جامعة دمشق

ميكانيك تربة (٩)

الفصل الأول - (2024-2025)

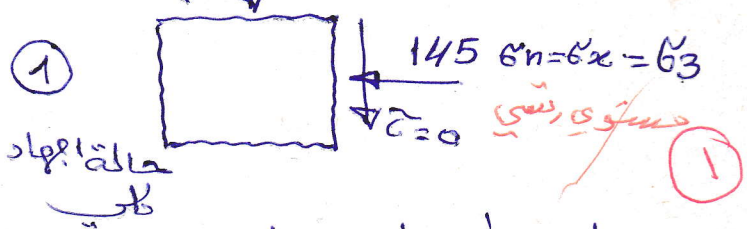
(سلم التقييم)

السؤال الأول:

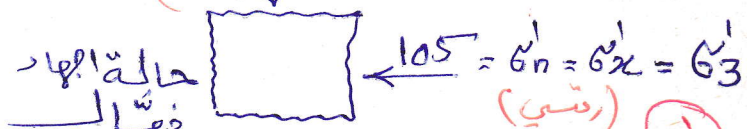
الطلب الأول:

من نص المسألة نرسم الحالة الابتدائية

للنقطة: $\sigma_n = \sigma_3 = 5t$ مستوى رئيسي



مستوى رئيسي (1)

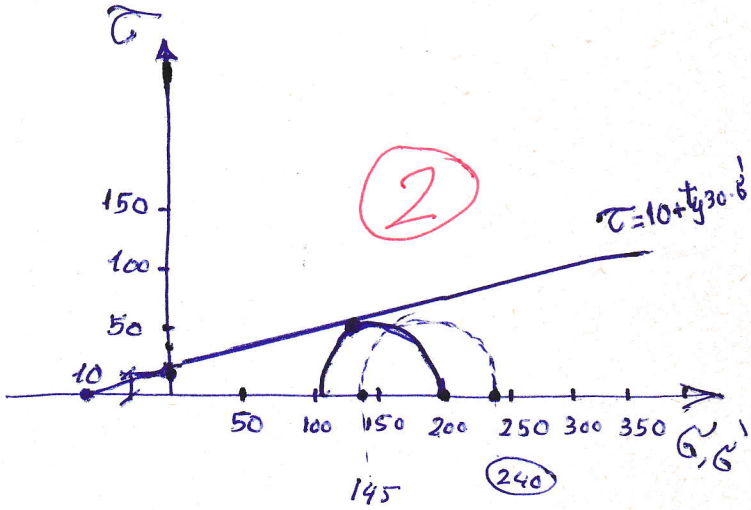


(1)

$\sigma = \sigma' - u$ $(u = 40KPa)$ معطى بالمسألة.

من هذه الحالة - نستطيع نرسم دائرة موهر

(أو) - نستطيع حلها تحليلياً.



---- دائرة موهر انهيار كلي

—— " " " فعّال

لدينا معطيات المسألة $C' = 10KPa$

$\phi = 30°$

معيار الانهيار - موهر كولومب

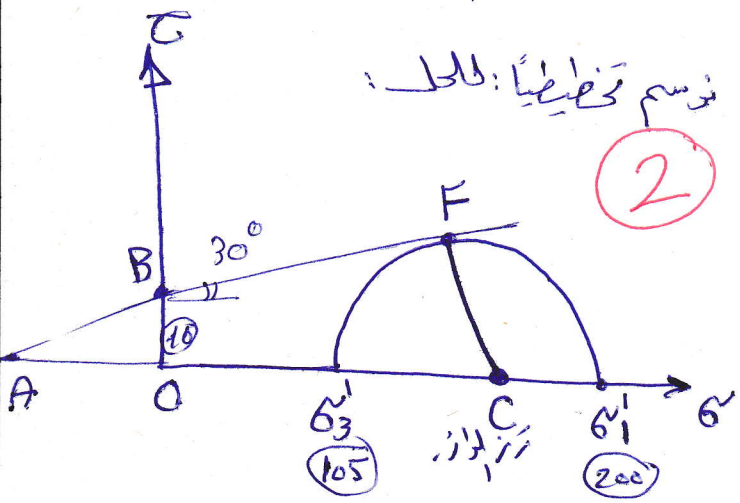
معادلته $\tau = C' + tg\phi \cdot \sigma'$ (1)

$$\tau = 10 + tg30 \cdot \sigma'$$

نرسم حالة الانهيار الفعّالة:

وتحدد من $\begin{cases} \tau = C' \\ \text{ومماس لدائرة} \end{cases}$

نرسم تخطيطياً: للحل: (2)



هنا نقول: من الرسم:

$$CF = OB \cdot \cos\phi' + OC \cdot \sin\phi'$$

$$CF = 10 \times \cos 30° + \frac{200-105}{2} \times \sin 30°$$

$$CF = 84.9\ KPa$$ (2)

