

السؤال الأول: (لكل فراغ درجة واحدة والسؤال كاملاً (6 درجات)

- (1) مسار التصريف H_{dr} هو أطول مسار شاقولي يمكن أن تتبعه جزيئات الماء حتى تصل لسطح التصريف
- (2) التربة المسبقة الانضغاط هي التي كانت تتعرض لاجهاد فعال حالي أصغر من الاجهاد الفعال السابق.
- (3) نسبة الانضغاطية تعتمد على نسبة جريان الماء من التربة أي أنها تعتمد على النفاذية ومسافة التصريف
- (4) التجربة التي تستخدم لتحديد وامكانية التوسع والتقلص في التربة هي تجربة (القص المباشر)
- (5) بارامترات مقاومة القص في التربة تكون أقل إذا كان نمط الانهيار محلي عن أن يكون نمط الانهيار عام.

السؤال الثاني (لكل جواب صحيح 4 درجات ولل سؤال كاملاً (12 درجة)

في اختبار الانضغاطية أحادي الاتجاه ازداد الحمل الشاقولي على العينة من 107kPa إلى 428kPa وبالتالي كان النقصان في سماكة العينة 1.044mm. السماكة الابتدائية للعينة (عند قيمة حمولة 107kPa) كانت 19mm ونسبة الفراغات 0.841. المطلوب ماييلي:

(6) إن قيمة C_c قرينة الانضغاطية تكون:

$$\frac{\Delta e}{1.044} = \frac{1+0.841}{19} \Rightarrow \Delta e = 0.1011 \Rightarrow C_c = \frac{0.1011}{\log\left(\frac{428}{107}\right)} = 0.1679$$

0.19 ☐ 0.11 ☐ 0.13 ☐ 0.17 ☒

(7) وتكون m_v قرينة الانتفاخ الحجمي بفرض أن العينة بحالة منضغطة طبيعياً:

$$m_v = \frac{1}{1+0.841} * \frac{0.1011}{(428-107)} = 1.7 * 10^{-4} m^2 / kN$$

$1.7 \times 10^{-3} m^2 / kN$ ☐ $1.7 \times 10^{-4} m^2 / kN$ ☒ $2.3 \times 10^{-3} m^2 / kN$ ☐ $2.3 \times 10^{-4} m^2 / kN$ ☐

(8) باستخدام مفهوم C_c يكون الاجهاد الشاقولي اللازم للوصول لنسبة فراغات 0.71 يساوي:

$$C_c = \frac{0.841-0.71}{\log\left(\frac{\sigma'_1}{107}\right)} = 0.1679 \Rightarrow \sigma'_1 = 645kPa$$

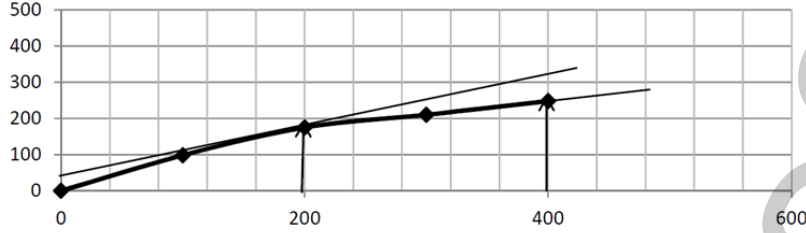
790kPa ☐ 745kPa ☐ 645kPa ☒ 545kPa ☐

السؤال الثالث (لكل جواب صحيح 3 درجات ولل سؤال كاملاً (6 درجات):

في اختبار القص المباشر لدينا العينة B أعطت النتائج التالية:

القوة الشاقولية 100N, 200N, 300N, 400N تقابلها القوة الأفقية 98N, 175N, 210N, 248N على التوالي

(9) زاوية الاحتكاك عند القوة الشاقولية 200kN هي بالنسبة لزاوية الاحتكاك عند القوة الشاقولية 400kN:



$$(\phi'_p)_{200\text{ N}} = \tan^{-1}\left(\frac{175}{200}\right) = 41.2^\circ$$

$$(\phi'_p)_{400\text{ N}} = \tan^{-1}\left(\frac{248}{400}\right) = 31.8^\circ$$

