

سوال ۱- دو منبع پر از آب به ابعاد $۴*۴*۴$ متر مکعب و $۴*۲*۲$ متر مکعب به ترتیب بر روی دو شالوده مربعی شکل به اضلاع ۴ (شالوده شماره ۱) و ۲ (شالوده شماره ۲) متر قرار دارند. اگر اضافه تنش ناشی از منبع ها در راستای مرکز دو شالوده ۱ و ۲ در عمقی با هم برابر باشند، این عمق ها $z1/z2$ چه نسبتی دارند؟ ۱.۲۵ نمره

۱

۲

۴

۰.۵

سوال ۲- دو شالوده مربعی و نواری به عرض یکسان را در نظر بگیرید. در یک عمق یکسان در زیر شالوده ها، اضافه تنش در خاک ناشی از تنش وارده ۱ نمره

در شالوده مربعی بیشتر از نواری است.

نواری بیشتر است.

یکسان است چون دو شالوده عرض یکسان دارند.

بسته به طول شالوده نواری دارد که می تواند یکی از سه گزینه باشد.

سوال ۳- میزان تنش مماسی در زیر شالوده انعطاف پذیر چگونه است؟ ۱ نمره

تقریباً یکنواخت و ثابت است

در وسط بیشتر از گوشه است

در گوشه بیشتر از وسط است

بسته به نوع خاک می تواند یکی از سه حالت اتفاق می افتد

سوال ۴- کدام عبارت در مورد نتایج تست سه محوره در فاز برش بر روی ماسه سست صحیح است؟ ۱ نمره

در آزمایش CD حجم کاهش یافته و فشار آب حفره ای ثابت است.

در آزمایش CU حجم ثابت و فشار آب حفره ای کاهش یافته است.

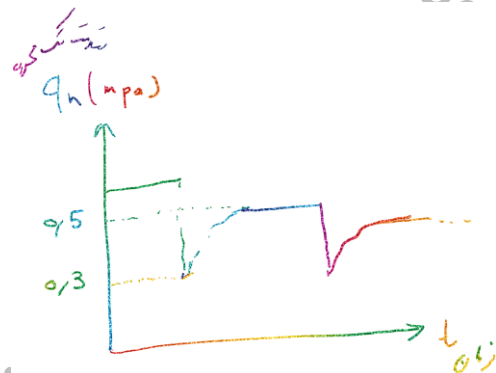
در آزمایش CU حجم ثابت و فشار آب حفره ای پس از کاهش ناچیز، افزایش می یابد.

در آزمایش CD فشار آب حفره ای ثابت و حجم نمونه پس از کاهش ناچیز، افزایش می یابد.

سوال ۵- اگر در فاز برش آزمایش سه محوره CD بر روی خاک ماسه ای اشباع، تنش انحرافی یا اضافی را با سرعت بیشتری وارد کنیم، فشار آب چگونه تغییر می کند؟ ۱ نمره

زیادتر می شود. کمتر می شود. چون شیر زهکش باز است فشاری تولید نمیشود تا بخواهیم تغییرات آنرا بررسی کنیم **خاک وابسته است** به نوع

سوال ۶- در آزمایش تک محوره بر روی نمونه خاک اشباع، چسبندگی خاک دست نخورده نمونه ۰.۳ مگاپاسکال خوانده شده است. اگر منحنی مقاومت تک محوره بر روی همین خاک بر حسب زمان بصورت زیر باشد مطلوبست تعیین ضریب چسبندگی خاک دست خورده و حساسیت آن درست بعد از اولین دست خوردگی؟ ۱.۲۵ نمره



۰.۱۵ مگاپاسکال و ۲ ۰.۳ مگاپاسکال و ۱.۶۷ ۰.۲ مگاپاسکال و ۲ ۰.۲ مگاپاسکال و ۰.۲ مگاپاسکال و ۱.۶۷

سوال ۷- بالا آمدن آب بر اثر خاصیت موئینگی در شیروانیهای نامحدود..... ۱ نمره

باعث افزایش پایداری شیروانی می شود **باعث کاهش پایداری شیروانی می شود** تاثیر ندارد ممکن است هم موجب افزایش و هم کاهش پایداری گردد

