

مکانیک خاک و پی

۱- یک خاک خشک با نشانه خلاء (e) موجود است اگر با اضافه نمودن آب به این خاک مقدار e افزایش یابد کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ ($\gamma_w = 1 \text{ gr/cm}^3$, $G_s = 2/5$)

(۱) درصد رطوبت خاک برابر $0/4e$ می‌شود. (۲) پوکی خاک (n) تغییری نمی‌کند.

(۳) وزن مخصوص خاک تغییری نمی‌کند. (۴) درجه اشباع خاک برابر 100% می‌شود.

۲- وزن مخصوص خشک یک خاک برابر $1/5 \text{ gr/cm}^3$ می‌باشد اگر در اثر تراکم نمونه خاک مقدار نشانه خلاء خاک (e) نصف شود مقدار وزن مخصوص اشباع خاک در این حالت کدام است؟ ($G_s = 2/5$)

(۱) $1/76 \text{ gr/cm}^3$ (۲) $1/88 \text{ gr/cm}^3$

(۳) $2/05 \text{ gr/cm}^3$ (۴) $2/12 \text{ gr/cm}^3$

۳- ساختار و ساختمان فلوکوله:

(۱) مخصوص رس‌هاست هنگامی که لبه‌های دارای بار مثبت و بدنه دارای بار منفی به یکدیگر می‌چسبند.

(۲) مخصوص رس‌هاست هنگامی که ذرات به صورت موازی یکدیگر قرار می‌گیرند.

(۳) مخصوص ماسه‌هاست و همان ساختمان تک دانه می‌باشد.

(۴) مخصوص ماسه‌هاست هنگامی که ساختار ماسه به صورت نامنظم می‌شود.

۴- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) شاخص روانی پارامتری برای بیان پایداری نسبی خاک‌های چسبنده می‌باشد.

(۲) برای خاک‌های تحکیم ادی یافته شاخص روانی بزرگتر از یک می‌باشد.

(۳) برای خاک‌های به شدت پیش تحکیم یافته شاخص روانی نزدیک صفر یا عددی منفی است.

(۴) با افزایش شاخص روانی خاصیت خمیری خاک نیز افزایش می‌یابد.

۵- آزمایش دانه‌بندی روی یک خاک نشان داده که عبوری از الک 200 برابر 10 درصد و ضریب یکنواختی خاک برابر 100 می‌باشد اگر نام خاک در سیستم یونیفاید $GW - GC$ باشد کدام یک از گزینه‌ها می‌تواند D_p این خاک باشد.

(۱) $0/25 \text{ mm}$ (۲) $0/5 \text{ mm}$

(۳) 1 mm (۴) $1/5 \text{ mm}$

۶- در یک نمونه خاک طبیعی عبوری از الک 4 برابر 50 درصد و مانده روی الک 200 برابر 80 درصد می‌باشد اگر حد روانی و حد خمیری این خاک تقریباً یکسان باشد نام خاک طبق طبقه‌بندی متحد کدام است؟

(۱) SM (۲) GM (۳) SC (۴) GC

۷- فشار آب در مرز بین دو لایه از مجموعه مقابل بر حسب kN/m^2 کدام است؟

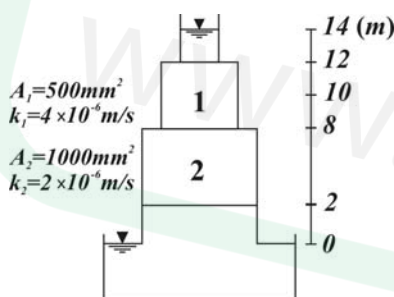
($\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$)

(۱) 4

(۲) 6

(۳) 24

(۴) 56



۸- اگر تنش مؤثر در مرز بین دو لایه از خاک زیر برابر 10 kN/m^2 باشد ضریب نفوذپذیری خاک (۱) کدام است؟

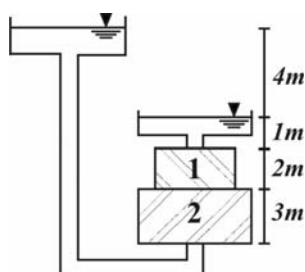
($k_r = 8 \times 10^{-4} \text{ m/s}$, $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$, $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$, $A_r = 4 \text{ cm}^2$, $A_1 = 20 \text{ cm}^2$)

(۱) $32 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

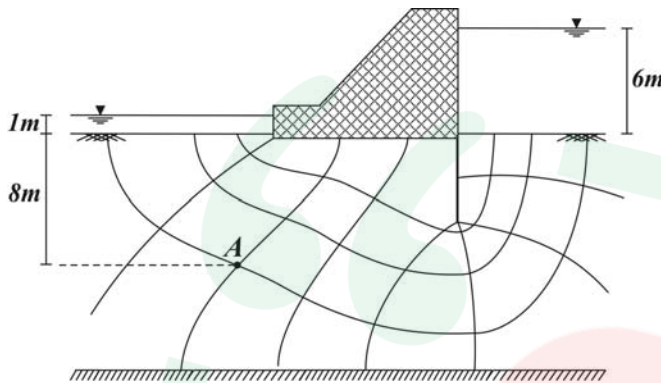
(۲) $24 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

(۳) $16 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

(۴) $8 \times 10^{-4} \text{ m/s}$



۹- در شبکه جریان زیر تنش مؤثر در نقطه A بر حسب kN/m^2 کدام است؟ ($\gamma_w = 10 kN/m^3$, $\gamma_{sat} = 20 kN/m^3$)



(۱) ۶۵

(۲) ۶۷/۵

(۳) ۹۷/۵

(۴) ۹۵

۱۰- اگر در نیمرخ خاک زیر آب به دلیل خاصیت موئینگی تا ۱ متر بالاتر از سطح ایستابی را اشباع نموده باشد تنش مؤثر در عمق ۳ متری از سطح زمین بر حسب kN/m^2 کدام است؟ (سطح ایستابی اولیه در عمق ۴ متر از سطح زمین می باشد)



(۱) ۴۱

(۲) ۵۱

(۳) ۶۱

(۴) ۷۱

۱۱- در یک گودبرداری قائم هنگامی که ارتفاع گود به ۶ متر می رسد دیواره گود در امتداد یک صفحه ۴۵ درجه لغزیده و به پایین می ریزد در صورتی که وزن مخصوص خاک دیوار $20 kN/m^3$ باشد پارامترهای مقاومت برشی خاک کدام است؟

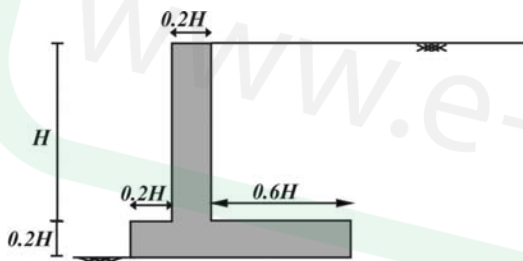
(۱) $\phi = 0$, $c = 60 kPa$

(۲) $\phi = 0$, $c = 30 kPa$

(۳) $\phi = 30^\circ$, $c = 60 kPa$

(۴) $\phi = 30^\circ$, $c = 60 kPa$

۱۲- ضریب اطمینان در برابر لغزش برای دیوار بتنی مقابل را تعیین نمایید. (وزن مخصوص بتن $1/5$ برابر وزن مخصوص خاک، زاویه اصطکاک بین کف پی و خاک برابر 26° و زاویه اصطکاک داخلی خاک برابر 30° می باشد) ($\tan 26^\circ \approx 0.5$)



(۱) ۱/۸

(۲) ۲/۵

(۳) ۳

(۴) ۳/۶

۱۳- در تست قبل در صورتی که سطح آب تا بالای دیوار فقط در سمت پشت دیوار (درون خاک) بالا بیاید ضریب اطمینان چقدر می شود؟ ($\gamma_w = \gamma_p$)

(۱) ۰/۶۲۵

(۲) ۰/۹

(۳) ۱

(۴) ۱/۲

۱۴- در تست ۸۲ حداکثر فشار زیر پایه دیوار حد و آکدام است؟

(۱) $1/2 \gamma H$

(۲) $1/7 \gamma H$

(۳) $2/1 \gamma H$

(۴) $2/9 \gamma H$

۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد توزیع تنش طبق تئوری گسیختگی رانکین داخل توده خاک صحیح نمی‌باشد؟

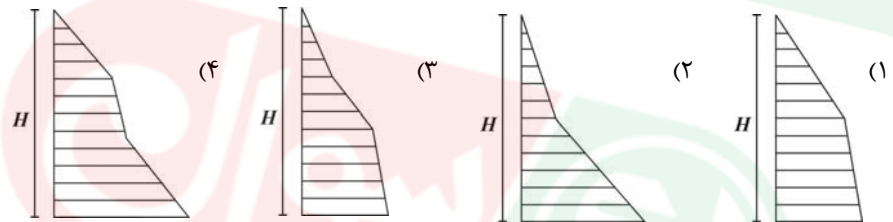
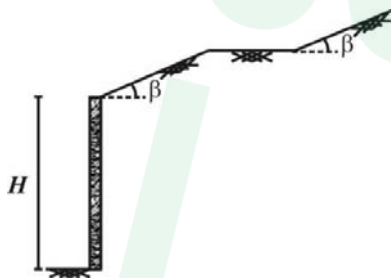
(۱) در هر شعاع دلخواه از سطح زمین توزیع تنش جانبی خطی است.

(۲) زاویه میل تنش جانبی بر روی راستای قائم فقط به زاویه شیب خاک یز بستگی دارد.

(۳) ضریب فشار جانبی خاک در عمق H از سطح خاک ریز افقی بر روی شعاعی که با قائم زاویه θ می‌سازد برابر $\frac{1 - \sin \phi \cos 2\theta}{1 + \sin \phi}$ می‌باشد.

(۴) تنش جانبی بر روی هر خط عمود بر سطح خاک ریز به شیب β ، مؤلفه برشی نداشته یعنی مؤلفه تنش کل عمود بر این خط است

۱۶- برای خاک ریزی مشابه خاک ریز مقابل توزیع فشار وارد بر دیوار مشابه کدام گزینه است؟



۱۷- در صورتی که دیوار حائل زیر باشد کدام یک از فرضیات تئوری رانکین همچنان پابرجاست؟

(۱) خطوط گسیختگی

(۲) زاویه میل تنش بر روی دیوار

(۳) ضریب فشار جانبی خاک

(۴) توزیع خطی تنش جانبی

۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد ضریب فشار جانبی صحیح نمی‌باشد؟

(۱) در حالت محکم به ازاء یک زاویه اصطکاک داخلی مشخص برای خاک، با افزایش اصطکاک بین دیوار و خاک مقدار آن کم می‌شود.

(۲) در حالت محکم ضریب اصطکاک جانبی چسبندگی برای دیوار زیر بیشتر از دیوار صاف می‌باشد.

(۳) با افزایش تراکم یک خاک ماسه‌ای از تراکم نسبی صفر تا ۱۰۰ درصد ضریب فشار جانبی خاک در حالت سکون افزایش می‌یابد.

(۴) در صورتی که در یک خاک رسی پشت دیوار سطح آب نزول کند زاویه میل تنش بر روی دیوار تغییر نمی‌کند.

۱۹- در روش شناسائی لرزه‌ای در صورتی که، فاصله بین فرستنده و گیرنده برابر ۲۴ متر شود زمان انتشار موج از لایه فوقانی برابر زمانی باشد که موج

در لایه اول و دوم منتشر می‌گردد عمق تقریبی لایه اول را تعیین نمایید در صورتی که سرعت انتشار موج در لایه دوم ۱/۲۵ برابر لایه اول باشد.

(۱) ۲ m

(۲) ۴ m

(۳) ۶ m

(۴) ۸ m

۲۰- در صورتی که مشخصات خاک ریز زیر برابر ϕ, c باشد بر اساس پایداری شیروانی به روش تیلور کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

(۱) در صورتی که زاویه اصطکاک داخلی خاک بزرگتر از صفر باشد پایداری

شیروانی فقط به زاویه β بستگی دارد.

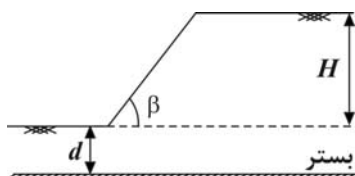
(۲) در صورتی که زاویه اصطکاک داخلی خاک برابر صفر باشد عمق d برای

تعیین پایداری حائز اهمیت است.

(۳) در شرایط زهکشی نشده و خاک ریز رسی با افزایش d پایداری شیروانی

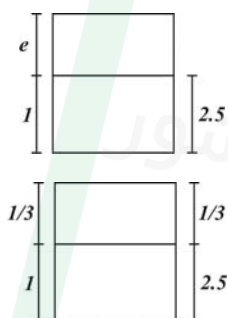
بهبود می‌یابد.

(۴) با افزایش ضریب اصطکاک داخلی خاک مقدار بحرانی H افزایش می‌یابد.



