فصل الخريف 2023/2022 كلية الهندسة - جامعة مصراتة القسم / الهندسة المدنية

الامتحان النهائي لمُقرر/ ميكانيكا تربة 2 هـ مد 404 الزمن : ثلاث ساعات

التاريخ : 2023/02/11 م أستاذ المادة/ أ. د. محمد شاهين

أسم الطالب: رقم الطالب:

السؤال الأول (7 درجات)

ضع علامة صح (√) أو خطأ (×) أمام كل فقرة من الفقرات التالية:

1 – في حالة التربة الطينية كفاءة المجموعة عادةً ما تكون > 1 (×).

2 – أصغر الحبيبات حجماً تعتبر الأكثر عدداً لنقاط التلامس بين حبيبات التربة والأوجه (√).

3 –الإجهاد الرأسي للتربة لا يتغير خطياً مع العمق (×).

4 – قدرة التحميل القصوى تؤخذ على أنها إجهاد التحميل المسبب لانهيار القص المحلي (×).

5 – الهبوط المسموح به للمبنى يمكن تحديده من قبل المهندس المصمم للأساسات (×)

6 – نمط الاجهادات الناتجة من الأحمال المسلطة على التربة عادة ما يكون بسيط (×).

7– وحدة المقاومة للطين على سطح الوتد الخشبي أو الخرساني الناتجة من انزلاق الطين على هذا السطح تكون مساوية لقوة القص بالتربة (×)

8– الهبوط الكلي لا يتأثر بعدم تجانس طبقات التربة (√).

9– في حالة وجود احتكاك بين الحائط الساند والتربة فإن ($\varphi_w = 0$) (×).

10– لتحليل تصميم الأساسات، يتوجب توقع الهبوط ومُقارنته بالهبوط الكلي (×).

11– احد العوامل المُتحكمة في اختيار نوع الأساس هو خصائص التربة بالموقع (√).

12– يتوزع الضغط الرأسي في التربة بشكل مُنحنى (√).

13– بالنسبة للأسطح مُطلقة النعومة أو الملساء فإن قيمة ($\tan \varphi$) = 0.4 (×).

14– المهندس المدني يستخدم التربة كأساس لتثبيت المباني (√).

15– الهبوط المُنتظم يُسمى بالهبوط الحرج (×).

16– مُهندس الأساسات يواجه مُشكلة زحف التربة من جانب الأساسات (×).

17– يُعتبر اختبار التحميل من الاختبارات الحقلية الغير مهمة (×).

18– قيمة N_q تعتمد على قيمة C (×).

19– قانون كولمب في حالة التربة الرملية، يكون كالتالي ($\tau = \sigma \tan \varphi + c$) (×).

20– اختبار الاختراق القياسي يعتمد على قيمة الأحمال (×).

21– في حالة اختبار الظغط البسيط ما يُميز الكسر نصف اللدن أحياناً، ظهور شقوق مائلة على سطح العينة (√).

22– من شروط تجربة الضغط البسيط أو الضغط الحُر، يجب أن تتحقق العلاقة $h = (1 - 1.5)\, D$ (×).

23– تُعتبر الاهتزازات من المشاكل المُنتشرة على نطاق واسع في جميع المشاريع الإنشائية (×).

24– أحد فرضيات نظرية المرونة في التربة هو أنها لدنة (×).

25- تتميز التربة الطينية بخاصية الكثافة النسبية (✗).
26- في اختبار الضغط الحُر عندما تكون عينة التربة صلبة فإن الكسر يأخذ شكل البرميل (✗).
27- جميع الانهيارات في المُنحدرات، تكون على شكل ميول بزاوية من 30° - 45° (✗).
28- قوة القص بالتربة الطينية، تزداد بزيادة خشونة سطح الوتد (✓).

السـؤال الثـاني (15 درجة)

بين بالرسم كُلّ من:

أ- الالتواء الزاوي (Angular distortion)　　ب- انهيار القاعدة بالمُنحدرات (Base failure)

ج- Rankine wedge　　د- Hagging　　و- مُنحنى الحمل مع الهبوط (Load-Settlement curve)

السـؤال الثـالـث (7 درجـات)

- تم إجراء اختبار تحميل الصفيحة المستطيلة 50 * 80 سم في تربة رملية مُتجانسة عند عُمق تأسيس 1.20م، حيث سُجل هبوط الصفيحة 8 مم، في حين أنه تم تسجيل هبوط الصفيحة عند إجراء اختبار تحميل الصفيحة على عُمق تأسيس 2.0 م، حيث كان 4 مم.

