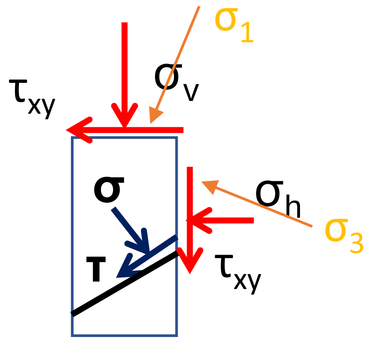
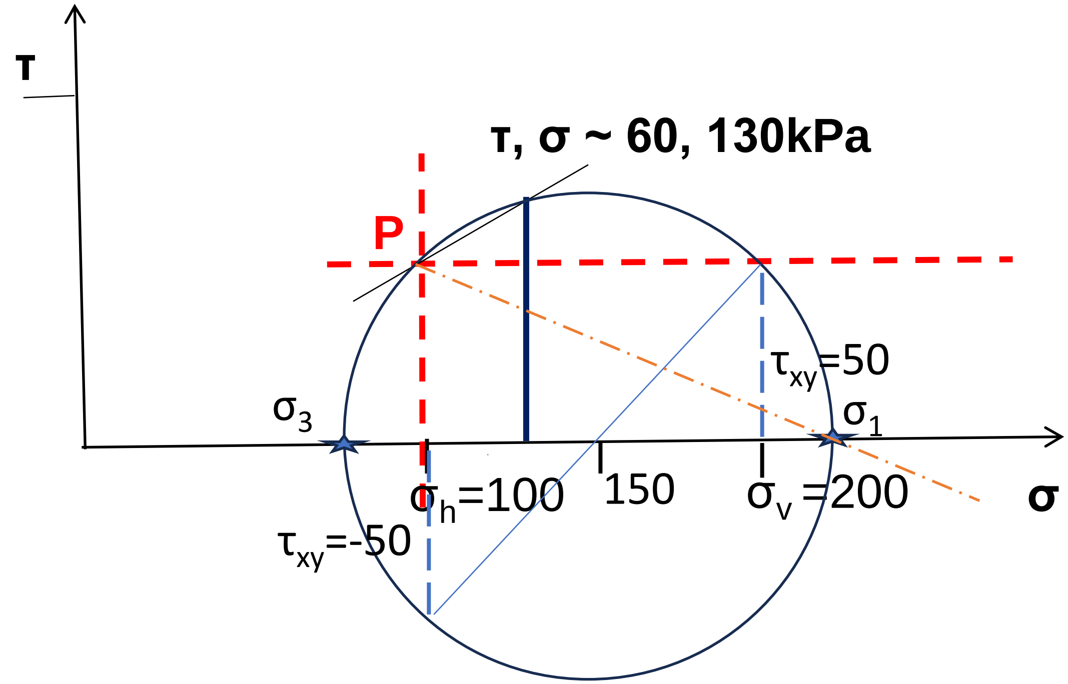
ΕΜΠ
Εδαφομηχανική Ι

4^{η} ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ



Εάν στο εδαφικό στοιχείο εκτός από την κατακόρυφη σ_v=200kPa και οριζόντια τάση σ_h=100kPa ασκείται και μία διατμητική τάση τ_{xy}=50kPa ζητείται: α) να σχεδιαστεί ο κύκλος Mohr, β) να υπολογιστούν οι τάσεις στο επίπεδο με $\theta=30^0$ ως προς την οριζόντιο και γ) να υπολογιστούν οι κύριες τάσεις