مکانیک خاک و پی

- ۱- گزینه (۴) در این حالت کل فضای خالی خاک با آب پر شده و علاوه بر آن مقداری آب اضافه می‌شود بنابراین درجه اشباع نمونه برابر ۱۰۰٪ می‌گردد درصد رطوبت خاک عددی بزرگ $\frac{e}{G_s \gamma_w}$ یعنی $e/4$ بوده و پوکی خاک افزایش اما وزن مخصوص خاک تغییر می‌یابد.



$$\gamma_d = \frac{2/5}{1+e} = 1/5 \Rightarrow e = \frac{2}{3}$$

- ۲- گزینه (۴) در حالت اول مقدار نشانه خلاء برابر است با:

$$\gamma_d = \frac{2/5 + \frac{1}{3}}{1 + \frac{1}{3}} = 2/12 \text{ gr/cm}^3$$

در صورتی که e نصف شود آنگاه مطابق شکل زیر خواهیم داشت:

- ۳- گزینه (۱) صحیح است.

- ۴- گزینه (۴) خاصیت خمیری خاک تابعی از حد روانی و دامنه خمیری می‌باشد.

- ۵- گزینه (۳) برای این خاک $D_{60} = 0.75 \text{ mm}$, $D_{10} = 0.075 \text{ mm}$ بوده و C_u باید بین ۱ و ۳ باشد.

$$1 < \frac{D_{60}}{D_{10}} < 3 \Rightarrow 1 < \frac{D_{60}}{0.075} < 3 \Rightarrow 0.075 < D_{60} < 0.225$$

- ۶- گزینه (۲) از این خاک ۵۰ درصد شن و ۳۰ درصد ماسه می‌باشد پس بخش درشت‌دانه شنی است از طرفی خاصیت خمیری ندارد پس ریزدانه لای می‌باشد.

- ۷- گزینه (۱) تراز آب در مرز بین دو لایه به میزان افت در لایه اول افت نموده است.

$$h_1 = \frac{(\frac{L}{kA})_1}{(\frac{L}{kA})_1 + (\frac{L}{kA})_2} h = \frac{\frac{4}{4 \times 500}}{\frac{4}{4 \times 500} + \frac{6}{2 \times 1000}} \times 14 = 5/6 \text{ m} \Rightarrow P = (6 - 5/6) \times 10 = 4 \text{ kN/m}^2$$

۸- گزینه (۱)

$$\sigma = 10 = \sigma - u, \sigma = 1 \times 10 + 2 \times 20 = 50 \Rightarrow u = 40$$

$$h_r = 3 = \frac{\left(\frac{L}{kA}\right)_r}{\left(\frac{L}{kA}\right)_1 + \left(\frac{L}{kA}\right)_r} = \frac{\frac{3}{8 \times 40}}{\frac{2}{k_1 \times 20} + \frac{3}{8 \times 40}} \quad (4) \Rightarrow k_r = 32 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

در نتیجه باید آب در لایه (۲) به میزان ۳ m افت کند.

۹- گزینه (۲)

$$u_A = \left[9 + \frac{2}{\lambda} (\Delta) \right] \gamma_w = 10.2 / 5 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma'_A = \sigma_A - u_A = 1 \times 10 + 8 \times 20 - 10.2 / 5 = 67 / 5 \text{ kN/m}^2$$

۱۰- گزینه (۳)

$$\sigma = 3 \times 17 = 51, u = -10 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow \sigma' = 51 - (-10) = 61 \text{ kN/m}^2$$

۱۱- گزینه (۲) با توجه به آن که گسیختگی در راستای 45° رخ داده پس $\phi = 0$ و مقدار چسبندگی برابر است با:

$$\frac{4c}{\gamma} = \epsilon \Rightarrow c = 30 \text{ kPa}$$

۱۲- گزینه (۲)

$$FS = \frac{\tan \delta (\cdot / 2H \times H \times 1 / 5\gamma + \cdot / 2H \times H \times 1 / 5\gamma + \cdot / 6H \times H \times \gamma)}{-k_a \gamma (1 / 2H)^2} \quad 2/5$$

۱۳- گزینه (۱) در این صورت مخرج کسر چهار برابر شده و ضریب اطمینان برابر 0.625 می‌گردد.

$$k_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) = \frac{1}{3}$$

۱۴- گزینه (۳) لنگر حول پاشنه دیوار برابر است با:

$$M = \cdot / 2H \times H \times 1 / 5\gamma \times \cdot / 7H + \cdot / 2H \times H \times 1 / 5\gamma \times \cdot / 5H + \cdot / 6H \times H \times \gamma \times \frac{H}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \gamma (1 / 2H)^2 \times (\cdot / 4H) = \cdot / 756 \gamma H^2$$

$$E_v = 1 / 2 \gamma H^2 \Rightarrow e = \frac{\cdot / 756 \gamma H^2}{1 / 2 \gamma H^2} - \frac{H}{2} = \cdot / 13H < \frac{H}{6} \Rightarrow q_{\max} = \frac{1 / 2 \gamma H^2}{H} \left(1 + \frac{\cdot / 13H}{\frac{H}{6}} \right) \approx 2 / 14 \gamma H$$

۱۵- گزینه (۴) تنش کلی جانبی بر روی خط عمود بر سطح خاکریز زاویه میل β دارد که فقط برای خاکریز افقی این جمله صحیح می‌باشد.

۱۶- گزینه (۱) صحیح می‌باشد.

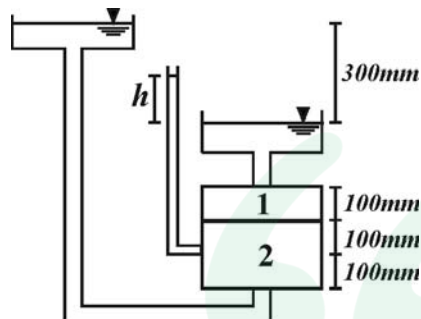
۱۷- گزینه (۴) خطوط گسیختگی در این حالت در مجاورت دیوار خطی نبوده و زاویه میل تنش بر روی دیوار برابر زاویه اصطکاک دیوار و خاک می‌باشد.

۱۸- گزینه (۴) در این شرایط اصطکاک منفی به وجود آمده و تنش برشی وارد بر دیوار تغییر علامت می‌دهد گزینه (۳) صحیح است زیرا برای ماسه متراکم $k_0 = 1 - \sin \phi + \left(\frac{\gamma_d}{\gamma_{d \min}} - 1 \right) \times 5 / 5$ می‌باشد.

۱۹- گزینه (۲)

$$d = \frac{C}{2} \sqrt{\frac{v_r - v_1}{v_r + v_1}} = \frac{24}{2} \sqrt{\frac{1 / 25 v_1 - v_1}{1 / 25 v_1 + v_1}} = \frac{24}{6} = 4 \text{ m}$$

۲۰- گزینه (۳) صحیح می‌باشد.



۱ - اگر طول h برابر ۱۸۰ میلی‌متر باشد، گرادیان هیدرولیکی در لایه اول کدام است؟

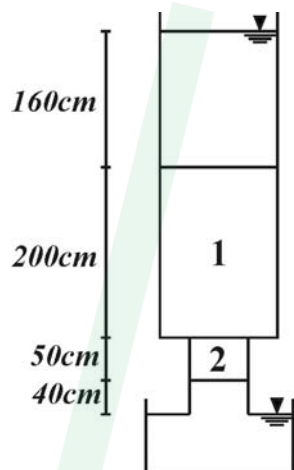
(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۶

(۴) ۰/۸

۲ - اگر در مجموعه زیر ضریب نفوذپذیری خاک (۲) دو برابر خاک (۱) و سطح مقطع خاک (۱) دو برابر خاک (۲) باشد فشار آب در مرز بین دو لایه کدام است؟ ($\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$)



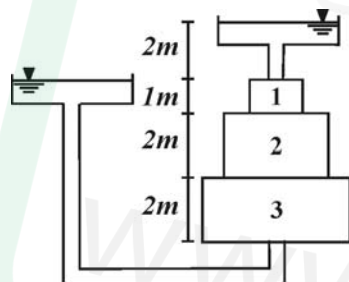
(۱) 36 kN/m^3

(۲) 27 kN/m^3

(۳) 12 kN/m^3

(۴) صفر

۳ - تنش مؤثر در مرز بین لایه (۲) و (۳) را تعیین نمایید اگر وزن مخصوص تمامی لایه‌ها برابر 20 kN/m^3 و وزن مخصوص آب برابر 10 kN/m^3 می‌باشد. ($A_p = 2A_r = 4A_1$, $k_r = 2k_p = \frac{3}{2}k_1$)



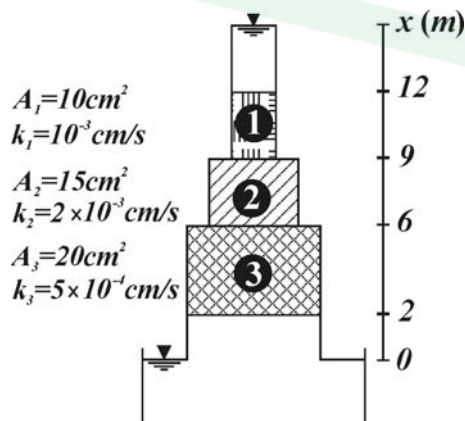
(۱) 30 kN/m^3

(۲) 37.5 kN/m^3

(۳) 47.5 kN/m^3

(۴) 50 kN/m^3

۴ - در مجموعه زیر اگر فشار آب در مرز بین لایه (۲) و (۳) برابر 20 kN/m^3 باشد مقدار x در خط‌کش عمودی کدام است؟



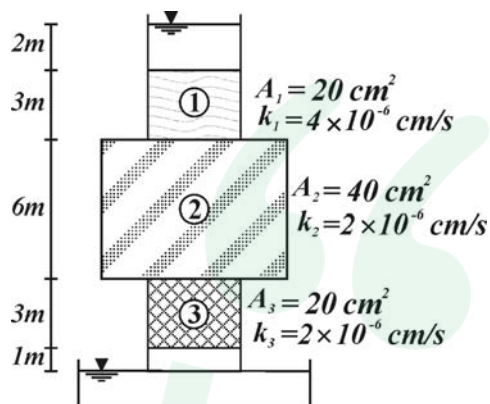
(۱) ۱۶m

(۲) ۱۵m

(۳) ۱۴m

(۴) ۱۳m

۵- در مجموعه زیر گرادیان هیدرولیکی در لایه دوم چند برابر گرادیان هیدرولیکی در لایه سوم می باشد؟



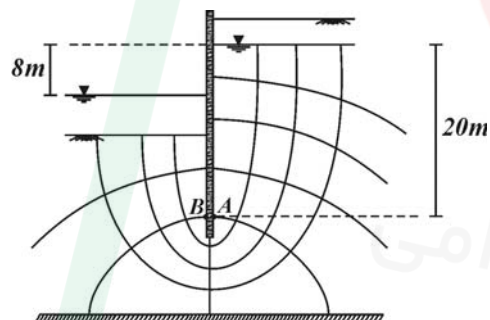
(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۶- در شبکه جریان زیر نسبت فشار آب در نقطه A به نقطه B را تعیین نمایید.



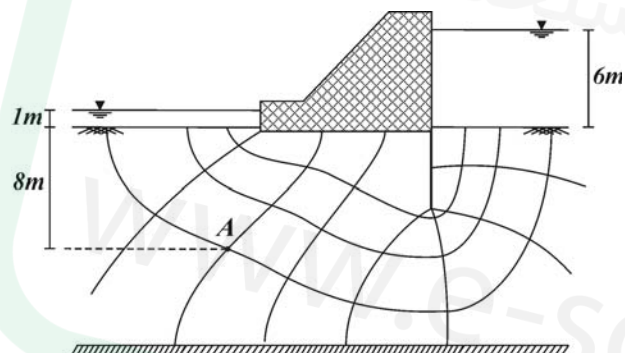
(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{8}{7}$

۷- در شبکه جریان زیر اگر ضریب نفوذپذیری خاک برابر $6 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ و وزن مخصوص خاک و آب به ترتیب 20 kN/m^3 و 10 kN/m^3 باشد دبی عبوری از زیر شبکه جریان برای طول واحد عمود بر صفحه و تنش مؤثر در نقطه A به ترتیب برابر است با:



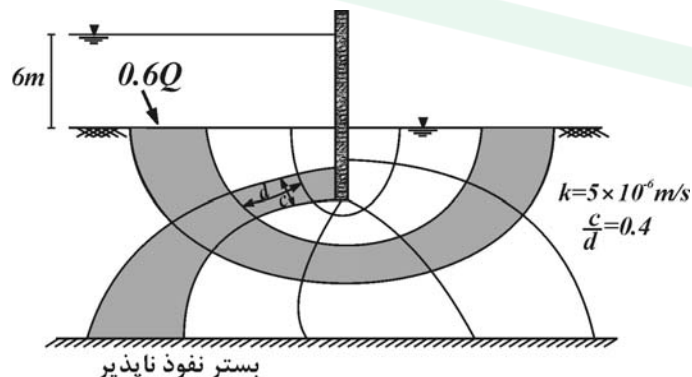
(۱) $67/5 \text{ kN/m}^2 - 15 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s/m}$

(۲) $67/5 \text{ kN/m}^2 - 30 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s/m}$

(۳) $92/5 \text{ kN/m}^2 - 15 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s/m}$

(۴) $92/5 \text{ kN/m}^2 - 30 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s/m}$

۸- در شبکه جریان زیر اگر دبی عبوری از کانال نشان داده شده $0/6$ دبی عبوری از بقیه کانالها باشد دبی عبوری از زیر سپری برای 100 متر طول عمود بر صفحه کدام است؟



(۱) $0/001 \text{ m}^3/\text{s}$

(۲) $0/0012 \text{ m}^3/\text{s}$

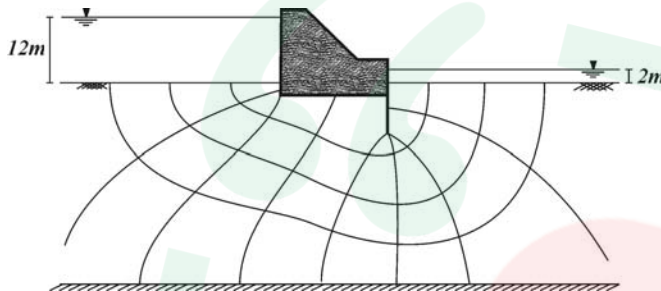
(۳) $0/0018 \text{ m}^3/\text{s}$

(۴) $0/002 \text{ m}^3/\text{s}$

۹- اگر دبی عبوری برای واحد طول عمود بر صفحه از زیر سد مقابل برابر $m^3/s/m \times 10^{-6} \times 60$ باشد آنگاه:

(شبکه جریان مقابل پس از تغییر در محور مختصات افقی از x به $\frac{x}{3}$ رسم شده است)

(۱) ضریب نفوذپذیری خاک در راستای افق برابر $m/s \times 10^{-6} \times 4$ می باشد.

