



سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک
-وپی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران
ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- مطلوبست اثبات رابطه زیر که بیانگر ضریب نفوذپذیری معادل در خاک لایه بندی شده به صورت افقی و با جریان آب در راستای قائم می باشد (توضیح: اعداد 1، 2 تا n بیانگر شماره لایه های افقی می باشند).

$$k_v = \frac{H}{\left(\frac{H_1}{k_{v_1}} + \frac{H_2}{k_{v_2}} + \dots + \frac{H_n}{k_{v_n}}\right)}$$

۲.۸۰ نمره

۲- برای خاکی اطلاعات زیر در دسترس است:

$$G_s = 2.65, \gamma = 19.8 \text{ kN/m}^3, w = 20.2\%$$

مطلوبست تعیین الف) وزن مخصوص خشک، ب) نسبت تخلخل، پ) پوکی و ت) درجه اشباع.

۲.۴۰ نمره

۳- در شکل زیر پروفیل تحت الارضی زمینی ارائه شده است. اگر بر روی سطح زمین فشاری برابر ۵۰ کیلونیوتن بر مترمربع وارد شود، مطلوبست تعیین نشست تحکیمی لایه رسی.

$$H_1 = 3\text{m} / H_2 = 5\text{m} / H_3 = 3\text{m}$$

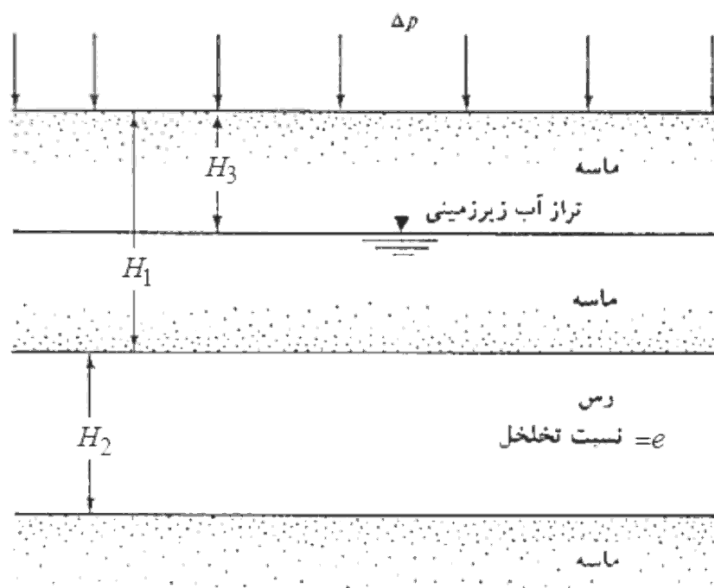
وزن مخصوص خشک ماسه: 18kN/m³

وزن مخصوص اشباع ماسه: 20kN/m³

وزن مخصوص اشباع رس: 17kN/m³

نسبت تخلخل اولیه رس: 0.8

نشانه فسردهگی رس یا Cc: 0.4





سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

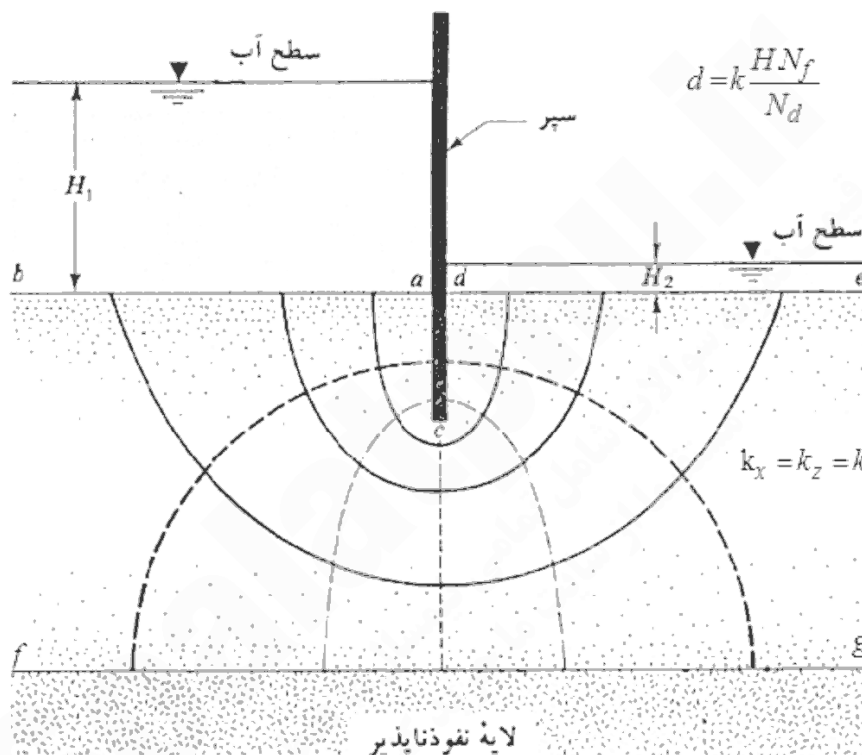
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۵۱۳۱۳

نمره ۱.۲۰

۴- در شکل زیر در صورتی که $H_1=14m$ و $H_2=4m$ و نفوذپذیری خاک برابر $5 \times 10^{-2} m/s$ باشد، مطلوبست تعیین دبی جریان عبوری از زیر سپر.



نمره ۱.۲۰

۵- نحوه انجام آزمایش سه محوری تحکیم یافته زهکشی شده را به صورت کامل توضیح دهید.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

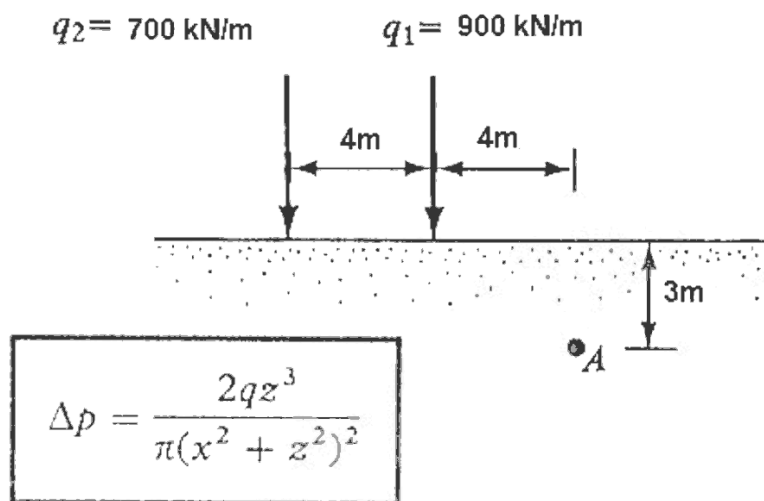
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: مکانیک خاک

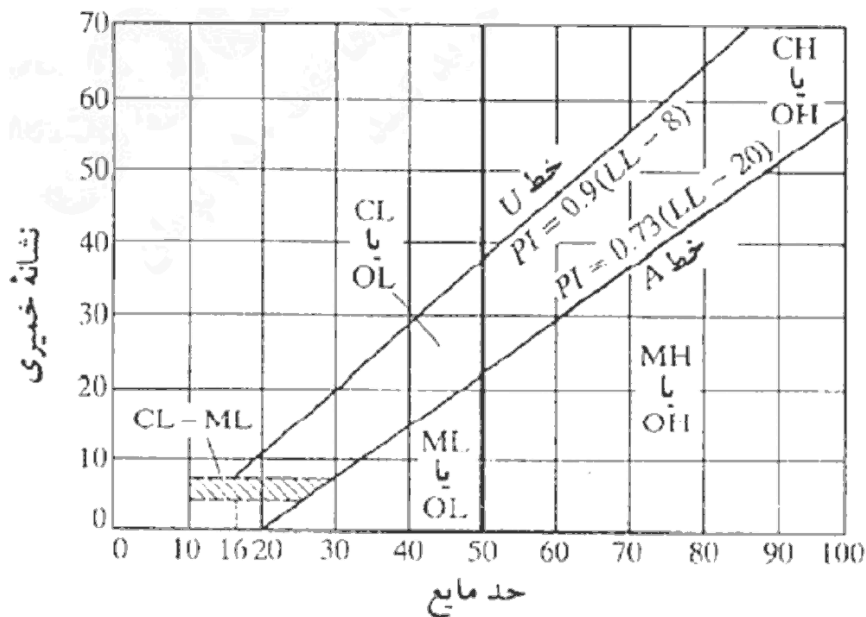
رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۱.۸۰

۶- مطلوبست تعیین افزایش تنش ناشی از بارگذاری شکل زیر در نقطه A.



۷- درصد عبوری از الک ۲۰۰ برای خاکی برابر ۷۵ درصد از وزن کل خاک می باشد. در صورتی که حد روانی آن برابر ۴۰ و حد خمیری آن برابر ۳۰ باشد، طبقه خاک مذکور را در سیستم طبقه بندی متحد نام بپسند.





97-98-3

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

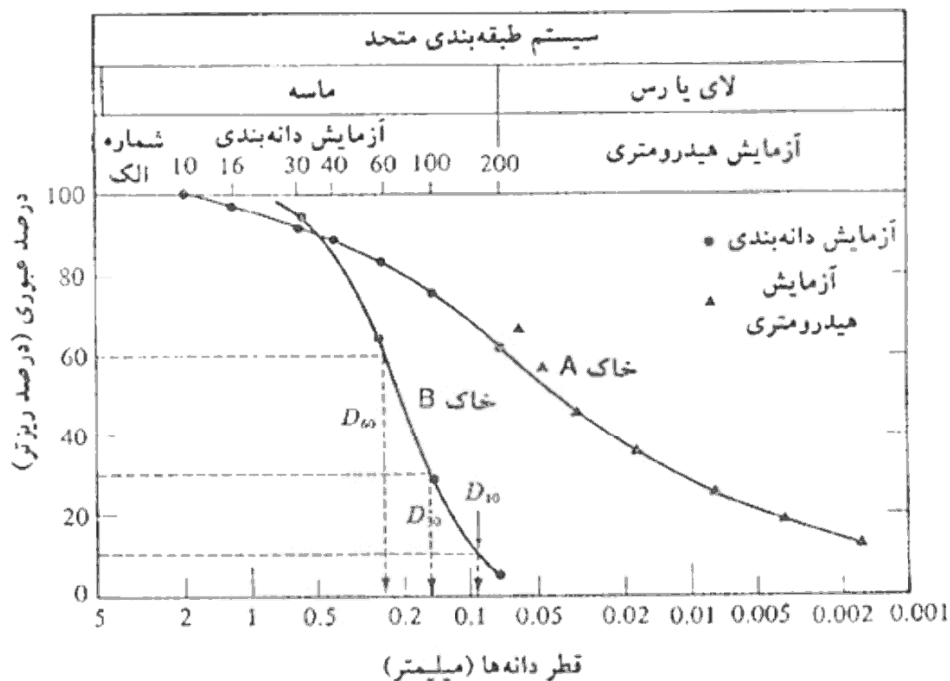
عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک
-وی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران
ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲.۴۰ نمره

۱- مطلوبست تعیین ضریب دانه بندی (انحنا) و ضریب یکنواختی برای خاک های نوع A و B در شکل زیر.



۱.۸۰ نمره

۲- وزن مخصوص مرطوب خاکی برابر 20 کیلونیوتن بر مترمکعب می باشد. اگر $G_s=2.6$ و درصد رطوبت برابر 10٪ باشد، مطلوبست تعیین پارامترهای زیر.

الف- وزن مخصوص خشک

ب- نسبت تخلخل

ج- درجه اشباع

۱.۲۰ نمره

۳- آزمایش تعیین نفوذپذیری با بار آبی ثابت را توضیح دهید. این آزمایش مناسب چه مصالحی می باشد؟

۱.۸۰ نمره

۴- علت وقوع پدیده رگاب در پای سپر کوبیده شده در مصالح نفوذپذیر چیست؟ استفاده از مصالح فیلتر در پایین دست سپر چه تاثیری بر آن دارد؟



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۰۰ : تشریحی: ۱۲۰

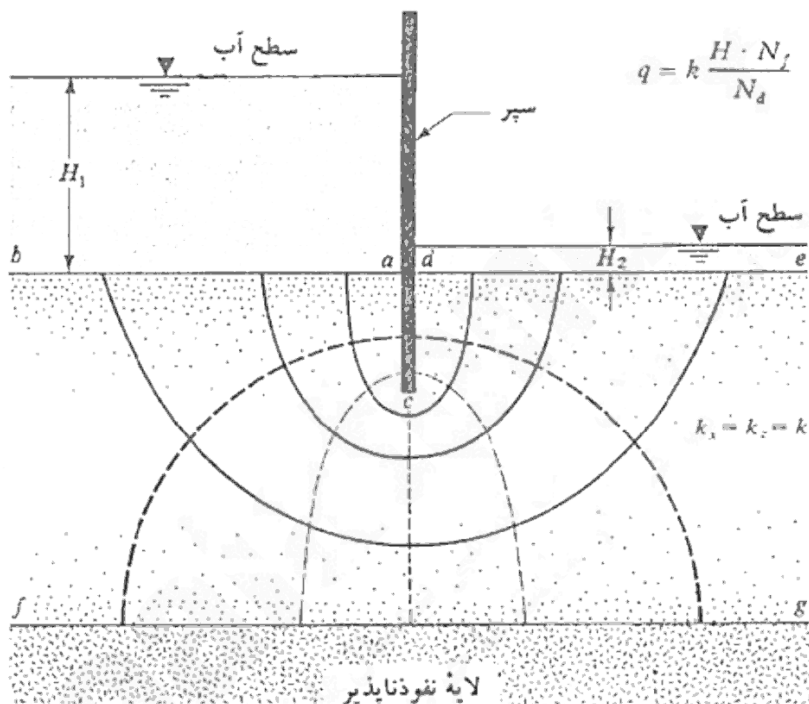
تعداد سوالات: تستی: ۰۰ : تشریحی: ۶

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۱.۸۰

۵- در شکل زیر در صورتی که $H_1=10m$ و $H_2=4m$ و نفوذپذیری خاک برابر $2 \times 10^{-2} m/s$ باشد، مطلوبست تعیین دبی جریان عبوری از زیر سپر.



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۰۰ : تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ : تشریحی: ۶

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

۶- در شکل زیر پروفیل تحت الارضی زمینی ارائه شده است. اگر بر روی سطح زمین فشاری برابر 60 کیلو نیوتن بر مترمربع وارد شود، مطلوبست تعیین نشست تحکیمی لایه رسی.

$$H_1=3\text{m} / H_2=5\text{m} / H_3=3\text{m}$$

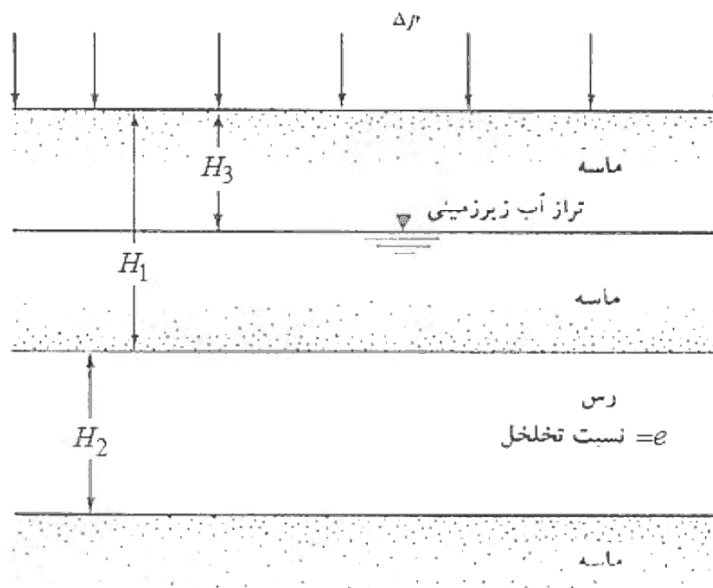
وزن مخصوص خشک ماسه: 18kN/m^3

وزن مخصوص اشباع ماسه: 20kN/m^3

وزن مخصوص اشباع رس: 19kN/m^3

نسبت تخلخل اولیه رس: 0.9

نشانه فشرده گی رس یا $C_c: 0.4$





97-98-2



سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: نستی: ۰۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک
-وی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران
ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۱.۲۰

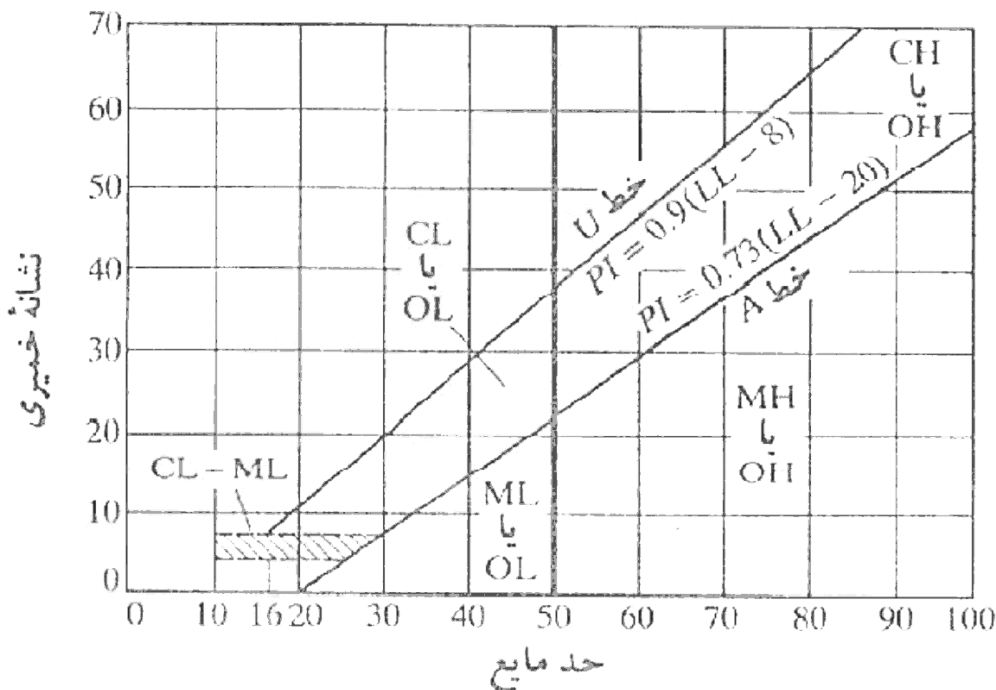
۱- برای خاکی اطلاعات زیر در دسترس است:

$$G_s = 2.65, \gamma = 18 \text{ kN/m}^3, w = 12\%$$

مطلوبست تعیین الف) وزن مخصوص خشک، ب) نسبت تخلخل، پ) پوکی و ت) درجه اشباع.