سوال ۸- با ۲ برابر شدن ارتفاع دیوار حائلی که خاک SC پشت خود را محافظت می کند، نیروی محرک وارد بر دیوار، چند برابر می شود؟ (وزن مخصوص خاک و ضریب چسبندگی در حالت دوم ۰.۵ برابر حالت اول است) ۱.۲۵ نمره ای دو برابر

کمی بیشتر از دو برابر

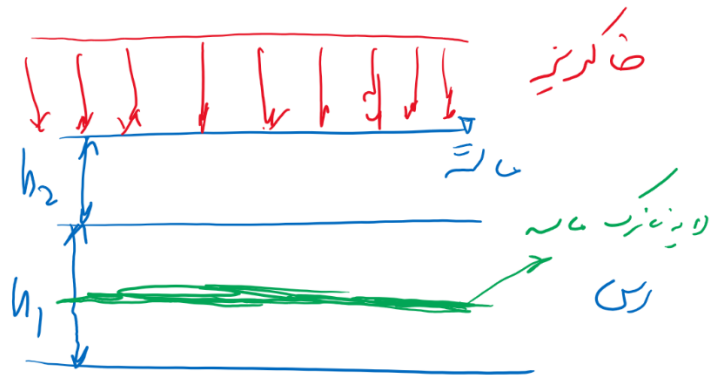
کمتر از دو برابر

حدوداً ۴ برابر

سوال ۹- در آزمایش سه محوره بر روی ماسه اشباع با چسبندگی صفر و زاویه اصطکاک ۳۰ درجه، تحت تنش همه جانبه ۱۰۰ کیلو پاسکال تحکیم شد و تحت تنش انحرافی ۱۵۰ کیلو پاسکال گسیخته شد. ضریب اسکمتون A و B خاک به ترتیب چند است؟ ۱.۲۵ نمره

۰.۵ و ۱ ۰.۹ و ۰ ۰.۲۵ و ۱ ۰.۴ و ۱ ۰.۴ و ۰.۹

سوال ۱۰- یک لایه رسی به ضخامت h_1 متر بر روی یک بستر نفوذناپذیر از پایین و یک لایه ماسه به ضخامت h_2 بر روی آن قرار دارد. سطح آب همسطح زمین است. اگر یک خاکریز بر روی زمین اجرا گردد مقدار نشست نهایی برابر با S_1 و نشست پس از دو سال d_1 می باشد. اگر در وسط لایه رس، یک لایه خیلی نازک ماسه با زهکشی آزاد وجود داشته باشد مقدار نشست نهایی S_2 و نشست پس از دو سال d_2 می باشد. کدام یک از روابط زیر درست است. ۱.۲۵ نمره



$$d_2 = d_1, S_1 = S_2$$

$$d_1 > d_2, S_1 > S_2$$

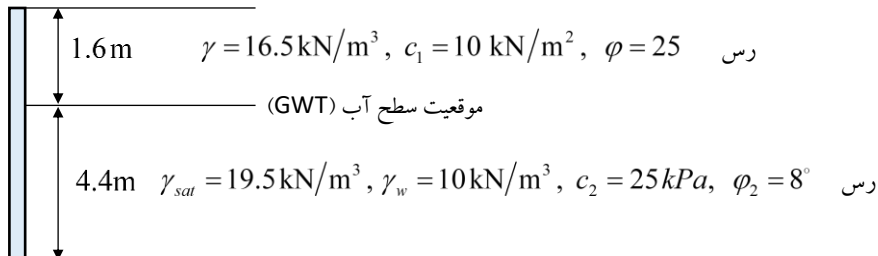
$$d_1 < d_2, S_2 = S_1$$

$$d_2 = d_1, S_1 < S_2$$

Ali Asgari, PhD in Geotechnical

وقت این سوال ۲۵ دقیقه

سوال ۱۱- الف) مقدار فشار محرک رانکین را در دو حالت ترک خورده و نخورده تعیین کنید. ب) عمق ترک کششی برای دیوار چقدر است؟ ج) محل اثر نیروی محرک رانکین را در حالت ترک خورده تعیین کنید؟ ۲ نمره