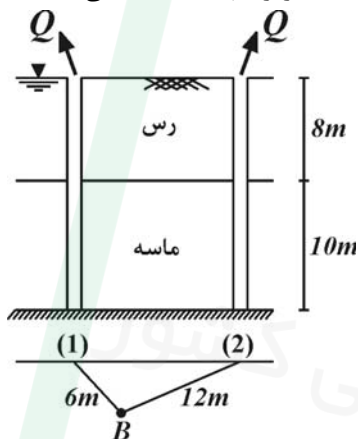


(۲) ضریب نفوذپذیری خاک در راستای افق برابر $m/s \times 10^{-6} \times 12$ می باشد.

(۳) ضریب نفوذپذیری خاک در راستای قائم برابر $m/s \times 10^{-6} \times 4$ می باشد.

(۴) ضریب نفوذپذیری خاک در راستای قائم برابر $m/s \times 10^{-6} \times 12$ می باشد.

۱۰- اگر مطابق شکل با آبکشی از دو چاه ارتفاع پیزومتریک در ماسه پائین آورده شود، پس از جریان دائمی ارتفاع پیزومتریک در نقطه B را تعیین نمایید. (دبی خروجی از هر چاه برابر $m^3/s \times 10^{-2} \times \pi$ و طول موثر هر دو چاه برابر $150m$ و ضریب نفوذپذیری ماسه برابر $m/s \times 10^{-4} \times 5$ می باشد)



(۱) $11/6 m$

(۲) $12/3 m$

(۳) $14/7 m$

(۴) $15/5 m$

۱۱- کدام یک از عوامل زیر باعث کاهش علت دست خوردگی در خاک می گردد؟

(۱) استفاده از نمونه گیر قاشقی

(۲) بالا بودن فشار هیدرواستاتیکی روی نمونه

(۳) کاهش ضخامت نمونه گیر

(۴) استفاده از لوله حفاری در خاک

۱۲- در آزمایش نفوذ استاندارد در یک خاک رس بر نفوذ ۱۵ سانتی متر ابتدایی تعداد ۷ ضربه، ۱۵ سانتی متر بعدی تعداد ۹ ضربه و ۱۵ سانتی متر انتهایی تعداد ۹ ضربه نیاز است نوع این خاک رس کدام است؟

(۱) نرم (۲) متوسط

(۳) سفت (۴) خیلی سفت

۱۳- در روش شناسایی لرزه ای در زمین چند لایه ای برای تخمین عمق لایه های پایین باید فاصله بین فرستنده ضربه و گیرنده آن یابد زیرا هر چه لایه های زمین سخت تر می گردد سرعت انتشار موج می شود.

(۱) افزایش - بیشتر (۲) افزایش - کمتر

(۳) کاهش - بیشتر (۴) کاهش - کمتر

۱۴- مقاومت نوک در آزمایش نفوذ مخروط بر حسب MPa حدوداً کدام است در صورتی که عدد نفوذ استاندارد برای این ماسه با تراکم متوسط برابر ۲۰ باشد.

(۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۸ (۴) ۲۵

۱۵- در یک شیروانی نامحدود بر روی شیب با زاویه β شیروانی قطعاً پایدار است اگر

(۱) آب جریان نداشته و چسبندگی خاک صفر باشد.

(۲) آب جریان نداشته و تفاضل زاویه اصطکاک داخلی از شیب β بزرگتر از صفر باشد.

(۳) آب جریان داشته و تفاضل زاویه اصطکاک داخلی از شیب β بزرگتر از صفر باشد.

(۴) آب جریان داشته و خاک دارای چسبندگی و زاویه اصطکاک داخلی بزرگتر از صفر باشد.

۱۶- بر روی یک ترانشه قائم به عمق $6m$ و وزن مخصوص $20kN/m^3$ بار گسترده $60kN/m^2$ اعمال می‌شود. حداقل چسبندگی خاک در این ترانشه چقدر باشد اگر عدد پایداری آن برابر 0.2 و ضریب اطمینان کمتر از $1/5$ نشود؟

(۱) $24kN/m^2$ (۲) $36kN/m^2$

(۳) $54kN/m^2$ (۴) $96kN/m^2$

۱۷- در یک شیروانی نامحدود بر روی شیب ثابت کدام یک از جملات زیر در مورد پایداری شیروانی صحیح است؟

(۱) در خاک‌هایی که $c \neq 0$, $\phi \neq 0$ با نزدیک شدن سطح آب زیرزمینی به سطح خاکریز ضریب اطمینان افزایش می‌یابد.

(۲) در خاک‌هایی که $c = 0$ با افزایش عمق خاکریز ضریب اطمینان افزایش می‌یابد.

(۳) در خاک‌هایی که $c \neq 0$, $\phi \neq 0$ کاهش شیب خاکریز باعث کاهش ضریب اطمینان می‌گردد.

(۴) در خاک‌هایی که $c \neq 0$, $\phi = 0$ با افزایش عمق خاکریز ضریب اطمینان کاهش می‌یابد.

۱۸- شیروانی نامحدودی در شرایط اشباع با مشخصات زیر موجود است. ارتفاع شیروانی در راستای قائم چقدر باشد تا شیروانی پایدار شود؟

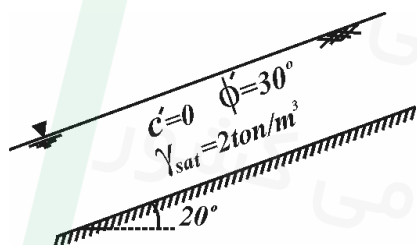
$$(\tan 20^\circ = 0.36)$$

(۱) به ازاء هر ارتفاع، شیروانی ناپایدار است.

(۲) $2\sqrt{3}m$

(۳) $4m$

(۴) $4\sqrt{3}m$



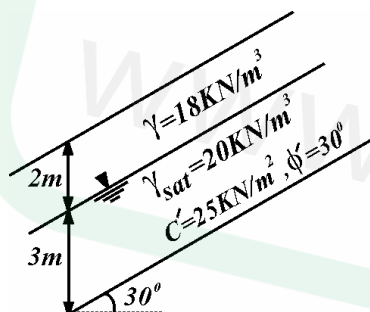
۱۹- شکل زیر یک شیب خاکی را نشان می‌دهد که در آن یک توده رسی به ضخامت $5m$ بر روی یک بستر سنگی به زاویه 30° قرار گرفته است. اگر در اثر بارندگی آب تا سطح زمین صعود کند ضریب اطمینان پایداری این شیب برابر است با:

(۱) $2/2$

(۲) $1/58$

(۳) $1/0.8$

(۴) $0/58$



۲۰- ضریب اطمینان برای پایداری کوتاه‌مدت گودبرداری انجام شده در یک لایه خاک رس اشباع با مشخصات زیر چقدر است؟ (طول قوس دایره

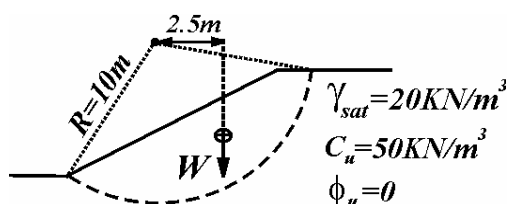
لغزش $15m$ و مساحت بلوک لغزشی $150m^2$ می‌باشد)

(۱) $0/75$

(۲) $1/0$

(۳) $1/25$

(۴) $1/75$



مکانیک خاک و پی

۱ - گزینه (۳) در این صورت افت در لایه دوم برابر ۲۴۰ میلی‌متر و در لایه اول برابر ۶۰ میلی‌متر می‌باشد بنابراین داریم:

$$i_1 = \frac{60}{100} = 0.6$$

۲ - گزینه (۴) اختلاف ارتفاع پیزومتریک بین لایه (۱) و بالا دست به میزان افت در لایه اول می‌باشد.

$$h_1 = \frac{\left(\frac{L}{kA}\right)_1}{\left(\frac{L}{kA}\right)_1 + \left(\frac{L}{kA}\right)_2} (450) = \frac{\frac{200}{k(2A)}}{\frac{200}{k(2A)} + \frac{50}{2kA}} (450) = 360 \text{ cm}$$

یعنی ارتفاع پیزومتریک یا فشار آب در مرز بین دو لایه برابر صفر است.

۳ - گزینه (۳) در مرز بین لایه (۲) و (۳) آب به میزان افت لایه (۱) و (۲) افت می‌کند بنابراین داریم:

$$h_r = \frac{\left(\frac{L}{kA}\right)_r}{\left(\frac{L}{kA}\right)_1 + \left(\frac{L}{kA}\right)_2 + \left(\frac{L}{kA}\right)_3} (2) = \frac{\frac{2}{\frac{3}{2}k(4A)}}{\frac{1}{kA} + \frac{2}{\frac{3}{4}k(2A)} + \frac{2}{\frac{3}{2}k(4A)}} (2) = \frac{1}{4} m \Rightarrow h_m = \frac{13}{4} m$$

$$\sigma'_m = \sigma_m - u_m = 2 \times 10 + 3 \times 20 - \frac{13}{4} \times 10 = 47.5 \text{ kN/m}^2$$

۴ - گزینه (۱) آب در حین عبور از لایه (۱) و (۲) به میزان افت در این دو لایه کاهش ارتفاع پیزومتریک خواهد داشت.

$$h_r = \frac{\left(\frac{L}{kA}\right)_r}{\sum_{i=1}^r \left(\frac{L}{kA}\right)_i} (x) = \frac{\frac{4}{5 \times 20}}{\frac{3}{1 \times 10} + \frac{3}{2 \times 15} + \frac{4}{0.5 \times 20}} x = 0.5x \quad , \quad h_m = (x - 6) - 0.5x = \frac{20}{10} \Rightarrow x = 16 \text{ m}$$

$$\frac{i_r}{i_r} = \frac{h_r}{h_r} = \frac{h_r}{2h_r} = \frac{1}{2} \frac{\left(\frac{L}{kA}\right)_r}{\left(\frac{L}{kA}\right)_r} = \frac{1}{2} \times \frac{6}{\frac{2 \times 40}{3}} = \frac{1}{2}$$

۵ - گزینه (۴)

$$\Delta h = \frac{\lambda}{\lambda} = 1, \quad \frac{P_A}{P_B} = \frac{h_A}{h_B} = \frac{20 - 4\Delta h}{20 - 6\Delta h} = \frac{16}{14} = \frac{\lambda}{\gamma} \quad \text{۶ - گزینه (۴)}$$

$$Q = kh \frac{N_f}{N_d} = 6 \times 10^{-7} \times 5 \times \frac{4}{\lambda} = 15 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m} \quad \text{۷ - گزینه (۱)}$$

$$\sigma'_A = \sigma_A - u_A = 1 \times 10 + 20 \times 8 - \left(\frac{2}{\lambda} \times 5 + 9\right) 10 = 67/5 \text{ kN/m}^2$$

۸- گزینه (۴) با توجه به آنکه دبی عبوری ۰/۶ برابر بقیه کانال می باشد بنابراین تعداد کانال های جریان برابر ۳/۶ می باشد.

$$q = kh \frac{N_f}{N_d} \times 100 = 5 \times 10^{-7} \times 6 \times \frac{3/6}{5/4} \times 100 = 2 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = kh \frac{N_f}{N_d} \Rightarrow 60 \times 10^{-6} = k \times 10 \times \frac{4}{\lambda} \Rightarrow k = 12 \times 10^{-6} \text{ m/s} \quad \text{۹ - گزینه (۳)}$$

$$k = \sqrt{k_x k_z} = \sqrt{9 k_z k_z} = 3 k_z = 12 \times 10^{-6} \Rightarrow k_z = 4 \times 10^{-6} \text{ m/s}, k_x = 36 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

$$h_{p1} = h_e - \frac{Q_1}{2PkD} \times \ln \frac{r_{e1}}{r_i} \quad \text{۱۰ - گزینه (۲) ارتفاع پیزومتریک در نقطه B ناشی از آبکشی یک چاه برابر است با:}$$

با توجه به آن که ارتفاع پیزومتریک فوق از حل معادله لاپلاس حاصل شده است بنابراین تغییر ارتفاع پیزومتریک ناشی از دو چاه را می توان با استفاده از جمع آثار به دست آورد. $h_p = h_e - \frac{1}{2PkD} \sum_{i=1}^n Q_i \ln \frac{r_{ei}}{r_i}$ که در این مسئله داریم:

$$h_p = h_e - \frac{Q}{2PkD} \sum_{i=1}^n \ln \frac{r_e}{r_i} = 18 - \frac{\pi \times 10^{-2}}{2P \times 5 \times 10^{-4} \times 10} \left(\ln \frac{150}{6} + \ln \frac{150}{12} \right) = 12/3 \text{ m}$$

۱۱- گزینه (۳) درصد دست خوردگی بستگی به ضخامت نمونه گیر دارد هر چه اختلاف قطر داخلی و خارجی کم شود درجه دست خوردگی نمونه کمتر می شود.