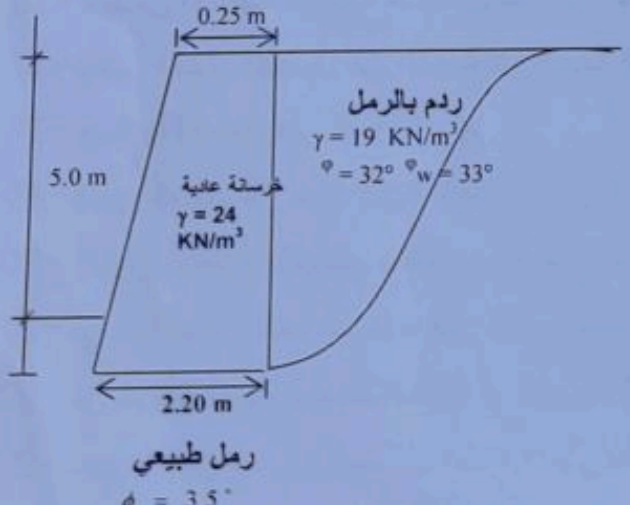
المطلوب: 1- إيجاد قيمة هبوط القاعدة الحقيقية 150 * 240 سم عند عُمق تأسيس 1.20 م.
2- إيجاد قيمة هبوط القاعدة الحقيقية 150 * 240 سم عند عُمق تأسيس 2.0 م.
3- أيهما أكبر في قيمة الهبوط في الحالة (1) أو في الحالة (2).
4- ما تفسيرك لهذا الفرق في الهبوط .

السـؤال الرابـع (12 درجـة)

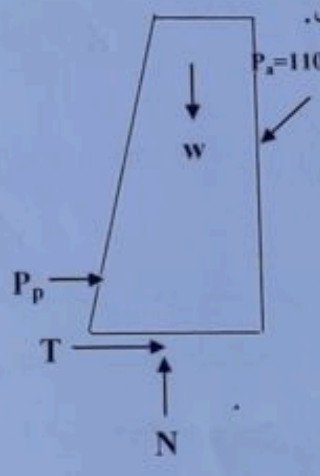
ا - الشكل (1) يبين حائط ساند من الخرسانة المسلحة، الشكل (2) يبين القوى المؤثرة على الحائط الساند.

المطلوب أيجاد كلّ من:

- عـزوم القوى المسببة للانقلاب.
- عـزوم القوى المسببة للاستقرار.
- معامل الأمان ضد الانقلاب.
- قيمة $\bar{x}$.
- هل الحائط الساند آمن أم لا ؟



الشكل (1) حائط ساند



الشكل (2) القوى المؤثرة على الحائط الساند

السؤال الخامس (10 درجات)

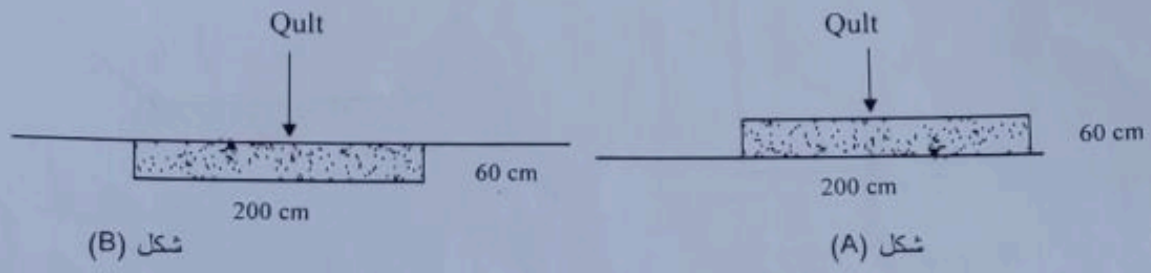
الشكلين المرفقين يوضحان قاعدة خرسانية بعرض 200 سم منفذة على تربة رملية.

علماً بأن وحدة الوزن للتربة γ = 19 كيلو نيوتن / م3 ، وزاوية الاحتكاك الداخلي للتربة Φ = 36

المطلوب:

أ)- اوجد مقدار Qult. بطريقة رانكين (Rankine wedges) للقاعدة الخرسانية الموضحة في الشكلين (A) و(B)؟

ب)- أيهما أكبر مقدار في قدرة التحميل، ولماذا؟



شكل (B) شكل (A)

السؤال السادس (9 درجات)

علل لما يأتي:

1- الزيادة المُهمة في قدرة التحميل تأتي من الغمر الجزئي للقاعدة.