10) في تجربة الضغط غير المحصور يتشوه سطح العينة وبالتالي نحسب المساحة المصححة من العلاقة:

$$A_0 = \frac{A_c}{1 + \varepsilon} \quad \square \quad A_c = \frac{A_0}{1 + \varepsilon} \quad \square \quad A_0 = \frac{A_c}{1 - \varepsilon} \quad \square \quad A_c = \frac{A_0}{1 - \varepsilon} \quad \blacksquare$$

السؤال الرابع (لكل جواب صحيح 3 درجات والسؤال كاملاً 9 درجات)

لدينا أساس مربع ضلعه 2m يتعرض لحمل شاقولي ويتوضع على عمق 1m تحت سطح الأرض الطبيعية التي هي عبارة عن رمل مرتص زاويته الاحتكاك $\phi' = 35^\circ$ و $\gamma_{\text{sat}} = 18 \text{ kN/m}^3$ المياه الجوفية علة عمق 5m تحت سطح الأرض الطبيعية ونفترض أن التربة المتوضعة فوق المياه الجوفية مشبعة. في حال كان لدينا $N_q = 33.3$, $N_\gamma = 37.1$, $s_q = 1.70$, $s_\gamma = 0.6$, $d_\gamma = 1$, $d_q = 1.13$. باعتبار عامل الأمان 3.

11) فتكون قدرة التحمل المسموحة

$$q_u = \gamma * D_f * N_q * s_q * d_q + 0.5 * \gamma * B * N_\gamma * s_\gamma * d_\gamma$$

$$q_u = 18 * 1 * 33.3 * 1.7 * 1.13 + 0.5 * 18 * 37.1 * 2 * 0.6 * 1 = 1552$$

$$q_a = \frac{1552}{3} = 517.37$$

521 ☐ 517 ☒ 512 ☐ 490 ☐

$$q_u = \gamma * D_f * (N_q - 1) * s_q * d_q + 0.5 * \gamma * B * N_\gamma * s_\gamma * d_\gamma$$

$$q_u = 18 * 1 * 32.3 * 1.7 * 1.13 + 0.5 * 18 * 37.1 * 2 * 0.6 * 1 = 1517$$

$$q_{na} = \frac{1517}{3} + \gamma * D_f = 523.84$$

12) وتكون قدرة التحمل المسموحة الصافية:

523 ☒ 521 ☐ 513 ☐ 505 ☐

لدينا أساس مستمر عرضه 1.5m يتوضع على سطح تربة طبيعية جافة غير متماسكة زاوية احتكاكها $\phi = 20^\circ$ ووزنها الحجمي $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$. إذا ارتفع منسوب المياه الجوفية بشكل مؤقت إلى سطح الأرض الطبيعية نتيجة الفيضان. إذا علمت أن $N_\gamma = 5$. تكون قدرة التحمل الحدية q_{ult} تساوي:

$$q_u = 0.5 * \gamma * B * N_\gamma = 0.5 * (19 - 10) * 1.5 * 5 = 33.75 \text{ kPa}$$

35.5 ☐ 35 ☐ 33.5 ☒ 33 ☐

السؤال الخامس: (لكل جواب صحيح 4 درجات وللسؤال كاملاً (16) درجة)

لدينا طبقة من الغضار المنضغط طبيعياً سماكتها 4.5m تتوضع تحت طبقة من الرمل ذو التصريف الحر سماكتها 3m. منسوب المياه الجوفية عند سطح الأرض الطبيعية. قرينة الانضغاط للغضار 0.64 ولدينا نقطة على منحنى الانضغاط الطبيعي احداثياتها نسبة الفراغات 0.823 تقابلها اجهاد فعال شاقولي 35kPa الوزن الحجمي للغضار يساوي الوزن الحجمي للرمل = 19.1kN/m³. باعتبار الوزن الحجمي للماء 9.81kN/m³ في حال تم تخفيض منسوب المياه الجوفية بمقدار 3m المطلوب:

$$\sigma'_0 = \left(\frac{4.5}{2} + 3\right) * 19.1 - \left(\frac{4.5}{2} + 3\right) * 9.81 = 48.8kPa$$