نمره ۱.۲۰

۲- مطلوبست تعیین طبقه بندی خاکی در سیستم یونیفاید (متحد) که ۶۰٪ آن بزرگتر از الک شماره ۴ و ۳۲٪ از آن کوچکتر از الک ۴ و بزرگتر از الک ۲۰۰ و ۸٪ درصد از آن زیر الک ۲۰۰ می باشد. ضریب یکنواختی (Cc) آن برابر ۲ و ضریب دانه بندی (انحنای Cc) آن برابر ۵ می باشد. حدود اتربرگ این خاک زیر خط A در شکل زیر قرار می گیرد.



نمره ۱.۸۰

۳- آزمایش برش مستقیم چیست؟ کاربردش چیست؟ پارامترهای خروجی از این آزمایش را نام ببرید.

نمره ۱.۲۰

۴- آزمایش های دانه بندی ذرات ریزدانه و درشت خاک را نام برده و توضیح دهید. پارامترهای ضریب دانه بندی و ضریب یکنواختی را نیز تعریف کنید.



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

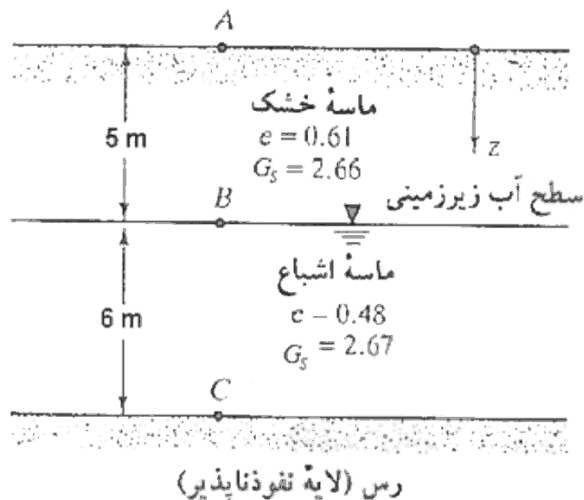
تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۵۱۳۱۳

نمره ۳،۰۰

۵- مطلوبست تعیین تنش کل، فشار حفره ای کل و تنش موثر در نقاط A و B و C در شکل زیر.

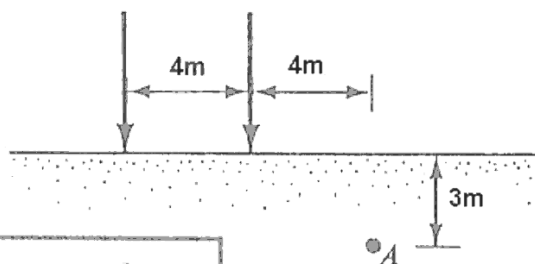


$$\gamma_d = \frac{G_s \gamma_w}{1 + e} \quad \gamma_{sat} = \frac{(G_s + e) \gamma_w}{1 + e}$$

نمره ۲،۴۰

۶- در شکل زیر دو بار خطی موثر بر سطح خاک نشان داده شده اند. مطلوبست تعیین افزایش تنش در نقطه A.

$$q_2 = 700 \text{ kN/m} \quad q_1 = 900 \text{ kN/m}$$



$$\Delta p = \frac{2qz^3}{\pi(x^2 + z^2)^2}$$

نمره ۱،۲۰

۷- پدیده رگاب در پای سپر کوبیده شده در مصالح نفوذپذیر چیست؟ استفاده از مصالح فیلتر در پایین دست سپر چه تاثیری بر آن دارد؟

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- وزن مخصوص خشک خاکی با پوکی 0.4 و وزن مخصوص خشک 17.8 می باشد. نسبت تخلخل و چگالی دانه های خاک را تعیین نمایید.

$$\gamma_w = 9.81 \text{ KN/m}^3$$

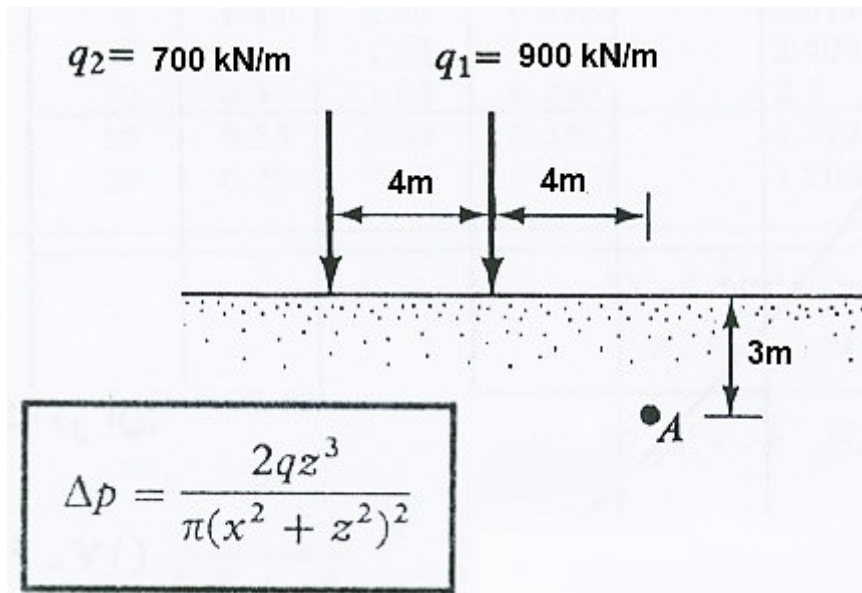
۲- برای خاکی اطلاعات زیر در دسترس است:

$$G_s = 2.67, \gamma = 17.6 \text{ kN/m}^3, w = 10.8\%$$

مطلوبست تعیین الف) وزن مخصوص خشک، ب) نسبت تخلخل، پ) پوکی و ت) درجه اشباع.

۳- آزمایش ادنومتري چیست؟ کاربردش چیست؟ پارامترهای خروجی از این آزمایش را نام ببرید.

۴- در شکل زیر دو بار خطی موثر بر سطح خاک نشان داده شده اند. مطلوبست تعیین افزایش تنش در نقطه A.



۵- آزمایش تعیین نفوذپذیری با بار آبی افتان (نزولی) را توضیح دهید. این آزمایش مناسب چه مصالحی می باشد؟

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

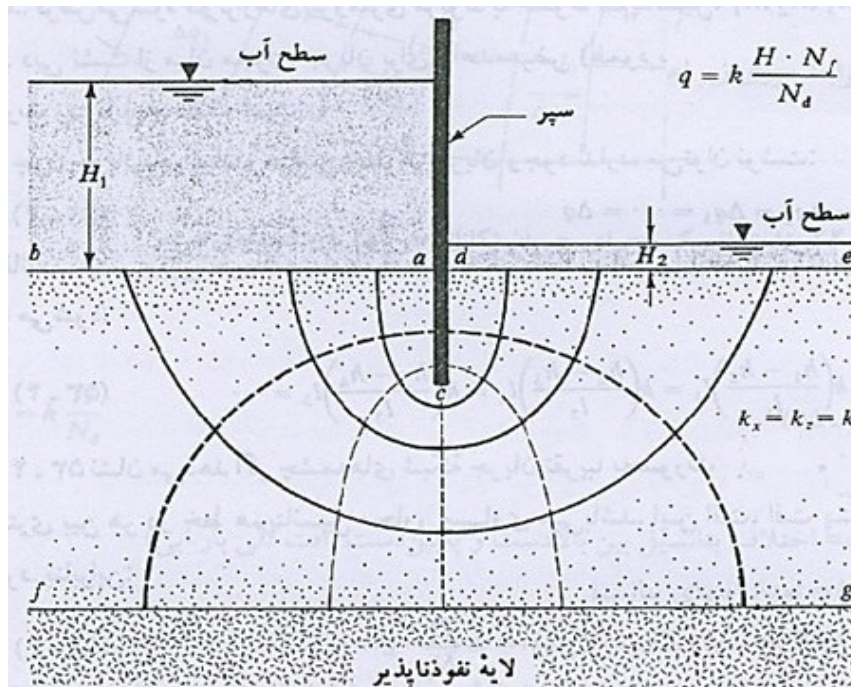
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۱.۸۰

۶- در شکل زیر در صورتی که $H_1=10m$ و $H_2=4m$ و نفوذپذیری خاک برابر $5 \times 10^{-5} m/sec$ باشد، مطلوبست تعیین دبی جریان عبوری از زیر سپر.



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

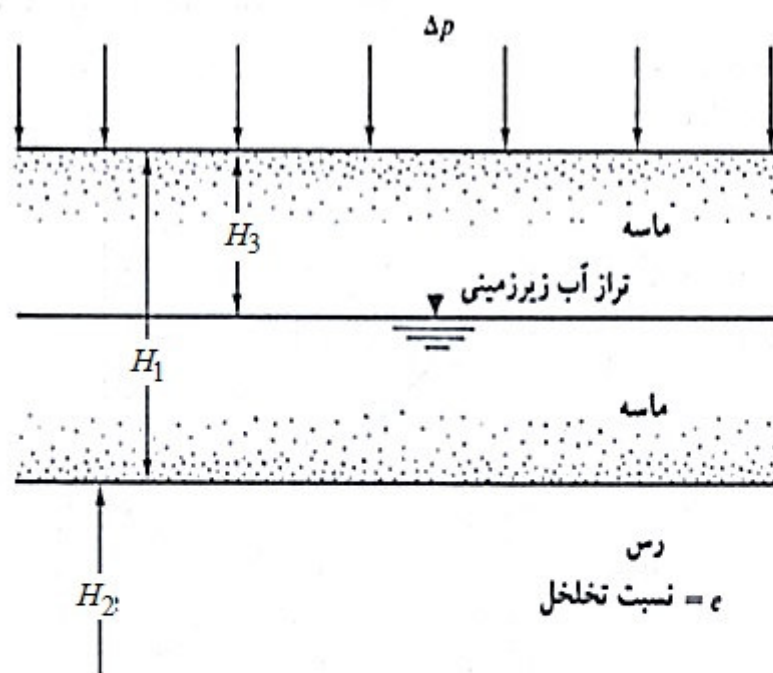
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۷- در زمینی با لایه بندی زیر، فشار گسترده یکنواخت Δp در سطح زمین وارد شده است. نشست لایه رسی در اثر بیش تحکیمی اولیه چقدر خواهد شد. فرض شود لایه ماسه ای بالای سفره آب زیرزمینی خشک است. همچنین فرض شود لایه رسی در وضعیت عادی تحکیم یافته است.



$$\Delta p = 48.87 \text{ kN/m}^2, H_1 = 7.0 \text{ m}, H_2 = 5.18 \text{ m}, H_3 = 2.44 \text{ m}$$

$$\text{ماسه: } \gamma_{dry} = 17.64 \text{ kN/m}^3, \gamma_{sat} = 18.44 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{رس: } \gamma_{sat} = 19.24 \text{ kN/m}^3, LL = 50, e = 0.9$$

$$S = \frac{C_c H}{1 + e_o} \log \left(\frac{p_o + \Delta p}{p_o} \right) \quad C_c = 0.009(LL - 10):$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی عمران - خاک
- وی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران
ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- خاک اشباع موجود در ساحل یکی از شهرهای جنوبی ایران، دارای درصد رطوبت ۳۰٪ و چگالی دانه های ۲.۶
می باشد. مطلوبست تعیین وزن مخصوص اشباع و خشک این مصالح.
نمره ۱.۸۰
- ۲- آزمایش تعیین حد روانی خاک را توضیح دهید.
نمره ۱.۸۰
- ۳- آزمایش تعیین نفوذپذیری با بار آبی افتان (نزولی) را توضیح دهید. این آزمایش مناسب چه مصالحی می باشد؟
نمره ۱.۸۰
- ۴- در یک آزمایش فشاری محدود نشده بر روی نمونه رس اشباع دست نخورده، مقاومت فشاری نمونه برابر ۸۰
کیلوپاسکال به دست آمده است. مطلوبست تعیین چسبندگی زهکشی نشده نمونه رسی؟
نمره ۱.۸۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱

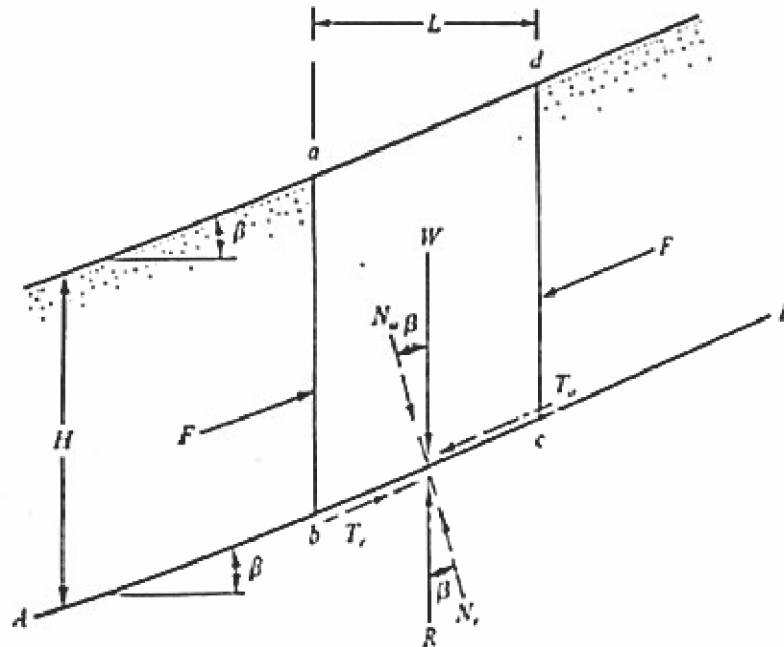
عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی عمران - خاک و بی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

۵- یک شیروانی خشک نامحدود در شکل زیر نشان داده شده است. پارامترهای خاک در سطح تماس با بستر سنگی، به شرح زیر است:

$$C=10 \text{ KN/m}^2 / \phi=35 \text{ deg} / \gamma=20 \text{ KN/m}^3$$

اگر ارتفاع شیروانی برابر ۶ متر و زاویه آن ۲۰ درجه باشد، مطلوبست تعیین ضریب ایمنی کلی در مقابل لغزش بر روی بستر سنگی.



$$F_s = \frac{c}{\gamma_{sat} H \cos^2 \beta \cdot \tan \beta} + \frac{\gamma' \tan \phi}{\gamma_{sat} \tan \beta}$$

$$H_{cr} = \frac{c}{\gamma \cos^2 \beta (\tan \beta - \tan \phi)}$$

۶- پدیده رگاب در پای سپر کوبیده شده در مصالح نفوذپذیر چیست؟ استفاده از مصالح فیلتر در پایین دست سپر چه تاثیری بر آن دارد؟

نمره ۲.۴۰

تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۶

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰

سری سوال : یک

عنوان درس : مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی عمران - خاک - وی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| ۱- فصل ۲ صفحات ۳۷ الی ۴۶ کتاب. | ۱.۸۰ نمره |
| ۲- فصل ۲ صفحات ۵۴ الی ۵۸ کتاب. | ۱.۸۰ نمره |
| ۳- فصل ۴ صفحات ۱۱۱ تا ۱۱۲ کتاب | ۱.۸۰ نمره |
| ۴- فصل ۸ صفحات ۳۴۴ و ۳۴۵ | ۱.۸۰ نمره |
| ۵- فصل ۱۱ صفحات ۵۴۰ الی ۵۴۵ کتاب. | ۲.۴۰ نمره |
| ۶- فصل ۵ صفحات ۱۷۴ الی ۱۸۲ کتاب. | ۲.۴۰ نمره |



96-97-2



تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۶

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰

سری سوال : یک

عنوان درس : مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی عمران - خاک - وی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- خاک دانه ای اشباع موجود در ساحل یکی از شهرهای جنوبی ایران، دارای درصد رطوبت 32٪ و چگالی دانه های 2.65 می باشد. مطلوبست تعیین وزن مخصوص اشباع و خشک این مصالح.
- ۲- مطلوبست تعیین طبقه بندی خاکی در سیستم طبقه بندی متحد که 30٪ آن بزرگتر از الک شماره 4 و حدود 66٪ از آن کوچکتر از الک 4 و بزرگتر از الک 200 بوده و ضریب یکنواختی آن برابر 7 و ضریب دانه بندی (انحنا) آن برابر 4 می باشد.
- ۳- آزمایش برش مستقیم چیست؟ بر روی چه نوع مصالحی کاربرد بیشتری دارد؟ چگونه می توان با استفاده از آن پارامترهای مقاومتی خاک را به دست آورد؟
- ۴- یک لایه رس اشباع به ضخامت 4 متر با امکان زهکشی دو طرفه، در طول مدت 80 روز به پیشرفت تحکیم 90 درصدی می رسد. مطلوبست تعیین ضریب تحکیم در شرایط تحکیمی مورد نظر.