حل ۱۱-الف-

$$(k_a)_1 = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{25}{2} \right) = 0.406, \quad (k_a)_2 = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{8}{2} \right) = 0.756$$

$$z=0, \quad \sigma'_v = \gamma'z = 0, \quad \sigma_h = k_a \sigma'_v - 2c\sqrt{k_a} + u = -12.74 \text{ kN/m}^2 \quad (10\%)$$

$$u = \gamma_w z = 0, \quad \sigma'_v = (16.5) \times 1.6 = 26.4 \text{ kN/m}^2, \quad \sigma_h = 0.406 \times 26.4 - 2 \times 10 \sqrt{0.406} + 0 = -2.03 \text{ kN/m}^2 \quad (10\%)$$

$$z=1.6^-, \quad u = \gamma_w z = 10 \times 0 = 0$$

$$z=1.6^+, \quad \sigma'_v = 16.5 \times 1.6 = 26.4 \text{ kN/m}^2, \quad \sigma_h = 0.756 \times 26.4 - 2 \times 25 \sqrt{0.756} + 0 = -23.515 \text{ kN/m}^2 \quad (10\%)$$

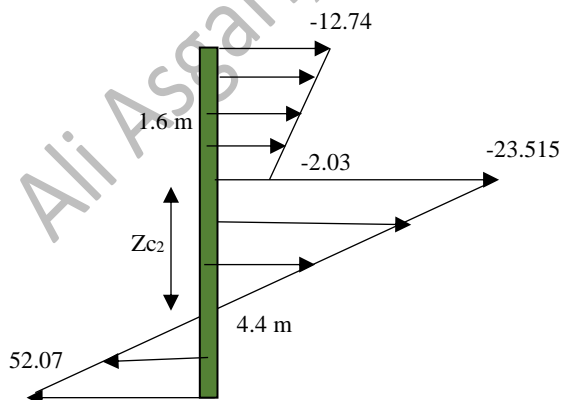
$$z=6, \quad \sigma'_v = 16.5 \times 1.6 + (19.5 - 10) \times 4.4 = 68.2 \text{ kN/m}^2, \quad \sigma_h = 0.756 \times 68.2 - 2 \times 25 \sqrt{0.756} + 44 = 52.07 \text{ kN/m}^2 \quad (10\%)$$

$$u = \gamma_w z = 10 \times 4.4 = 44$$

طبق قضیه تالس می توان را بدست آورد:

$$\frac{Zc_2}{4.4} = \frac{23.515}{52.07 + 23.515} = \frac{23.515}{75.585} \quad Zc_2 = 1.37 \text{ m} \quad (10\%)$$

$$P_a = A = - \left(\frac{12.74 + 2.03}{2} \right) \times 1.6 - \left(\frac{23.515 \times 1.37}{2} \right) + \left(\frac{52.07 \times 3.03}{2} \right) = -11.816 - 16.11 + 78.92 = 60 \quad (10\%)$$



$$P_a = \left(\frac{52.07 \times 3.03}{2} \right) = 78.92 \text{ kN/m} \quad \text{بار وارده به دیوار در حالت ترک خورده برابر است با:}$$

10 %

حل ۱۱-ب-

تمام طول محدوده کششی عمق ترک محسوب می شود که برابر است با:

10 %

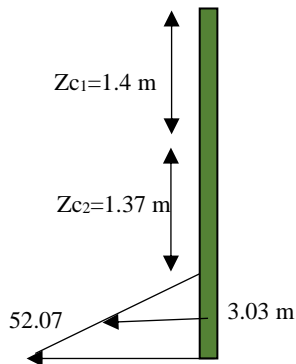
$$Z_c = Z_{c1} + Z_{c2} = 1.6 + 1.37 = 2.97 \text{ m}$$

حل ۱۱-ج-

10 %

$$\bar{z} = \frac{1}{3} (3.03) = 1.01 \text{ m}$$

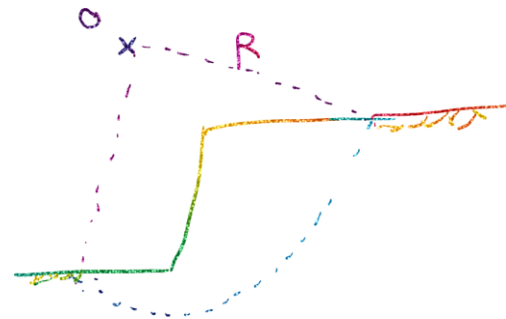
محل اثر بار در ۱.۰۱ متری از پای دیوار است.



