

ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (Α-Λ)

4^η Επίλυση Άσκησης στην τάξη – Μάϊος 2022

(διάρκεια 20')

Σε δύο πανομοιότυπα δείγματα αργιλικού εδάφους θεμελίωσης εκτελέστηκαν οι δοκιμές διάτμησης με τις αρχικές και τις τελικές τάσεις αστοχίας του παρακάτω Πίνακα.

| Δοκιμή | Τάσεις στερεοποίησης | | Τάσεις αστοχίας (kPa) | | |
|---------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| | σ'_{vo} (kPa) | σ'_{ho} (kPa) | σ'_{va} (kPa) | σ'_{ha} (kPa) | τ_a (kPa) |
| 3-αξονική | 100 | 100 | 339 | 100 | - |
| ΑΠΛΗ διάτμηση | 300 | 200 | 300 | 200 | 125 |

(α) Να υπολογισθούν οι παράμετροι διατμητικής αντοχής c και ϕ της αργίλου. **[60%]**

(β) Να υπολογισθεί η διατμητική τάση αστοχίας σε δοκιμή ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ διάτμησης με κατακόρυφη ενεργό τάση $\sigma'_{vo} = \sigma'_{va} = 300\text{kPa}$. **[20%]**

(γ) Να σχεδιασθεί ο κύκλος Mohr των τάσεων κατά την αστοχία, καθώς και τα αντίστοιχα επίπεδα αστοχίας, στην παραπάνω δοκιμή ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ διάτμησης **[30%]**

Λύση 4^{ης} Επίλυσης Άσκησης στην Τάξη

Τριαξονική: $\sigma'_{1,\alpha} = \sigma'_{v,\alpha} = 339 \text{ kPa}$ $\rightarrow \sigma'_{1,\alpha} = \sigma'_{3,\alpha} \cdot K_p + 2c\sqrt{K_p}$ $\rightarrow 339 = 100 \cdot K_p + 2c\sqrt{K_p}$ 1
 $\sigma'_{3,\alpha} = \sigma'_{h,\alpha} = 100 \text{ kPa}$

Απλή διάτμηση: $OK = \frac{\sigma'_{v,\alpha} + \sigma'_{h,\alpha}}{2} = \frac{300 + 200}{2} = 250 \text{ kPa}$
 $R = \sqrt{\left(\frac{\sigma'_{v,\alpha} - \sigma'_{h,\alpha}}{2}\right)^2 + (\tau_\alpha)^2} = \sqrt{\left(\frac{300 - 200}{2}\right)^2 + (125)^2} = 134.63 \text{ kPa}$
 $\sigma'_{1,\alpha} = OK + R = 250 + 134.63 = 384.63 \text{ kPa}$ $\rightarrow 384.63 = 115.37 \cdot K_p + 2c\sqrt{K_p}$ 2
 $\sigma'_{3,\alpha} = OK - R = 250 - 134.63 = 115.37 \text{ kPa}$

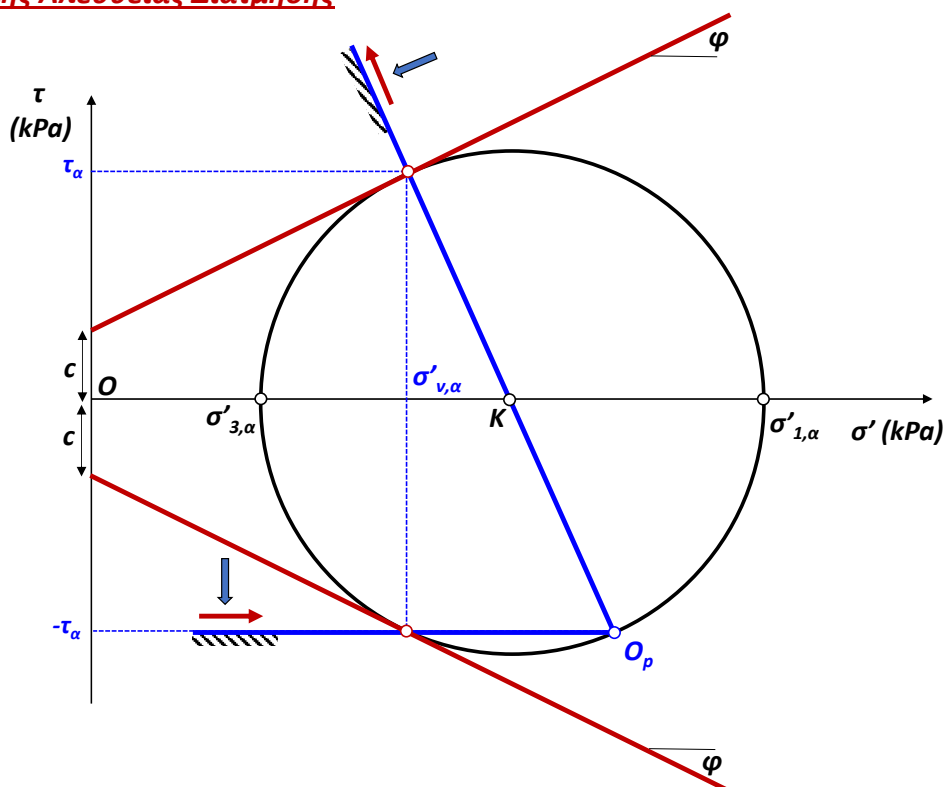
1 $339 = 100 \cdot K_p + 2c\sqrt{K_p}$ $\rightarrow K_p = \frac{384.63 - 339}{115.37 - 100} = 2.97$ $\rightarrow K_p = \tan^2\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right) = 2.97$ $\rightarrow \varphi = 29.8^\circ$