بينما نصف قطر دائرة موهر الحقيقية:

$$\tau_{max} = \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2} = R \Rightarrow$$

$$\tau_{max} = R = 47.5\ KPa$$ (1)

إذاً $47.5 < 84.9$

وبالتالي الحالة الابتدائية للتربة مستقرة لأنها فوق معيار الانهيار

(1)

تابع السؤال الأول:

إذاً يجب أن نحدد u_e الموافق للماء الزائد الذي سيسببه الهزاز؟

من خلال:

$$\sigma'_1 = 240 - 40 - u_e$$
$$\sigma'_3 = 145 - 40 - u_e$$

الحالة تعلم أن مستوى الانهيار يميل عن الأفق بزاوية α

$$\alpha = \frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2}$$

$$\alpha = 45 + \frac{30}{2} = 60°$$

وعليه:

$$\sigma'_1 = 200 - u_e = \sigma'_3 \cdot tg^2\alpha + 2c' \cdot tg\alpha$$
$$\sigma' = 200 - u_e = (105 - u_e) \cdot tg^2 60 + 2 \times 10 \times tg60$$

$$\Rightarrow \boxed{u_e = 74.8 \text{ KPa}}$$ (2)

وهو المطلوب

المطلب الثاني: قيمة مقاومة القص على مستوى الانهيار

نعلم من دائرة موهر

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

$$\tau' = \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2} \cdot \sin 2\alpha$$

أو (1)

$$\sigma' = \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2} + \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2} \cos 2\alpha$$

نحسب σ'_1 و σ'_3 من:

$$\sigma'_1 = 200 - 74.8 = 125.2 \text{ KPa}$$
$$\sigma'_3 = 105 - 74.8 = 30.2 \text{ KPa}$$

إذاً:

$$\sigma' = \frac{125.2 + 30.2}{2} + \frac{125.2 - 30.2}{2} \cos 60$$

$$\boxed{\sigma' = 53.9 \text{ KPa}}$$

$$\tau' = \tau_f = 53.9 \times tg30 + 10$$

معيار الانهيار

$$\boxed{\tau_f = 41.1 \text{ KPa}}$$ (2)

وهو المطلوب

انتهت المسألة الأولى

جامعة دمشق

الفصل الأول 2024-2025

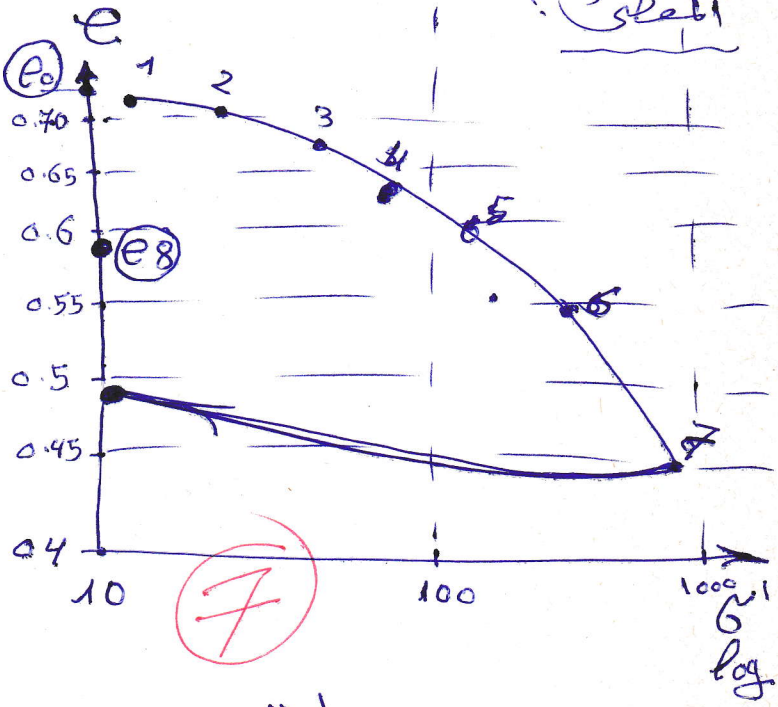
(سلم التعليم)

السؤال الثاني:

من ذكر المسألة ← تجربة إذ ورتر

لابد ذكر فاصل

نتابع رسم المسألة من خلال الجدول المعطى:



تحليل ← إزالة محولة

من الشكل والمتابع

$e_8 = \omega \cdot G_s$ (1)

$e_8 = 0.22 \times 2.7 = 0.594$

وعلم أن $\frac{\Delta e}{1+53} = \frac{1+e_8}{H_8}$ (1) $\Rightarrow$

$\Delta e = 1.53 \times \frac{1+0.594}{20.5-1.53} \Rightarrow$

$\Delta e = 0.1286$ (1) بالجهاز

$e_0 = 0.594 + 0.1286$

$e_0 = 0.7226$ (1)