وقت این سوال ۶ دقیقه

سوال ۱۲- چگونگی تعیین ضریب اطمینان کمینه شیب مقابل را از روش سوئدی بصورت کامل بیان کنید و بصورت پیام صوتی ارسال کنید.

همچنین در صورت نیاز پاسخ دست نویس خود را نیز ارسال کنید؟ ۱.۲۵ نمره



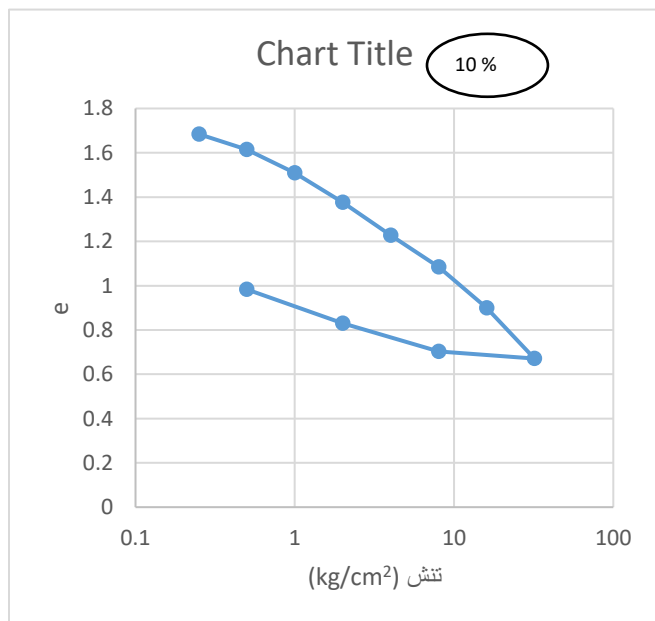
وقت سوال ۴۰ دقیقه

سوال ۱۳- نتایج آزمایش تحکیم برای یک نمونه به جرم ۸۹.۹۲ گرم و ارتفاع اولیه ۲۶ میلیمتر و سطح مقطع ۳۶ سانتی متر مربع بصورت جدول زیر است. اگر چگالی نسبی خاک رسی اشباع برابر با ۲.۶۵ باشد مطلوبست الف - تعیین e در پایان هر بارگذاری یا باربرداری - ب - محاسبه ضریب فشردگی و تورم و باربرداری ج - رسم منحنی $e-\log \sigma$ بصورت تقریبی با دست یا اکسل؟ **۳.۵ نمره**

$$H_s = \frac{W_s}{AG_s \gamma_w} = \frac{m_s}{AG_s \rho_w} = \frac{89.92}{36 \times 2.65 \times 1} = 0.943 \text{ cm} = 9.43 \text{ mm} \quad (10\%)$$

$$C_s = \frac{e_{0.25} - e_{0.5}}{\log \frac{0.5}{0.25}} = \frac{1.684 - 1.615}{\log 2} = 0.23, \quad C_c = \frac{e_{16} - e_{32}}{\log \frac{32}{16}} = \frac{0.899 - 0.671}{\log 2} = 0.72 \quad (10\%)$$

$$C_r = \frac{e_{0.5} - e_2}{\log \frac{2}{0.5}} = \frac{0.984 - 0.83}{\log 4} = 0.256 \quad (10\%)$$



σ kg/cm ² بارگذاری و باربرداری	ارتفاع نمونه در پایان هر مرحله به میلیمتر	Hv	e
0	26	16.57442	1.758452
0.25	25.3	15.87442	1.684186
0.5	24.65	15.22442	1.615225
1	23.65	14.22442	1.50913
2	22.4	12.97442	1.376512
4	21	11.57442	1.22798
8	19.65	10.22442	1.084753
16	17.9	8.474423	0.899088
32	15.75	6.324423	0.670985
8	16.05	6.624423	0.702814
2	17.25	7.824423	0.830127
0.5	18.7	9.274423	0.983964

(25%)

(25%)

تهیه و تنظیم: علی عسگری

عضو هیات علمی گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه مازندران