2 $384.63 = 115.37 \cdot K_p + 2c\sqrt{K_p}$

1 $\rightarrow c = \frac{339 - 2.97 \cdot 100}{2\sqrt{2.97}} = 12.2 \text{ kPa}$

β) $\tau_\alpha = c + \sigma'_{v,\alpha} \cdot \tan \varphi$ $\rightarrow \tau_\alpha = 12.2 + 300 \tan(29.8) = 184.0 \text{ kPa}$

Κύκλος Mohr Δοκιμής Απευθείας Διάτμησης



ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (Α-Λ)

4^η Επίλυση Άσκησης στην τάξη – Μάϊος 2022

(διάρκεια 20')

Σε δύο πανομοιότυπα δείγματα αργιλικού εδάφους θεμελίωσης εκτελέστηκαν οι δοκιμές διάτμησης με τις αρχικές και τις τελικές τάσεις αστοχίας του παρακάτω Πίνακα.

| Δοκιμή | Τάσεις στερεοποίησης | | Τάσεις αστοχίας (kPa) | | |
|---------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| | σ'_{vo} (kPa) | σ'_{ho} (kPa) | σ'_{va} (kPa) | σ'_{ha} (kPa) | τ_a (kPa) |
| 3-αξονική | 150 | 150 | 510 | 150 | - |
| ΑΠΛΗ διάτμηση | 250 | 150 | 250 | 150 | 100 |

(α) Να υπολογισθούν οι παράμετροι διατμητικής αντοχής c και ϕ της αργίλου. **[60%]**

(β) Να υπολογισθεί η διατμητική τάση αστοχίας σε δοκιμή ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ διάτμησης με κατακόρυφη ενεργό τάση $\sigma'_{vo} = \sigma'_{va} = 300\text{kPa}$. **[20%]**

(γ) Να σχεδιασθεί ο κύκλος Mohr των τάσεων κατά την αστοχία, καθώς και τα αντίστοιχα επίπεδα αστοχίας, στην παραπάνω δοκιμή ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ διάτμησης **[30%]**

Λύση 4^{ης} Επίλυσης Άσκησης στην Τάξη

Τριαξονική: $\sigma'_{1,\alpha} = \sigma'_{v,\alpha} = 510 \text{ kPa}$ $\rightarrow \sigma'_{1,\alpha} = \sigma'_{3,\alpha} \cdot K_p + 2c\sqrt{K_p}$ $\rightarrow 510 = 150 \cdot K_p + 2c\sqrt{K_p}$ 1
 $\sigma'_{3,\alpha} = \sigma'_{h,\alpha} = 150 \text{ kPa}$

Απλή διάτμηση: $OK = \frac{\sigma'_{v,\alpha} + \sigma'_{h,\alpha}}{2} = \frac{250 + 150}{2} = 200 \text{ kPa}$
 $R = \sqrt{\left(\frac{\sigma'_{v,\alpha} - \sigma'_{h,\alpha}}{2}\right)^2 + (\tau_\alpha)^2} = \sqrt{\left(\frac{250 - 150}{2}\right)^2 + (100)^2} = 111.80 \text{ kPa}$

$\sigma'_{1,\alpha} = OK + R = 200 + 111.80 = 311.80 \text{ kPa}$ $\rightarrow 311.80 = 88.20 \cdot K_p + 2c\sqrt{K_p}$ 2
 $\sigma'_{3,\alpha} = OK - R = 200 - 111.80 = 88.20 \text{ kPa}$

1 $510 = 150 \cdot K_p + 2c\sqrt{K_p}$ $\rightarrow K_p = \frac{510 - 311.8}{150 - 88.2} = 3.21$ $\rightarrow K_p = \tan^2\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right) = 3.21$ $\rightarrow \varphi = 31.6^\circ$

2 $311.80 = 88.20 \cdot K_p + 2c\sqrt{K_p}$

1 $\rightarrow c = \frac{510 - 3.21 \cdot 150}{2\sqrt{3.21}} = 8.1 \text{ kPa}$

β) $\tau_\alpha = c + \sigma'_{v,\alpha} \cdot \tan \varphi$ $\rightarrow \tau_\alpha = 8.1 + 300 \tan(31.6) = 192.7 \text{ kPa}$

Κύκλος Mohr Δοκιμής Απευθείας Διάτμησης