$\frac{\Delta e}{0.1} = \frac{1+e_0}{H_0} \Rightarrow$

$\Delta e = 0.0084$ (بالجهاز)

$e_1 = 0.7226 - 0.0084$ (2)

$e_1 = 0.7142$

لحساب C_c في حالة التربة المدروسة أيا عند الانتقال $5 \to 6$ أو $6 \to 7$ (2)

$5-6 \Rightarrow C_c = \frac{0.606-0.544}{\log(448/224)} = 0.206$

$5 \to 7 \Rightarrow C_c = \frac{0.544-0.483}{\log(\frac{896}{448})} = 0.203$ (2)

$C_c = 0.204$

حساب m_v بين (4-5)

$m_v = \frac{1}{(1+0.65)} \cdot \frac{(0.65-0.606)}{(224-112)} = 0.238$ (3) m^2/MN

يفضل بين (5-6) ← الأدق

السؤال الثالث: (20 درجة)

جدار بارتفاع 10 m يحجز خلفه تربة غير متماسكة. عندما تكون حالة التربة متفككة تكون نسبة الفراغات 0.7 وزاوية الاحتكاك °30، وعندما تكون التربة مرتصة تكون نسبة الفراغات 0.4 وزاوية الاحتكاك °40.

يؤخذ الوزن النوعي 2.7.

المطلوب حساب ومقارنة الضغط الايجابي والضغط السلبي لكلا الحالتين. علماً ان التربة مصرفة وجافة

لحل:

الحالة الأولى: حيث e = 0.7، نحسب الوزن الحجمي الجاف للتربة من العلاقة التالية:

درجتان

$$\gamma_d = \frac{G_s \gamma_w}{1+e} = \frac{2.7}{1+0.7} \times 9.81 = 15.6 \text{ kN/m}^3$$

وبما أن Φ = 30°،

فيكون معامل الضغط الايجابي:

درجتان

$$K_A = \frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi} = \frac{1-\sin 30^\circ}{1+\sin 30^\circ} = \frac{1}{3}$$

وبالتالي يكون الضغط الايجابي:

درجتان

$$p_a = K_A \gamma_d H = \frac{1}{3} \times 15.6 \times 10 = 52 \text{ kN/m}^2$$

أما معامل الضغط السلبي فيكون:

درجتان

$$K_P = \frac{1}{K_A} = 3$$

وبالتالي يكون الضغط السلبي:

درجتان

$$p_p = K_P \gamma_d H = 3 \times 15.6 \times 10 = 468 \text{ kN/m}^2$$

الحالة الثانية: حيث e = 0.4، نحسب الوزن الحجمي الجاف للتربة من العلاقة التالية:

درجتان

$$\gamma_d = \frac{2.7}{1+0.4} \times 9.81 = 18.92 \text{ kN/m}^3$$

وبما أن Φ = 40°،

فيكون معامل الضغط الايجابي:

درجتان

$$K_A = \frac{1-\sin 40^\circ}{1+\sin 40^\circ} = 0.217$$

وبالتالي يكون الضغط الايجابي:

$$p_a = K_A \gamma_d H = 0.217 \times 18.92 \times 10 = 41.1 \text{ kN/m}^2$$

درجتان

أما معامل الضغط السلبي فيكون:

$$K_P = \frac{1}{K_A} = 4.6$$

درجتان

وبالتالي يكون الضغط السلبي:

$$p_p = 4.6 \times 18.92 \times 10 = 870.3 \text{ kN/m}^2$$

درجتان

السؤال الرابع (15 درجة)

المطلوب تحديد قدرة التحمل لأساس مستمر عرضه 1.5m على عمق 1m في تربة مواصفاتها كالتالي:

$$c' = 10kPa, \quad \phi' = 28°, \quad c_u = 105kPa, \quad \phi_u = 0, \quad \gamma = 19kN/m^3$$

$$N_q = 17.81, \quad N_c = 31.61, \quad N_\gamma = 15.3$$

$$undrained \quad (N_q = 5.71, \quad N_c = 1, \quad N_\gamma = 0)$$

والمقارنة بين حالة عدم التصريف وحالة التصريف.

الحل:

حالة التصريف

q_u=10*31.61+19*1*17.81+0.5*1.5*19*15.31 = 872.66kPa

6 درجات

حالة عدم التصريف

q_u=105*1+19*1*5.71 =213.49kPa

6 درجات

نلاحظ ان قدرة التحمل بحالة عدم التصريف اقل بكثير من حالة التصريف تقريبا تنخفض بمقدار 75%

3 درجات

إذا كان الحل وفق مايرهوف يأخذ الطالب كامل علامة المسألة إن كان الحل صحيحاً

إذا استخدم الطالب في الحل معاملات غير صحيحة أو فرض نوع آخر للأساس وكان الحل صحيحاً يأخذ نصف علامة السؤال