عامل زمان	درجه تحکیم
T_v	$U\%$
0	0
0.008	10
0.031	20
0.071	30
0.126	40
0.197	50
0.287	60
0.403	70
0.567	80
0.848	90
∞	100

$$T_v = \frac{C_v t}{H_{dr}^2}$$

- ۵- در یک آزمایش فشاری محدود نشده بر روی نمونه رس اشباع دست نخورده، مقاومت فشاری نمونه برابر 75 کیلوپاسکال به دست آمده است. مطلوبست تعیین چسبندگی زهکشی نشده نمونه رسی؟

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی عمران - خاک و بی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۲.۴۰

۶- یک شیروانی خشک نامحدود با پارامترهای خاک زیر مفروض است:

$$C=10 \text{ KN/m}^2 / \phi=30 \text{ deg} / \gamma=18 \text{ KN/m}^3$$

اگر ارتفاع شیروانی برابر ۷ متر و زاویه آن ۲۰ درجه باشد، مطلوبست تعیین عمق بحرانی لغزش که در امتداد آن حالت آستانه لغزش وجود دارد.

$$F_s = \frac{c}{\gamma H \cos^2 \beta} + \frac{\tan \phi}{\tan \beta}$$

$$H_{cr} = \frac{c}{\gamma} \cdot \frac{1}{\cos^2 \beta (\tan \beta - \tan \phi)}$$



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۰۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی ، مهندسی راه آهن ، مهندسی عمران-راه و ترابری ، مهندسی عمران-خاک و پی ، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی ، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی مهندسی عمران- ژئوتکنیک ، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- آزمایش تعیین حد روانی خاک را توضیح دهید .

۱۰۸۰ نمره

۲- وزن مخصوص مرطوب خاکی برابر ۱۹ کیلونیوتن بر مترمکعب می باشد. اگر $G_s=2.6$ و درصد رطوبت برابر ۱۰٪ باشد، مطلوبست تعیین پارامترهای زیر:

۲۰۴۰ نمره

الف- وزن مخصوص خشک

ب- نسبت تخلخل

ج- درجه اشباع

۳- مطلوبست تعیین طبقه بندی خاکی در سیستم طبقه بندی متحد که ۶۵٪ آن بزرگتر از الک شماره ۴ و حدود ۳۰٪ از آن کوچکتر از الک ۴ و بزرگتر از الک ۲۰۰ بوده و ضریب یکنواختی آن برابر ۶ و ضریب دانه بندی (انحنای آن برابر ۴ می باشد).

۱۰۸۰ نمره

۴- آزمایش تعیین نفوذپذیری با بار آبی افتان (نزولی) را توضیح دهید. این آزمایش مناسب چه مصالحی می باشد؟

۱۰۸۰ نمره

۵- پدیده رگاب در پای سپر کوبیده شده در مصالح نفوذپذیر چیست؟ استفاده از مصالح فیلتر در پایین دست سپر چه تاثیری بر آن دارد؟

۱۰۸۰ نمره



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۰۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی ، مهندسی راه آهن ، مهندسی عمران-راه و ترابری ، مهندسی عمران-خاک و پی ، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی ، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی ، مهندسی عمران- ژئوتکنیک ، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

۲۰۴۰ نمره

۶- یک شیروانی خشک نامحدود در شکل زیر نشان داده شده است. پارامترهای خاک در سطح تماس با بستر سنگی، به شرح زیر است:

$$C=10 \text{ KN/m}^2 / \phi=30 \text{ deg} / \gamma=18 \text{ KN/m}^3$$

اگر ارتفاع شیروانی برابر 7m و زاویه آن 20 درجه باشد، مطلوبست تعیین ضریب ایمنی کلی در مقابل لغزش بر روی بستر سنگی.

$$F_s = \frac{c}{\gamma_{sat} H \cos^2 \beta \cdot \tan \beta} + \frac{\gamma' \tan \phi}{\gamma_{sat} \tan \beta}$$

$$F_s = \frac{c}{\gamma H \cos^2 \beta \cdot \tan \beta} + \frac{\tan \phi}{\tan \beta}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی ، مهندسی راه آهن ، مهندسی عمران-راه و ترابری ، مهندسی عمران-خاک و پی ، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی ، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی مهندسی عمران- ژئوتکنیک ، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱.۸۰ نمره

۱- صفحات ۵۴ الی ۵۸ کتاب.

۲.۴۰ نمره

۲- مشابه مثال ۲-۴ صفحه ۵۲-۵۳ کتاب.

-3

۱.۸۰ نمره صفحات ۸۹ الی ۹۷ کتاب.

-4

۱.۸۰ نمره صفحات ۱۱۱ تا ۱۱۲ کتاب.

-5

۱.۸۰ نمره صفحات ۱۷۴ الی ۱۸۲ کتاب.

۲.۴۰ نمره

۶- صفحات ۵۴۰ الی ۵۴۵ کتاب.

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

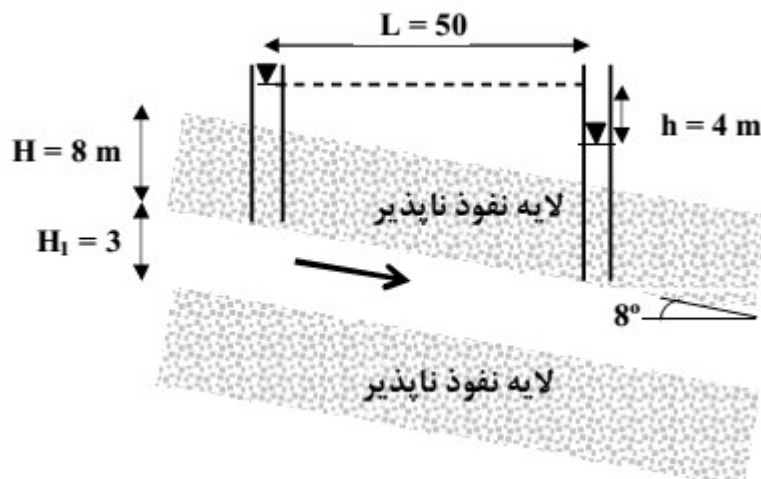
عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- جرم نمونه خاکی 2290 گرم و حجم آن 1150 سی سی است. پس از خشک شدن نمونه جرم آن به 2035 گرم ۲۰۰۰ نمره
تقلیل می یابد. اگر چگالی آن 2.68 باشد درجه اشباع خاک چند درصد است؟
- ۲- لایه ای از رس اشباع به ضخامت 6 متر در مدت زمان 5 سال 32 درصد نشست تحکیم خود را انجام می دهد. چنانچه لایه دیگر از این خاک به ضخامت 12 متر در شرایط زهکشی شده یکسان بخواهد نشست یکسان انجام دهد چند سال لازم است؟ ۲۰۰۰ نمره
- ۳- انواع نشست خاک ها را نام برده و در مورد هر کدام شرح دهید. ۲۰۰۰ نمره
- ۴- آزمایش تراکم خاک و درصد رطوبت بهینه با رسم شکل شرح دهید ۲۰۰۰ نمره
- ۵- آب عبوری (دبی) بر حسب متر مکعب بر ثانیه در واحد طول که درون لایه نفوذپذیر جریان دارد چقدر است؟ ۲۰۰۰ نمره

$$K = 0.08 \text{ cm/s}$$



- ۶- نتایج دو آزمایش سه محوری زهکش شده بر روی رس اشباع به شرح زیر است:
نمونه 1: فشار محفظه ای 69 کیلو پاسکال و فشار انحرافی در گسیختگی 213 کیلو پاسکال
نمونه 2: فشار محفظه ای 120 کیلو پاسکال و فشار انحرافی در گسیختگی 258.7 کیلو پاسکال
پارامترهای مقاومت برشی را برای این آزمایش بدست آورید. ۲۰۰۰ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

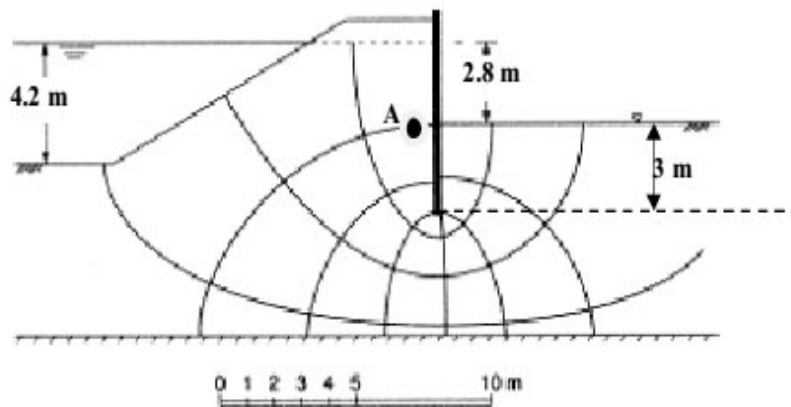
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن ۱۳۱۳۰۵۱

۷- در شکل زیر مقطع شبکه جریان در خاک ترسیم شده است. دبی آب عبوری تقریباً چند متر مکعب بر ثانیه از زیر سد به ازای واحد طول است اگر $k = 4.5 \times 10^{-5}$ m/s باشد؟ ارتفاع آب در پیزو متر در نقطه A (شبکه جریان) چند متر است؟



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن ۱۳۱۳۰۵۱

۱- حدود اتربرگ شامل چه حد هایی است؟ آزمایش هر کدام را به طور مختصر شرح دهید. ۲،۰۰۰ نمره

۲- وزن مخصوص خشک خاکی با پوکی 0.4 و وزن مخصوص خشک 17.8 می باشد. نسبت تخلخل و چگالی دانه های خاک را تعیین نمایید. $\gamma_w = 9.81 \text{ KN/m}^3$ ۲،۰۰۰ نمره

۳- برای خاکی اطلاعات زیر در دست است:
 $G_s = 2.62$ $\omega = 10\%$ $D_r = 80\%$ $\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$ ۲،۰۰۰ نمره

برای این خاک اگر $e_{\min} = 0.32$ باشد، e_{\max} چقدر خواهد بود و در شل ترین وضعیت وزن مخصوص خشک چقدر است؟

۴- 65٪ از خاکی از الک 4 و 5 درصد آن از الک 200 رد شده است. اگر $D_{60} = 4 \text{ mm}$ و $D_{30} = 2 \text{ mm}$ و $D_{10} = 0.1 \text{ mm}$ باشد. علامت و نام گروه را در طبقه بندی یونیفاید تعیین نمایید؟ ۲،۰۰۰ نمره

۵- وزن مرطوب 2900 cm^2 خاکی 56 نیوتن است. اگر میزان رطوبت آن 15 درصد و $G_s = 2.62$ باشد، مطلوب است: ۲،۰۰۰ نمره

الف) وزن مخصوص مرطوب، ب) وزن مخصوص خشک، ج) نسبت تخلخل و پوکی، د) درجه اشباع

۶- انواع طبقه بندی خاک را نام برده و ملاک هر کدام را بیان نمایید. ۲،۰۰۰ نمره

۷- اثرات آب در وزن مخصوص خاک ها چیست؟ ۲،۰۰۰ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- ژئوتکنیک، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن ۱۳۱۳۰۵۱

جدول ۲-۳ سیستم طبقه بندی متحد - علائم گروه برای خاک های نسی

علامت گروه	معیار
GW	عبوری از الک نمرة ۲۰۰ کوچکتر از ۵ درصد، C_u بزرگتر یا مساوی ۴ و C_c بین ۱ و ۲
GP	عبوری از الک نمرة ۲۰۰ کوچکتر از ۵ درصد، و هیچکدام از دو شرط GW برآورده نمی شود
GM	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بزرگتر از ۱۲ است. حدود اتربرگ زیر خط A قرار می گیرد یا نشانه خمیری کمتر از ۴ است
GC	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بزرگتر از ۱۲ است. حدود اتربرگ بالای خط A و نشانه خمیری بزرگتر از ۷ است
GC-GM	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بزرگتر از ۱۲ است. حدود اتربرگ در ناحیه سایه خورده قرار می گیرد (ناحیه CL-ML)
GW-GM	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بین ۵ تا ۱۲ است و معیارهای GW و GM برآورده می شود
GW-GC	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بین ۵ تا ۱۲ است و معیارهای GW و GC برآورده می شود
GP-GM	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بین ۵ تا ۱۲ است و معیارهای GP و GM برآورده می شود
GP-GC	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بین ۵ تا ۱۲ است و معیارهای GP و GC برآورده می شود

جدول ۳-۳ سیستم طبقه بندی متحد - علائم گروه برای خاک های ماسه ای

علامت گروه	معیار
SW	عبوری از الک نمرة ۲۰۰ کوچکتر از ۵ درصد، C_u بزرگتر یا مساوی ۶ و C_c بین ۱ و ۳
SP	عبوری از الک نمرة ۲۰۰ کوچکتر از ۵ درصد، و هیچکدام از دو شرط GW برآورده نمی شود
SM	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بزرگتر از ۱۲ است. حدود اتربرگ زیر خط A قرار می گیرد یا نشانه خمیری کمتر از ۴ است
SC	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بزرگتر از ۱۲ است. حدود اتربرگ بالای خط A و نشانه خمیری بزرگتر از ۷ است
SC-SM	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بزرگتر از ۱۲ است. حدود اتربرگ در ناحیه سایه خورده قرار می گیرد (ناحیه CL-ML)
SW-SM	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بین ۵ تا ۱۲ است و معیارهای SW و SM برآورده می شود
SW-SC	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بین ۵ تا ۱۲ است و معیارهای SW و SC برآورده می شود
SP-SM	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بین ۵ تا ۱۲ است و معیارهای SP و SM برآورده می شود
SP-SC	درصد عبوری از الک نمرة ۲۰۰ بین ۵ تا ۱۲ است و معیارهای SP و SC برآورده می شود

جدول ۴-۳ سیستم طبقه بندی متحد - علائم گروه برای خاک های رسی و لای

علامت گروه	معیار
CL	غیر آلی، $LL < 50$ ، $PI > 7$ و منطبق یا بالای خط A (به ناحیه CL در شکل ۳-۳ توجه شود)
ML	غیر آلی، $LL < 50$ ، $PI > 4$ و زیر خط A (به ناحیه ML در شکل ۳-۳ توجه شود)
OL	آلی، $LL < 0.75$ (خشک نشده) / LL خشک شده) و $LL < 50$ (به ناحیه OL در شکل ۳-۳ توجه شود)
CH	غیر آلی، $LL \geq 50$ و PI منطبق و یا بالای خط A (به ناحیه CH در شکل ۳-۳ توجه شود)
MH	غیر آلی، $LL \geq 50$ و PI زیر خط A (به ناحیه MH در شکل ۳-۳ توجه شود)
OH	آلی، $LL < 0.75$ (خشک نشده) / LL خشک شده) و $LL \geq 50$ (به ناحیه OH در شکل ۳-۳ توجه شود)
CL-ML	غیر آلی، در ناحیه هاشور خورده در شکل ۳-۳
Pt	تورپ، ماک و یا سایر خاک های آلی



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۰۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی، لوازم رسم مجاز است

۱- کاربرد منحنی دانه بندی خاک و برداشت اطلاعات اولیه خاک بعد از رویت این منحنی را نام ببرید؟ (چهار مورد) ۱.۴۰ نمره

۲- خطوط جریان و خطوط هم پتانسیل را در شبکه جریان و همچنین نحوه رسم شبکه جریان در خاک غیر همگن را بطور کامل توضیح دهید؟ ۱.۴۰ نمره

۳- داده های زیر از سنجش های انجام شده بر روی یک خاک رس در آزمایشگاه بدست آمده است: ۲.۸۰ نمره

-جرم نمونه مرطوب 157.8 گرم

-حجم نمونه مرطوب 90 سانتیمتر مکعب

-جرم نمونه خشک شده 114.5 گرم

-چگالی ذرات جامد خاک 2.71

مقدار رطوبت، وزن واحد حجم مرطوب (وزن مخصوص طبیعی خاک)، درجه پوکی، تخلخل، درجه اشباع، درصد هوا و وزن واحد حجم خاک در شرایط اشباع (وزن مخصوص اشباع خاک)، وزن مخصوص خشک و وزن مخصوص غوطه ور را محاسبه کنید؟

راهنمایی: (تخلخل نسبت حجم حفرات به حجم ذرات جامد می باشد)

$$A = \eta(1 - Sr), \quad Sr \cdot e = G_s \cdot \omega, \quad \eta = \frac{e}{(1 + e)}, \quad \gamma = \frac{G_s \cdot \gamma_w (1 + \omega)}{(1 + e)}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۴- نتایج آزمایش سه محوری تحکیم یافته - زهکشی نشده، بر روی دو نمونه از خاک، که برای احداث سد خاکی متراکم گردیده، در جدول زیر یادداشت شده است. بطوری که ملاحظه میشود، فشار آب منفذی نیز اندازه گیری شده است. چسبندگی و زاویه مقاومت برشی خاک مزبور را از طریق رسم دایره موهر یا رابطه زیر:
الف - در رابطه با تنش کل ب - در رابطه با تنش موثر تعیین کنید.