۱۲- گزینه (۳) عدد نفوذ استاندارد این نمونه برابر ۱۸ بوده و جزء خاک رس سفت طبقه بندی می گردد.

۱۳- گزینه (۱) منحنی تغییرات زمان بر حسب فاصله بین فرستنده و گیرنده مطابق شکل می باشد (شیب در هر ناحیه عکس سرعت انتشار موج می باشد)

$$\frac{q_c}{N} \approx 500 \Rightarrow q_c = \frac{500 \times 20}{1000} = 10 \text{ MPa} \quad \text{۱۴ - گزینه (۲) صحیح می باشد.}$$

۱۵ - گزینه (۲) در این حالت ضریب اطمینان برابر $\frac{\tan \phi}{\tan \beta}$ بوده و اگر $\phi - \beta > 0$ یا $\phi > \beta$ باشد شیروانی پایدار است.

$$N_s = \frac{C}{\gamma H + q} \Rightarrow C = 0/2 \times (6 \times 20 + 60) \times 1/5 = 54 \text{ kN/m}^2 \quad \text{۱۶ - گزینه (۳)}$$

۱۷ - گزینه (۴) ضریب اطمینان در یک شیب با وجود آب مطابق رابطه مقابل است که فقط گزینه (۴) صحیح می باشد.

$$F.S. = \frac{C}{\gamma_{sat} H \sin \beta \cos \beta} + \frac{\gamma' \tan \phi}{\gamma_{sat} \tan \beta}$$

۱۸- گزینه (۱) ضریب اطمینان پایداری شیروانی برای مصالح دانه‌ای تابعی از ارتفاع شیروانی نمی‌باشد.

$$F.S. = \frac{\gamma' \tan \phi'}{\gamma_{sat} \tan \beta} = \frac{(2-1) \tan 30^\circ}{2 \tan 2^\circ} = 0.8 < 1 \Rightarrow \text{شیروانی ناپایدار است.}$$

۱۹- گزینه (۳)

$$F.S. = \frac{c}{\gamma_{sat} H \sin \beta \cos \beta} + \frac{\gamma \tan \phi}{\gamma_{sat} \tan \beta} = \frac{25}{20 \times 5 \sin 30^\circ \cos 30^\circ} + \frac{10 \tan 30^\circ}{20 \tan 30^\circ} \approx 1.08$$

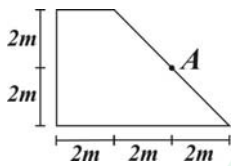
۲۰- گزینه (۲)

$$F.S. = \frac{C_u \times L \times R}{W \times d} = \frac{50 \times 15 \times 10}{150 \times 20 \times 2/5} = 1$$

دانلود سوالات استخدامی
تازه ترین اخبار استخدامی کشور

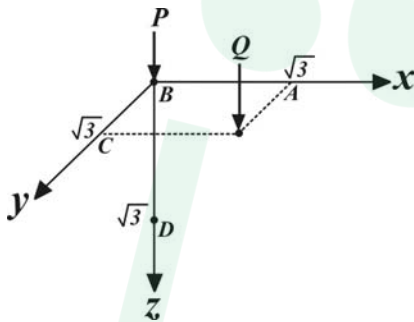
www.e-soal.ir

۱- برای محاسبه افزایش تنش در عمق z زیر نقطه A حداقل چند بار باید از جدول محاسبه تنش در زیر گوشه یک پی مستطیلی استفاده نمود؟



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

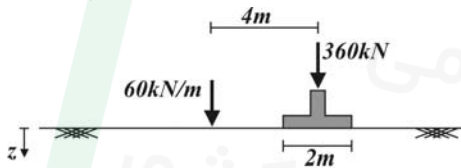
۲- اگر افزایش تنش در نقطه D فقط ناشی از بار P برابر $\Delta\sigma_z$ باشد بار Q چقدر باشد تا افزایش تنشی مشابه بار P در نقطه D داشته باشد؟



(راهنمایی: گسترش تنش ناشی از بار متمرکز P برابر $\frac{3P}{2\pi} \frac{z^2}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{5}{2}}}$ می باشد)

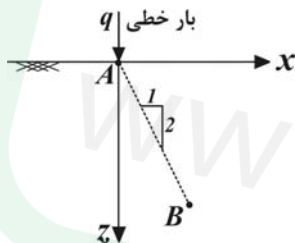
- ۱) $9\sqrt{3}P$
۲) $27P$
۳) $27\sqrt{3}P$
۴) $54P$

۳- اگر مطابق شکل یک لایه تحت یک بار خطی به طول بی نهایت و یک بار متمرکز که انتقال آن توسط یک پی مربعی به ابعاد ۲ در ۲ متر انجام می گیرد قرار داشته باشد نسبت افزایش تنش در عمق ۲ متری زیر گوشه پی به افزایش تنش در عمق ۴ متری در حد فاصل وسط دو بار کدام است؟ (برای گسترش تنش از روش تقریبی ۲ قائم به ۱ افقی استفاده شود)



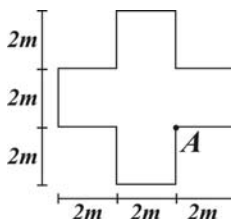
- ۱/۸ (۱)
۱/۳۵ (۲)
۰/۹ (۳)
۰/۴۵ (۴)

۴- اگر به سطح زمین در نقطه A بار خطی q به طول بی نهایت اعمال شود تغییرات کاهش تنش جانبی σ_x ناشی از بار q در امتداد خط AB با کدام یک از گزینه ها متناسب است؟

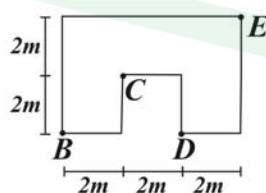


- ۱) $\frac{1}{2x}$
۲) $\frac{1}{x}$
۳) $\frac{2}{x}$
۴) ۱

۵- اگر هر دو پی زیر تحت بار گسترده یکنواخت q باشند افزایش تنش قائم در عمق z از نقطه A در پی (۱) برابر افزایش تنش قائم در z از کدام یک از نقاط پی (۲) می باشد.



(۱)



(۲)

- ۱) B
۲) C
۳) D
۴) E

۶- نشست تحکیمی در یک لایه رسی حاوی کدام یک از کانی های زیر بیشتر است؟

- ۱) کائولینیت
۲) ایلیت
۳) مونمورینیت
۴) ارتباطی به نوع کانی رسی ندارد.

۷- اگر درصد رطوبت یک نمونه رسی پس از آزمایش تحکیم ۱۰٪ و کرنش قائم آن نیز برابر ۱۰٪ باشد نسبت تخلخل اولیه این خاک کدام است در صورتی که دانسیته نسبی دانه‌های جامد آن برابر ۲/۵ فرض شود.

$$(1) \frac{7}{18} \quad (2) \frac{4}{9} \quad (3) 0.5 \quad (4) \frac{4}{7}$$

۸- مطابق شکل یک خاکریز ماسه‌ای به ارتفاع ۱/۵ m و وزن مخصوص 20 kN/m^3 در وسعت زیاد بر روی سطح زمین اجرا می‌شود در همین زمان سطح آب در لای ماسه‌ای فوقانی به میزان ۵ m نزول می‌کند، نشست ناشی از تحکیم لایه رسی پس از مدت زمان طولانی از این دو بارگذاری را تعیین کنید در صورتی که وزن مخصوص خشک و اشباع لایه ماسه‌ای فوقانی به ترتیب برابر 16 kN/m^3 و 20 kN/m^3 باشد.



۹- اگر بر نیم‌رخ زیر یک خاکریز در ابعاد وسیع به ارتفاع ۲/۷۵ m و وزن مخصوص 20 kN/m^3 اجرا شود، نشست ناشی از تحکیم لایه رسی کدام است؟ ($\log 3 = 0.5, \log 2 = 0.3$)



۱۰- شکل زیر پی گسترده پایه یک پل به ابعاد $12 \text{ m} \times 12 \text{ m}$ را نشان می‌دهد، پی پل تنش 1200 kPa را به زمین منتقل می‌کند، نشست ناشی از تحکیم لایه رسی چقدر است اگر فرض شود عملیات خاکبرداری و احداث پی بسیار سریع انجام گیرد. افزایش تنش را با روش تقریبی ۲ به ۱ توزیع نمایید. ($\log 5 = 0.7, \log 3 = 0.5, \log 2 = 0.3$)

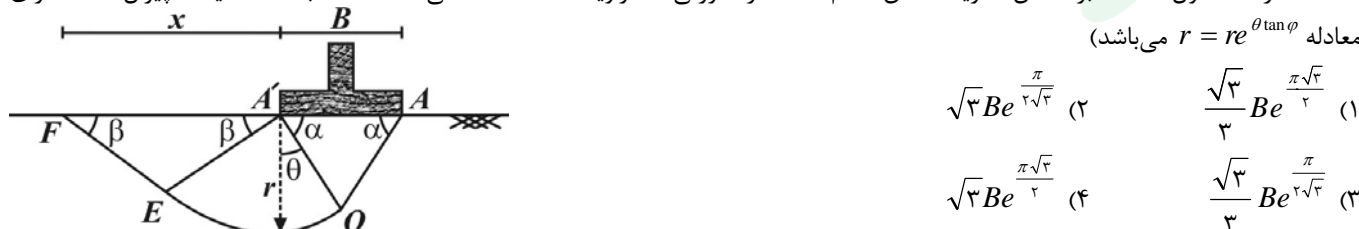


۱۱- یک پی مستطیلی ($L = 2B$) بر روی یک خاک ماسه‌ای همگن قرار می‌گیرد با افزایش عمق پی نوع گسیختگی خاک کدام است؟

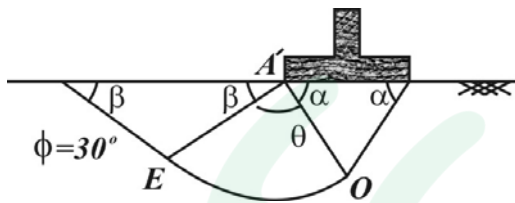
(۱) گسیختگی برش کلی
(۲) گسیختگی برش موضعی

(۳) گسیختگی سوراخ کننده
(۴) بسته به دانسیته نسبی ماسه و عمق پی هر یک از حالات ممکن است

۱۲- مقدار x (طول $A'F$) بر اساس نظریه هنسِن کدام است در صورتی که زاویه اصطکاک داخلی خاک 30° باشد (ناحیه اسپیرال OE دارای



۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد نظریه‌های ظرفیت باربری پی صحیح نیست؟



(۱) طبق نظریه ترزاقی $\alpha = \varphi$ است.

(۲) طبق نظریه هسن و میرهوف $\alpha = \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}$ می‌باشد.

(۳) طبق نظریه ترزاقی، هسن و میرهوف زاویه $\theta = \frac{\pi}{2}$ می‌باشد.

(۴) طبق نظریه ترزاقی، هسن زاویه $\beta = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}$ است.

۱۴- برای پی سطحی نواری بر روی یک خاک رسی ($\varphi = 0$) با افزایش عمق پی (D):

(۱) ظرفیت باربری نهایی و خالص پی هر دو کاهش می‌یابد.

(۲) ظرفیت باربری نهایی افزایش اما ظرفیت باربری خالص پی ثابت می‌ماند.

(۳) ظرفیت باربری نهایی افزایش اما ظرفیت باربری خالص پی کاهش می‌یابد.

(۴) هر دو ظرفیت باربری نهایی و خالص پی ثابت می‌ماند.

