جامعة دمشق
كلية الهندسة المدنية
قسم الهندسة الجيوتكنيكية

المقرر: ميكانيك التربة 1
التاريخ 2024/02/11

العام الدراسي 2023/2024
الفصل الأول

مدة الامتحان: 2 ساعة
العلامة القصوى: 70 درجة

السؤال الأول: (عشرون علامة)

أجريت تجربة بروكتور المخبرية على عينة ترابية وأعطت النتائج التالية المبينة بالجدول جانباً:

1- ارسم العلاقة بين الوزن الحجمي الجاف ومحتوى الرطوبة لتجربة بروكتور المخبرية.
2- وما هو التفسير العلمي لهذه العلاقة، ثم أوجد الوزن الحجمي الجاف الأعظمي ومحتوى الرطوبة الأصولية الموافقة له.
3- ارسم منحني المسامات الهوائية المعدومة عند S=100% ثم عند S=90% , ماذا تلاحظ .
4- احسب نسبة الهواء بالعينة بحالة الوزن الحجمي الجاف الأعظمي.
5- ماهي العوامل المؤثرة على الرص الحقلي.

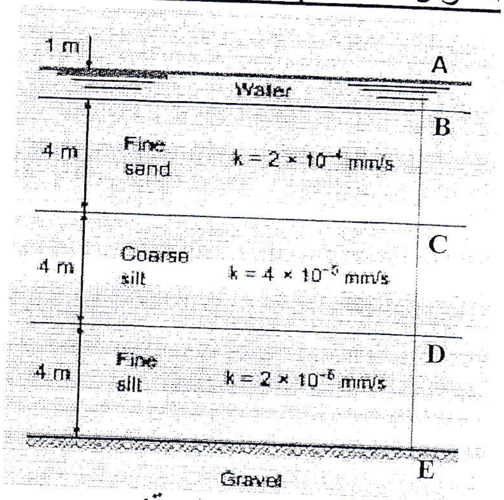
معطيات	رقم الاختبار	1	2	3	4	5
أبعاد القالب [D=6" ,H=4.584"]	وزن العينة رطبة بدون وزن القالب(g)	4140	4490	4720	4695	4470
تجربة الرطوبة (بروكتور)	وزن العينة رطبة (g)	260.99	331.05	231.33	210.97	209.41
	وزن العينة جافة(g)	249.47	313.28	215.87	194.85	191.29

السؤال الثاني: (15 علامة) أجب عن الأسئلة التالية:

1- ماهي الأبعاد بالملمتر لحبات التربة بحسب ASTM.
2- ما هو مفهوم النشاط بالتربة الغضارية و ماهو مدلوله العلمي.
3- ما هو المجال الذي تتراوح به قيم الوزن الحجمي الطبيعي للتربة الغضارية مع الواحدات

السؤال الثالث: (20 علامة)

لدينا مقطع التربة المبين بالشكل جانباً يوضح توضع ثلاث طبقات وهي: من الأعلى طبقة الرمل الناعم، طبقة السيلت الخشن والطبقة السفلى السيلت الناعم المستندة على الحصى. وتوضع الطبقات أفقياً. عند نهاية طبقة السيلت الناعم وعلى طبقة الحصى يوجد ضغط ماء مقداره $155\ kN/m^2$. منسوب الماء في هذا المقطع يعلو طبقة الرمل الناعم بمقدار 1م.



المطلوب:

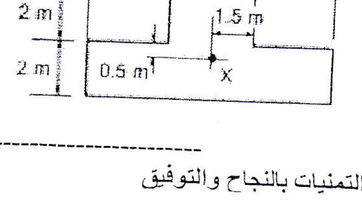
1. **حساب الغزارة المارة عبر الطبقات** لواحدة السطح بالوحدة mm^3/s وكذلك **حساب الضاغط الهيدروليكي** المطبق عند **الحد ما بين طبقة الرمل الناعم والسيلت الخشن** وكذلك عند **الحد ما بين السيلت الخشن والسيلت الناعم**.
2. **أحسب قيم الاجهادات الكلية والفعالة وضغط الماء المسامي عند النقاط:** **A,B,C,D, E**. مع الرسم الواضح.

مع العلم أن : $Gs = 2.7$ لكل الطبقات.

$e = 1.125$ للسيلت الخشن - للسيلت الناعم $e = 1.0$ أما للرمل الناعم $e = 1.428$

السؤال الرابع: (15 علامة)

1. لدينا الأساس المبين بالشكل جانبا، والذي ينقل إلى التربة اجهاد موزع بانتظام مقداره 40 kPa المطلوب: **تحديد قيمة الاجهاد الشاقولي في نقطة من التربة على عمق 5 متر أسفل الأساس (النفقطة X المبينة بالشكل). (بدلالة Iz)**
2. بفرض لدينا حمولة موزعة بانتظام خطية مقدارها **10 kN/ml** في مستوي الورقة **وتمتد على طول 5 متر طبقت على سطح مقطع تربة. أوجد قيمة الاجهاد الشاقولي** الناتج من هذه الحمولة في مستويها وعلى **عمق 2.5 متر من سطح الأرض مع العلم أن النقطة تقع في منتصف الحمولة الموزعة بانتظام.**



