

ΕΜΠ

Εδαφομηχανική Ι

5^η ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ

1. Πόσα m^3 επιχώματος με $e_{\varepsilon\pi}=0.60$ μπορούν να κατασκευαστούν από $90000m^3$ διαθέσιμο υλικό στο πεδίο με $e=0.80$. και $w=10\%$. Αν το επίχωμα είναι κορεσμένο ποιό είναι το ποσοστό υγρασίας του, αν η πυκνότητα των στερεών κόκκων είναι $\rho_s=2.68gr/cc=2.68Mgr/m^3$. Να βρεθεί το ύψος του επιχώματος αν η βάση του είναι $120m \times 120m$ και η πρόσθετη τάση που θα επιβάλλει σε στρώση μαλακής αργίλου πάχους $6m$ αν το ειδικό βάρος του είναι $16kN/m^3$.
2. Αν η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους να βρεθούν οι ενεργές τάσεις στο μέσο της αργιλικής στρώσης πριν και μετά την κατασκευή του επιχώματος. Το ειδικό βάρος της αργίλου είναι $19kN/m^3$, το ποσοστό υγρασίας $w=45\%$, $G_s=2.7$, συντελεστής $k_0=0.5$.
3. Δοκίμιο από το μέσο της αργίλου για την ανωτέρω πρόσθετη τάση είχε παραμόρφωση 13% ενώ για σειρά επιβαλλόμενων κατακορύφων τάσεων προσδιορίστηκε η καμπύλη στερεοποίησης της αργίλου με δείκτη συμπίεσης $C_c=0.35$. Να βρεθεί η καθίζηση της στρώσης της αργίλου.

$$e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{V - V_s}{V_s} = \frac{V}{V_s} - 1 \rightarrow V_s = \frac{V}{1 + e} = \frac{V_{\varepsilon\pi}}{1 + e_{\varepsilon\pi}} \rightarrow V_{\varepsilon\pi} = 90000 * \frac{1.6}{1.8} = 80000m^3$$

$$e = w * G_s \rightarrow w = 0.6 / 2.68 = 0.22$$

$$w = \frac{W_w}{W_s} = \frac{V_w * \gamma_w}{V_s * \gamma_w * G_s} = \frac{V_v}{V_s * G_s} = \frac{e}{G_s}$$