نمره ۲،۸۰

فشارها در لحظه شکست (KN/m^2)	نمونه اول	نمونه دوم
فشار محفظه σ_3	150	450
تنش کل قائم σ_1	400	1000
فشار آب منفذی	+30	125

راهنمایی:

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2(45 + \frac{\phi}{2}) + 2C \cdot \tan(45 + \frac{\phi}{2})$$



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۰۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۵- یک لایه ماسه به ضخامت 6 متر روی یک لایه رس به ضخامت 8 متر قرار گرفته است. سطح آب زیر زمینی در عمق 3 متری سطح ماسه قرار دارد. در سطح وسیعی یک لایه شن و سنگریزه به ضخامت سه متر، در زمان بسیار کوتاهی روی ماسه ریخته شده است. ضریب آگذری رس بسیار کم و وزن واحد حجم خاک ها به قرار زیر است:

$$\gamma_d = 22 \text{ KN/m}^2 \text{ شن و سنگریزه} \quad \gamma_{\text{sat}} = 20 \text{ KN/m}^3 \text{ ماسه}$$

$$\gamma_d = 17.5 \text{ KN/m}^3 \text{ ماسه}$$

$$\gamma_{\text{sat}} = 19 \text{ KN/m}^3 \text{ رس}$$

تنش موثر قائم را در عمق 12 و 3 متری از سطح طبیعی زمین (سطح ماسه) برای زمانهای زیر محاسبه کنید.
الف) بلافاصله بعد از ریختن شن و سنگریزه
ب) سالها بعد

$$\text{راهنمایی: } \sigma' = \sigma_t - u \text{ (تنش موثر برابر است با تنش کل منهای فشار آب حفره ای)}$$

۶- قرار است خاکریزی به ضخامت 5 متر با وزن مخصوص $2.24 \text{ (gr/cm}^3\text{)}$ روی سطح زمین احداث شود. سطح طبیعی زمین از 6 متر ماسه با وزن مخصوص $1.85 \text{ (gr/cm}^3\text{)}$ روی یک لایه رس عادی تحکیم یافته به ضخامت 4 متر با وزن مخصوص اشباع $\gamma_{\text{sat}} = 1.7 \text{ (gr/cm}^3\text{)}$ ، $e_0 = 1.92$ ، $C_c = 0.85$ مطلوبست مقدار نشست ناشی از تحکیم لایه خاک رس (با فرض اینکه سطح آزاد آب زیرزمینی عمق یک متری از سطح ماسه باشد)؟
راهنمایی:
میزان نشست را در وسط لایه رس در نظر بگیرید.

$$\Delta H = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot H_0 \cdot \log\left(\frac{P_0 + \Delta P}{P_0}\right)$$

تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۷

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰

سری سوال : یک

عنوان درس : مکانیک خاک

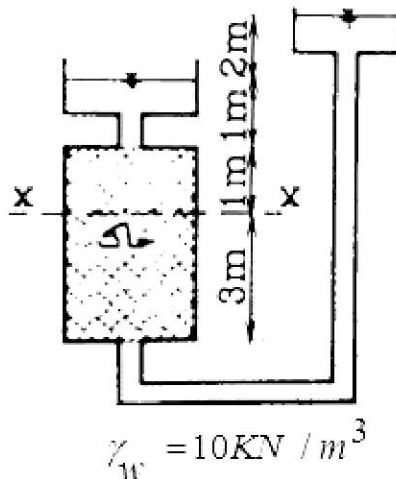
رشته تحصیلی/گد درس : مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی مهندسی عمران - راه و ترابری ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- مطلوبست نام خاک در سیستم متحد در شرایطی که عبوری از الک 200 برابر با 20 درصد و عبوری از الک 4 برابر با 55 درصد باشد. حد خمیری و حد روانی خاک به ترتیب 19 و 24 است. همچنین ضریب یکنواختی برای این خاک 6 و ضریب انحنای برابر با 3 می باشد.

$$PI = 0.73(LL - 20) \text{ : معادله خط A}$$

- ۲- برای شرایط تراوش نشان داده شده تنش موثر قائم در سطح X-X را بیابید.



$$\text{فشار تراوش} = i \times z \times \gamma_w$$

$$V = k \cdot i$$



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۱.۷۵

۳- وزن مخصوص خاک را در هر یک از لایه ها محاسبه کنید.

$$G_s = 2.66, e = 0.55 \quad \text{سازه خنک}$$

$$G_s = 2.71, e = 0.81, S = 35\% \quad \text{رس مرطوب}$$

$$G_s = 2.71, \omega = 42\% \quad \text{رس اشباع}$$

$$\gamma = \frac{1 + \omega}{1 + e} G_s \cdot \gamma_w$$

$$s \cdot e = \omega \cdot G_s$$

نمره ۲.۸۰

۴- نشست تحکیمی لایه رسی به ضخامت 6 متر و با زهکشی یکطرفه 150 میلیمتر می باشد. لازم به ذکر است که ضریب تحکیم یا Cv خاک برابر با 0.003 سانتیمتر مربع بر ثانیه است. الف) 10 ماه پس از بارگذاری چه میزان از این نشست رخ داده است؟ ب) اگر لایه رس دارای زهکشی دوطرفه باشد، چقدر طول می کشد تا همین میزان نشست رخ دهد.

$$T_v = \frac{\pi}{4} U^2 = \frac{C_v t}{H_{dr}^2}$$

$$U = \frac{S_t}{S_\infty}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری ۱۳۱۳۰۵۱

۵- بر روی دو نمونه از یک خاک آزمایش CU انجام شده است. مطلوبست پارامترهای مقاومت برشی زهکشی شده و u بر روی دو نمونه از یک خاک. ۱.۷۵ شماره

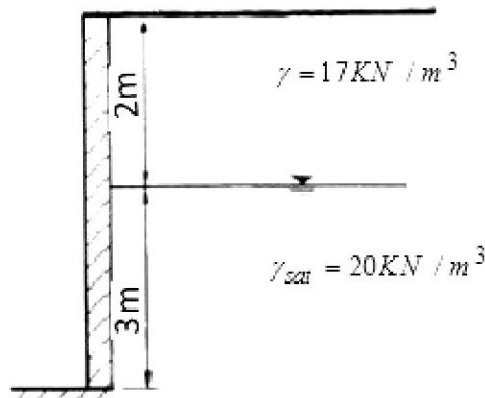
آزمایش	σ_3 (kg/cm^2)	$\Delta\sigma_d$ (kg/cm^2)	u (kg/cm^2)
اول	۲	۲/۲۷	-۱/۶۸
دوم	۴	۴/۲۱	۱/۲۶

$$\sigma' = \sigma - u$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) + 2c \tan \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \Delta\sigma_d$$

۶- در شکل زیر زاویه اصطکاک داخلی خاک 30 درجه و چسبندگی آن صفر می باشد. نیروی وارد بر دیوار در حالت ۱.۷۵ شماره محرک چقدر است؟



$$K_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right)$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۱.۷۵

۷- وزن مخصوص خشک ماکزیمم خاکی در آزمایش تراکم 2 تن بر متر مکعب می باشد. جهت اجرای یک متر عملیات خاکی با 95 درصد تراکم مجاز، چه حجمی از این خاک در قرضه ایکه رطوبت طبیعی آن 10 درصد و وزن مخصوص آن 1.7 تن بر متر مکعب می باشد لازم است؟

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + \omega}$$

$$R = \frac{\gamma_d \text{ (کارگاه)}}{\gamma_d \text{ max (آزمایشگاه)}}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی مهندسی عمران - راه و ترابری ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- مطلوبست نام خاک در سیستم متحد در شرایطی که عبوری از الک شماره ۲۰۰ برابر با ۲۰ درصد و عبوری از الک ۴ برابر با ۵۵ درصد باشد. حد خمیری و حد روانی خاک به ترتیب ۱۹ و ۲۴ است. همچنین ضریب یکنواختی برای این خاک ۶ و ضریب انحنای برابر با ۳ می باشد.

نمره ۱.۳۱

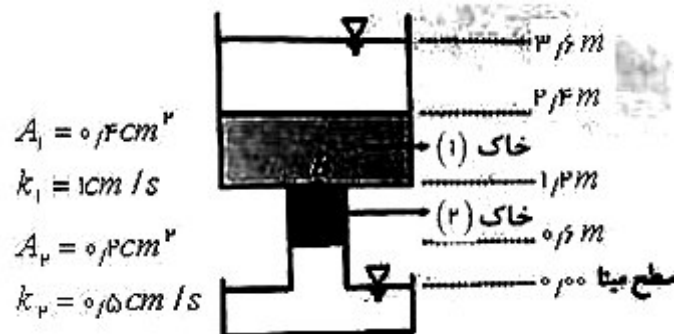
۲- دو نمونه خاک مطابق با شکل زیر در یک ظرف قرار گرفته اند. مطلوبست:

نمره ۲.۱۹

الف) رسم نمودار تغییرات هد کل در طول خاک

ب) فشار آب در نقطه B

$$Q = k \times i \times A$$



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری ۱۳۱۳۰۵۱

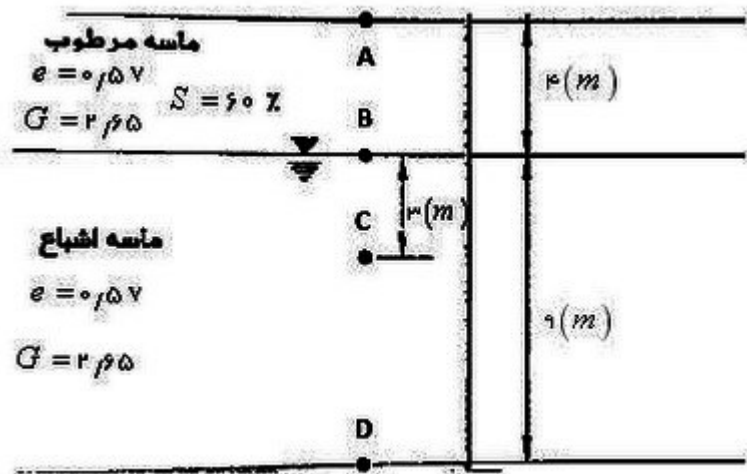
۳- با توجه به شکل زیر مقادیر تنش کل، فشار آب حفره ای و تنش موثر را در نقاط A و B و C و D بدست آورید. ۱.۷۵ نمره

$$\gamma = \frac{(1 + \omega)}{1 + e} \times G_s \times \gamma_w$$

$$\omega \times G_s = S \times e$$

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

$$u = -\left(\frac{s}{100}\right) \times \gamma_w \times h$$



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۲،۶۲

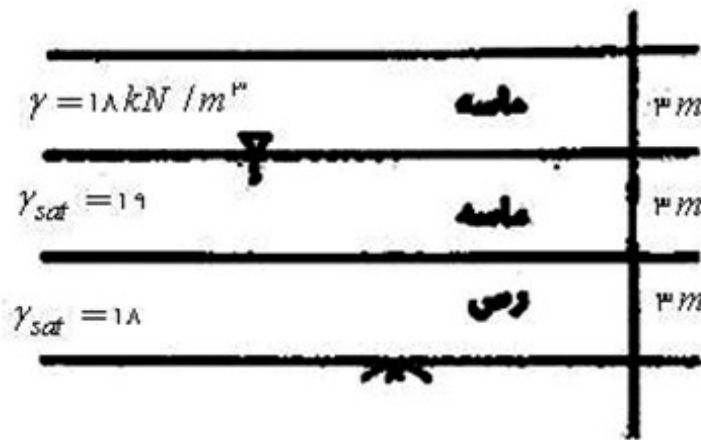
۴- شالوده گسترده ای تنش یکنواخت ۱۰۰ کیلونیوتن بر متر مربع را بر سطح زمین وارد می کند. خاک رس نیز دارای فشار پیش تحکیمی ۱۴۰ کیلونیوتن بر متر مربع است. مقدار نشست تحکیمی را حساب کنید.

$$e = 0.85 - 0.32 \log \frac{\sigma'}{100}$$

$$C_s = 0.03$$

$$C_c = 0.32$$

$$S = \Delta H = \frac{H_0}{1+e_0} \left[C_s \cdot \log \left(\frac{P'_c}{P'_0} \right) + C_c \cdot \log \left(\frac{P'_0 + \Delta P'}{P'_c} \right) \right]$$



نمره ۲،۱۹

۵- نمونه ای از خاک رس عادی تحیم یافته تحت آزمایش سه محوری تحکیم یافته زهکشی نشده قرار گرفته است.

اگر تنش همه جانبه برابر با ۱۰۰ کیلوپاسکال، تفاوت تنش و فشار آب حفره ای در لحظه گسیختگی هر دو ۶۰ کیلوپاسکال باشند مطلوبست محاسبه پارامترهای مقاومت برشی این خاک در شرایط بلند مدت.

$$\sigma_1 = \sigma_3 + (\Delta \sigma_d)_f$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) + 2c \tan \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

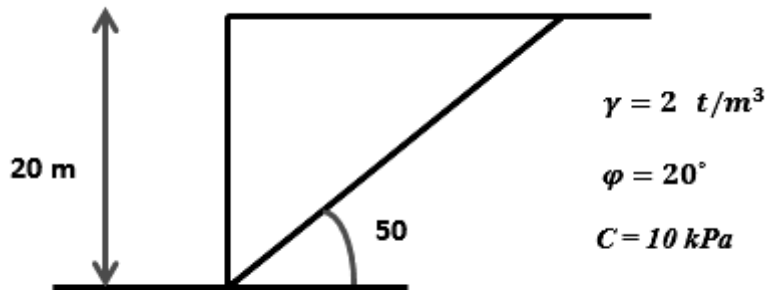
عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری ۱۳۱۳۰۵۱

۶- در شکل زیر وزن مخصوص خاک ۲ تن بر متر مکعب و زاویه اصطکاک داخلی ۲۰ درجه و چسبندگی برابر با ۱۰ کیلوپاسکال می باشد. ضریب اطمینان لغزش گوه نشان داده شده را محاسبه کنید.

نمره ۱.۷۵

$$F_s = \frac{c + \sigma \times \tan \phi}{c_d + \sigma \times \tan \phi_d}$$



۷- وزن مخصوص خشک ماکزیمم خاکی در آزمایش تراکم ۱.۸ تن بر متر مکعب بدست آمده است. جهت اجرای ۱ متر عملیات خاکی با ۹۵ درصد تراکم مجاز، چه حجمی از این خاک در قرضه ای که رطوبت طبیعی آن ۵ درصد و وزن مخصوص آن ۱.۶۸ تن بر متر مکعب می باشد لازم است؟

نمره ۲.۱۹

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + \omega}$$

$$R = \frac{\gamma_d \text{ کارگاه}}{\gamma_d \text{ max آزمایشگاه}}$$



تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۷

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰

سری سوال : یک

عنوان درس : مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس : مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی مهندسی عمران - راه و ترابری ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- | | |
|---|-----------|
| ۱- صفحات 89 تا 97 از فصل سوم کتاب | ۱.۷۵ نمره |
| ۲- صفحات 165 تا 174 از فصل پنجم کتاب | ۲.۴۵ نمره |
| ۳- صفحات 46 تا 54 از فصل دوم کتاب | ۱.۷۵ نمره |
| ۴- صفحات 271 تا 279 از فصل هفتم کتاب | ۲.۸۰ نمره |
| ۵- صفحات 326 تا 341 از فصل هشتم کتاب | ۱.۷۵ نمره |
| ۶- صفحات 382 تا 385 از فصل نهم کتاب | ۱.۷۵ نمره |
| ۷- صفحات 627 تا 631 از فصل دوازدهم کتاب | ۱.۷۵ نمره |



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و بی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

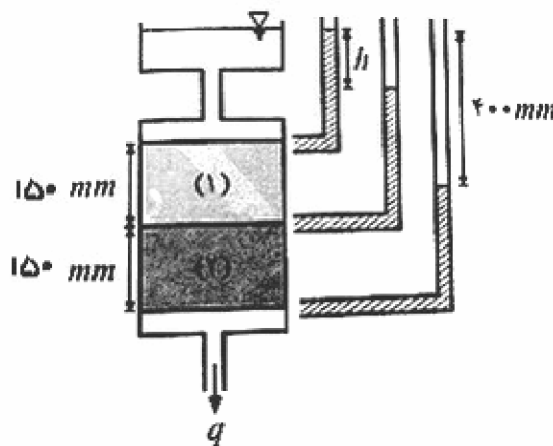
- ۱- پس از آزمایش دانه بندی بر روی یک نمونه خاک مشخص شد که ۶ درصد از الک شماره ۲۰۰ و ۶۳ درصد آن از الک شماره ۴ عبور کرده است. حد روانی و حد خمیری بخش ریزدانه خاک به ترتیب ۵۵ و ۳۵ درصد می باشد. اگر ضریب یکنواختی $C_u=23.5$ و ضریب دانه بندی $C_c=1.06$ باشد، در این صورت نام این خاک در سیستم طبقه بندی متحد چیست؟

$$PI = 0.73(LL - 20)$$

معادله خطا:

- ۲- در شکل زیر اگر نفوذپذیری خاک (۱) سه برابر نفوذپذیری خاک (۲) باشد، سطح آب در پیزومتر واقع در مرز دو خاک در چه تراز می ایستد (مقدار h چقدر است)؟

$$Q = K \times i \times A$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱

عنوان درس: مکانیک خاک

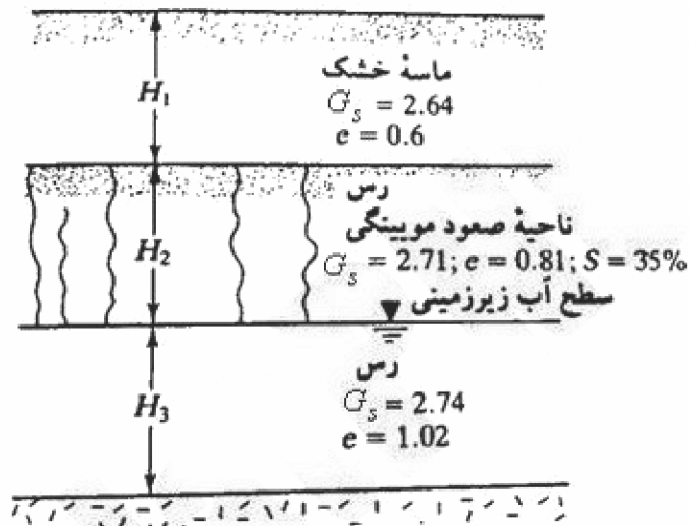
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۳- با توجه به شکل و اطلاعات زیر، مطلوبست نمودارهای تغییرات تنش کل فشار آب حفره ای و تنش موثر در عمق. ۲۰۰۰ نمره

$$H_1 = 2 \text{ m}$$

$$H_2 = 1.8 \text{ m}$$

$$H_3 = 3.2 \text{ m}$$



$$\gamma = \frac{(1 + \omega)}{1 + e} \times G_s \times \gamma_w$$

$$\omega \times G_s = S \times e$$

$$u = -\left(\frac{S}{100}\right) \times \gamma_w \times h$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

