

Όνομα, κωδικός εν: _____

A

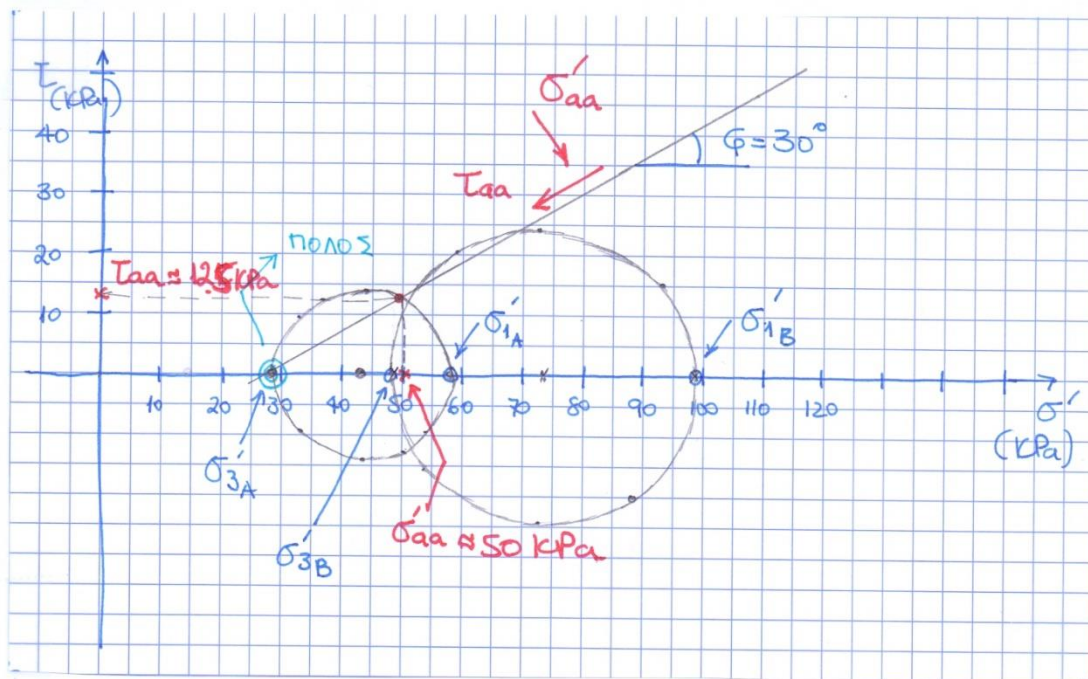
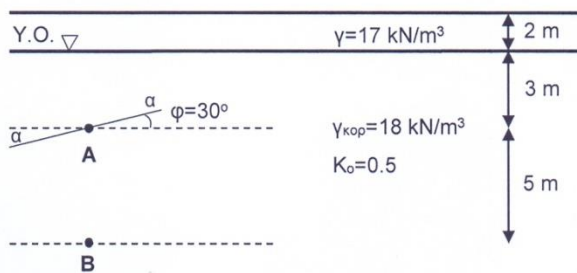
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Εδαφομηχανική I (Μ-Ω): 2^η άσκηση για επίλυση στην τάξη, 5 Απριλίου 2022

- α. Υπολογίστε την ολική και την ενεργό κατακόρυφη και οριζόντια τάση για τα σημεία A και B σε ομοιόμορφο έδαφος με υδροφόρο ορίζοντα (ΥΟ) σε βάθος 2 μέτρων.
- β. Υπολογίστε κέντρο και ακτίνα του κύκλου Mohr για τις ενεργές τάσεις στο σημείο A, χαράξτε αυτόν τον κύκλο υπό κλίμακα σε κατάλληλα ονοματισμένους άξονες και προσδιορίστε τον πόλο του.
- γ. Χωρίς να κάνετε πράξεις, μόνο με όση ακρίβεια επιτρέπει ο κύκλος σας, προσδιορίστε γραφικά την ενεργό ορθή και την διατμητική τάση στο επίπεδο α-α και δείξτε τη φορά τους στο σχήμα.
- δ. Υπολογίστε αναλυτικά την ενεργό ορθή και την διατμητική τάση στο επίπεδο α-α (δείξτε τη φορά τους στο σχήμα, αν δεν το έχετε ήδη κάνει στο ερώτημα γ) και σχολιάστε τη σύγκριση γραφικής – αναλυτικής λύσης.

Για έξτρα βαθμολογία (x1.2)

Αν έχετε τελειώσει με τα ερωτήματα α-δ, χαράξτε τον κύκλο Mohr για τις ενεργές τάσεις στο σημείο B, στο ίδιο σχήμα με τον κύκλο Mohr του σημείου A.