$$H = 5.5m \rightarrow q = 5 * 16 = 88kN/m^2$$

$$\sigma'_{vf} = 27 + 88 = 115kN/m^2$$

$$\sigma'_{v0} = 3 * (19 - 10) = 27kN/m^2, \sigma'_{h0} = K_0 * 27 kN/m^2$$

$$\sigma'_{hf} = K_0 * 115 = 57.5 kN/m^2$$

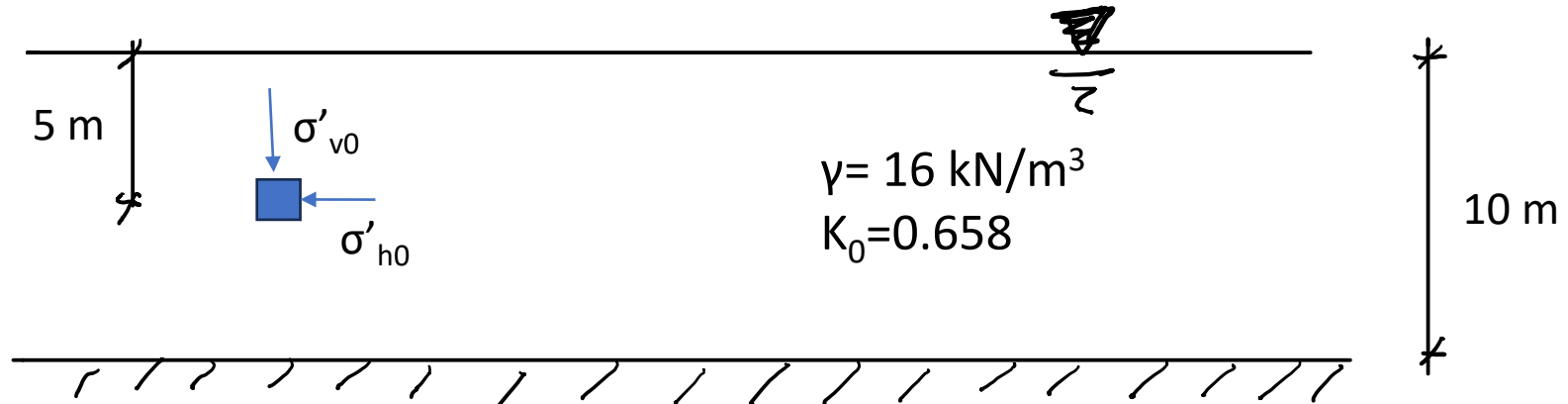
$$\rho = 0.13 * 600 = 78cm$$

$$\rho = \frac{c_c}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_{vf}}{\sigma'_{v0}} H = \frac{0.35}{2.215} \log \frac{115}{27} 600 = 60cm$$

ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Στρώση πολύ μαλακής αργίλου ($\gamma=16\text{kN/m}^3$, $K_0=0.658$) πάχους 10m υπέρκειται ασυμπίεστου βραχώδους υποβάθρου. Η στάθμη των υπογείων υδάτων είναι στην επιφάνεια του εδάφους και οι συνθήκες είναι υδροστατικές. Για εδαφικό στοιχείο σε βάθος 5m:

1. Υπολογίστε τις ενεργές τάσεις και σχεδιάστε τον κύκλο Mohr.
2. Μέσω επίχωσης επιβάλλεται ομοιόμορφη πίεση 60kPa στην επιφάνεια του εδάφους. Να υπολογιστούν οι νέες ενεργές τάσεις και να σχεδιαστεί ο νέος κύκλος Mohr. Αν $(\tau/\sigma')_{\max}=0.364$, αστοχεί το εδαφικό στοιχείο;
3. Η επίχωση αφαιρείται και κατασκευάζεται τετραγωνική θεμελίωση πλευράς 5m στην επιφάνεια του εδάφους, με το κέντρο της πάνω από το εδαφικό στοιχείο. Υποθέτοντας ότι η οριζόντια ενεργός τάση μένει σταθερή, υπολογίστε το φορτίο στη θεμελίωση που θα οδηγήσει σε αστοχία του εδαφικού στοιχείου.



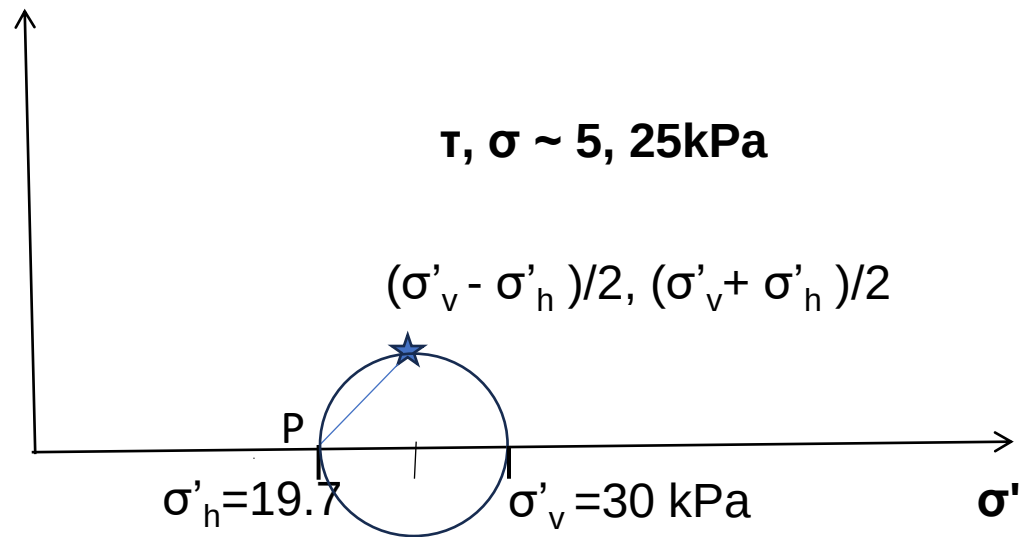
Υπολογίστε τις ενεργές τάσεις και σχεδιάστε τον κύκλο Mohr.