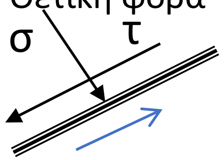


$\sigma_1=150+R$, $\sigma_3=150-R$

$R=\{[(\sigma_v-\sigma_h)/2]^2+\tau xy^2\}^{(1/2)}=70$kPa

σ_1, σ_3=150+/-70=220, 80 kPa

Θετική φορά



σ θλιπτική

τ αντίθετα στη φορά των δεικτών του ρολογιού

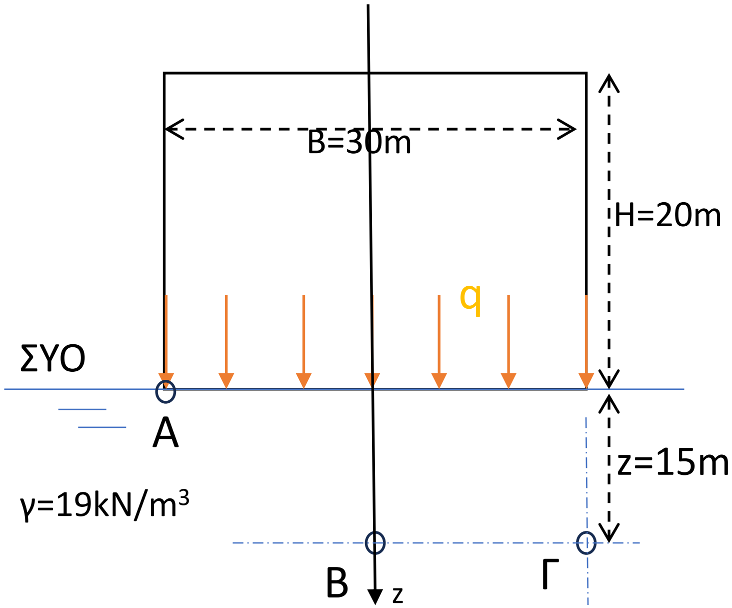
ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Η δεξαμενή του Σχήματος διαμέτρου B=30m, πρόκειται να πληρωθεί με πετρέλαιο ειδικού βάρους $\gamma = 7.5 kN/m^3$ σε ύψος 20m. Να υπολογιστούν:

α) οι αρχικές κατακόρυφες γεωστατικές τάσεις στις θέσεις A, B, Γ, αν η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους, αγνοώντας το βάρος της άδειας δεξαμενής.

β) οι μεταβολές της κατακόρυφης τάσης στις ίδιες θέσεις μετά την πλήρωση της δεξαμενής, χρησιμοποιώντας την ελαστική θεωρία και τα διαγράμματα των βολβών των τάσεων. Ποιές είναι οι τιμές των νέων ενεργών κατακόρυφων τάσεων αν η πίεση του νερού παραμένει υδροστατική κατά την πλήρωση της δεξαμενής.

γ) να σχεδιαστεί η μεταβολή της κατακόρυφης τάσης με το βάθος στον κεντρικό άξονα της δεξαμενής π.χ. σε βάθη 0.5, 5, 7.5 και 15m, χρησιμοποιώντας τη σχέση 〚Δσ〛_v={1-[1/(1+(B/(2z)))^2)]^1.5 }*q όπου q η επιβαλλόμενη τάση στην επιφάνεια λόγω της πλήρωσης της δεξαμενής.



$q=7.5kN/m^3 x20m=150kN/m^2$ (kPa)