۱۵- در یک پی نواری به عرض B که در عمق B بر روی یک خاک ماسه‌ای قرار گرفته سطح آب زیرزمینی در عمق $4B$ می‌باشد در صورتی که سطح آب زیرزمینی تا سطح زمین صعود کند ظرفیت باربری نهایی پی چه تغییری می‌کند (برای ماسه وزن مخصوص خشک و اشباع به ترتیب 16 kN/m^3 ، 20 kN/m^3 می‌باشد)

(۱) ۳۷/۵٪ کاهش می‌یابد

(۲) ۵۰٪ کاهش می‌یابد

(۳) ۲۵٪ کاهش می‌یابد

(۴) تغییری نمی‌کند

۱۶- در یک پی نواری در صورتی که بار خارج از مرکز سطح پی در امتداد یکی از محورهای اصلی آن به میزان e وارد شده باشد با صرف نظر از توزیع تنش کششی بین خاک و پی، توزیع تنش فشاری بر روی چه عرضی وارد می‌شود؟

(۱) $1/5(B - 2e)$

(۲) $(B - 2e)$

(۳) $\frac{2}{3}(B - 2e)$

(۴) $(B - e)$

۱۷- در یک پی نواری که بر روی خاک رس ($\varphi = 0$) بر سطح زمین اجرا شده است طبق نظریه میرهوف خروج از مرکزی بار نسبت به مرکز سطح پی

.....

... باعث کاهش ظرفیت باربری پی (q_u) می‌شود

(۲) تغییری در ظرفیت باربری پی (q_u) ایجاد نمی‌کند

(۳) باعث افزایش ظرفیت باربری پی (q_u) می‌شود

(۴) تغییر در ظرفیت باربری (q_u) بستگی به میزان خروج از مرکزی دارد

۱۸- در صورتی که در یک پی مربعی به ابعاد $2m \times 2m$ بر روی خاک رسی که بر روی سطح زمین بار اعمال شده به پی (Q) دارای خروج از مرکزی $0.5m$ در هر دو راستا باشد مقدار حداکثر Q نسبت به حالتی که بار خروج از مرکزی ندارد طبق نظریه میرهوف کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{1}{16}$

۱۹- در مورد ظرفیت باربری پی‌ها کدام یک از موارد زیر صحیح نمی‌باشد؟

(۱) در صورتی که بار انتقالی به پی خارج از مرکز سطح پی قرار گیرد ظرفیت باربری پی کاهش می‌یابد.

(۲) در خاک رسی در شرایط زهکشی نشده با افزایش عرض پی ظرفیت باربری آن تغییر نمی‌کند.

(۳) ظرفیت باربری خالص یک پی بر روی رس اشباع در شرایط زهکشی نشده تابعی از عمق پی می‌باشد.

(۴) ظرفیت باربری نهایی یک پی زمانی که بار انتقالی به زمین عمود است بیشتر از حالتی است که بار مایل باشد.

۲۰- یک پی مربع به عرض ۲ متری در عمق ۲ متری از سطح زمین بر روی یک خاک ماسه‌ای قرار گرفته است. با استفاده از نظریه اشمرت و هارتمن (ضریب تأثیر کرنش) تا چه عمقی از سطح زمین در محاسبه نشست مؤثر می‌باشد.

(۱) $2m$

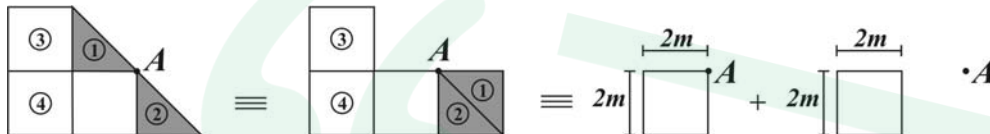
(۲) $4m$

(۳) $6m$

(۴) $8m$

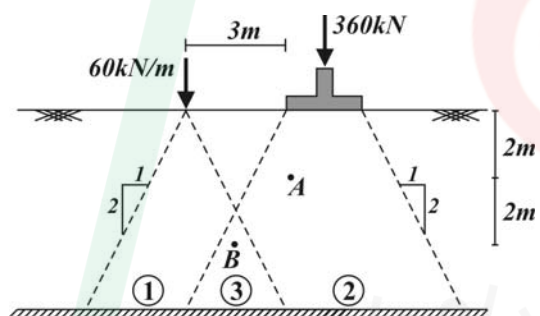
مکانیک خاک و پی

۱ - گزینه (۲) مطابق شکل زیر نواحی (۱) و (۲) را می توان به یک ناحیه مربعی تبدیل نمود از طرفی برای محاسبه تنش ناشی از ناحیه مربعی (۳) و (۴) کافی است مستطیل ۴ در ۲ متر را از مربع ۲ در ۲ متر کم کنیم بنابراین حداقل دو بار باید از جدول استفاده شود.



$$\frac{3P}{2\pi} - \frac{1}{(\sqrt{3})^2} = \frac{3Q}{2\pi} \frac{(\sqrt{3})^2}{[(\sqrt{3})^2 \times 3]^{\frac{5}{2}}} \Rightarrow Q = 9\sqrt{3}P$$

۲ - گزینه (۱)



۳ - گزینه (۳) مطابق شکل نقطه A فقط تحت بار متمرکز (ناحیه (۲)) و نقطه B در ناحیه مشترک (ناحیه (۳)) قرار می گیرد.

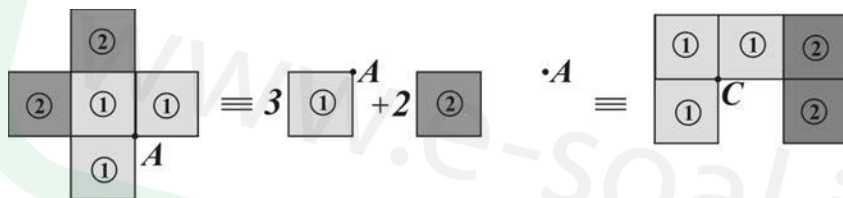
$$\sigma_z^A = \frac{360}{4 \times 4} = 22.5 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_z^B = \frac{360}{6 \times 6} + \frac{60}{4} = 25 \text{ kN/m}$$

۴ - گزینه (۳) افزایش تنش جانبی ناشی از بار q برابر $\frac{q}{\pi} \frac{x^2 z}{(x^2 + z^2)^2}$ می باشد که با فاکتورگیری از x^2 در مخرج داریم:

$$\sigma_x = \frac{q}{\pi} \frac{x^2 z}{(x^2 + z^2)^2} = \frac{q}{\pi} \frac{x^2 z}{x^4 \left[1 + \left(\frac{z}{x}\right)^2\right]^2}, \quad z = 2x \Rightarrow \sigma_x \propto \frac{2}{x}$$

۵ - گزینه (۲) مطابق شکل زیر افزایش تنش قائم در نقاط A, C یکسان است.



۶ - گزینه (۳) هر چه رس شل تر باشد و یا حد روانی بیشتری داشته باشد، نشست تحکیمی بیشتری خواهد داشت.

$$e_f = 2/5 \times 0.10 = 0.25 \Rightarrow \frac{S}{H} = \frac{\Delta e}{1 + e_0} \Rightarrow 0.1 = \frac{e_0 - 0.25}{1 + e_0} \Rightarrow e_0 = \frac{7}{18}$$

۷ - گزینه (۱)

$$S = m_v \Delta \sigma' H = 1 \times [1/5 \times 20 + 5 \times (20 - 16)] \times 4 = 200 \text{ mm}$$

۸ - گزینه (۴)

$$\Delta \sigma' = 2/75 \times 20 = 55, \quad \sigma'_0 = 10 \times 4 + 10 \times 1/5 = 55$$

۹ - گزینه (۱)

$$\sigma'_f = 55 + 55 = 110 = \sigma'_c = 2 \times 55 = 110 \Rightarrow S = \frac{300 \times 0.04}{1 + 1} \log \frac{110}{55} = 18 \text{ mm}$$

۱۰- گزینه (۴) تنش موثر پیش تحکیمی در وسط لایه رسی برابر است با:

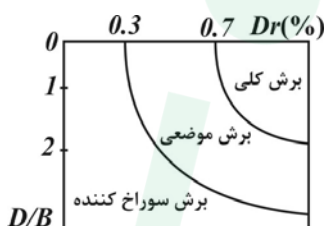
$$\sigma'_c = 10 \times 18 + 2 \times 10 = 200 \text{ kPa}$$

پس از اجرای پی تنش موثر در وسط لایه رسی برابر فشار پیش تحکیمی لایه می‌شود.

$$\Delta \sigma' = \frac{qBL}{(B+z)(L+z)} = \frac{(1200 \times 12 \times 12)}{(12+8)(12+8)} = 432 \text{ kPa} \Rightarrow \sigma'_f = 6 \times 18 + 2 \times 10 + 432 = 560 \text{ kPa}$$

پس از اجرای پی تنش موثر در وسط لایه رسی بیشتر از فشار پیش تحکیمی لایه می‌شود.

$$S = \frac{C_c}{1+e_0} H \log \frac{\sigma'_c}{\sigma'_0} = \frac{0.5 \times 400}{1+1} \log \frac{360}{200} = 30 \text{ cm}$$



۱۱- گزینه (۴) با توجه به بررسی دیسک مطابق شکل هر یک از گزینه‌ها ممکن است.

۱۲- گزینه (۲) طبق نظریه هنسن $\alpha = \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} = 60^\circ$ و $\beta = \frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} = 30^\circ$ می‌باشد

$$\frac{x}{B} = \frac{EA' \cos \beta}{OA' \cos \alpha} = \frac{EA' \cos 30^\circ}{OA' \cos 60^\circ} = \sqrt{3} \frac{r_0 e^{\frac{\pi}{2} \tan 30^\circ}}{r_0} = \sqrt{3} e^{\frac{\pi}{2} \tan 30^\circ} \Rightarrow x = \sqrt{3} B e^{\frac{\pi}{2} \tan 30^\circ}$$

۱۳- گزینه (۳) صحیح می‌باشد.

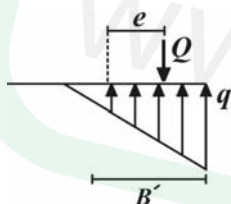
۱۴- گزینه (۲) $q_u = cN_c + q$, $q_{net} = q_u - q$, $N_c = \pi + 2$

قبل از صعود

$$q'_u = \gamma_d B N_q + \frac{1}{2} \gamma_d B N_\gamma \Rightarrow \frac{q''_u}{q'_u} = \frac{\gamma'}{\gamma_d} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

پس از صعود

$$q''_u = \gamma' B N_q + \frac{1}{2} \gamma' B N_\gamma$$



$$Q = \frac{qB'L}{2} \quad \text{برای تعادل نیرو}$$

$$\frac{B}{x} - e = \frac{B'}{3} \rightarrow B' = \frac{3}{2} (B - 2e)$$

۱۷- گزینه (۱) در این شرایط ظرفیت باربری پی برابر $(1 - \frac{2e}{B}) CN_c$ می‌باشد که باعث کاهش در آن می‌گردد.

۱۸- گزینه (۳) طبق نظریه می‌رهوف با توجه به آنکه خروج از مرکزی در هر دو جهت بیشتر از $\frac{B}{6}$ می‌باشد توزیع تنش فقط در ناحیه مثلثی به ابعاد

$$Q_1 = \frac{1}{3} CN_c \times B'^2, \quad B' = B - 2e = 2 - 2 \times \frac{1}{2} = 1 \text{ m}, \quad e > \frac{B}{6} = \frac{1}{3}$$

در B' به وجود می‌آید.

$$Q_2 = \frac{1}{3} CN_c \times \frac{B'^2}{2} \rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{B'^2}{B^2} = \frac{1}{8}$$

$$q_{net} = CN_c$$

۱۹- گزینه (۳) با توجه به ظرفیت باربری خالص پی ارتباطی با عرض پی ندارد.

۲۰- گزینه (۳) برای یک پی مربعی تا عمق $2B$ از زیر پی در محاسبه نشست اهمیت دارد.