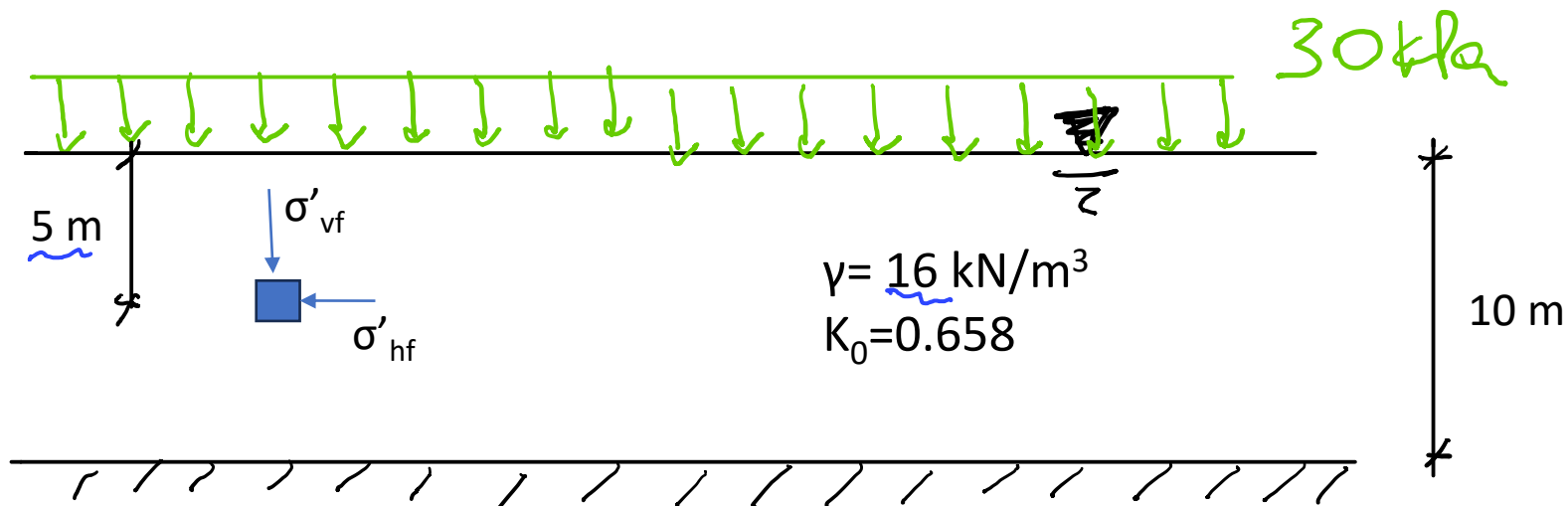
$$\sigma_{v0} = 5 * 16 = 80 \text{ kN/m}^2$$

$$u = 5 * 10 = 50 \text{ kN/m}^2 (\text{kPa})$$

$$\sigma'_{v0} = 5 * (16 - 10) = 30 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma'_{h0} = K_0 * 27 = 0.658 * 30 = 19.7 \text{ kN/m}^2$$