$\sigma_{v0}'(A)=0$

$\sigma_{v0}'(B,\Gamma)=(\gamma-\gamma w)x15=135$

$\Delta\sigma_v(A)=150$

$\Delta\sigma_v(B)=0.7x150=105kPa$

$\Delta\sigma_v(\Gamma)=0.4x150=60kPa$

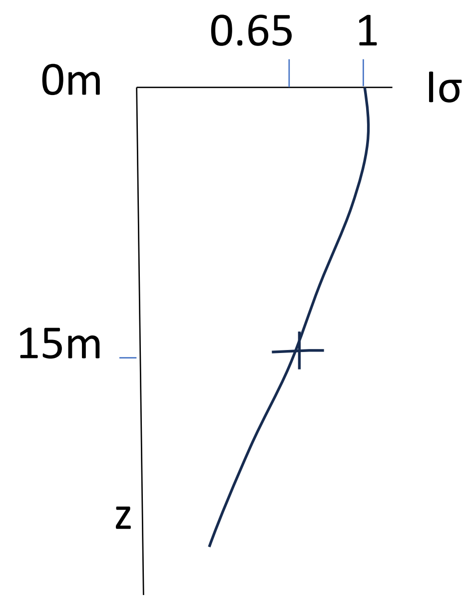
$\sigma_{vf}'(A)=150kPa$

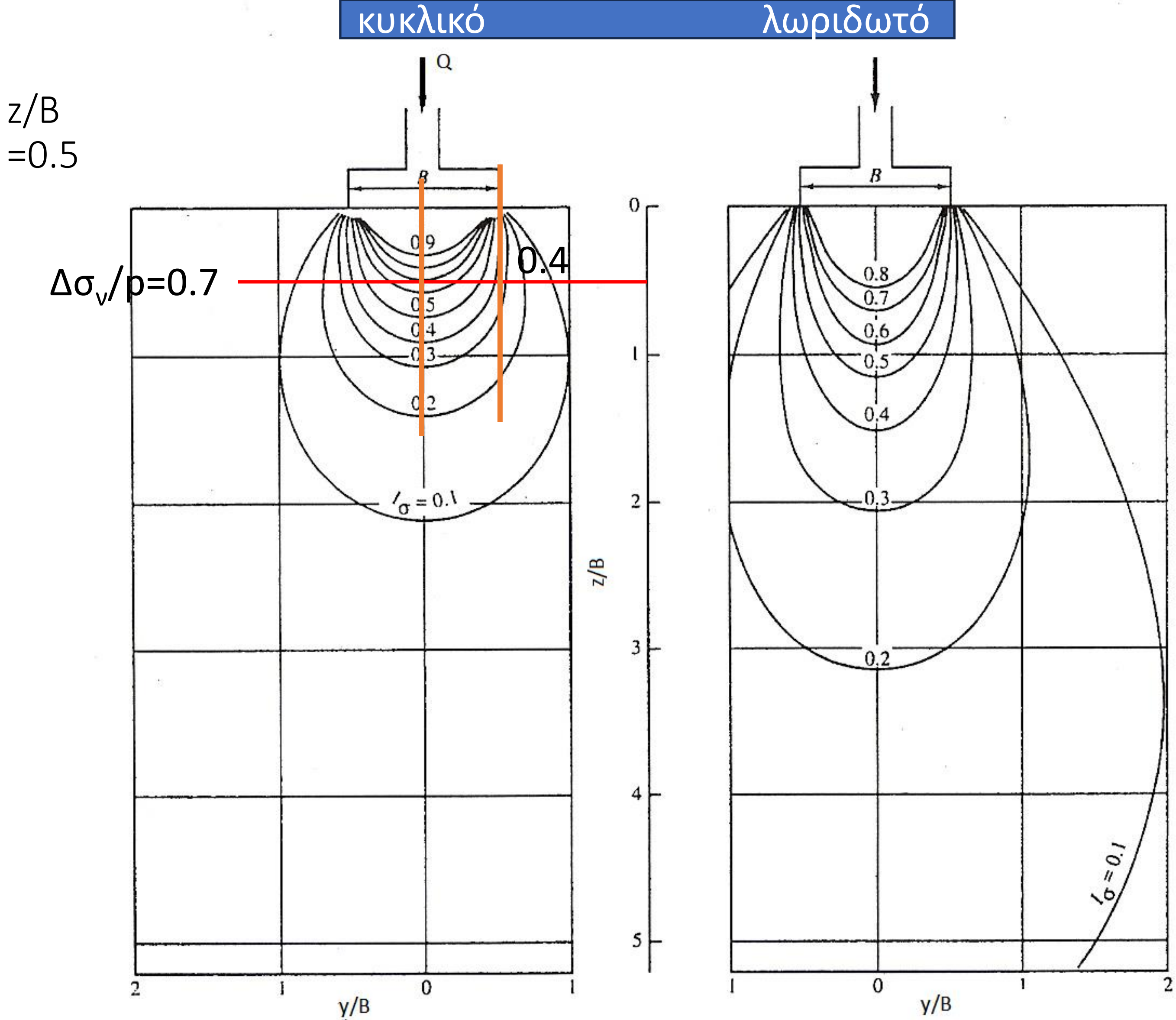
$\sigma_{vf}'(B)=105+(19-10)x15kPa$

$\sigma_{vf}'(\Gamma)=60+(19-10)x15kPa$

$$\Delta\sigma_v=\left\{1-\left[\frac{1}{1+\left(\frac{B}{2z)}\right)^2}\right]^{1.5}\right\}*q$$

$\Delta\sigma_v(B)=0.65x150=97.5kPa$




κυκλικό
λωριδωτό
z/B
=0.5
$\Delta\sigma_v/p=0.7$
0.4
Q
B
0.9
0.5
0.4
0.3
0.2
$I_\sigma = 0.1$
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
$I_\sigma = 0.1$
z/B
0
1
2
3
4
5
y/B
2
1
0
1
y/B
1
0
1
2

ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Να υπολογιστούν οι ενεργές τάσεις σε βάθος 15m πίσω από τον τοίχο αντιστήριξης του Σχήματος με την προϋπόθεση ότι παραμένει ακλόνητος. Το ειδικό βάρος του αντιστηριζόμενου εδάφους είναι γ=18kN/m^3 και η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους. Ο τοίχος αντιστήριξης μετακινείται προς τα έξω, μειώνοντας την οριζόντια τάση σ_h αλλά αφήνοντας την κατακόρυφη τάση σ_v'σταθερή. Αν ο μέγιστος λόγος (τ/σ) που μπορεί να αναπτυχθεί στο συγκεκριμένο έδαφος είναι max(τ/σ)=0.700:

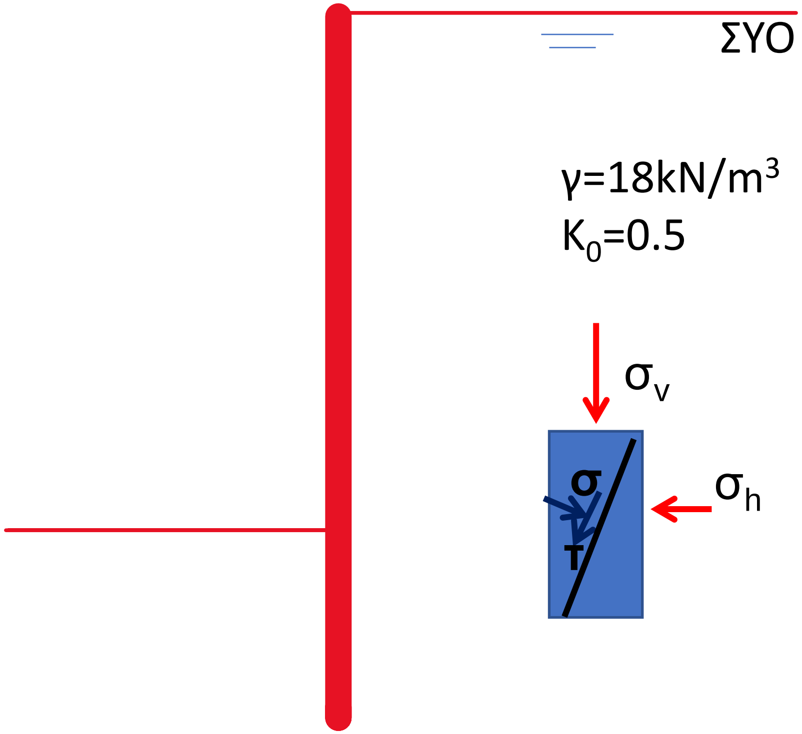
α) Να σχεδιαστεί ο κύκλος Mohr.

β) Να υπολογιστεί η ελάχιστη οριζόντια ενεργός τάση , σ_{hmin}', στην κατάσταση αστοχίας.