(15)الاجهاد الفعال عند الحالة النهائية (بعد تخفيض المياه الجوفية)

$$\sigma'_1 = \left(\frac{4.5}{2} + 3\right) * 19.1 - \frac{4.5}{2} * 9.81 = 78.2kPa$$

إذا علمت أن معادلة خط الانضغاط الطبيعي:

$$e = 0.823 - 0.64(\log \sigma' - \log 35)$$

(16)فهل تكون قيمة نسبة الفراغات e_0 هي:

$$e = 0.823 - 0.64(\log 48.8 - \log 35) = 0.731$$

0.74 ☐ 0.73 ☒ 0.72 ☐ 0.71 ☐

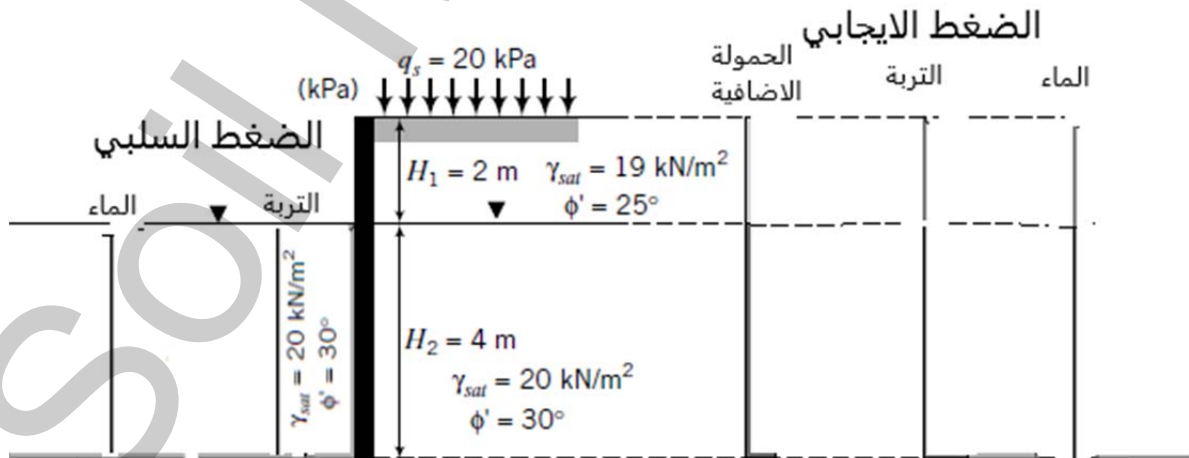
(17)وتكون قيمة الهبوط S_c التي تحسب بدلالة الاجهاد الفعال ونسب الفراغات:

$$S_c = 0.64 * \log\left(\frac{78.2}{48.8}\right) * \frac{4500}{(1 + 0.731)} = 341mm$$

341mm ☒ 331mm ☐ 321mm ☐ 311mm ☐

السؤال السادس (لكل قيمة صحيحة من المخطط 2 درجة ولصحة الرسم 1 درجة السؤال كاملاً (21) درجة)