لان الغمل الجزئي يعمل على منع خروج حبيبات التربة من اسفل القواعد

2- اجهاد التحميل الغير منتظم يعتبر أحد اسباب الهبوط الغير منتظم للأساس.

لان اجهاد التحميل يتركز على اجزاء معينه و بالتالي يزداد الضغط على التربة في مواقع اكثر من اخرى وبالتالي يكون الهبوط متفاوت

3- الهبوط المتفاوت يسمى كذلك بالتشوه الزاوي.

لان جزء معين من المبنى يهبط بدرجة كبيرة مقارنة بالاجزاء الاخرى و بالتالي يكون ضاغط فرق على الهبوط ويكون المبنى مائل تبعا لذلك.

4- في حالة ما يكون الأساس على سطح الأرض فإن قيمة γ d Nq = 0 .

لعدم وجود عمق جزئي عليه d = 0

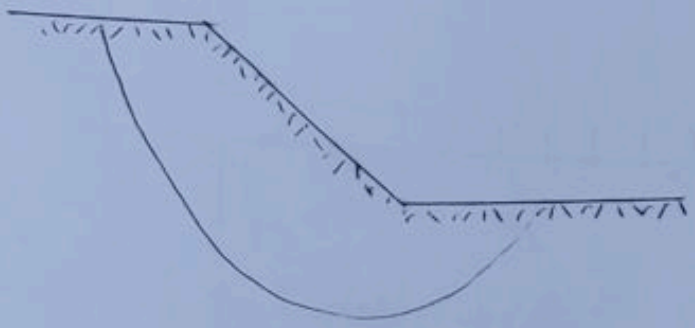
5- جعل الأساسات تقع تحت سطح الأرض وليس فوق السطح.

حتى تكون اساسات امنة وعدم زحف التربة من اسفل الاساسات

6- يجب ألا نبخل بالجهد والمال لبناء الأساسات.

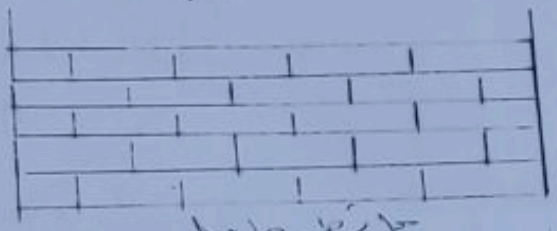
لان الاساسات يصعب معالجتها وصيانتها في حالة وقوع اي تصدعات او تعطل وايضا التي تحمل كامل المبنى.