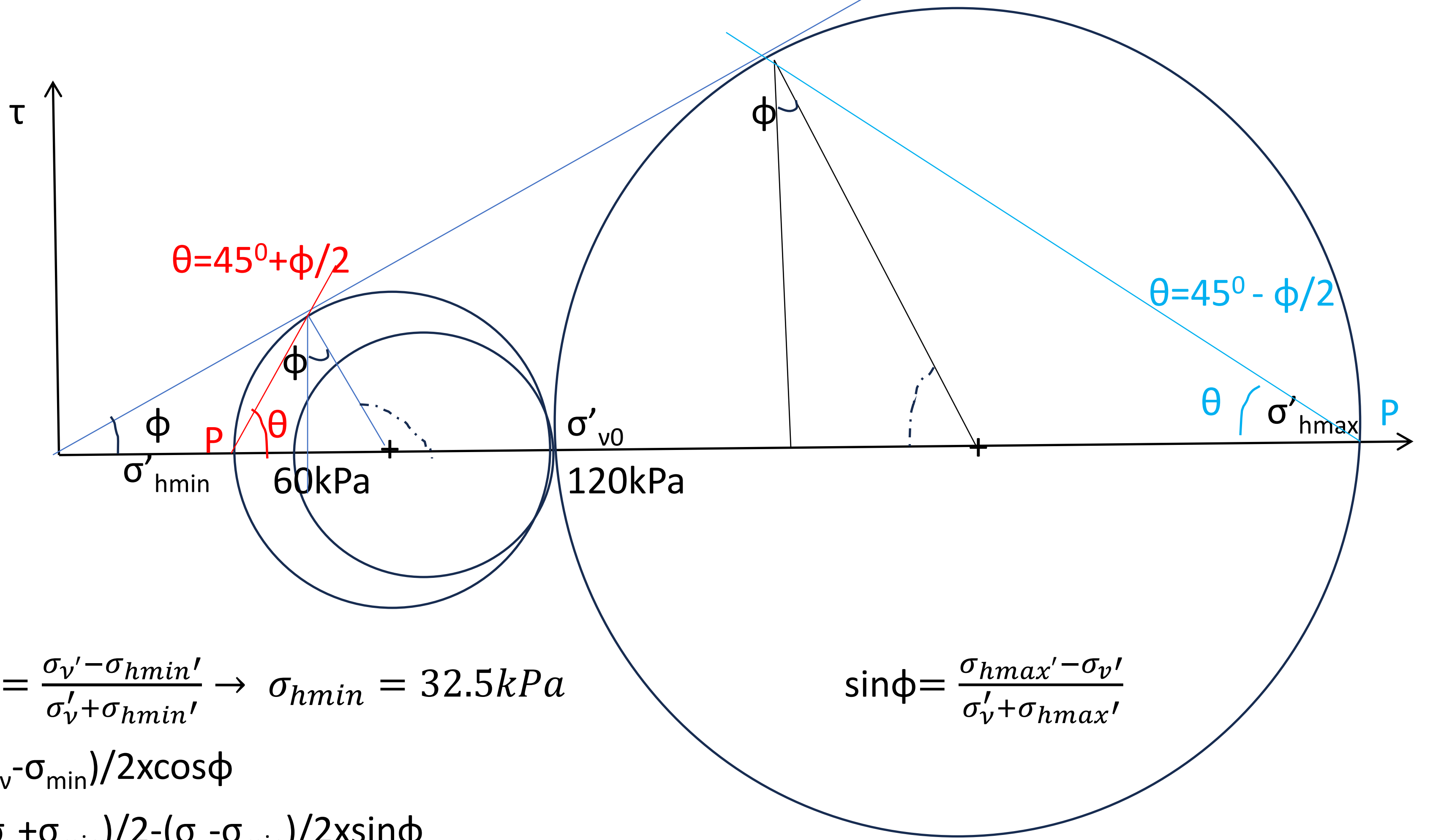
γ) Να δειχθεί ότι $\sigma_{hmin}'/\sigma_v'=(1-\sin\phi)/(1+\sin\phi)$ όπου φ η κλίση της ευθείας που αντιστοιχεί στον μέγιστο λόγο (τ/σ) κατά την αστοχία.

δ) Να υπολογιστούν οι τάσεις στο επίπεδο αστοχίας.

Κάντε τους ίδιους υπολογισμούς για την περίπτωση που ο τοίχος αντιστήριξης μετακινείται προς τα *μέσα*, αυξάνοντας την οριζόντια τάση $\sigma_{h\mu\alpha\chi}'$ αλλά αφήνοντας την κατακόρυφη τάση σ_v' σταθερή. Να δειχθεί ότι $\sigma_{h\mu\alpha\chi}'/\sigma_v'=(1+\sin\phi)/(1-\sin\phi)$



$\sigma_{v0}'=18\text{x}15-10\text{x}15=120\text{kPa}$ $\sigma_{h0}'=120\text{x}0.5=60\text{kPa}$