(A)

(α)

$$\begin{aligned} \sigma_{VA} &= 17 \times 2 + 18 \times 3 = 88 \text{ kPa} & \sigma_{VB} &= 88 \text{ kPa} + 18 \times 5 = 178 \text{ kPa} \\ u_A &= 10 \times 3 = 30 \text{ kPa} & u_B &= 10 \times 8 = 80 \text{ kPa} \\ \sigma'_{VA} &= 58 \text{ kPa} = \sigma'_{1A} & \sigma'_{VB} &= 98 \text{ kPa} = \sigma'_{1B} \\ \sigma'_{hA} &= k_0 \cdot \sigma'_{VA} = 0.5 \times 58 = 29 \text{ kPa} = \sigma'_{3A} & \sigma'_{hB} &= 49 \text{ kPa} = \sigma'_{3B} \\ \sigma_{hA} &= 29 + 30 = 59 \text{ kPa} & \sigma_{hB} &= 129 \text{ kPa} \end{aligned}$$

(β) Οι οριζόντιες και κατακόρυφες τάσεις είναι ~~από~~ κύριες τάσεις. Όπως έχουμε και συν δύσπλη ($\tau=0$) και συν άσκηση 2 και 3^η σειράς. Έτσι, η ακτίνα και το κέντρο του κύκλου Mohr δίνονται από τις σχέσεις (διαφάνεια 13, διαλέξτε 8/3): $R = \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2}$ $K = \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2}$

Σημείο A $R = \frac{58 - 29}{2} = 14.5 \text{ kPa}$, $K = \frac{58 + 29}{2} = 43.5 \text{ kPa}$

Σημείο B $R = \frac{98 - 49}{2} = 24.5 \text{ kPa}$ $K = \frac{98 + 49}{2} = 73.5 \text{ kPa}$

Χαράζω τον κύκλο Mohr για το σημείο A σε άξονες σ' (οριζόντιος), τ (κατακόρυφος). Από το σημείο $(\sigma'_{3A}, 0)$ φέρνω εώςια παράλληλη στο επίπεδο να εφάσεται το γωνίρι $(\sigma'_{1A}, 0)$, δηλ. το κατακόρυφο. Αυτή η εώςια εφάνεται στον κύκλο, δηλ. το σημείο $(\sigma'_{1A}, \tau=0)$ είναι ο νότος του κύκλου Mohr.

(γ) Για να βρω γεωρικά τις σ'_{aa} , τ_{aa} , φέρνω παράλληλη συν εώςια α-α να περρίει από τον νότο. Αυτή η εώςια κόβει τον κύκλο στο σημείο $(\sigma'_{aa}, \tau_{aa})$. Από το σχήμα μου, εκτιμώ

$\tau_{aa} = 12.5 \text{ kPa}$ και $\sigma'_{aa} = 50 \text{ kPa}$

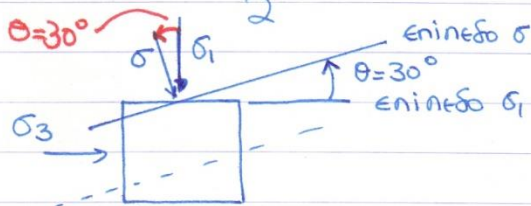
Θετική οριζ. τάση = δίνονται

Θετική διατμητική τάση στο επίπεδο = τείνει να σπίσει το επίπεδο αριστερά από των φορά των ρολογιών → "κατακόρυφη" στο επίπεδο

(δ) Ξέρω $\sigma_1, \sigma_3 \rightarrow$ βρισκω σ', τ σε οποιοδήποτε ενιπεδο
(διαφάνηα 10, διαλέξην 8/13)

$$\sigma' = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cos 2\theta$$

$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \sin 2\theta$$



ΠΡΟΣΕΧΟ ότι οι διρές μω σ_1, σ_3
εξασκούνται σε άλλα ενιπεδα
από τωσ διαφάνηα 10, οπότε
προσέχω στο μέτρημα τωσ
γωνίασ θ : ξεκινά από το
ενιπεδο που εξασκείται η σ_1 και
σκιβω αρινωδω από το πόδι
μέχρι το ενιπεδο που εξασκείται
η σ_3 (ή, **150 θύραμα**, από τω
διάδωρον τωσ σ_1 σε διάδωρον τωσ σ_3)

$$\sigma' = K + R \cos 2\theta = 43.5 + 14.5 \cos (2 \times 30) \Rightarrow \sigma_{aa} = 50.75 \text{ kPa}$$

$$\tau = R \sin 2\theta = 14.5 \sin (2 \times 30) \Rightarrow \tau_{aa} = 12.56 \text{ kPa}$$

Κανονιστικά σύμφωνα με γεωτρκή ζώνη
 \rightarrow σιγουρεύομαι ότι έχω έχω κέρη ζάδωσ

Έξτεα βαθμολογία

Χαράζω και τον κύκλο Mohr για το σημείο Β που είναι
νιο βαθιά. Φυσιολογικά τον περιμένω να είναι νιο "ζεζιά",
δηλ. σε μεγαλύτερες ορθές τάσεσ. Επίσης παρατηρώ ότι
είναι και νιο μεγάλωσ. Αυτό το περιμετρώ;

Ο.Κ. κι αν έχω το περιμετρώ, τύρα να το είδα, νιώσ
το εζηνώ;