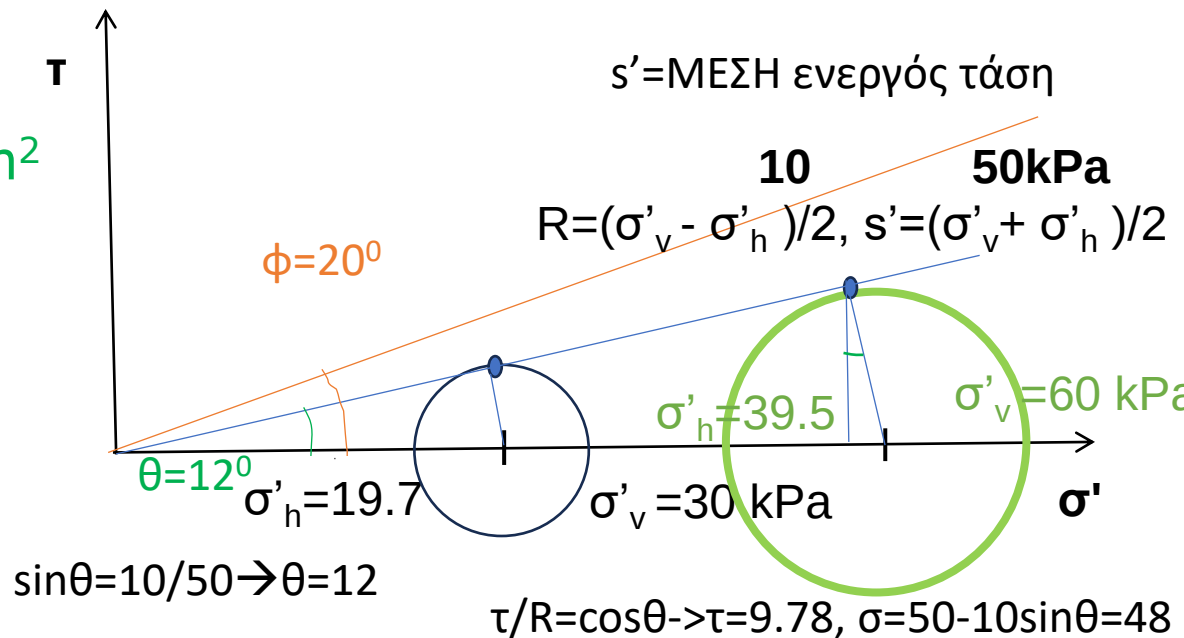
Μέσω επίχωσης επιβάλλεται ομοιόμορφη πίεση 30kPa στην επιφάνεια του εδάφους. Να υπολογιστούν οι νέες ενεργές τάσεις και να σχεδιαστεί ο νέος κύκλος Mohr. Αν $(\tau/\sigma')_{\max} = 0.364$, αστοχεί το εδαφικό στοιχείο;

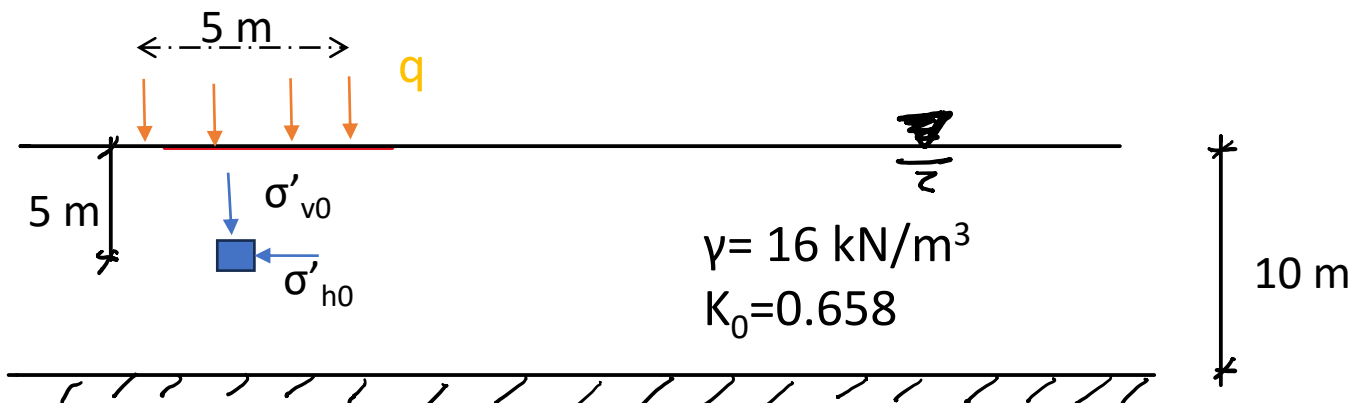
$$\sigma_{vf} = 5 \cdot 16 + 30 = 110 \text{ kN/m}^2$$