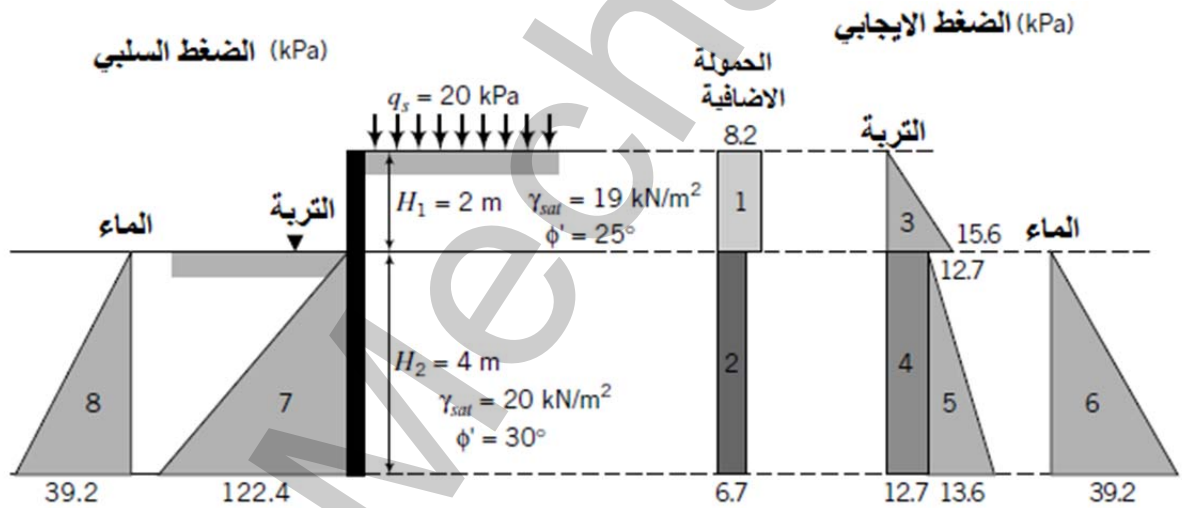
باعتبار أن المقطع المبين أدناه هو لجدار استنادي، يطلب رسم المخططات المطلوبة باعتبار أن جميع قيم الأوزان الحجمية هي وزن حجمي مشبع. للجدار الاستنادي المبين بالشكل يطلب رسم المخططات المشار إليها ضمن الشكل أدناه وفق معطيات التربة المبينة التي تتواجد بارتفاع 6m خلف الجدار و 4m أمام الجدار ومنسوب المياه الجوفية موضح على الرسم.



$$(0-2 \text{ m}): K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi'}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{25^\circ}{2} \right) = 0.41$$

$$(2-6 \text{ m}): K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi'}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2} \right) = \frac{1}{3}; \quad K_p = \frac{1}{K_a} = 3$$

Active	العمق (m)	u (kPa)	σ_z (kPa)	$\sigma'_z = \sigma_z - u$ (kPa)	$(\sigma'_x)_a = K_a \sigma'_z$ (kPa)
الحمولة الإضافية	0	0	20	20	$0.41 \times 20 = 8.2$
	2-6	0	20	20	$\frac{1}{3} \times 20 = 6.7$
	0	0	0	0	0
	2 ⁻	0	$\gamma_1 H_1 = 19 \times 2 = 38$	38	$0.41 \times 38 = 15.6$
	2 ⁺	0	$\gamma_1 H_1 = 19 \times 2 = 38$	38	$\frac{1}{3} \times 38 = 12.7$
التربة	6	$\gamma_w H_2 = 9.8 \times 4 = 39.2$	$\gamma_1 H_1 + \gamma_2 H_2 = 19 \times 2 + 20 \times 4 = 118$	78.8	$\frac{1}{3} \times 78.8 = 26.3$
Passive	العمق (m)	u (kPa)	σ_z (kPa)	$\sigma'_z = \sigma_z - u$ (kPa)	$(\sigma'_x)_p = K_p \sigma'_z$ (kPa)
التربة	0	0	0	0	0
	4	$\gamma_w H_2 = 9.8 \times 4 = 39.2$	$\gamma_2 H_2 = 20 \times 4 = 80$	40.8	$3 \times 40.8 = 122.4$



ملاحظة:

للأجوبة ذات الأرقام من 1 إلى 5 إذا كانت الكلمة مرادفة للكلمة المدرجة في السلم (مثال: أصغر = أقل) تعتبر صحيحة.

للجواب رقم 12 من اختار القيمة (505) يأخذ 2 درجة.

للجواب رقم 13 من اختار القيمة (35.5) أيضاً مقبولة ويأخذ 3 درجات.

انتهى الحل