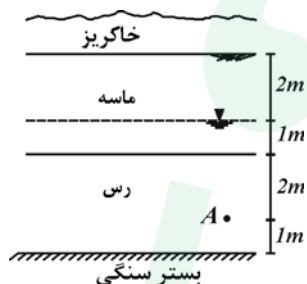
دانلود سوالات استخدامی
تازه ترین اخبار استخدامی کشور

www.e-soal.ir

۱- در یک آزمایش تحکیم روی رس اشباع، نمونه تحت فشار قائم 12 kg/cm^2 قرار می‌گیرد و پس از زمان مشخص t اضافه فشار آب حفره‌ای در وسط نمونه برابر 8 kg/cm^2 می‌شود اگر نشست تحکیمی لایه پس از مدت طولانی 18 mm باشد نشست تحکیمی لایه در زمان t کدام است؟

- (۱) بیش از 6 mm (۲) 6 mm (۳) 12 mm (۴) بیش از 12 mm

۲- در پروفیل خاک نشان داده شده، در سطح زمین خاکریزی وسیع از خاکی با وزن مخصوص کل $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ و به ارتفاع 2 m انجام می‌شود، زمانی که درجه تحکیم در نقطه A 20% می‌شود، تنش مؤثر در نقطه A چقدر است؟ (وزن مخصوص ماسه خشک $17/5 \text{ kN/m}^3$ ، ماسه مرطوب و رس 20 kN/m^3 و آب 10 kN/m^3 می‌باشد)



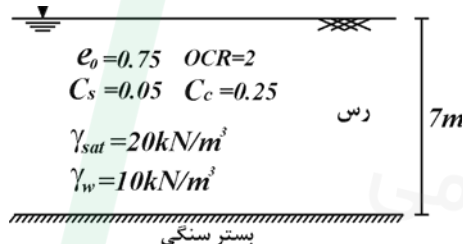
(۱) 65 kN/m^2

(۲) 83 kN/m^2

(۳) 97 kN/m^2

(۴) 105 kN/m^2

۳- یک خاکریز ماسه‌ای به ارتفاع $3/5$ متر در سطح وسیع بر روی یک لایه رس اشباع، در مدت زمان کوتاه اجرا می‌شود. وزن مخصوص خاکریز 20 kN/m^3 می‌باشد در صورتی که درجه تحکیم متوسط لایه بعد از ۴ سال 50% باشد، میزان نشست لایه پس از گذشت ۴ سال از بارگذاری چقدر خواهد بود؟ ($\log 3 = 0/5, \log 2 = 0/3$)



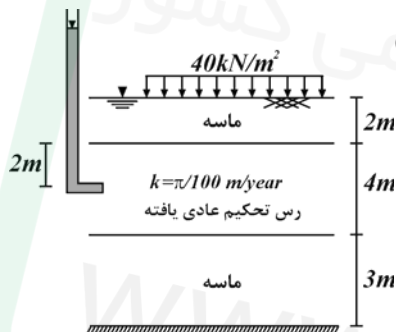
(۱) $3/25 \text{ cm}$

(۲) $6/5 \text{ cm}$

(۳) 13 cm

(۴) 26 cm

۴- اگر بر روی سطح زمین از نیم‌رخ زیر یک بار گسترده به شدت 40 kN/m^2 به سرعت اجرا شود پس از گذشت یک سال سطح آب در پی‌زومتر 3 m بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرد. نشست لایه رسی در این زمان کدام است؟ ($T_v = \frac{\pi}{4} \bar{U}^2$)



(۱) 192 cm

(۲) 128 cm

(۳) 72 cm

(۴) 64 cm

۵- دو نمونه خاک ماسه‌ای کاملاً مشابه با وزن یکسان در دو حالت شل و متراکم تحت آزمایش برش مستقیم قرار گرفته است، به هنگام گسیختگی

(۱) حجم خاک متراکم، بیشتر خواهد بود.

(۲) حجم خاک سست‌تر، بیشتر خواهد بود.

(۳) حجم دو خاک بزرگ‌یکدیگر برابر است.

(۴) نمی‌توان اظهار نظر نمود.

۶- یک نمونه ماسه‌ای در آزمایش تحکیم یافته - زهکشی شده CD تحت تنش همه جانبه 20 kN/m^2 تحکیم می‌یابد و سپس تحت تنش انحرافی 40 kN/m^2 گسیخته می‌شود. زاویه بین صفحه شکست و تنش اصلی کوچکتر کدام است؟

- (۱) 15° (۲) 30° (۳) 45° (۴) 60°

۷- در یک آزمایش سه محوری زهکشی نشده روی خاک ماسه‌ای، وقتی فشار همه جانبه 100 kPa است، تنش اضافی (تفاوت تنش) در هنگام گسیختگی 200 kPa و وقتی فشار همه جانبه 400 kPa است، تنش اضافی لازم برای گسیختگی 600 kPa به دست آمده است در صورتی که فشار

آب حفره‌ای در هنگام گسیختگی در آزمایش دوم، سه برابر آزمایش اول باشد، فشار آب حفره‌ای در لحظه گسیختگی برای نمونه دوم کدام است؟

- (۱) $66/7 \text{ kPa}$ (۲) $133/3 \text{ kPa}$ (۳) 200 kPa (۴) $266/7 \text{ kPa}$

۸- در یک آزمایش تحکیم یافته - زهکشی نشده (CU) که بر روی نمونه خاک ماسه‌ای اشباع انجام می‌شود، ضریب فشار منفذی A اسکمپتون در حین گسیختگی برابر ۰/۵ به دست آمده است، اگر نمونه تحت فشار جانبی σ_3 برابر 100 kN/m^2 تحکیم یافته و سپس شیرهای زهکشی بسته شود و فشار همه جانبه در این شرایط به میزان 100 kN/m^2 علاوه بر فشار قبلی اعمال شود مقدار فشار آب حفره‌ای در لحظه گسیختگی برای نمونه کدام است چنانچه زاویه اصطکاک داخلی مؤثر نمونه برابر 30° باشد.

- (۱) 50 kN/m^2 (۲) 100 kN/m^2
(۳) 150 kN/m^2 (۴) 200 kN/m^2

۹- یک نمونه رس اشباع ابتدا تحت فشار همه جانبه 270 kN/m^2 به طور کامل تحکیم می‌یابد سپس شیرهای زهکشی بسته شده و فشار همه جانبه در این شرایط به 300 kN/m^2 می‌رسد و نمونه تحت این شرایط با اعمال تنش انحرافی گسیخته می‌شود، مقاومت مقاومت برشی زهکشی نشده c_u نمونه را تعیین نمایید اگر $c_{cu} = 30 \text{ kN/m}^2$ ، $\phi_{cu} = 16^\circ$ ، $c' = 15\sqrt{3} \text{ kN/m}^2$ ، $\phi' = 30^\circ$.

- (۱) 360 kN/m^2
(۲) 290 kN/m^2
(۳) 180 kN/m^2
(۴) 145 kN/m^2

۱۰- در یک آزمایش تحکیم یافته - زهکشی نشده (CU) بر روی رس اشباع عادی تحکیم یافته، فشار آب حفره‌ای در لحظه گسیختگی 100 kN/m^2 اندازه‌گیری شده است، اگر فشار همه جانبه σ_3 برابر 250 kN/m^2 ، پس فشار 100 kN/m^2 و تفاوت تنش در لحظه گسیختگی برابر $\Delta\sigma_d$ باشد، مقدار $\Delta\sigma_d$ برای این نمونه چقدر است؟ (زاویه اصطکاک داخلی بر حسب تنش مؤثر برابر 30° است)

- (۱) 550 kN/m^2 (۲) 450 kN/m^2
(۳) 300 kN/m^2 (۴) 150 kN/m^2

۱۱- کوبیدن شمع‌های پیش‌ساخته

- (۱) در خاک رس اشباع باعث کاهش ظرفیت باربری و در خاک ماسه‌ای خشک باعث افزایش ظرفیت باربری می‌شود.
(۲) در خاک رس اشباع و در خاک ماسه‌ای خشک باعث افزایش ظرفیت باربری می‌شود.
(۳) در خاک رس اشباع و در خاک ماسه‌ای خشک باعث کاهش ظرفیت باربری می‌شود.
(۴) در خاک رس اشباع باعث افزایش ظرفیت باربری و در خاک ماسه‌ای خشک باعث کاهش ظرفیت باربری می‌شود.

۱۲- ضریب کارایی گروه شمع مقابل را بر اساس قاعده فلد تعیین نمایید؟

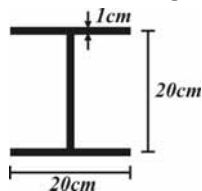
- (۱) ۰/۸۹
(۲) ۰/۷۶
(۳) ۰/۶۳
(۴) ۰/۵۴



۱۳- اگر یک شمع دارای مقطع مربعی به ضلع 30 cm و طول 10 m باشد مقدار حداکثر Q بر حسب kN با ضریب اطمینان ۲ را تعیین نمایید در صورتی که این شمع بتنی در خاک رس اشباع با $c_u = 100 \text{ kN/m}^2$ و وزن مخصوص 20 kN/m^3 کوبیده شده باشد (برای تعیین مقاومت اصطکاکی از روش α با مقدار متوسط ۰/۵ استفاده شود)

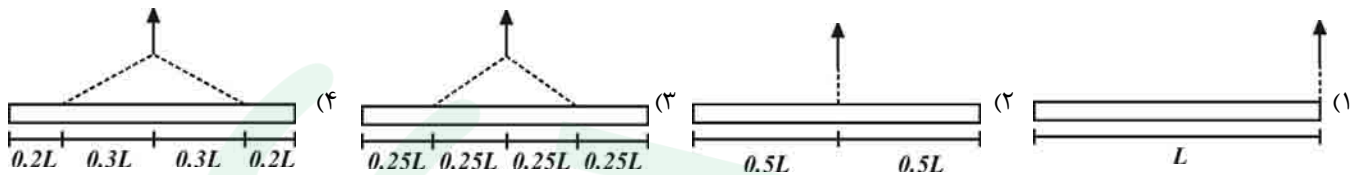
- (۱) 40 kN
(۱) 80 kN
(۱) 340 kN
(۱) 680 kN

۱۴- حداکثر نیروی قابل تحمل توسط شمع فولادی ۱t زیر را تعیین نمایید اگر تنش مجاز فولاد برابر 2000 kg/cm^2 و طول شمع ۲۰ متر باشد؟



- (۱) 40 t
(۲) 80 t
(۳) 120 t
(۴) 160 t

۱۵- برای انتقال شمع پیش‌ساخته بتنی از کارگاه به محل کدام روش برای انتقال بهتر می‌باشد؟



۱۶- استفاده از میلگرد در شمع‌های پیش‌ساخته بتنی به چه دلیل می‌باشد؟

(۱) مقاوم نمودن شمع در برابر خمش حاصل از انتقال شمع به محل

(۲) اعمال نیروی جاذبه به شمع

(۳) افزایش مقاومت فشاری

(۴) هر سه گزینه

۱۷- برای شمعی که بخشی از بار انتقالی توسط اصطکاک و بخش دیگر توسط نوک آن انجام می‌شود به صورت تئوری نیروی اصطکاک بر واحد سطح جانبی.....

(۱) از صفر در سطح زمین آغاز به مقدار حداکثر رسیده و سپس کاهش می‌یابد.

(۲) از صفر در سطح زمین آغاز به مقدار حداکثر رسیده و سپس ثابت می‌ماند.

(۳) مقدار حداکثر در سطح زمین آغاز و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) از صفر در سطح زمین آغاز و با افزایش عمق همواره افزایش می‌یابد.

۱۸- در یک شمع که بخشی از نیرو توسط اصطکاک و بخش دیگر توسط نوک آن منتقل می‌گردد..... در تغییر مکان نسبی..... نسبت به..... آن به حداکثر خود می‌رسد؟

(۱) مقاومت انتهایی - کمتری - نیروی اصطکاک

(۲) نیروی اصطکاک - کمتری - مقاومت انتهایی

(۳) نیروی اصطکاک - بیشتری - مقاومت انتهایی

(۴) مقاومت انتهایی - یکسان - نیروی اصطکاک

۱۹- برای آنکه مقاومت انتهایی شمع به حداکثر مقدار خود برسد باید طول شمع از طول بحرانی بزرگتر باشد این طول کدام است؟

(۱) این طول ۱۰ برابر عرض شمع می‌باشد.

(۲) این طول برابر طول ناحیه اسپیرال از نوک شمع تا تنه شمع است.

(۳) این طول برابر طول لازم برای گسیختگی برش کلی در نوک شمع می‌باشد.

(۴) این طول برابر ارتفاع گوه لغزش زیر نوک شمع است.

۲۰- در صورتی که عدد نفوذ استاندارد در زیر نوک شمع در یک خاک ماسه‌ای برابر ۵۰ باشد ظرفیت باربری نوک شمع برحسب kN/m^2 حدوداً کدام است؟

(۱) ۷۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰۰

(۳) ۱۵۰۰۰

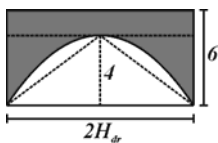
(۴) ۲۰۰۰۰



دانشگاه سوابات استخدامی
تازه ترین اخبار استخدامی کشور

www.e-soal.ir

مکانیک خاک و پی



۱ - گزینه (۱) با توجه به شکل مقابل در این زمان نمونه بیش از $\frac{1}{3}$ نشست نهایی $(\frac{H_{dr}}{24H_{dr}})$ و کمتر از $(\frac{H_{dr}}{12H_{dr}})$ را انجام داده است. در نتیجه نشست تحکیمی در زمان t بیش از ۶ میلی متر و کمتر از ۱۲ میلی متر می باشد.

۲ - گزینه (۲) افزایش تنش ناشی از بارگذاری برابر است با:
 $\Delta\sigma' = 2 \times 20 = 40 \text{ kN/m}^2$, $\sigma'_0 = 17/5 \times 2 + 10 \times 3 = 65 \text{ kN/m}^2$
 $\sigma' = \sigma'_0 + 0.2 \Delta\sigma' = 65 + 8 = 73 \text{ kN/m}^2$

۳ - گزینه (۳) با توجه به آنکه لایه مورد نظر پیش تحکیم یافته بوده و تنش مؤثر پس از اجرای خاکریز بیشتر از فشار تحکیمی می باشد پس نشست تحکیمی لایه از دو قسمت تشکیل می شود.

$$S_f = \frac{700}{1+0.75} \times \left[0.5 \log\left(\frac{70}{35}\right) + 0.25 \log\left(\frac{35+70}{70}\right) \right] = 26 \text{ cm}$$

$$S = \bar{U} \times S_f = 13 \text{ cm}$$

در این صورت پس از ۴ سال خواهیم داشت:

۴ - گزینه (۴)

$$\bar{U} = \frac{10}{40} = 0.25 \Rightarrow T_v = \frac{\pi}{4} \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{\pi}{64}$$

$$T_v = \frac{c_v t}{H_{dr}^2} = \frac{\pi}{64} = \frac{c_v t}{2^2} \Rightarrow c_v = \frac{\pi}{16} \quad \text{و} \quad C_v = \frac{k}{m_v \gamma_w} \Rightarrow \frac{\pi}{16} = \frac{\frac{100}{m_v \times 10}}{16} \Rightarrow m_v = 0.16 \text{ m}^3/\text{kN}$$

$$\Rightarrow S_f = m_v \Delta \sigma' H = 0.16 \times 40 \times 4 = 256 \text{ cm} \Rightarrow S_t = 0.25 \times 256 = 64 \text{ cm}$$

۵ - گزینه (۲) حجم در ماسه شل در حین گسیختگی با توجه به منحنی تغییر حجم در برابر کرنش در حالت بحرانی یا ثابت می‌باشد که در کرنشی در حدود ۱۲ تا ۱۶ درصد رخ می‌دهد در صورتی که در ماسه متراکم گسیختگی در کرنشی در حدود ۴ تا ۶ درصد رخ می‌دهد که در این لحظه مقدار حجم کمتر از حالت بحرانی آن در مقاومت نهایی ماسه متراکم می‌باشد.