$$u = 5 \cdot 10 = 50 \text{ kN/m}^2 (\text{kPa})$$

$$\sigma'_{vf} = 110 - 50 = 60 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma'_{hf} = K_0 \cdot 60 = 0.658 \cdot 30 = 39.5 \text{ kN/m}^2$$





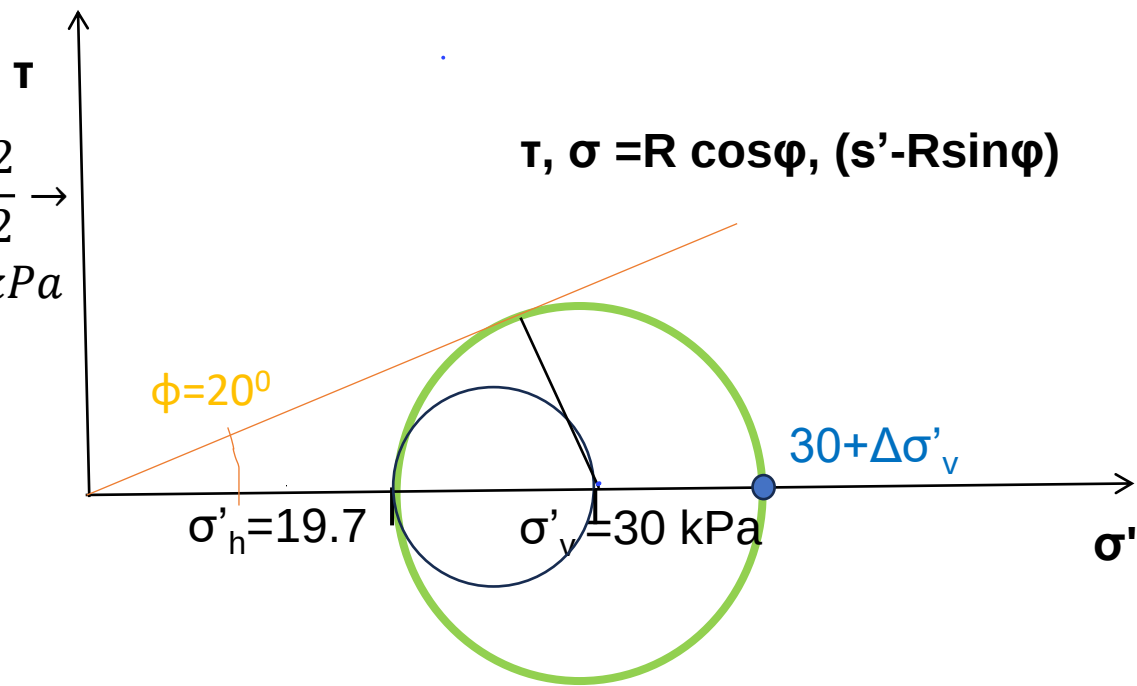
Η επίχωση αφαιρείται και κατασκευάζεται τετραγωνική θεμελίωση πλευράς 5m στην επιφάνεια του εδάφους, με το κέντρο της πάνω από το εδαφικό στοιχείο. Υποθέτοντας ότι η οριζόντια ενεργός τάση μένει σταθερή, υπολογίστε το φορτίο στη θεμελίωση που θα οδηγήσει σε αστοχία του εδαφικού στοιχείου.