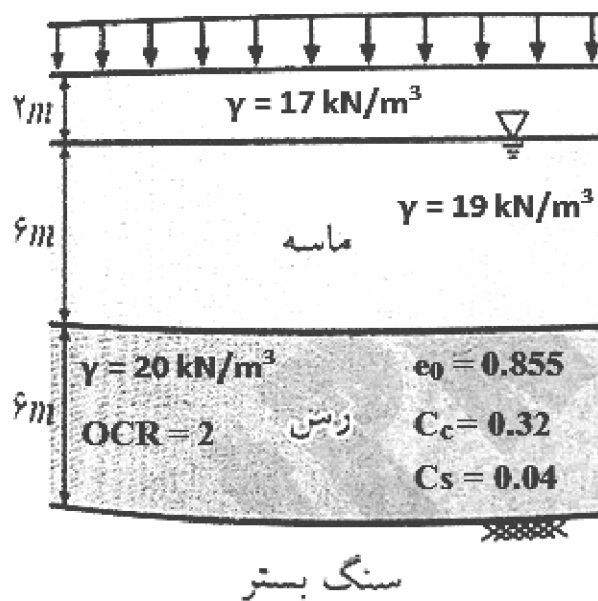
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

- ۴- یک لایه ماسه به ضخامت ۸ متر بر روی یک لایه ۶ متری رس که زیر آن بستر سنگی است قرار دارد. سفره آب زیر زمینی در عمق ۲ متری از سطح ماسه قرار دارد. در مدت کوتاهی یک خاکریز به ضخامت ۷ متر و وزن مخصوص ۲۰ کیلونیوتن بر متر مکعب در سطح وسیعی بر روی زمین احداث می گردد. مطلوبست نشست نهایی در اثر تحکیم رس.



$$S = \Delta H = \frac{H_0}{1+e_0} \left[C_s \cdot \log \left(\frac{P'_c}{P'_0} \right) + C_c \cdot \log \left(\frac{P'_0 + \Delta P'}{P'_c} \right) \right]$$

- ۵- در یک آزمایش سه محوری، نمونه خاک با تنش ۲۵۰ کیلوپاسکال تحکیم می یابد. سپس شیرهای زهکشی بسته شده و تنش همه جانبه به ۴۵۰ کیلوپاسکال افزایش می یابد. آنگاه با اعمال تنش انحرافی ۴۰۰ کیلوپاسکال نمونه گسیخته می شود. اگر ضرایب فشار آب حفره ای اسکمپتون $A = 0.6$ و $B = 0.9$ باشد مقدار فشار آب حفره ای در انتهای آزمایش را بدست آورید.

$$B = \frac{\Delta u_c}{\Delta \sigma_3}$$

$$A = \frac{\Delta u_d}{\sigma_d}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

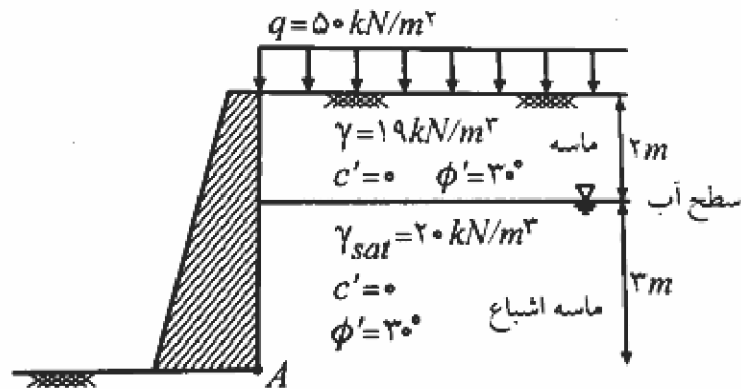
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۲۰۰۰

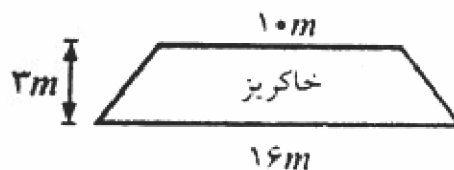
۶- با توجه به شکل زیر نیروی وارد بر دیوار در حالت محرک (Active) چقدر است؟



$$K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

نمره ۲۰۰۰

۷- برای احداث خاکریزی به طول ۵ کیلومتر با سطح مقطع نشان داده شده، از خاک منبع قرضه ای که دارای رطوبت ۱۰٪ و وزن مخصوص ۱۷ کیلونیوتن بر متر مکعب استفاده گردیده است. اگر تراکم تا رسیدن به درجه تراکم ۹۵٪ ادامه یابد، چه حجمی از خاک منبع قرضه لازم می باشد؟ (وزن مخصوص خشک حداکثر در آزمایشگاه ۱۸ کیلونیوتن بر متر مکعب است.)



$$R = \frac{\gamma_d \text{ کارگاه}}{\gamma_d \text{ max آزمایشگاه}}$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + \omega}$$



تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۷

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰

سری سوال : یک

عنوان درس : مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱،۵۰ نمره	۱- صفحه ۸۹ تا ۹۵
۲،۰۰ نمره	۲- صفحه ۱۱۹ تا ۱۲۲
۲،۰۰ نمره	۳- صفحه ۱۹۰
۳،۰۰ نمره	۴- صفحه ۲۵۸ تا ۲۶۸
۱،۵۰ نمره	۵- صفحه ۳۴۱ تا ۳۴۴
۲،۰۰ نمره	۶- صفحه ۳۹۱ تا ۴۰۷
۲،۰۰ نمره	۷- صفحه ۶۲۷ تا ۶۳۱



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۰۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲،۳۳

۱- در یک آزمایش دانه بندی خاک، درصد وزنی مانده روی الک شماره ۴ (قطر ۴/۷۵ میلیمتر) برابر ۱۰ درصد و وزن دانه های درشت تر از الک شماره ۲۰۰ (قطر ۰/۰۷۵ میلیمتر) برابر ۲۰ درصد است. اگر حدود اتربرگ بخش ریزدانه این خاک LL=35 و PL=15 باشد؛ بر اساس طبقه بندی متحد نام خاک چیست؟

نمره ۲،۳۳

۲- وزن مخصوص خشک ماکزیمم خاکی در آزمایش تراکم $\frac{\text{ton}}{m^3}$ ۱/۸ می باشد. جهت اجرای ۱ مترمکعب عملیات خاکی با ۹۵ درصد تراکم مجاز، چه حجمی از این خاک در قرضه ای که رطوبت طبیعی آن ۵ درصد و وزن مخصوص آن $\frac{\text{ton}}{m^3}$ ۱/۶۸ می باشد، لازم است؟ ($\gamma_w = 9.81$)

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w}$$

$$\omega G_s = e S r$$

$$\gamma = \frac{G_s (1 + \omega)}{1 + e} \gamma_w$$

$$\gamma_{sat} = \frac{G_s + e}{1 + e} \gamma_w$$

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۰۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

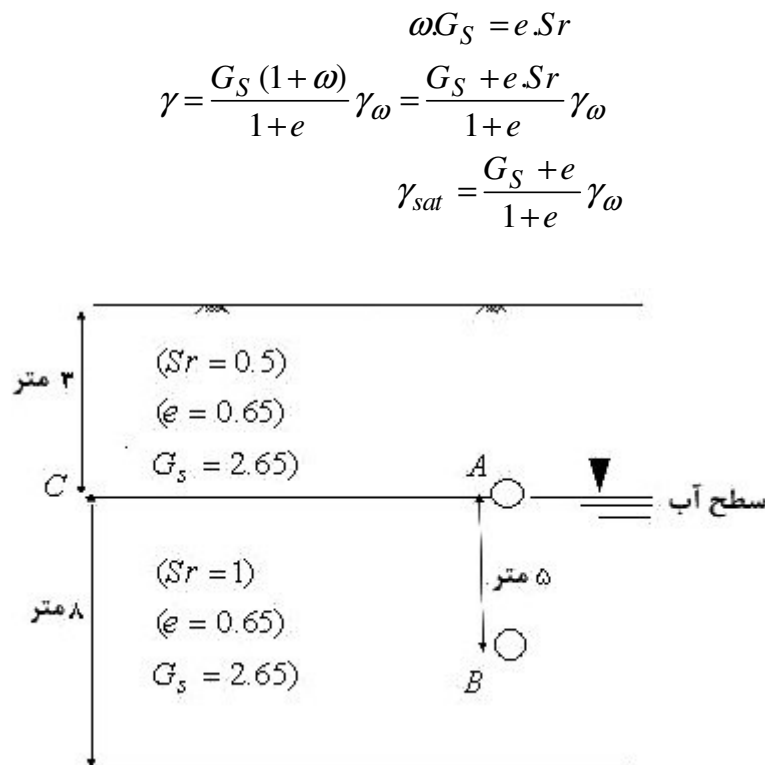
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۲،۳۳

۳- در صورتیکه وزن مخصوص آب برابر ۱۰۰۰ باشد $\left(\gamma_w = 1000 \frac{kg}{m^3} \right)$ ، مطلوبست تعیین مقدار تنش کل و تنش موثر در نقاط A و B در شکل زیر.



نمره ۲،۳۳

۴- رطوبت یک لایه خاک رس اشباع به ضخامت ۲ متر که بر روی یک بستر مسطح سنگی قرار دارد، برابر $(w = 23\%)$ و وزن مخصوص اشباع آن برابر $\left(\gamma_{sat} = 19 \frac{KN}{m^3} \right)$ است. اگر در اثر یک بارگذاری گسترده نسبت تخلخل (e) آن به ۹۵٪ مقدار اولیه کاهش یابد، چند سانتیمتر نشست رخ می دهد؟

$$(G_s = 2.78, \quad \gamma_w = 10 \frac{KN}{m^3})$$

$$\gamma_{sat} = \frac{\gamma_w G_s}{1+e} (1+w) = \frac{G_s + e}{1+e} \gamma_w$$

$$\epsilon_h = \frac{(\Delta e = e - e_0)}{1+e_0} = \frac{\Delta H}{H_0}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۲،۳۳

۵- نتایج زیر مربوط به آزمایش سه محوری CU بر روی یک نمونه خاک رس پیش تحکیم یافته می باشد؛ مطلوبست

تعیین پارامترهای مقاومت برشی این خاک (ϕ, C)

$$\sigma_1 = 375.67 \frac{Kn}{m^2}, \quad \sigma_3 = 191.67 \frac{Kn}{m^2}$$

$$\sigma_1 = 636.34 \frac{Kn}{m^2}, \quad \sigma_3 = 383.34 \frac{Kn}{m^2}$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2(\theta) + 2C (\tan(\theta))$$

$$\tau_F = \left(\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \right) \sin 2\theta$$

$$\theta = \left(\frac{\phi}{2} \right) + 45^0$$

نمره ۲،۳۵

۶- هدف از انجام آزمایش تراکم چيست؟ توضیح دهید چگونه با آزمایش تراکم می توان به این هدف دست یافت؟

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- نام خاک CL است.

۲.۳۳ نمره

۲-

$$\gamma_d = \gamma_{d \max} \times \text{درجه تراکم} = 0.95 \times 1.8 = 1/71$$

۲.۳۳ نمره

$$\frac{\gamma_d}{\gamma} = \frac{v}{1+v}$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w} = \frac{1/68}{1+0/05} = 1/6$$

$$\frac{\gamma_d}{\gamma} = \frac{v}{1+v} \gg \frac{1/71}{1/6} = \frac{v}{1} \rightarrow v = 1/069$$

۲.۳۳ نمره

$$\gamma = \frac{G_s + e \cdot S_r}{1 + e} \gamma_w = \frac{2.65 + (0.65 \cdot 0.5)}{1 + 0.65} * 1000 = 1803 \frac{Kg}{m^3} \quad -3$$

$$\gamma_{sat} = \frac{G_s + e}{1 + e} \gamma_w = \frac{2.65 + 0.65}{1 + 0.65} * 1000 = 2000 \frac{Kg}{m^3}$$

$$\sigma_A = 3 * 1803 = 5409 \frac{Kg}{m^3}$$

$$\sigma_B = (3 * 1803) + (5 * 2000) = 15409 \frac{Kg}{m^3}$$

$$\sigma'_A = 3 * 1803 - 0 = 5409 \frac{Kg}{m^3}$$

$$\sigma'_B = (15409 - (5 * 1000)) = 10409 \frac{Kg}{m^3}$$

۲.۳۳ نمره

$$\gamma_{sat} = \frac{\gamma_w G}{1 + e_0} (1 + w_0) \rightarrow 19 = \frac{2.78 + e_0}{1 + e_0} * 10 \rightarrow e_0 = 0.8997 \quad -4$$

$$\varepsilon_h = \frac{\Delta e}{1 + e_0} = \frac{\Delta H}{H_0} \rightarrow \frac{e - e_0}{1 + e_0} = \frac{\Delta H}{H_0} \rightarrow \Delta H = \frac{200 * (0.8997 - 0.8547)}{1 + 0.8997} = 0.47 m = 4.7 cm$$

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۰۶

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۲،۳۳

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2(\theta) + 2C(\tan(\theta)) \rightarrow 375.67 = 191.67 \tan^2\left(\left(\frac{\varphi}{2}\right) + 45^\circ\right) + 2C\left(\tan\left(\left(\frac{\varphi}{2}\right) + 45^\circ\right)\right) \quad -5$$

$$\rightarrow 636.34 = 383.34 \tan^2\left(\left(\frac{\varphi}{2}\right) + 45^\circ\right) + 2C\left(\tan\left(\left(\frac{\varphi}{2}\right) + 45^\circ\right)\right)$$

$$\rightarrow \varphi = 8.77^\circ \quad , \quad C = 49.3 \frac{Kn}{m^2}$$

نمره ۲،۳۵

۶- هدف تعیین رطوبت بهینه می باشد و

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی
مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- به چه نوع خاکی، خاک خوب دانه بندی شده می گوئیم؟ چه معیارهایی برای تشخیص خاک خوب دانه بندی شده از خاک بددانه بندی شده وجود دارد؟
۲،۰۰۰ نمره

۲- مصالح یک منبع قرضه بصورت دو خاک A و B با مشخصات زیر موجودند:
۲،۰۰۰ نمره

خاک	G_s	e	sr
A	$G_s = 2.6$	$e = 0.65$	$sr = 1$
B	$G_s = 2.7$	$e = 0.45$	$sr = 0.6$

نسبت اختلاط خاک A با خاک B بنحوی که رطوبت مخلوط برابر 20% باشد، چیست؟

$$e = \frac{V_v}{V_s} \quad \text{و} \quad n = \frac{V_v}{V} \quad \text{و} \quad G_s W = e.Sr \quad \text{و} \quad W = XW_A + YW_B$$

۳- مطلوبست نام خاک در سیستم متحد (یونیفاید) وقتی در مورد خاک اطلاعات زیر را داریم:
درصد عبوری از الک ۲۰۰ (۰.۷۵/۰) میلیمتری برابر ۶۰ است.
حدروانی (LL) برابر با ۳۰ و دامنه خمیری (PI) برابر با ۱۵ می باشد.
۲،۰۰۰ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

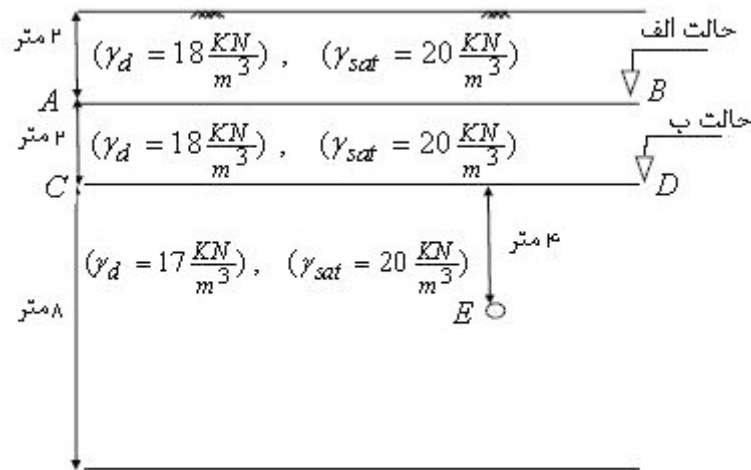
عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۲۰۰ نمره

۴- در شکل زیر،

الف) چنانچه سطح آب زیرزمینی در تراز AB قرار داشته باشد، تنش موثر در نقطه E را محاسبه کنید؟
ب) چنانچه سطح آب زیرزمینی در تراز CD قرار داشته باشد، تنش موثر در نقطه E را محاسبه نمایید؟
در هر دو حالت، وزن مخصوص آب را برابر $(\gamma_w = 10 \frac{KN}{m^3})$ در نظر بگیرید.