۶ - گزینه (۲)

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 \tan^2\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right) \Rightarrow 60 = 20 \tan^2\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right) \Rightarrow \phi' = 30^\circ$$

زاویه بین صفحه شکست و تنش اصلی کوچکتر در دایره مور برابر $\frac{\pi}{2} - \phi'$ و بر روی نمونه برابر $\frac{\pi}{4} - \frac{\phi'}{2}$ می‌باشد.

۷ - گزینه (۳)

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 \tan^2\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right) \quad \text{یا} \quad q' = p' \sin \phi'$$

$$100 = (300 - 2u) \sin \phi' \quad (1) \quad , \quad 600 = [1400 - 3(2u)] \sin \phi' \quad (2)$$

$$\frac{600}{100} = \frac{1400 - 6u}{300 - 2u} \Rightarrow u = 66.7 \text{ kPa} \Rightarrow u_r = 3u = 200 \text{ kPa}$$

از تقسیم رابطه (۲) بر (۱) داریم:

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 \tan^2\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right)$$

۸ - گزینه (۳) با توجه به ماسه بودن خاک ($c' = 0$) داریم:

$$(100 + \Delta \sigma_d - 0.5 \Delta \sigma_d) = (100 - 0.5 \Delta \sigma_d) \tan^2(45 + 15) \Rightarrow \Delta \sigma_d = 100 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow u_d = \frac{1}{2}(100) \Rightarrow u = 100 + u_d = 150 \text{ kN/m}^2$$

۹ - گزینه (۴) برای تعیین مقاومت فشاری پس از تحکیم نمونه باید از مشخصات تنش کل استفاده شود.

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

$$\sigma_1 = 270 \tan^2\left(45 + \frac{16}{2}\right) + 2 \times 30 \tan\left(45 + \frac{16}{2}\right) \Rightarrow \sigma = 560 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow \Delta \sigma_d = 2c_u = 560 - 270 = 290 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow c_u = 145 \text{ kN/m}^2$$

۱۰ - گزینه (۲)

$$c' = 0 \Rightarrow \sigma'_1 = \sigma'_3 \tan^2\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right)$$

$$\Rightarrow (250 + \Delta \sigma_d - 100) = (250 - 100) \tan^2\left(45 + \frac{30}{2}\right) \Rightarrow \Delta \sigma_d = 300 \text{ kN/m}^2$$

۱۱- گزینه (۱) با کوبیدن شمع در خاک رس اشباع فشار آب حفره‌ای افزایش یافته و مقاومت کوتاه مدت رس کاهش یافته اما تراکم در خاک ماسه‌ای افزایش می‌یابد.

۱۲- گزینه (۲) طبق این قاعده ظرفیت باربری هر شمع تک به میزان $\frac{1}{16}$ به واسطه هر شمع مجاور کاهش می‌یابد شمع گوشه بالا و پایین (سمت چپ) دارای سه شمع مجاور سپس شمع‌های بعدی ۵ شمع مجاور و دو شمع بعدی ۴ شمع مجاور و شمع تکی سمت راست دارای ۲ شمع مجاور است.

$$I_f = \frac{2(1 - \frac{3}{16}) + 2(1 - \frac{5}{16}) + 2(1 - \frac{4}{16}) + (1 - \frac{2}{16})}{7} = 0.76$$

۱۳- گزینه (۳)

$$Q_p = A_p \times C_u \times N_c = 0.3^2 \times 100 \times 9 = 81 \text{ kN}$$

$$Q_f = \alpha C_u PL = 0.5 \times 100 \times 1/2 \times 10 = 60 \text{ kN} \Rightarrow Q_{all} = \frac{Q_p + Q_f}{F.s.} = \frac{681}{2} = 340.5 \text{ kN}$$

۱۴- گزینه (۳) با توجه به آن که مقطع H است ضخامت جان و بال یکسان است.

$$Q_{all} = \sigma_{all} \times A_d = 200 \times (3 \times 20 \times 1) = 120 \text{ ton}$$

۱۵- گزینه (۴) برای آن که لنگر خمشی ناشی وزن در طول شمع بتنی حداقل شود بهترین حالت برای انتقال شمع استفاده از دو تکیه‌گاه به فاصله $0.207L$ از دو انتهای شمع می‌باشد.

۱۶- گزینه (۴) صحیح می‌باشد.

۱۷- گزینه (۱) صحیح می‌باشد.

۱۸- گزینه (۲) صحیح می‌باشد.

۱۹- گزینه (۲) صحیح می‌باشد.

$$q_p = 400 \text{ N} = 400 \times 50 = 20000 \text{ kN/m}^2$$

۲۰- گزینه (۴)

مکانیک خاک و پی

۱- اگر یک خاک ریز ماسه‌ای به شدت 200 kN/m^2 در وسعت زیاد بر روی سطح زمین اجرا شود، آنگاه پس از مدت زمان طولانی از اجرای خاک ریز سطح آب به طور دائم به میزان 5 m پایین آورده شود، عمق لایه رسی پس از مدت زمان طولانی از پایین آوردن آب را تعیین نمایید. (وزن مخصوص ماسه پس از نزول آب در آن تغییر نکرده و ضریب تغییر حجم لایه رسی ثابت است و $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$)



۲- مطابق شکل اگر یک بار خطی در امتداد محور y به زمین اعمال شود با استفاده از روش تقریبی با شیب ۲ قائم به ۱ افقی افزایش تنش قائم در نقطه A در عمق z کدام است؟



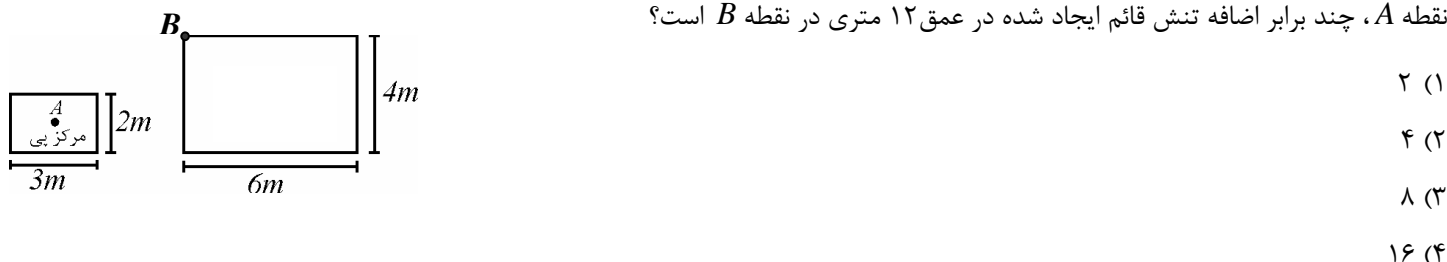
۳- برای تعیین افزایش تنش در نقطه M (وسط ضلع مثلث) در عمق z از سطح خاک ناشی از بارگذاری ناحیه نشان داده شده در شکل، حداقل چند بار باید از نمودار مورد نیاز برای تعیین افزایش تنش در زیر گوشه پی مستطیلی استفاده نمود؟ (شدت بار ثابت و برابر q است)



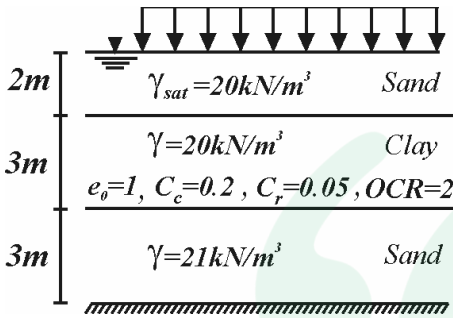
۴- کدام گزینه در مورد یک خاک ماسه‌ای متراکم اشباع در لحظه گسیختگی صحیح است؟

- (۱) در آزمایش CU حجم نمونه در مرحله دوم ثابت و فشار آب حفره‌ای در لحظه شروع آن مثبت می‌باشد.
- (۲) در آزمایش CD حجم نمونه کاهش یافته و فشار آب حفره‌ای برابر صفر است.
- (۳) در آزمایش CD فشار آب حفره‌ای صفر و حجم نمونه در لحظه شروع آن افزایش می‌یابد.
- (۴) در آزمایش CU حجم نمونه پس از افزایش، کاهش یافته و فشار آب حفره‌ای برابر صفر است.

۵- مطابق شکل زیر دو پی با مشخصات داده شده تحت بار یکسان دو ستون مشابه قرار گرفته‌اند. اضافه تنش قائم ایجاد شده در عمق ۳ متری در نقطه A ، چند برابر اضافه تنش قائم ایجاد شده در عمق ۱۲ متری در نقطه B است؟



۶- اگر در نیم‌رخ خاک زیر بار گسترده در ابعاد وسیع و به شدت 10.5 kN/m^2 به سطح زمین اعمال شود، نشست ناشی از تحکیم لایه رسی چقدر است؟ ($\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$)



(۱) $80 \log 2 \text{ cm}$

(۲) $50 \log 2 \text{ cm}$

(۳) $40 \log 2 \text{ cm}$

(۴) $10 \log 2 \text{ cm}$

۷- در یک آزمایش تحکیم روی رس اشباع، نمونه تحت فشار قائم 6 kg/cm^2 قرار می‌گیرد و پس از زمان مشخص t اضافه تنش مؤثر در وسط نمونه برابر 2 kg/cm^2 می‌شود اگر نشست تحکیمی لایه پس از مدت طولانی 18 mm باشد نشست تحکیمی لایه در زمان t کدام است؟

(۱) بیش از 12 mm

(۲) 12 mm

(۳) بیش از 6 mm

(۴) 6 mm

۸- مدت زمان لازم برای 50% تحکیم یک نمونه رس به ضخامت 4 cm در آزمایشگاه برابر نیم ساعت است، زمان لازم برای 20% تحکیم یک لایه 2 متری از همین خاک در محل که روی بستر سنگی قرار گرفته و روی آن یک لایه ماسه‌ای قرار دارد، کدام است اگر اضافه تنش مؤثر در آزمایشگاه برابر آن در محل باشد.

(۱) 1000 ساعت

(۲) 800 ساعت

(۳) 400 ساعت

(۴) 200 ساعت

۹- یک ماسه سیلتی دارای زاویه اصطکاک داخلی 16° بر حسب تنش کل و زاویه اصطکاک داخلی 30° بر حسب تنش مؤثر می‌باشد، اگر در آزمایش تحکیم یافته - زهکشی نشده فشار همه جانبه برابر 180 kN/m^2 بر این نمونه وارد شود، فشار آب حفره‌ای در انتهای آزمایش کدام است؟

(۱) 110 kN/m^2

(۲) 140 kN/m^2

(۳) 180 kN/m^2

(۴) 200 kN/m^2

۱۰- در یک آزمایش سه محوره نمونه خاک رس اشباع، ابتدا تحت فشار همه جانبه 200 kN/m^2 به طور کامل تحکیم می‌یابد سپس شیرهای زهکشی بسته شده و نمونه با افزایش تنش انحرافی گسیخته می‌شود، در این شرایط زاویه اصطکاک داخلی برابر 20° ، چسبندگی برابر c و فشار آب در لحظه گسیختگی برای این نمونه برابر 150 kN/m^2 می‌باشد اگر برای این نمونه زاویه اصطکاک داخلی مؤثر برابر 30° و $c' = \sqrt{6}c$ باشد مقدار c بر حسب kN/m^2 کدام است؟ ($\tan 55^\circ = \sqrt{2}$)

(۱) $50\sqrt{3}$

(۲) $25\sqrt{3}$

(۳) $25\sqrt{2}$

(۴) $\frac{25\sqrt{2}}{2}$

۱۱- در صورتی که نشست مرکز یک پی مربعی تحت بار اعمال شده در مرکز سطح برابر S باشد آنگاه نشست زیر مرکز پی تحت همان بار با خروج از مرکز $B/۱۰$ در امتداد یکی از محورها چند برابر S می‌باشد؟

(۱) $۱/۲۵$

(۲) $۰/۹۶$

(۳) $۰/۸۱$

(۴) $۰/۶۴$

۱۲- یک پی بر روی خاک رسی با مشخصات $\phi = 0, c \neq 0$ قرار داده شده است ظرفیت باربری نهایی این پی بر اساس فرضیه ترزاقی چند برابر ظرفیت باربری آن بر اساس فرضیه میرهوف می‌باشد؟ ($\pi \approx 3$)

(۱) $۰/۷$

(۲) $۰/۹$

(۳) $۱/۱$

(۴) $۱/۳$

۱۳- برای یک پی که بر روی خاک ماسه‌ای در سطح زمین قرار دارد با افزایش دانسیته نسبی ماسه گسیختگی خاک به سمت گسیختگی برش و در همین حالت با افزایش عمق به سمت گسیختگی برش پیش می‌رود.