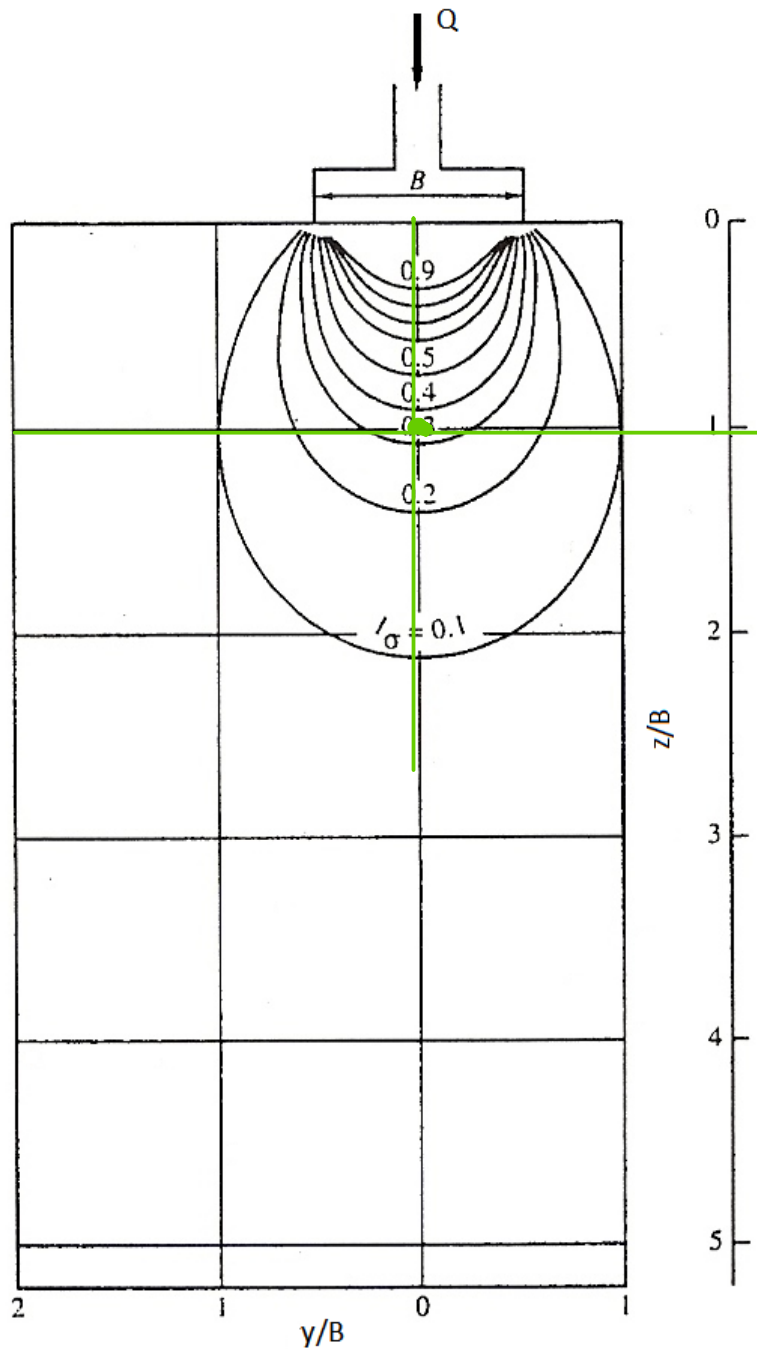
$$\sin 20^\circ = \frac{(30 + \Delta\sigma'_v - 19.7)/2}{(30 + \Delta\sigma'_v + 19.7)/2} \rightarrow$$

$$\Delta\sigma'_v = 10.2 \text{ kPa} \rightarrow \sigma'_{vf} = 40.2 \text{ kPa}$$

$$R = (40.2 - 19.7)/2 = 10.25 \text{ kPa}$$

$$s' = (40.2 + 19.7)/2 = 30 \text{ kPa}$$





$$B = 5 \text{ m}$$

$$z = 5 \text{ m}$$

$$z/B = 1$$

$$\rightarrow I_\sigma = 0.35$$

$$\Delta\sigma'_v = I_\sigma * q = I_\sigma * (Q/B^2) \rightarrow$$

$$10.2 = 0.35q \rightarrow q = 29 \text{ kPa}$$