۲۰۰ نمره

۵- رطوبت یک لایه خاک رس اشباع به ضخامت ۲ متر که بر روی یک بستر مسطح سنگی قرار دارد، برابر

$(w = 40\%)$ و وزن مخصوص اشباع آن برابر $(\gamma_{sat} = 17.5 \frac{NK}{m^3})$ است. اگر در اثر یک بارگذاری گسترده

نسبت تخلخل آن به 95% مقدار اولیه کاهش یابد، چند سانتیمتر نشست رخ می دهد؟

$$(G_s = 2.5, \gamma_w = 10 \frac{NK}{m^3})$$

$$\gamma_{sat} = \frac{\gamma_w G_s}{1+e} (1+w)$$

$$\epsilon_h \frac{(\Delta e = e - e_0)}{1+e_0} = \frac{\Delta H}{H_0}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۲۰۰ نمره

۶- مقاومت برشی یک نمونه خاک برابر $(\tau_F = 10\sqrt{3} \frac{KN}{m^2})$ است و بهنگام آزمایش بارگذاری، با تنش همه جانبه

$(\sigma_3 = 20 \frac{KN}{m^2})$ و به ازای تنش اصلی ماکزیمم $(\sigma_1 = 60 \frac{KN}{m^2})$ گسیخته می شود. مطلوبست تعیین

پارامترهای مقاومت برشی (C, φ) برای این خاک؟

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2(\theta) + 2C (\tan(\theta))$$

$$\tau_F = \left(\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \right) \sin 2\theta$$

۲۰۰ نمره

۷- تفاوت دو آزمایش تراکم (پروکتور) استاندارد با تراکم (پروکتور) اصلاح شده در چیست؟



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- خاک خوبدانه بندی شده خاکی است که پس از انجام آزمایش دانه بندی در آن مشاهده شود که بر روی هر الک به مقدار کافی و تقریباً ۲۰۰ نمره مساوی خاک وجود دارد. دو معیار C_c و C_u برای تشخیص آن وجود دارد.

$$C_c = \left(\frac{D_{30}^2}{D_{60} * D_{10}} \right)$$

$$C_u = \left(\frac{D_{60}}{D_{10}} \right)$$

۲۰۰ نمره

-۲

$$W_A = \frac{0.65 * 1}{2.6} = 0.25$$

$$W_B = \frac{0.6 * 0.45}{2.7} = 0.1$$

و نیز داریم:

$$0.25 X_A + 0.1 Y_B = 0.2$$

$$X_A + Y_B = 1$$

$$X_A = 0.67 \quad \text{نتیجتاً داریم:}$$

$$Y_B = 0.33$$

۲۰۰ نمره

۳- نام خاک CL می باشد.

۲۰۰ نمره

۴- الف)

$$\sigma_E = ((2 * 18) + (2 * 20) + (4 * 20)) - (6 * 10) = 96$$

ب)

$$\sigma_E = ((2 * 18) + (2 * 18) + (4 * 20)) - (4 * 10) = 112$$

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۲،۰۰

$$\gamma_{sat} = \frac{\gamma_w G}{1 + e_0} (1 + w_0) \rightarrow 17/5 = \frac{10 * \frac{2}{5}}{1 + e_0} * 1/4 \rightarrow e_0 = 0.95 \quad \gamma_{sat} = \frac{\gamma_w G_s}{1 + e} (1 + w) \quad -5$$

$$\varepsilon_h = \frac{\Delta e}{1 + e_0} = \frac{\Delta H}{H_0} \rightarrow \frac{e - e_0}{1 + e_0} = \frac{\Delta H}{H_0} \rightarrow \frac{1 - 0.95}{0} = \frac{\Delta H}{2} \rightarrow \Delta H = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

نمره ۲،۰۰

$$\tau_F = \left(\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \right) \sin 2\theta \rightarrow 10\sqrt{3} = \frac{60 - 20}{2} \sin 2\theta \rightarrow \theta = 60^\circ \rightarrow \varphi = 30^\circ \quad -6$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2(\theta) + 2C(\tan(\theta)) \rightarrow C = 0$$

نمره ۲،۰۰

۷- تفاوت در انرژی ضربه (انرژی تراکم) می باشد که این انرژی حاصل تفاوت در تعداد ضربه ها، تعداد لایه ها و وزن چکش و ارتفاع سقوط می باشد.



عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران-راه و ترابری
- مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران
ژئوتکنیک ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- حجم یک نمونه خاک اشباع برابر ۳۰۰ سانتی متر مکعب و وزن خشک نمونه، ۵۲۰ گرم است. اگر چگالی دانه های

جامد خاک برابر $G_s = 2/6$ باشد، مطلوبست تعیین:

الف) پوکی یا تخلخل نمونه (n)

ب) نسبت تخلخل یا نشانه خلا برای نمونه (e)

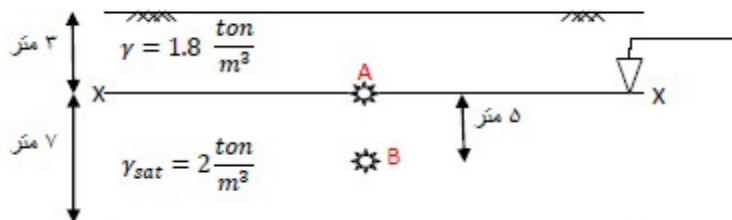
$$e = \frac{V_v}{V_s}, n = \frac{V_v}{V}, G_s = \frac{w_s}{V_s \gamma_w}$$

۲- مطلوبست طبقه بندی خاک زیر در سیستم متحد (unified)، با این توضیح که:

درصد وزنی رد شده از الک شماره ۲۰۰ (۰/۰۷۵ میلیمتری) برابر ۴۵ و درصد وزنی رد شده از الک شماره ۴ (۴/۷۵ میلیمتری) برابر ۶۰ و دامنه خمیری (PI) برابر ۱۰ و حد روانی (LL) برابر ۴۰ می باشد.

۳- مطلوبست تعیین تنش موثر در نقاط A و B از لایه خاک نشان داده شده در شکل زیر، زمانی که سطح آب (سفره

زیرزمینی) در تراز X-X می باشد. وزن مخصوص آب را برابر $\gamma_w = 1 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ در نظر بگیرید.



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

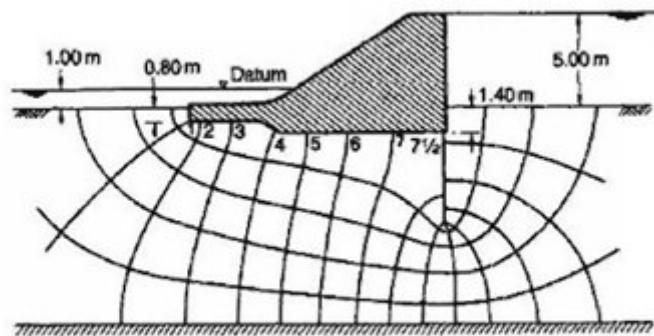
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران- مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران- ژئوتکنیک ۱۳۱۳۰۵۱

۴- مقطع سدی در شکل زیر نشان داده شده است. مقدار دبی کل گذری از زیر سد برای عرض واحد و توزیع فشار برکنش در زیر سد را بدست آورید. ضریب نفوذپذیری بستر سد $2.5 \times 10^{-5} m/s$ و وزن مخصوص آب برابر $\gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3}$ می باشد.



۵- یک نمونه خاک ماسه‌ای تحت آزمایش بارگذاری قرار می‌گیرد و بهنگام گسیختگی مقاومت محوری $\sigma_1 = 300 \frac{kN}{m^2}$ از خود نشان می‌دهد. اگر زاویه اصطکاک داخلی این نمونه برابر $\phi = 30^\circ$ باشد، مقاومت برشی آن چقدر است؟

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) + 2C \left(\tan \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \right)$$

۶- در نتیجه انجام آزمایش سه محوری تحکیم یافته زهکشی شده بر روی نمونه رسی عادی تحکیم یافته، این نتیجه حاصل شده است که:

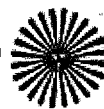
$$\sigma_3 = 276 \frac{KN}{m^2}, \sigma_1 - \sigma_3 = 552 \frac{KN}{m^2}$$

مطلوبست تعیین زاویه اصطکاک داخلی رس؟

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2 \theta + 2C (\tan \theta)$$

۷- الف) هدف از انجام آزمایش تراکم چیست؟
ب) عوامل موثر بر تراکم را نام ببرید؟

نمره ۲،۰۰



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری
مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- وزن خاک مرطوب به حجم 3000 cm^3 برابر 58 نیوتن است. اگر درصد رطوبت $\omega = 20\%$ و چگالی دانه 2.00 نمره

های جامد $G_s = 2.72$ باشد مطلوب است

(الف) وزن مخصوص خشک (γ_d)

(ب) نسبت تخلخل (e)

(پ) درجه اشباع (S)

(ت) میزان آب مورد نیاز برای اشباع نمودن یک متر مکعب خاک بر حسب کیلونیوتن

$$\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\gamma = \frac{W}{V}, \quad \gamma_d = \frac{\gamma}{1 + \omega} = \frac{G_s \gamma_w}{1 + e}, \quad \gamma_{sat} = \frac{G_s + e}{1 + e} \gamma_w, \quad S \cdot e = G_s \cdot \omega$$

۲- نتایج حاصل از آزمایش حدود اتربرگ و دانه بندی خاکی به شرح زیر به دست آمد. طبقه بندی آن در سیستم یونیفاید چیست؟

$$PI = 0.73(LL - 20) \quad \text{معادله خط } A$$

وزن کل خاک: 24 kg

وزن گذشته از الک ۲۰۰: 6 kg

وزن گذشته از الک ۴: 21 kg

$$C_c = 2.5, \quad C_u = 8$$

$$LL = 40, \quad PL = 25$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۲۰۰ نمره

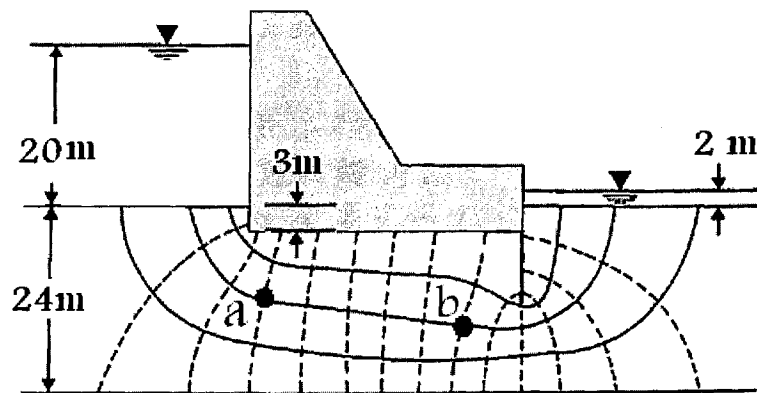
۳- برای شبکه جریان زیر سد بتنی نشان داده شده در شکل زیر مطلوب است:

(الف) محاسبه تراز آب در پیزومتر a و b نسبت به تراز کف سد

(ب) دبی عبوری از میان لایه نفوذپذیر زیر سد برای واحد عرض سد (Q) در طی بیست روز.

عمق استقرار سد در داخل خاک نفوذپذیر برابر ۳ متر است.

$$q = KH \left(\frac{N_f}{N_d} \right), \quad Q = q.t, \quad k = 2.5 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$$





تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

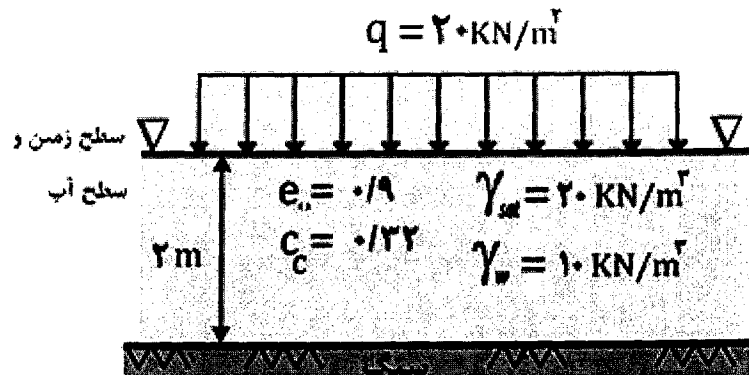
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۴- مطابق شکل زیر خاک رس عادی تحکیم یافته تحت بارگذاری گسترده یکنواخت ۲۰ کیلونیوتن بر متر مربع قرار گرفته است. با فرض اینکه افزایش تنش در اثر بارگذاری در کل ارتفاع خاک ۲۰ کیلونیوتن بر متر مربع باشد: الف) نشست تحکیمی خاک چند سانتی متر است؟ ب) اگر $C_v = 0.0018 \text{ cm}^2/\text{sec}$ چند روز طول می کشد که ۵۰ درصد نشست نهایی رخ دهد.

$$\Delta H = \frac{C_c \cdot H_0}{1 + e_0} \log \left[\frac{P_0 + \Delta P}{P_0} \right], \quad T_v = \frac{\pi}{4} U^2 = \frac{C_v \cdot t}{H_{dr}^2}, \quad \gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$





تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

کل: ۱ تک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۲،۵۰

۵- خاکی با $\phi_{CD} = 35^\circ$ و $C_{CD} = 0.2 \text{ kg/cm}^2$ در یک آزمایش تحکیم یافته زهکشی شده (CD) تحت

فشار

همه جانبه 2 kg/cm^2 قرار گرفته است. الف- حداکثر تنش انحرافی که به ازای آن نمونه گسیخته می شود

چند kg/cm^2

می باشد؟ ب- زاویه صفحه گسیختگی نسبت به افق چند درجه است؟

$$\sigma_1 = \sigma_3 + (\Delta\sigma_d)_f, \theta = 45 + \frac{\phi}{2}, \sigma_1 = \sigma_3 \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right) + 2c \tan\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

نمره ۲،۰۰

۶- در یک آزمایش برش پره قطر پره های تیغه برابر ۱۰۰ میلیمتر و ارتفاع پره ها ۲۰۰ میلیمتر است. اگر کوپل

پیچشی مورد نیاز ۳۷۵ نیوتن مترو ضریب β برابر یک باشد،

الف) مقاومت برشی زهکشی نشده رس چند کیلوپاسکال است؟

ب) اگر خاک رس تشریح شده دارای حد روانی ۶۴ و حد خمیری ۲۹ می باشد مقاومت برشی زهکشی نشده رس

با اعمال ضریب اصلاحی چند کیلوپاسکال است؟

$$T = C_U \pi \left(\frac{D^2 h}{2} + \beta \frac{d^3}{4} \right)$$

$$C_U' = \lambda C_U$$

$$\lambda = 1.7 - 0.54 \log(PI)$$

نمره ۱،۵۰

۷- ترانشه ای قرار است در خاکی با $\gamma = 17.5 \text{ kN/m}^3$ و $C = 33 \text{ kN/m}^2$ و $\phi = 18^\circ$ احداث شود.

شیب شیروانی ترانشه نسبت به افق مساوی ۳۸ درجه می باشد. چه عمقی از ترانشه دارای ضریب ایمنی

$F_s = 3$ می باشد.

$$F_c = \frac{C}{C_d}, F_\phi = \frac{\tan\phi}{\tan\phi_d}, C_d = \frac{\gamma H}{4} \cdot \left[\frac{1 - \cos(\beta - \phi_d)}{\sin\beta \cdot \cos\phi_d} \right]$$

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

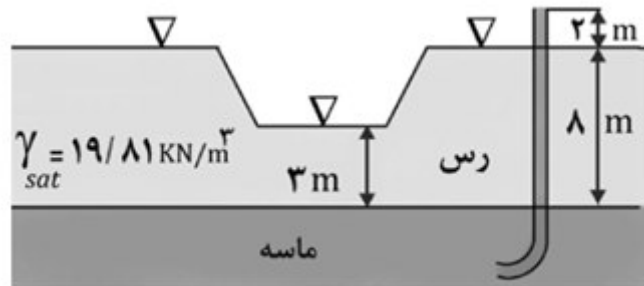
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری
مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- نتیجه آزمایش دانه بندی بر روی نمونه خاکی نشان داده شده است که ۹۰ درصد از ذرات آن از الک شماره ۴ و فقط ۱۴ درصد از این ذرات از الک شماره ۲۰۰ عبور کرده اند. در صورتی که ضریب یکنواختی این خاک برابر ۷ درصد و ضریب خمیدگی آن برابر ۲ و همچنین حد روانی آن برابر ۲۵ و حد خمیری آن برابر ۱۶ باشند، رده این خاک بر اساس طبقه بندی متحد کدام است؟
 $PI = 0.73(LL - 20)$; معادله خط A

۲- یک کانال آب در یک لایه رسی مطابق شکل زیر احداث شده است. اگر مطابق شکل ارتفاع پیزومتریک در یک لایه ماسه زیر لایه رسی ۲ متر بالاتر از سطح زمین باشد، ضریب اطمینان کف کانال به ضخامت ۳ متر در برابر بلندشدگی را محاسبه کنید. (وزن مخصوص آب ۱۰ کیلو نیوتن بر متر مکعب است)

$$F.S = \frac{\sigma}{u}$$



۳- افزایش تنش در نقطه A در عمق ۲ متری و دقیقاً زیر اثر بار متمرکز P اعمال شده در سطح زمین برابر با ۱۰۰ کیلو پاسکال است. افزایش تنش در نقطه B در عمق ۴ متری و دقیقاً زیر اثر بار متمرکز P چند کیلو پاسکال خواهد بود؟

$$\Delta\sigma_z = \frac{3p}{2\pi z^2} \left[\frac{1}{1 + \left(\frac{r}{z}\right)^2} \right]^{2.5}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

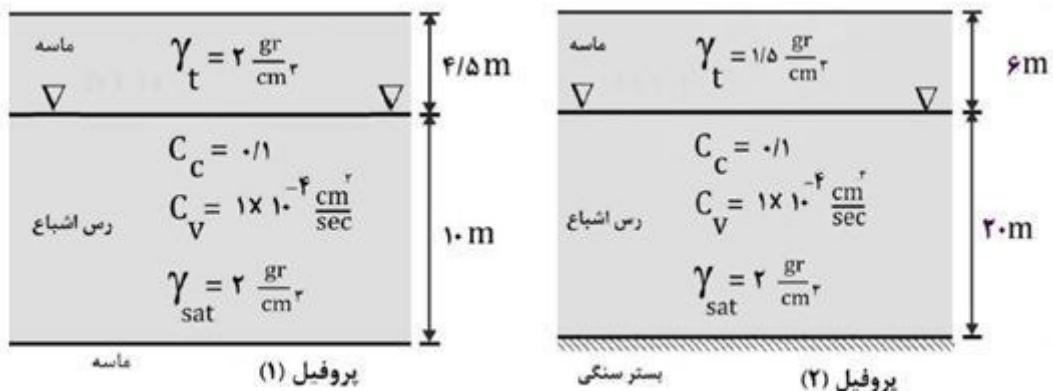
۴- در یک خاک رس اشباع عملیات خاکبرداری انجام شده است. نمونه ای از این خاک که رس تحکیم عادی یافته است در آزمایشگاه تحت آزمایش تحکیم یافته - زهکشی نشده قرار گرفته است. در لحظه گسیختگی فشار همه جانبه برابر ۶۰ کیلونیوتن بر متر مربع، تفاوت تنش ۸۰ کیلونیوتن بر متر مربع و فشار آب حفره ای ۲۰ کیلونیوتن بر متر مربع بوده اند. برای بررسی پایداری بلند مدت شیروانی حاصل از خاکبرداری، زاویه اصطکاک داخلی خاک باید چه مقدار باشد؟

$$\theta = 45 + \frac{\phi'}{2}, \sigma'_1 = \sigma'_3 + (\Delta\sigma_d)_f$$

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 \tan^2(\theta) + 2c' \tan(\theta)$$