إجابة السؤال الثاني

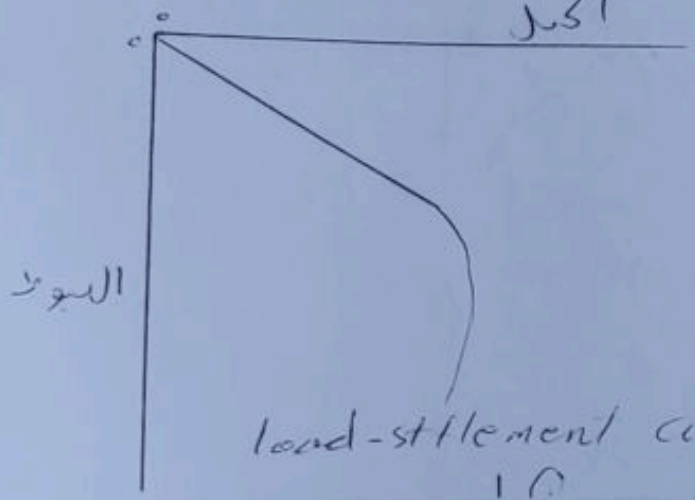


انهيار القاعدة بالتدرات
Base failure

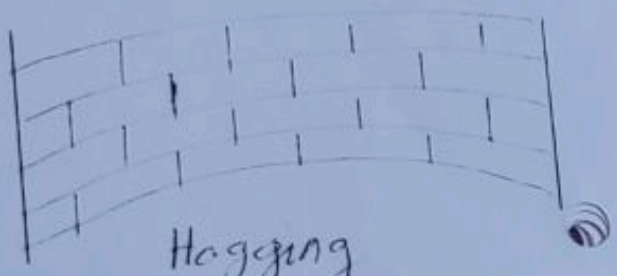
الالتواء الزاوي
Angular distortion



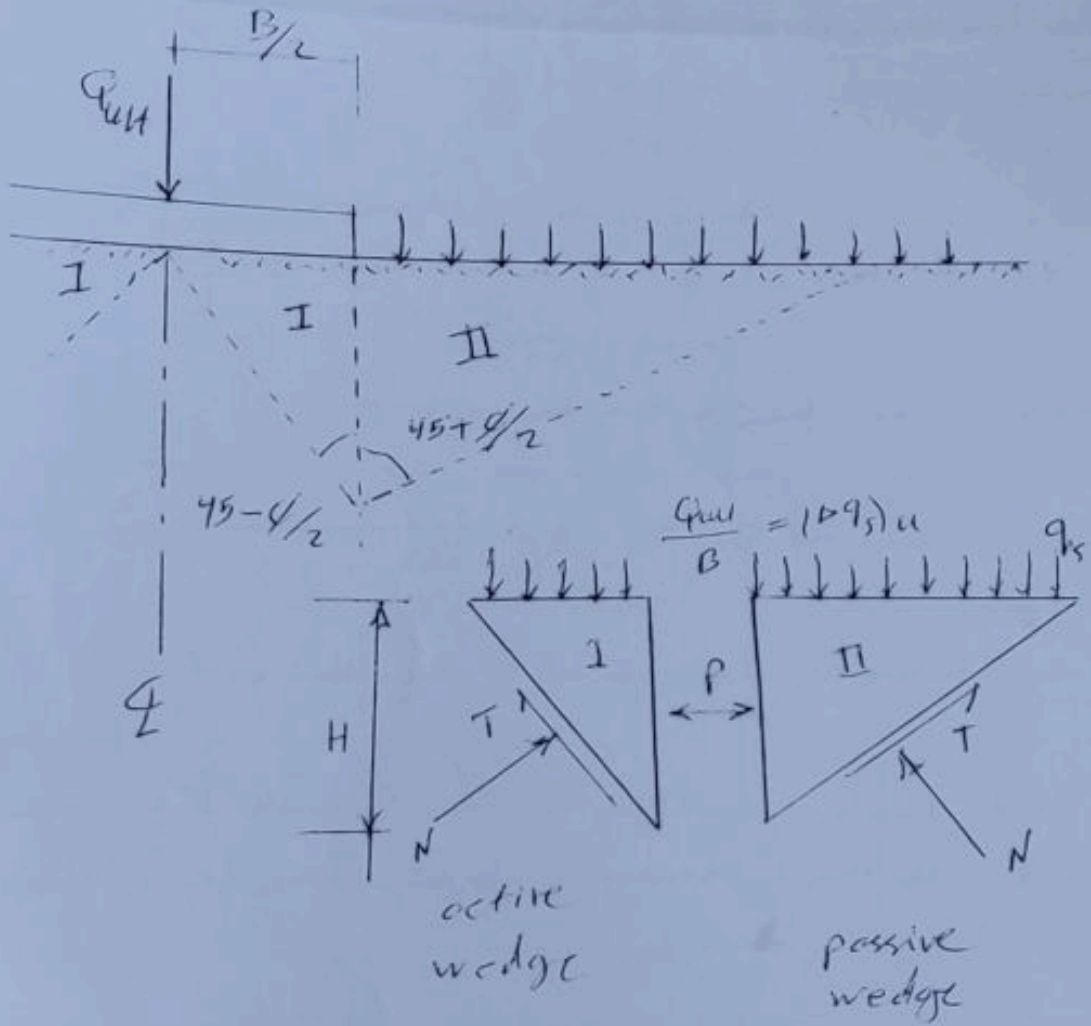
حائط طويل



load-settlement curve



Hogging



Rankine wedge

إجابة السؤال الثالث

المعطيات: ابعاد العمود 50 × 50 سم

ابعاد القاعدة الخرسانية = 240 × 150 سم

هبوط العمود عند حمل (1.20) = 8 مم

" " " = 2.0 " = 4 مم

1- قيمة هبوط القاعدة الخرسانية عند حمل تأسيس 1.20 م

$$\frac{S}{S_0} = \frac{4}{\left(1 + \frac{d_c}{d}\right)^2}$$

$$\frac{S}{8} = \frac{4}{\left(1 + \frac{500}{1500}\right)^2} = 18 \text{ mm} = 1.8 \text{ سم}$$