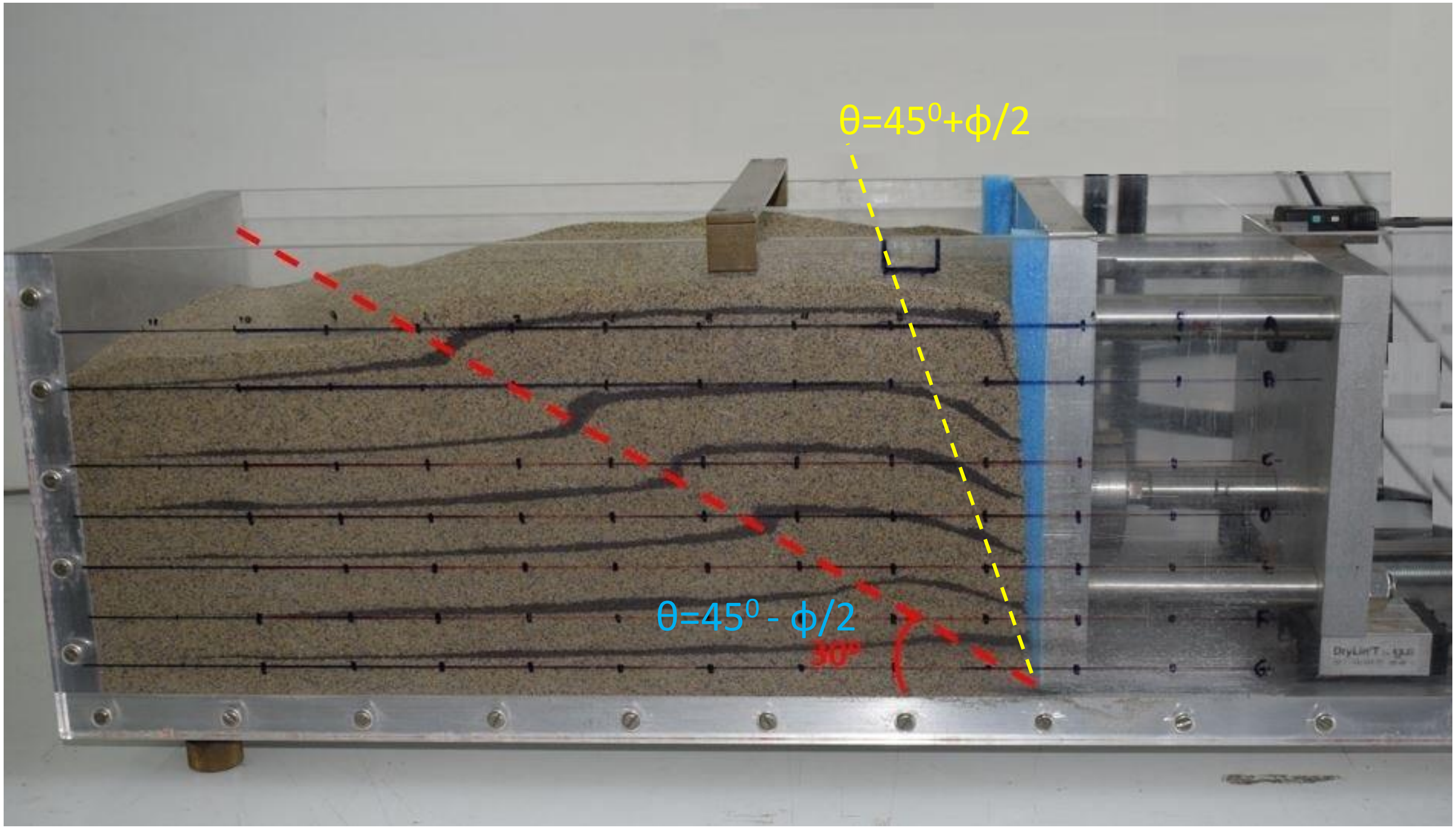
$$\sin\phi = \frac{\sigma_{v'} - \sigma_{hmin'}}{\sigma'_{v} + \sigma_{hmin'}} \rightarrow \ \sigma_{hmin} = 32.5kPa$$

$$\sin\phi = \frac{\sigma_{hmax'} - \sigma_{v'}}{\sigma'_{v} + \sigma_{hmax'}}$$

$$\tau = (\sigma_v - \sigma_{min})/2 \times \cos\phi$$

$$\sigma = (\sigma_v + \sigma_{min})/2 - (\sigma_v - \sigma_{min})/2 \times \sin\phi$$

$$\frac{1 - sin\varphi}{1 + sin\varphi} = \frac{\sigma'_{v} + \sigma'_{hmin} - (\sigma'_{v} - \sigma'_{hmin})}{\sigma'_{v} + \sigma'_{hmin} + \sigma'_{v} - \sigma'_{hmin}} \qquad \frac{1 + sin\varphi}{1 - sin\varphi} = \frac{\sigma'_{v} + \sigma'_{hmax} + (\sigma'_{hmax} - \sigma'_{v})}{\sigma'_{v} + \sigma'_{hmax} + \sigma'_{v} - \sigma'_{hmax}}$$


θ=45⁰+φ/2
θ=45⁰ - φ/2
30°