεως (} r > R \text{): } \delta = \emptyset \text{ : επιφάνεια ατετηρέαση}$$

→ Η δ είναι ατετήρηση· αν διασυνδεθούν της επιφάνειας φορτίσεως. Συμπίπτει με το πρόβλημα Winkler, όπου $k = \frac{P}{\delta} \approx \frac{2\xi}{3}$

→ Γραμμικός ομοιογενής ελαστικός ημίκυρος

$$\delta = \frac{1-\nu^2}{E} \cdot P \cdot R \cdot I$$

όπου I : οριζοντιώδης επιρροή των καθιζήσεων που εξαρτάται από το r/R και από το z/R

Η μέγιστη καθιζήση $\delta_{\max}$ προκύπτει για $I=2$ όταν έχουμε $z=\infty$ (ημίκυρος) και βελθόν της θέσης του κέντρου του κύκλου.

→ Ανομοιογενής ημίκυρος

$$E = E_0 + \xi \cdot z^n$$

Για $E_0=0$ και $n=1 \rightarrow$ γραμμικός ανομοιογενής ημίκυρος

ειδικώς για $\nu=0.5$: έδαφος κατά Gibson.

• Έκτος της περιοχής φορέματος ($r \leq R$): $\delta = \frac{3P}{2\xi}$ (σταθερό)

• Η δ αρέξαση των διαβάσεων της επιφάνειας φορέματος
Σομοίωση με Winkler: $k = \frac{P}{\delta} \approx \frac{2\xi}{3}$

• Έκτος περιοχής φορέματος ($r > R$): $\delta = \emptyset$ (ατετηρέαση)