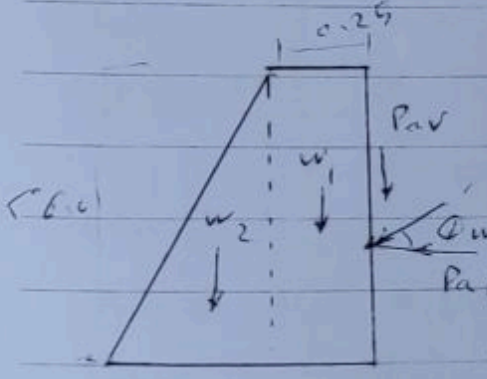
2- قيمة هبوط القاعدة الخرسانية عند حمل 2.0 م

$$\frac{S}{4} = \frac{4}{\left(1 + \frac{500}{1500}\right)^2} = 9 \text{ mm}$$

3- الهبوط في الحالة (1) اكبر منه في الحالة (2)

4- التفسير لسبب الفرق في الهبوط هو انه كلما ازداد عمق التأسيس كلما قل هبوط الاساس وذلك عن الضغط الجزئي الذي اي

إجابة السؤال الرابع



- حساب اوزان الحائط

$W_1 = 0.25 \times 6 \times 24 = 36 \text{ KN/m}^3$

$W_2 = \frac{1}{2} \times 1.6 \times 1.95 \times 24 = 140.4 \text{ KN/m}^3$

$\therefore W = 176.4 \text{ KN/m}^3$

$P_{av} = 110 \sin 33 = 59.9 \text{ KN/m}^3$

$P_{ah} = 110 \cos 33 = 92.25 \text{ KN/m}^3$

$N = 36 + 140.4 + 59.9 = 236.3 \text{ kN/m}^3$

العزوم المسببة للانقلاب $92.25 \times \frac{6}{3} - 59.9 \times 2.2 = 52.72$

$= 36\left(1.95 + \frac{0.25}{2}\right) + 140.2\left(\frac{2}{3}\times 1.95\right)$ العزم المسبب للانزلاق

$= 257.22$

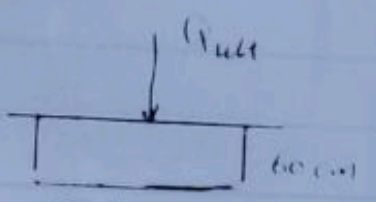
$F.S._{overturning} = \frac{257.22}{52.72} = 4.52$ ok

$\bar{X} = \frac{257.22 - 52.72}{236.3} = 0.865\,m = 86.5\,cm$

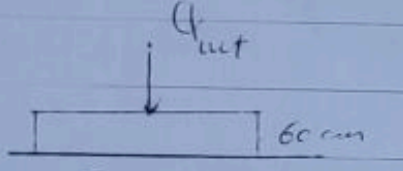
∴ المحصلة تمر من المنتصف الأوسط لقاعدة الأساس

∴ الأساس آمن

اجابة السؤال الخامس



(B) النموذج



(A) النموذج

$q_{ult} = \frac{1}{2}\gamma B N'_\gamma + \gamma d N'_q$ (Rankine wedge)

$N'_q = \frac{1+\sin\phi}{1-\sin\phi} = \frac{1+\sin 36}{1-\sin 36} = 3.85$

$N'_\gamma = \frac{1}{2}(3.85 - 3.85^{5/2}) = 13.56$

$N'_q = N'^{2}_{\phi} = (3.85)^2 = 14.82$

$\frac{q_{ult}}{B} = \frac{1}{2}(19)\times 2 \times 13.56 + 19 \times 0.6 \times 14.85$

عند عرض الأساس 0.6 للنموذج (B)

$q_{ult} = 426.585 \times 2 = 853.176\,kN/m$

عندما تكون قيمة γ للتربة (A)

$\frac{q_{ult}}{B} = \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma + c$

$q_{ult} = 257.64 \times 2 = 515.28\,kN/m$

قدرة التحميل حسب النموذج (B) أكبر من النموذج (A)

يقوى هذا الى الفرق الجزئي في القدرة الذي يعمل على زيادة قوة قدرة التحميل