۵- دو پروفیل از یک نوع خاک رس اشباع مطابق شکل مدنظر است. اگر مدت زمان لازم برای رسیدن پروفیل (۱) به ۴۰ درصد تحکیم برابر ۱ سال باشد، مدت زمان لازم برای رسیدن پروفیل (۲) به ۲۰ درصد تحکیم چه میزان است؟

$$T_v = \frac{\pi}{4} U^2(t)$$



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

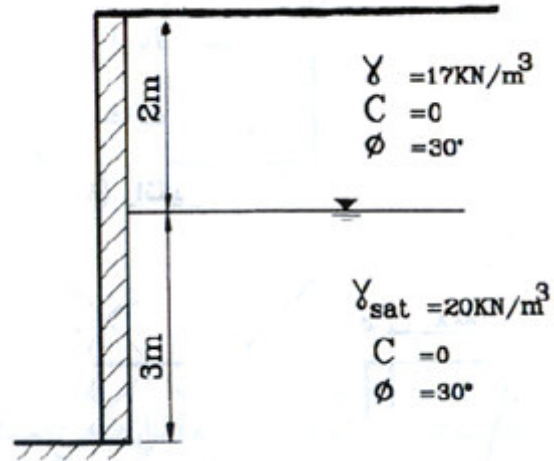
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۶- برای دیوار حائل نشان داده شده در شکل، مطلوب است تعیین نیروی جانبی خاک در حالت سکون وارد بر واحد طول دیوار و همچنین تعیین محل برآیند این نیرو.



$$K_0 = 1 - \sin\phi, \sigma_h = K_0 \sigma_v$$

۷- اگر خاک A دارای وزن مخصوص خشک ماکزیمم γ_d ، خاک B دارای وزن مخصوص خشک ماکزیمم $1.2\gamma_d$ و خاک C دارای وزن مخصوص خشک ماکزیمم $1.5\gamma_d$ باشد، در این صورت کدام خاک تراکم بیشتری دارد؟ چرا؟

۱.۵۰ نمره



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری
مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲،۵۰ نمره

۱-

جواب:

$$\text{مانده روی الک ۴} : 100 - 90 = 10 \%$$

$$\text{گذشته از الک ۴ و مانده روی الک} : 90 - 14 = 76 \%$$

$$\text{درصد شن} : 10 \%$$

$$\text{درصد ماسه} : 76 \%$$

$$\text{درصد ریزدانه} : 14 \%$$

$$200 = 14 \% < 50\% \rightarrow S \text{ یا } G$$

$$S \rightarrow \text{درصد ماسه} < \text{درصد}$$

$$M \text{ یا } C \rightarrow 12\% > 14\% = 200 \# pp \text{ بخش ر}$$

$$: LL - PL = 25 - 16 = 9$$

$$: PI = 0.73(LL - 20) = 0.73(25 - 20) = 3.6 > 9 \rightarrow M \text{ معادله .}$$

نام خاک : SM

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۴- جواب:

۲.۵۰ نمره

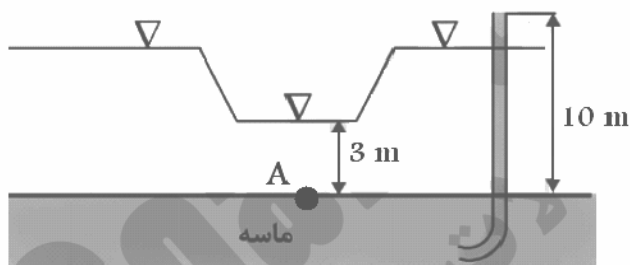
چون ماسه زیر یک لایه رس اشباع محبوس شده است پس ضریب اطمینان در برابر بلند شدگی برابر است با:

$$F = \frac{\sigma}{u}$$

$$: 3\gamma_{sat} = 3 \times 19.81 = 59.43 \frac{kN}{m^2}$$

$$: 10\gamma_w = 10 \times 10 = 100 \frac{kN}{m^2}$$

$$F = \frac{59.43}{100} = 0.59 < 1 \rightarrow \text{کف گود بلند می شود}$$





تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۳- جواب:

۱.۵۰ نمره

طبق رابطه بوسینسک داده شده داریم: ($r=0$)

$$\Delta\sigma_z = \frac{3p}{2\pi z^2} \rightarrow \Delta\sigma_z \propto \frac{1}{z^2}$$

پس خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta\sigma_{z=2m}}{\Delta\sigma_{z=4m}} = \left(\frac{z=4m}{z=2m}\right)^2$$

$$\frac{100 \text{ kPa}}{\Delta\sigma_{z=4m}} = \left(\frac{4}{2}\right)^2 \rightarrow \Delta\sigma_{z=4m} = 25 \text{ kPa}$$

۴- جواب:

۳.۰۰ نمره

$$\sigma_1' = \sigma_3' \tan^2(\theta) + 2c' \tan(\theta)$$

چون آزمایش زهکشی نشده است پس هنوز u موجود است که برابر ۲۰ کیلو نیوتن بر متر مربع می باشد پس داریم:

$$\sigma_3' = \sigma_3 - u \rightarrow \sigma_3' = 60 - 20 = 40 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_1' = \sigma_1 - u \rightarrow \sigma_1' = (60 + 80) - 20 = 120 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_1' = \sigma_3' \tan^2(\theta) + 2c' \tan(\theta)$$

می دانیم برای رس های عادی تحکیم یافته $c' = 0$ است.

$$120 = 40 \tan^2(\theta) + 0$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$\theta = 45 + \frac{\varphi'}{2} \rightarrow 60 = 45 + \frac{\varphi'}{2}$$

$$\varphi' = 30^\circ$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۱.۵۰ نمره

۵-

$$T_v = \frac{c_v t}{H_{dr}^2} \rightarrow \frac{T_v H_{dr}^2}{c_v} = t$$

$$\frac{c_{v1} = c_{v2}}{\rightarrow} \frac{t_1}{t_2} = \frac{T_{v1}}{T_{v2}} \left(\frac{H_{dr1}}{H_{dr2}} \right)^2$$

$$\begin{cases} T_{v1} = \frac{\pi}{8} (0.15)^2 \\ T_{v2} = \frac{\pi}{8} (0.12)^2 \end{cases} \rightarrow \frac{T_{v1}}{T_{v2}} = \left(\frac{0.15}{0.12} \right)^2 = \frac{25}{16}$$

$$\begin{cases} H_{dr1} = \frac{10}{r} = d \text{ m} \\ H_{dr2} = 20 \text{ m} \end{cases} \rightarrow \frac{H_{dr1}}{H_{dr2}} = \frac{d}{20} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{25}{16} \left(\frac{1}{8} \right)^2 = \frac{1}{8} \rightarrow \frac{d}{20} = \frac{1}{8} \rightarrow \frac{t_1}{t_2} =$$

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۱.۵۰

$$c = 0 \rightarrow K_o = 1 - \sin \phi = 1 - \sin 30 = 0.5$$

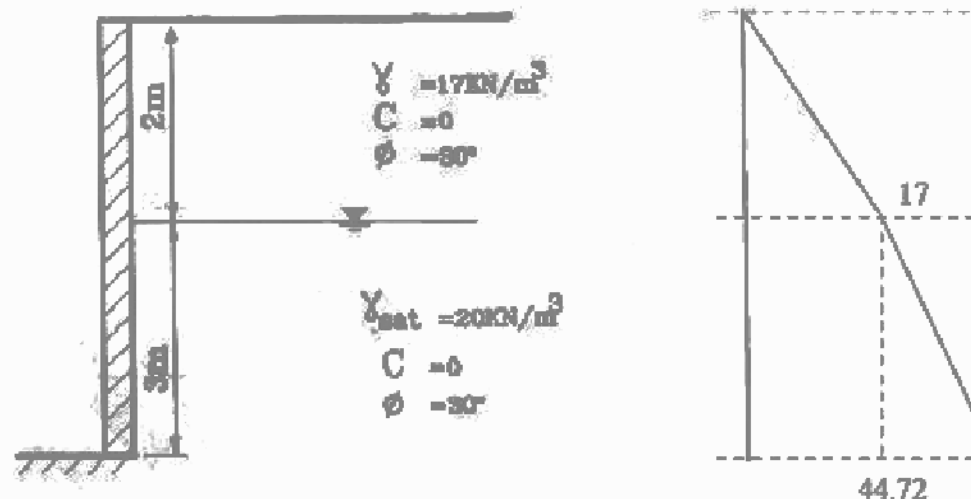
$$0 \leq z \leq 2 \rightarrow \sigma_v = \gamma z = 17z$$

$$2 \leq z \leq 5 \rightarrow \sigma_v = q + \gamma'z = 17 \times 2 + (20 - 9.81)z = 34 + 10.19z$$

$$0 \leq z \leq 2 \rightarrow \sigma_h = \sigma'_h = 0.5(17z) = 8.5z$$

$$0 \leq z \leq 3 \rightarrow \sigma_h = 0.5[17 \times 2 + (20 - 9.81)z] = 34 + 10.19z = 17 + 5.1z$$

$$0 \leq z \leq 3 \rightarrow u_w = \gamma_w \cdot z = 9.81z \rightarrow \sigma_h = \sigma'_h + u = 17 + 14.91z$$



مادلات فوق توزیع فشار جانبی در ارتفاع دیوار مطابق شکل فوق بدست می آید.
دیوار:

$$P_o = (17 \times 2 \times 0.5) + (17 + 61.72) \times 3 \times 0.5 = 135.05 \text{ kN/m}$$

گیری نسبت به بالای دیوار):

$$\bar{z} = \frac{(17 \times 2 \times 0.5 \times 4/3) + (17 \times 3 \times 3.5) + (44.72 \times 3 \times 0.5 \times 4)}{(17 \times 2 \times 0.5) + (17 \times 3) + (44.72 \times 3 \times 0.5)} = 3.48 \text{ m}$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران-خاک و پی، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۷- با توجه به مفهوم تراکم، هرچه وزن مخصوص خشک ماکزیمم خاکی بیشتر باشد، تراکم خاک نیز بیشتر است پس چون وزن مخصوص خشک ماکزیمم خاک C بیشتر از A، B است خاک C تراکم بیشتری دارد.

$$C \text{ خاک} = 1.5\gamma_d$$

$$B \text{ خاک} = 1.2\gamma_d$$

$$A \text{ خاک} = \gamma_d$$

$$1.5\gamma_d > 1.2\gamma_d > \gamma_d$$



92-93-1

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری
مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- پس از انجام آزمایش دانه بندی بر روی یک نمونه خاک مشخص شد که ۱۵ درصد از الک ۲۰۰ و ۸۵ درصد از الک ۴ عبور کرده است. حد روانی و حد خمیری بخش ریزدانه آن نیز به ترتیب ۲۴ و ۱۹ درصد می باشد. اگر ضریب یکنواختی آن $C_U = 34.5$ و ضریب دانه بندی $C_c = 1.08$ باشد، در این صورت نام گروه خاک در طبقه بندی متحد چیست؟

$$PI = 0.73(LL - 20) \text{ خط A}$$

درصد شن: $100 - 85 = 15\%$

درصد ماسه: $85 - 15 = 70\%$

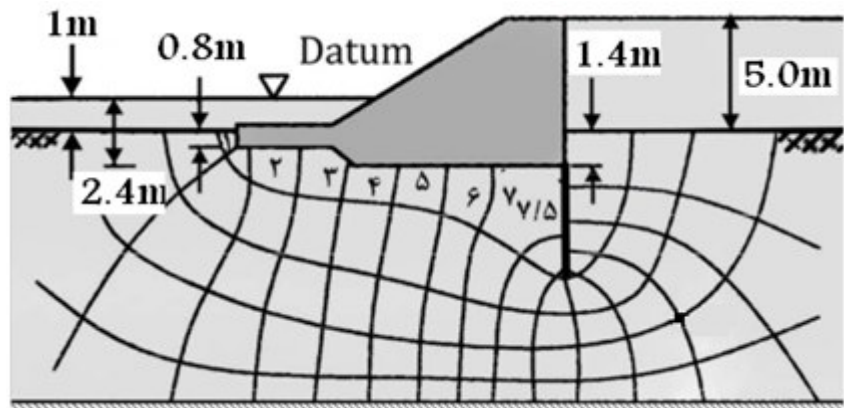
درصد ریزدانه: $= 15\%$

۲- اگر وزن خاک مرطوبی ۳۰۰ گرم و درصد رطوبت آن ۴۰٪ باشد، وزن آب موجود در خاک چند گرم است؟
چنانچه حجم این خاک 150 cm^3 باشد، وزن مخصوص خشک خاک چقدر است؟

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V}, \omega = \frac{W_w}{W_s}$$

۳- نفوذپذیری خاک نشان داده شده در شکل زیر $2.5 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ می باشد. میزان دبی عبوری (Q) را در طی ۲۰ روز محاسبه کنید. (طول سد عمود بر صفحه ۲۰۰ متر است)

$$q = kH \frac{N_f}{N_d}, \quad Q = q.t$$





تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۴- نشست تحکیمی اولیه لایه رسی به ضخامت 4 متر با زهکشی دوطرفه و $C_v = 0.003 \text{ cm}^2/\text{s}$ برابر 250 mm است. مطلوب است:

(الف) 3 ماه پس از بارگذاری چه میزان از این نشست رخ داده است؟

(ب) اگر لایه رس دارای زهکشی یک طرفه باشد چقدر طول می کشد تا همین میزان نشست رخ دهد.

$$T_v = \frac{C_v t}{H_{dr}^2}$$

$$T_v = \frac{\pi}{4} U^2 \quad \text{برای } U = 0 \text{ تا } 60\%$$

$$\text{برای } U > 60\%, T_v = 1.78 - 0.933 \log(100 - U \%)$$

$$U = \frac{S_t}{S_\infty}, \quad \frac{t_1}{t_2} = \left[\frac{H_{dr1}}{H_{dr2}} \right]^2$$

۵- خاکی با $\phi' = 35^\circ$ و $c' = 20 \text{ kN/m}^2$ در آزمایش سه محوری تحت فشار همه جانبه 100 kN/m^2 قرار گرفته است. تنش انحرافی گسیختگی نمونه بر حسب kN/m^2 چقدر است؟

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 + (\Delta \sigma_d)_f, \quad \sigma'_1 = \sigma'_3 \tan^2 \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) + 2c' \tan \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right)$$

۶- سه عامل موثر بر تراکم خاک را نام ببرید. توضیح دهید آیا میزان رطوبت بر تراکم آن تاثیر دارد؟

۷- ترانشه ای قرار است در خاکی با $\gamma = 16.3 \text{ kN/m}^3$ و $C = 31.5 \text{ kN/m}^2$ و $\phi = 16^\circ$ احداث شود.

شیب شیروانی ترانشه نسبت به افق مساوی 45 درجه می باشد. چه عمقی از ترانشه دارای ضریب ایمنی $F_s = 3$ می باشد.

$$F_c = \frac{C}{C_d}, \quad F_\phi = \frac{\tan \phi}{\tan \phi_d}, \quad C_d = \frac{\gamma H}{c} \cdot \left[\frac{1 - \cos(\beta - \phi_d)}{\sin \beta \cdot \cos \phi_d} \right]$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری
مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲۰۰ نمره

۱-

$$pp\#200 = 25\% < 50\% \rightarrow S \text{ یا } G$$

$$S \rightarrow \text{درصدش} > \text{درصدنامه}$$

$$M \text{ یا } C \rightarrow pp\#200 = 15\% > 12\% \rightarrow \text{بخش ریز دانه}$$

$$PI = LL - PL = 24 - 19 = 5$$

$$A \text{ : معادله خط } PI = 0.73(LL - 20) = 0.73(24 - 20) = 2.92 > 5$$

خاک بالای خط A بوده و دارای $4 < PI < 7$ است در نتیجه خاک ۲ اسمی است.

