

# ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ II

5<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

## 1η Σειρά Ασκήσεων (για ΕΞΑΣΚΗΣΗ στο μάθημα και στο σπίτι)

1.1 Να μελετηθεί **εις βάθος** το Κεφάλαιο 4 (“Μετάδοση τάσεων λόγω επιβολής εξωτερικού φορτίου”). Να απαντηθούν τα (“κρυμμένα” εντός του κεφαλαίου) ερωτήματα.

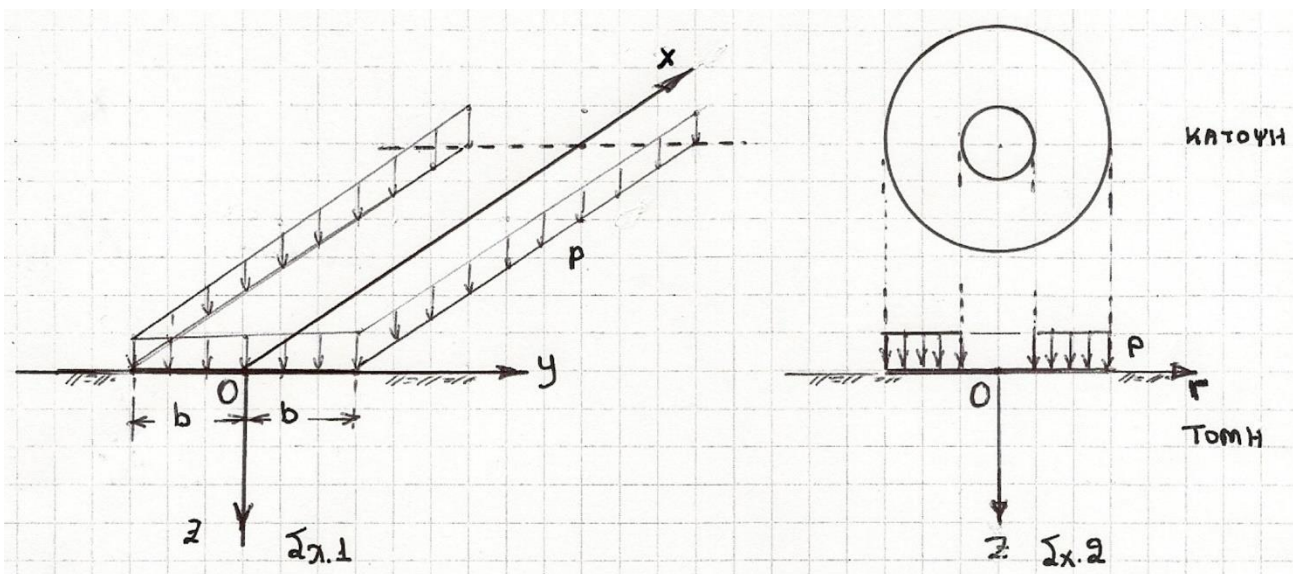
1.2 Στην επιφάνεια ομοιογενούς ημιχώρου ( $E, \nu$ ) επιβάλλεται **λωριδωτό φορτίο**  $p$  επί πλάτους  $2b$ , κατά μήκος του άξονα  $x$  (Σχ.1). *Ποιές* από τις αναπτυσσόμενες τάσεις  $\Delta\sigma_x$   $\Delta\sigma_y$   $\Delta\sigma_z$   $\Delta\tau_{xy}$   $\Delta\tau_{yz}$   $\Delta\tau_{xz}$  μπορείτε να υπολογίσετε ή να εκτιμήσετε χονδροειδώς (τάξη μεγέθους) — χωρίς βεβαίως να θυμάστε τύπους — για τα ακόλουθα 3 σημεία A,B,Γ, που δίδονται με τις συντεταγμένες τους ?

Σημείο A:  $x_A=0$ ,  $y_A=0$ ,  $z_A=b/4$

Σημείο B:  $x_B=0$ ,  $y_B=0$ ,  $z_B=12b$

Σημείο Γ:  $x_\Gamma=0$ ,  $y_\Gamma=1,5b$ ,  $z_\Gamma=0$

**Σχεδιάστε** τα 3 «στοιχεία» A, B, Γ, με τις αντίστοιχες τάσεις τους. Δώστε εξήγηση σε «μία γραμμή» για την κάθε τάση. Αρκεί ακρίβεια  $\pm 25\%$ .



1.3. Να σχεδιασθεί με **ποιοτική ακρίβεια** το εξής διάγραμμα, σχετιζόμενο με την μετάδοση τάσεων σε ομοιογενή ελαστικό ημίχωρο: κατανομή των κατακορύφων ορθών τάσεων  $\Delta\sigma_z$  κατά μήκος του άξονα  $Oz$  λόγω επιβολής φορτίου  $p=200$  kPa ομοιομόρφως κατανομημένου σε **δακτυλιωτή επιφάνεια** εξωτερικής διαμέτρου 9m και εσωτερικής 3m (Σχ.2).

**1.4.** Συγκρίνεται ο ομοιογενής ημίχωρος (σταθερό μέτρο Young  $E$ ) και ο γραμμικώς ανομοιογενής ημίχωρος ( $E=\xi \cdot z$ , όπου  $z$  το βάθος από την επιφάνεια και  $\xi$  σταθερά). Σκιαγραφείστε τις διαφορές που προκαλούν αυτοί οι σχηματισμοί στην μορφή της καθίζησης της εδαφικής επιφάνειας λόγω επιβολής ομοιόμορφου φορτίου  $p$  σε κυκλική επιφάνεια.

**1.5.** Κυκλικό φορτίο  $p=200$  kPa ακτίνας  $R=6$  m επιβάλλεται στην επιφάνεια **δίστρωτου ημιχώρου** (σταθερού όμως λόγου Poisson,  $\nu=0,30$ ):

- Στρώμα 1: πάχος  $H_1=4$  m, μέτρον ελαστικότητας  $E_1=400$  MPa
- Στρώμα 2: πάχος  $H_2=\text{πολύ μεγάλο}$ , μέτρον ελαστικότητας  $E_2=20$  MPa

Να δοθεί κατά **αδρή** (αλλά επαρκώς αιτιολογημένη) προσέγγιση η κατανομή με το βάθος της αναπτυσσόμενης  $\sigma_z=\sigma_z(z)$ , κατά μήκος του κατακόρυφου άξονα  $z$  ( $r=0$ ). Δίδεται ότι για τον ομοιογενή ημίχωρο, φορτιζόμενο επιφανειακώς με κυκλικό φορτίο ισχύει με καλή προσέγγιση η σχέση:

$$\sigma_z/p \approx 1-[1+(R/z)^2]^{-3/2}$$

**1.6** Κριτική ερώτηση (και “διόρθωση” των Σημειώσεων): Στην σελ. 172 των Σημειώσεων δίδονται ποιοτικά οι γραφικές παραστάσεις της κατανομής συναρτήσεως του  $y$  των ορθών τάσεων  $\sigma_z$  και  $\sigma_y$ , κατά μήκος δύο οριζοντίων επιπέδων σε βάθη  $z=d$  και  $z=4d$  απ’ την επιφάνεια (για τυχόν  $d$ ). Χρησιμοποιώντας τις ακριβείς σχέσεις των σελ.169 και 171 να βρείτε τις ανακρίβειες στην σχεδίαση των δύο τάσεων. Κατόπιν, να συμπληρώσετε τα διαγράμματα σε αδιαστοποιημένη μορφή:  $\sigma_z \cdot d/q$ ,  $\sigma_y \cdot d/q$  συναρτήσεως του  $y/d$ .