-----------------------------------انتهت الأسئلة-----------------------------------

أستاذ المقرر د. فراس المقداد أ.د.م. إبراهيم حمود

مع التمنيات بالنجاح والتوفيق

ميكانيك ترب (1) دورة (1) 2024

سلم التصحيح

السؤال الثالث 20 علامة

الحل:

- حساب K المكافئ للجريان الشاقولي

$$K_z = \frac{12}{\frac{4}{2\times10^{-4}}+\frac{4}{4\times10^{-5}}+\frac{4}{2\times10^{-5}}}$$ (2)

$$K_z = 3.75\times10^{-5}\ mm/s$$

- لدينا:

ضغط خارجيا $H_w = 15.5\ m$ (1)

ارتفاع الماء فوق النقطة نهاية طبقة السيلت $H_w = 4+4+4+3+1$

$H_w = 13\ m$ (1)

الذي سبب الجريان فرق الضغط

$\Delta H = 15.5 - 13 = 2.5\ m$ (1)

الميل الهيدروليكي

$i = \frac{\Delta H}{L} = \frac{2.5}{12} = 0.208$ (1)

L طول الجريان

الغزارة $q = A.K.i$

$q = 1\times3.75\times10^{-5}\times\frac{2.5}{12}$ (1)

$$q = 7.8\times10^{-6}\ mm^3/s$$

حساب الضياع

الغزارة المارة عبر الطبقات

$q = 7.8\times10^{-6}\ mm^3/s$ (1)

- الطبقة السيلت الناعم

$7.8\times10^{-6} = A\times K\times i$

$7.8\times10^{-6} = 1\times2\times10^{-4}\times\frac{h}{L(4m)} \Rightarrow$

$h = 1.56\ m$ (1)

- الطبقة السيلت الخشن

$7.8\times10^{-6} = A\times K\times\frac{h}{L(4m)} \Rightarrow$

$7.8\times10^{-6} = 1\times4\times10^{-5}\times\frac{h}{4} \Rightarrow$

$h = 0.78\ m$ (1)

- الطبقة الرمل الناعم

$h = 0.16\ m$ (1)

- ما بين الضياع

سيلت خشن – سيلت ناعم: $2.5 - 1.56 = 0.94\ m$ (1)

سيلت خشن – رمل ناعم: $0.94 - 0.78 = 0.16$ (1)

2

جميع ١/١/٤ للطالب

الطلب الثاني للسؤال الثالث

حساب الإجهادات

نُضمن العلاقة

$$\sigma = \sigma' + u$$

$$\sigma = \gamma \cdot z$$

$$\sigma' = \gamma' \cdot z$$

$$u = \gamma_w \cdot z$$

مع وجود جريان باتجاه الأعلى

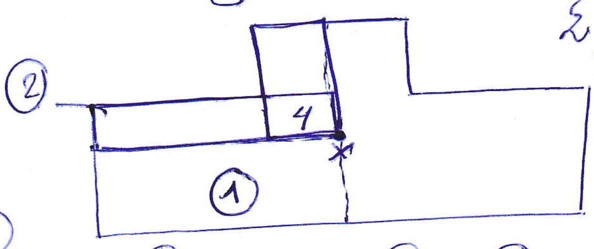
$$\boxed{\sigma' = \gamma' \cdot z - \gamma_w \cdot z \cdot i}$$

مع وجود ضغط ماء محصور يبقى 155 عند أسفل المقطع.

- بحال لم يأخذ الطالب ذلك يفقد نصف علامة هذا الطلب

سؤال رابع

(10) علامة



(2)

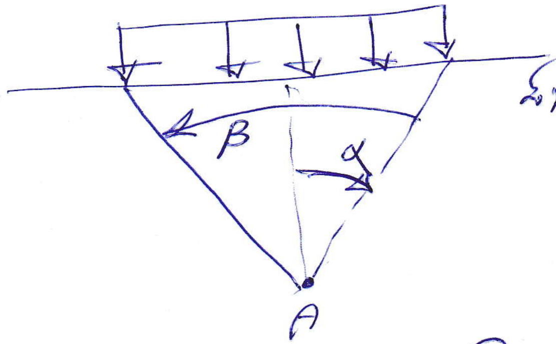
$$\sigma_z = q \cdot (I_{z1} + I_{z2} + I_{z3} - I_{z4}) \times 2$$

(2) (2) (2) (2)

للتناظر

$I_z = \; m = \frac{B}{z}, \; n = \frac{L}{z}$ لكل شكل

(5) علامة



$tg\,\alpha = \frac{2.5}{5} \Rightarrow \alpha$ (1)

$\boxed{\beta = 2\alpha}$ (1)

(3)

$$\Delta\sigma_z = \frac{q}{\pi}\left(\alpha + \sin\alpha \cdot \cos(\alpha + 2\beta)\right)$$

نطبق العلاقة