نام

خاک: SC-SM

۲۰۰ نمره

$$\omega = \frac{W_w}{W_s} \quad (1) \quad ۲-$$

$$W = W_w + W_s \rightarrow 300 = W_w + W_s \quad (2)$$

$$(1 \text{ و } 2) \rightarrow \omega = 0.4 = \frac{W_w}{300 - W_w} \rightarrow W_w = 120 - 0.4W_w$$

$$W_w = 85.7 \text{ gr}$$

$$W_s = 214.3 \text{ gr}$$

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} = \frac{214.3}{150} = 1.429 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

۲۰۰ نمره

$$N_f = 5, \quad N_d = 15, \quad H = 5 - 1 = 4 \text{ m} \quad ۳-$$

$$q = kH \frac{N_f}{N_d} = 2.5 \times 10^{-5} \times 10^{-2} \times 4 \times \frac{5}{15} \times 200 = 6.67 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Q = q.t = 6.67 \times 10^{-5} \times 20 \times 24 \times 60 \times 60 = 115.2 \text{ m}^3$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۲.۵۰

۴-

(الف)

$$T_v = \frac{C_v \cdot t}{H_{dr}^2} = \frac{0.003 \times 3 \times 30 \times 24 \times 60 \times 60}{\left(\frac{400}{2}\right)^2} = 0.583$$

حال باید میانگین پیشرفت نشست تحکیمی U را در مدت مذکور با استفاده از روابط ارائه شده محاسبه نماییم. برای محاسبه U باید رابطه بین عامل زمان و متوسط پیشرفت تحکیم را به صورت معکوس حل نماییم. دو رابطه زیر را در اختیار داریم:

$$T_v = \frac{\pi}{4} U^2 \quad , \quad 60\% \text{ تا } U = 0 \text{ برای}$$

$$T_v = 1.78 - 0.933 \log(100 - U\%) \quad , \quad U > 60\% \text{ برای}$$

سوال اینجاست که از کدامیک باید استفاده نماییم. زیرا هر یک برای بازه مشخصی از U معتبر هستند. اما U را در اختیار نداریم. بنابراین با رابطه اول شروع می نماییم:

$$0.583 = \frac{\pi}{4} U^2 \rightarrow U = 0.861 = 86.1\%$$

مشاهده می شود که $U = 0.861 = 86.1\%$ به دست آمده در حالی که رابطه اول برای $0 \leq U \leq 60\%$ معتبر است بنابراین از رابطه دوم استفاده می نماییم:

$$0.583 = 1.78 - 0.933 \log(100 - U\%) \rightarrow U = 0.80 = 80\%$$

با داشتن متوسط نشست تحکیمی، نشست در زمان مشخص S_t را با استفاده از رابطه زیر محاسبه می نماییم:

$$U = \frac{S_t}{S_\infty} \rightarrow S_t = 250 \times 0.8 = 200 \text{ mm}$$

(ب)

$$\frac{t_1}{t_2} = \left[\frac{H_{dr1}}{H_{dr2}} \right]^2 \rightarrow \frac{t_1}{3} = \left[\frac{4}{2} \right]^2 = 12 \text{ month} = 1 \text{ year}$$

نمره ۲.۰۰

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 \tan^2 \left(45 + \frac{\varphi'}{2} \right) + 2c' \tan \left(45 + \frac{\varphi'}{2} \right) \quad \rightarrow 5$$

$$\sigma'_1 = 100 \tan^2 \left(45 + \frac{35}{2} \right) + 2 \times 20 \tan \left(45 + \frac{35}{2} \right) = 445.84 \text{ kN/m}^2$$

$$(\Delta \sigma_d)_f = \sigma'_1 - \sigma'_3 = 445.84 - 100 = 345.84 \text{ kN/m}^2$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

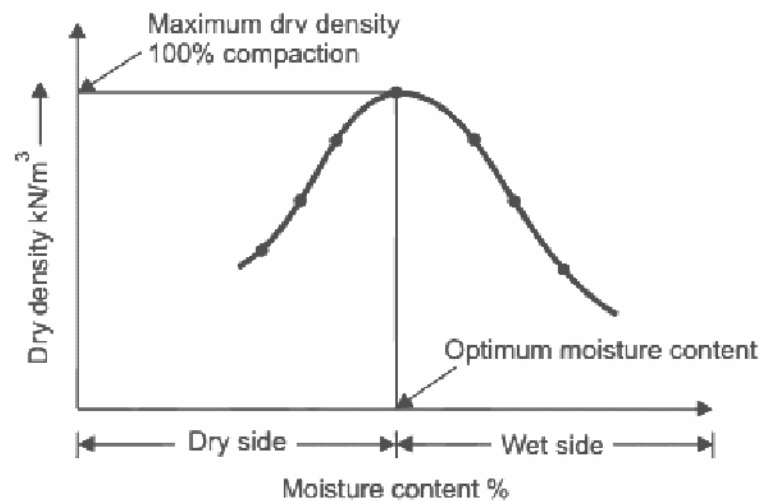
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۱.۵۰

عوامل موثر بر تراکم خاک: الف- رطوبت خاک ب: نوع خاک ج: انرژی وارد بر خاک
با افزایش میزان رطوبت، وزن مخصوص خاک متراکم شده افزایش می یابد. پس از میزان رطوبت مشخص، هر گونه افزایشی در میزان رطوبت باعث کاهش وزن مخصوص خشک خواهد شد. میزان رطوبتی که در آن حداکثر وزن مخصوص خشک حاصل می شود، میزان رطوبت بهینه نامیده می شود.





تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران - سازه، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - راه و ترابری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۱

۷- حل:

$$C = 31.5 \text{ kN/m}^2 \quad \text{و} \quad \varphi = 16^\circ$$

اگر $F_s = 3$ باشد، F_c و F_φ نیز باید مساوی ۳ باشند.

$$F_c = \frac{C}{C_d}$$

$$C_d = \frac{C}{F_c} = \frac{31.5}{3} = 10.5 \text{ kN/m}^2$$

به طور مشابه:

$$F_\varphi = \frac{\tan \varphi}{\tan \varphi_d}$$

$$\tan \varphi_d = \frac{\tan \varphi}{F_\varphi} = \frac{\tan 16}{3} \rightarrow \varphi_d = \tan^{-1} \left[\frac{\tan 16}{3} \right] = 5.5^\circ$$

با قرار دادن مقادیر φ_d و C_d محاسبه شده در رابطه ۱۱-۴۰ کتاب داریم:

$$C_d = \frac{\gamma H}{4} \cdot \left[\frac{1 - \cos(\beta - \varphi_d)}{\sin \beta \cdot \cos \varphi_d} \right]$$

$$H = \frac{4 C_d}{\gamma} \cdot \left[\frac{\sin \beta \cdot \cos \varphi_d}{1 - \cos(\beta - \varphi_d)} \right]$$

$$H = \frac{4 \times 10.5}{16.3} \cdot \left[\frac{\sin 45 \cdot \cos 5.5}{1 - \cos(45 - 5.5)} \right] = 7.94 \text{ m}$$

۲۰۰ نمره



91-92-2

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

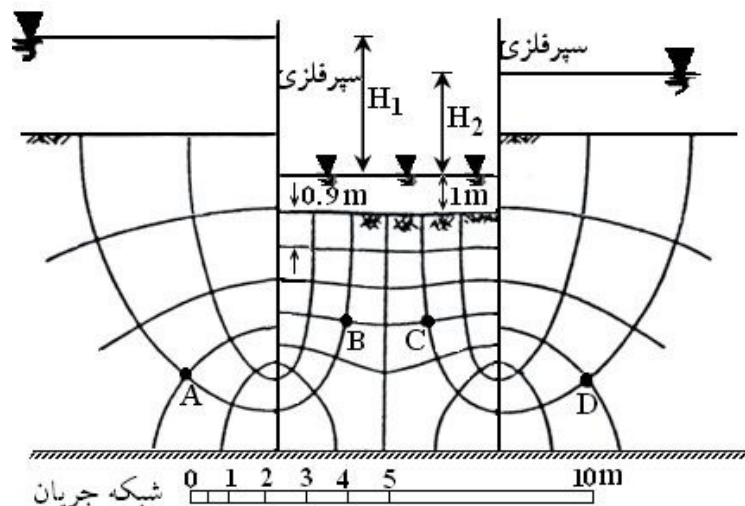
استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۱.۵۰

۱- مقداری ماسه در لوله استوانه ای به قطر 10cm و ارتفاع 50cm به صورت خشک ریخته شده است. وزن مخصوص خشک ماسه $\gamma_d = 17 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$ می باشد. با فرض $G_s = 2.6$ چه مقدار آب بر حسب cm^3 برای اشباع کردن خاک مورد نیاز است؟

نمره ۳.۵۰

۲- در بستر رودخانه ای با کوبیدن دو ردیف سپر مطابق شکل اقدام به گودبرداری کرده و با انجام پمپاژ آب بین دو سپر در سطح گود ثابت نگه داشته می شود. تراوش آب از طرفین سپر به طرف گود در حال صورت گرفتن است. توجه داشته باشید که سطح آب در بالا دست سپرها متفاوت است. خاک بستر از ماسه با ضریب نفوذپذیری $K = 10^{-5} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ و نسبت تخلخل $e = 0.6$ می باشد. فرض کنید $G_s = 2.6$ است. سطح آب از کف گود یک متر بالاتر است. فاصله بین آخرین دو خط هم پتانسیل در کف گود 0.9 متر است.
الف) دبی آب تراوش یافته برای واحد عرض سپرها را محاسبه کنید.
به فرض این که $H_1 = 5\text{m}$ و $H_2 = 4\text{m}$ باشد به موارد زیر پاسخ دهید:
ب) اگر دو پیزومتر در نقاط C و D گذاشته شوند اختلاف سطح آب در آنها را محاسبه کنید.
ج) اگر دو پیزومتر در نقاط A و D قرار گیرند اختلاف سطح آب در آنها چیست؟
د) نقاط B و C در عمق 2.75 متر از سطح گود واقع هستند. تنش کل، فشار آب حفره ای و تنش مؤثر را در B و C محاسبه و مقایسه کنید.



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

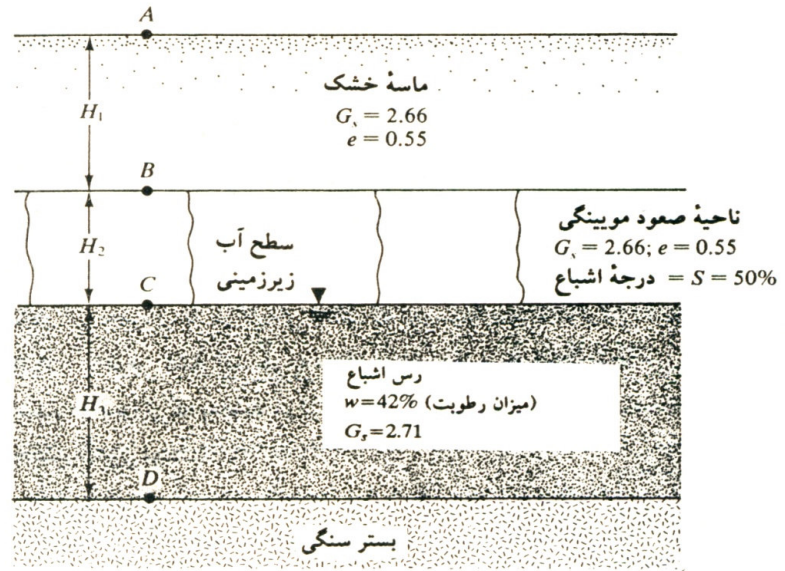
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۱،۰۰

۳- مطلوب است رسم نمودار تغییرات σ و u و σ' در نقاط A, B, C, D در پروفیل خاک داده شده:



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

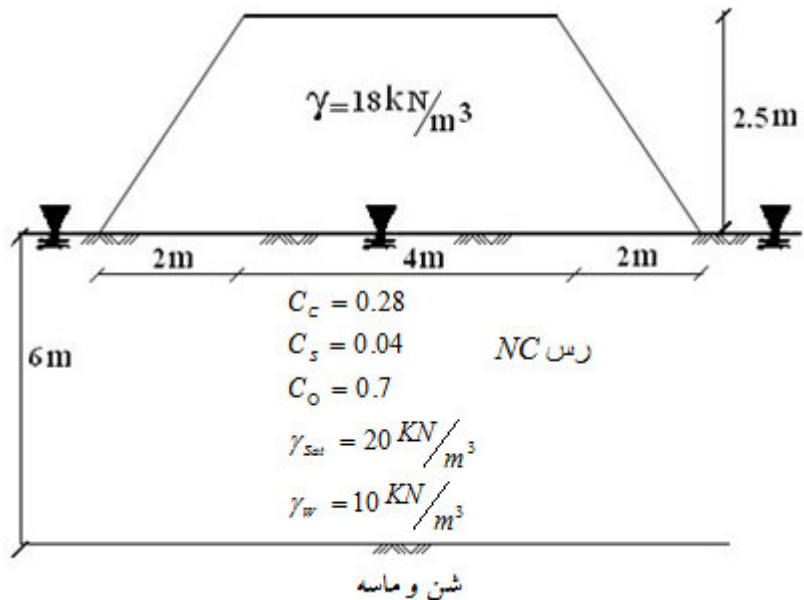
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

نمره ۳،۵۰

- ۴- برای اصلاح خاک جاده ای که قرار است در یک لایه رس اشباع به ضخامت 6 متر احداث شود از یک خاکریز ماسه ای ذوزنقه ای به وزن مخصوص $18 \frac{KN}{m^3}$ و ارتفاع 2.5m استفاده می شود. این خاکریز به سرعت اجرا می شود. سطح آب زیر زمینی در سطح زمین می باشد.
- با توجه به مشخصات داده شده در شکل:
- الف) افزایش تنش ناشی از خاکریز را در وسط لایه رسی محاسبه کنید.
- ب) اگر اضافه تنش قائم ناشی از خاکریز در مرکز لایه رسی $35 KPa$ فرض شود نشست ناشی از تحکیم لایه رسی چقدر است؟
- ج) اگر نمونه ای از این خاک رس به ضخامت 20mm در دستگاه ادنومتر قرار داده شود و مدت 5 دقیقه طول بکشد تا به 30% تحکیم برسد چه مدت طول می کشد تا لایه 6 متری رس به همین درجه تحکیم برسد؟
- د) پس از سه سال لایه رس چقدر نشست کرده است؟ (متر مربع در سال) $(C_v = 1.4 \frac{m^2}{year})$
- ه) چه مدت طول می کشد تا تنش مؤثر در وسط لایه رس به $58 KPa$ برسد؟
- و) اگر خاکریز در سطح وسیع اجرا شود چه تغییری در نشست تحکیم رخ می دهد؟ در سرعت تحکیم چطور؟ (قسمت اول را با محاسبه نشان دهید).



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

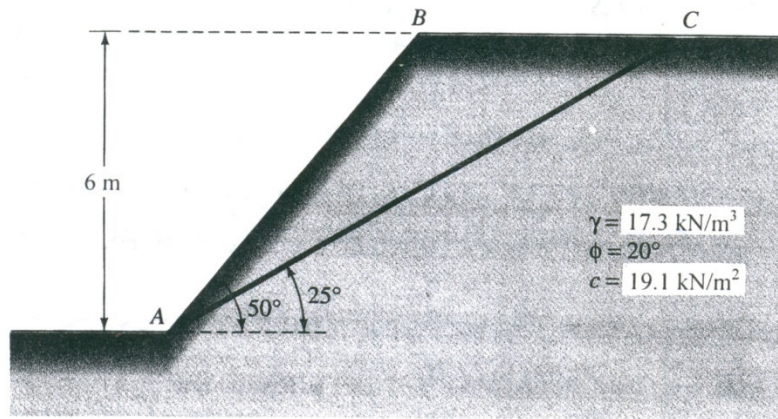
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

۵- پارامترهای برشی یک رس تحکیم یافته عبارتند از $C' = 20$ و $\phi' = 19$. اگر نمونه ای از این خاک تحت فشار جانبی $300 \frac{KN}{m^2}$ تحکیم یابد و با ثابت نگه داشتن همین فشار شیر زهکش را بسته و فشار قائم را آنقدر زیاد شود تا نمونه تحت تنش قائم $180 \frac{KN}{m^2}$ گسیخته شود چه مقدار آب حفره ای اضافه ای در لحظه گسیختگی بوجود می آید؟ اگر خاک رس عادی تحکیم یافته باشد چه مقدار فشار آب حفره ای اضافه ای (U) در لحظه گسیختگی بوجود می آید؟

۶- در شیروانی مقابل خط AC نشانگر سطح گسیختگی آزمایش میباشد، مطلوب است تعیین ضریب اطمینان لغزش گوه ABC .





تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران-راه و ترابری، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

۱۰۰ نمره

۷- در یک آزمایش تراکم نمونه ای خاک که با رطوبت بهینه ۱۵٪ کوبیده شده است دارای وزن مخصوص $\gamma = 21 \frac{KN}{m^3}$ می باشد. به فرض این که $G_s = 2.7$ و $\gamma_w = 10 \frac{KN}{m^3}$ باشد مطلوب است محاسبه درصد هوای نمونه:

(روابط ذیل ممکن است در روند حل مسائل استفاده گردند.)

$$= \frac{G_s \gamma_w}{1+e} \quad , \quad \sigma_1 - U = (\sigma_3 - U) \left[\tan^2 \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) + 2C \tan \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) \right] \quad , \quad q = KH \frac{N_F}{N_d} \quad ,$$

$$r_z = \frac{q}{\pi} \left\{ \alpha + \sin \alpha \cos (\alpha + 2\beta) \right\} \quad , \quad N_a = W \cos \theta \Rightarrow N_a = \frac{1}{2} \gamma H^2 \left[\frac{\sin (\beta - \theta)}{\sin \beta \sin \theta} \right] \cos \theta \quad ,$$

$$= \sigma_3' \tan^2 \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) + 2C \tan \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) \quad , \quad T_v = \frac{C_v t}{H_{dr}^2} \quad , \quad W G_s = S_r e$$

$$i = \frac{(G_s + S_r e) \gamma_w}{1+e} \quad , \quad \gamma_{sat} = \frac{G_s + e}{1+e} \gamma_w$$

$$= W \sin \theta \Rightarrow T_a = \frac{1}{2} \gamma H^2 \left[\frac{\sin (\beta - \theta)}{\sin \beta \sin \theta} \right] \sin \theta \quad , \quad S_c = \frac{C_c H}{1+e_o} \log \frac{\sigma_z'}{\sigma_1'}$$

$$m_d = \frac{G_s \gamma_w}{1+e} \quad , \quad q = \sqrt{K_x k_z} \frac{HN_F}{N_d}$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: مکانیک خاک

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران-راه
وتراپری، مهندسی عمران - سازه ۱۳۱۳۰۵۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- | | |
|-----------|--------------------------------|
| نمره ۱.۵۰ | ۱- |
| نمره ۳.۵۰ | ۲- |
| نمره ۱.۰۰ | ۳- فصل پنجم جواب مثال صفحه ۱۹۰ |
| نمره ۳.۵۰ | ۴- |
| نمره ۲.۵۰ | ۵- |
| نمره ۱.۰۰ | ۶- |
| نمره ۱.۰۰ | ۷- |