(۱) کلی - سوراخ کننده

(۲) موضعی - کلی

(۳) کلی - کلی

(۴) سوراخ کننده - کلی

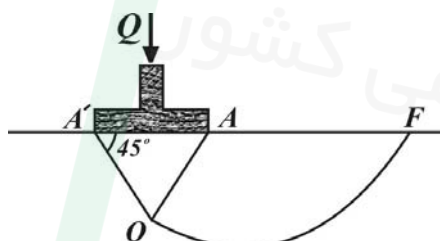
۱۴- در صورتی که سطح لغزش زیر پی نواری که بر روی خاک رسی ($\phi = 0$) قرار دارد مطابق شکل به صورت مثلی در ناحیه $AA'O$ و دایروی در ناحیه OF باشد مقدار N_c را تعیین نمایید (عرض پی برابر B می‌باشد)

(۱) $\frac{3\pi}{2} - 1$

(۲) $\pi - 2$

(۳) $\frac{3\pi}{2} + 1$

(۴) $\pi + 2$



۱۵- در صورتی که بار منتقل شده از سازه به پی دارای خروج از مرکزی به میزان $B/۱۰ = e$ نسبت به یک محور داشته باشد طبق نظریه میرهوف کاهش در ضرایب N_q, N_γ در خاک زیر این پی به ترتیب برابر است با:

(۱) $۰/۹, ۰/۹$

(۲) $۰/۸۱, ۰/۹$

(۳) $۰/۸, ۰/۸$

(۴) $۰/۶۴, ۰/۸$

۱۶- برای تعیین مقاومت نهایی زیر یک پی مربعی به ضلع $۱m$ از آزمایش بارگذاری صفحه روی خاک ماسه‌ای استفاده شده است اگر در آزمایش مذکور از یک پی مربعی به مساحت $۹۰۰cm^2$ استفاده شود مقاومت نهایی زیر آن برابر $30 \cdot kN/m^2$ خواهد شد در این صورت مقدار حداکثر بار کلی را که می‌توان به پی ۱ متری وارد نمود تعیین نمایید؟ ($\gamma = 18 \cdot kN/m^3, Q_{max} = ?$)

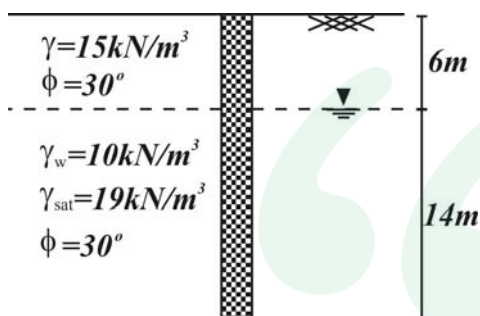
(۱) $30 \cdot kN$

(۲) $90 \cdot kN$

(۳) $100 \cdot kN$

(۴) $180 \cdot kN$

۱۷- اگر یک شمع مربعی به ضلع 40cm مطابق شکل در یک خاک ماسه‌ای قرار داده شود به طوری ضریب اصطکاک بین بتن و شمع برابر 0.5 و ضریب فشاری جانبی خاک بر روی شمع برابر 1 باشد مقاومت اصطکاکی شمع با ضریب اطمینان 3 بر حسب kN حدوداً کدام است؟



(۱) ۴۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۱۲۰۰

(۴) ۱۶۰۰

۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد روش λ ، که توسط ویجا ورجیا و فوش برای تعیین مقاومت اصطکاکی شمع‌ها در خاک رس ارائه شده صحیح می‌باشد.

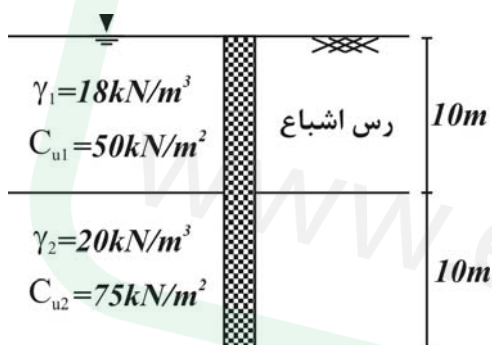
(۱) در این روش فرض بر آن است بر روی شمع فشار جانبی محرک ایجاد شده و ضریب λ برای تبدیل آن به تنش اصطکاکی با افزایش عمق افزایش می‌یابد.

(۲) در این روش فرض بر آن است بر روی شمع فشار جانبی محرک ایجاد شده و ضریب λ برای تبدیل آن به تنش اصطکاکی در تمامی لایه‌ها و اعماق یکسان است.

(۳) در این روش فرض بر آن است بر روی شمع فشار جانبی مقاوم ایجاد شده و ضریب λ برای تبدیل آن به تنش اصطکاکی با افزایش عمق افزایش می‌یابد.

(۴) در این روش فرض بر آن است بر روی شمع فشار جانبی مقاوم ایجاد شده و ضریب λ برای تبدیل آن به تنش اصطکاکی در تمامی لایه‌ها و اعماق یکسان است.

۱۹- یک شمع لوله‌ای که مطابق شکل در خاک رس اشباع کوبیده شده قطر خارجی 400mm و ضخامت 10mm می‌باشد مقاومت انتهایی خالص شمع را تعیین نمایید. ($\pi \approx 3$)



(۱) 432kN

(۲) 108kN

(۳) $21/6\text{kN}$

(۴) $10/8$

۲۰- در تست قبل مقاومت اصطکاکی شمع را بر اساس روش λ به ازای $\lambda = 0.2$ تعیین نمایید.

(۱) 660kN

(۲) 924kN

(۳) 960kN

(۴) 1224kN

مکانیک خاک و پی

$$S_1 = m_v \Delta \sigma' H = 1 \times 200 \times 5 = 1000 \text{ mm} = 1 \text{ m} \quad \text{۱- گزینه (۲)}$$

$$\Delta \sigma' = 5 \times (20 - 10) = 50 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow S_v = 1 \times 50 \times 4 = 200 \text{ mm} \Rightarrow H = H_0 - S_1 - S_v = 380 \text{ cm}$$

۲- گزینه (۱) با افزایش عمق به میزان z از هر طرف نسبت به محور z به میزان $\frac{z}{4}$ افزایش بعد در امتداد محور x خواهیم داشت که باعث تبدیل این بار به بار نواری به عرض z خواهد شد.

۳- گزینه (۲) برای این منظور کافی است یکبار افزایش تنش زیر گوشه پی مربعی به ضلع $1/5 \times 1/5 \text{ m}$ و بار دیگر افزایش تنش زیر گوشه پی مستطیلی به ضلع $1/5 \times 3 \text{ m}$ قرائت شود.

۴- گزینه (۱) در آزمایش CD در لحظه گسیختگی ماسه متراکم دارای افزایش حجم بوده و در آزمایش CU در لحظه گسیختگی ماسه متراکم دارای فشار آب حفره‌ای منفی خواهد بود.

۵- گزینه (۴) اگر پی اول را به ۴ قسمت مساوی (به طوری که بار مذکور در گوشه هر یک از آنها قرار گیرد) تقسیم نماییم آنگاه مقدار I_1 برای پی A برابر است با:

$$m_A = \frac{1/5}{3} = \frac{1}{15}, n_A = \frac{1}{3}$$

از سوی دیگر مقدار I_1 برای پی B برابر است با:

$$m_B = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}, n_B = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \Rightarrow I'_A = I'_B \Rightarrow I_A = 4I_B$$

$$q_A = \frac{P}{3 \times 2} = \frac{P}{6}, q_B = \frac{P}{6 \times 4} = \frac{P}{24} \Rightarrow \frac{q_A}{q_B} = 4, \frac{\Delta \sigma_z(A)}{\Delta \sigma_z(B)} = \frac{I_A \cdot q_A}{I_B \cdot q_B} = 4 \times 4 = 16$$

۶- گزینه (۲)

$$\sigma'_o = 2 \times 10 + 1/5 \times 10 = 35 \text{ kN/m}^2, \sigma'_c = 2 \times 35 = 70 \text{ kN/m}^2, \sigma'_f = 35 + 10.5 = 140 \text{ kN/m}^2$$

$$S = \frac{400}{1+1} \left[0.5 \times \log\left(\frac{70}{35}\right) + 0.2 \times \log\left(\frac{140}{70}\right) \right] = 50 \log 2 \text{ cm}$$

۷- گزینه (۳) در این زمان نمونه بیش از $\frac{1}{3}$ نشست نهایی $\left(\frac{2(2H_{dr})}{6(2H_{dr})}\right)$ و کمتر از $\left(1 - \frac{4H_{dr}}{12H_{dr}}\right)$ را انجام داده است. در نتیجه نشست تحکیمی در زمان t بیش از ۶ میلی متر و کمتر از ۱۲ میلی متر می باشد.

$$T_v = \frac{C_v t}{H^2} \Rightarrow \left(\frac{T_v H^2}{t}\right)_1 = \left(\frac{T_v H^2}{t}\right)_2 \Rightarrow \frac{\left(\frac{\pi}{4}\right) \left(0.5\right)^2 \left(\frac{4}{2}\right)^2}{0.5} = \frac{\left(\frac{\pi}{4}\right) \left(0.2\right)^2 \left(200\right)^2}{t} \Rightarrow t = 800 \text{ hr}$$

۹- گزینه (۱) برای تعیین تنش کل در لحظه گسیختگی از مشخصات تنش کل و برای محاسبه فشار آب حفره‌ای از مشخصات مؤثر استفاده می نماییم.

$$\sigma_1 = \sigma_v \tan^2 \left(45 + \frac{\phi_{cu}}{2} \right) \Rightarrow \sigma_1 = 180 \tan^2 (45 + 8) \Rightarrow \sigma_1 = 320$$

$$\sigma'_1 = \sigma'_v \tan^2 \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) \Rightarrow (320 - u) = (180 - u) \tan^2 (45 + 15) \Rightarrow u = 110 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_1 = \sigma_v \tan^2 \left(45 + \frac{\phi_{cu}}{2} \right) + 2c \tan \left(45 + \frac{\phi_{cu}}{2} \right)$$

$$\sigma_1 = 200 \tan^2 (45 + 10) + 2c \tan (45 + 10) \Rightarrow \sigma_1 = 400 + 2\sqrt{2}c \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma'_1 = \sigma'_v \tan^2 \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) + 2c' \tan \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) \Rightarrow 400 + 2\sqrt{2}c - 150 = (200 - 150) \tan^2 (45 + 15) + 2c' \tan (45 + 15)$$

$$c' = \sqrt{6}c \Rightarrow c = \frac{25\sqrt{2}}{2} \text{ kN/m}^2$$

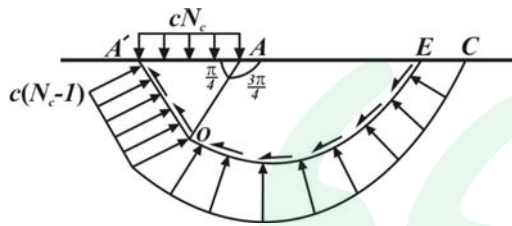
$$S_e = S_o \left(1 - \frac{2e}{B}\right)^2 = 0.64B$$

$$q_u = CN_c \Rightarrow \frac{q_u^T}{q_u^M} = \frac{N_c^T}{N_c^M} = \frac{\frac{3\pi}{2} + 1}{\pi + 2} = 1/1$$

۱۳- گزینه (۱) برای یک پی در سطح زمین نوع گسیختگی فقط به دانسیته نسبی مربوط است که با افزایش آن هر سه ناحیه لغزش به وجود می آید

اما با افزایش عمق به دلیل اثر سربار ناشی از وزن خاک، در سطح لغزش فقط ناحیه اول تشکیل شده و گسیختگی از نوع سوراخ کننده می باشد.

۱۴- گزینه (۳) توزیع تنش نرمال و برشی بر روی سطح لغزش $A'E$ مطابق شکل است با لنگرگیری حول نقطه A داریم:

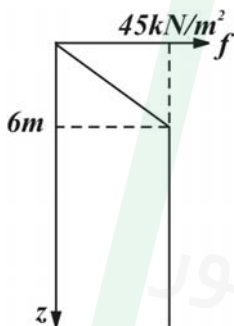


$$\sum M_A = 0 \Rightarrow CN_c \times B \times \frac{B}{2} - C(N_c - 1) \frac{B}{2\sqrt{2}} \times \frac{B}{\sqrt{2}} - C \times \frac{B}{\sqrt{2}} \times \frac{B}{\sqrt{2}} - \frac{3\pi}{4} C \times \frac{B}{\sqrt{2}} \times \frac{B}{\sqrt{2}} = 0 \Rightarrow N_c = \frac{3\pi}{2} + 1$$

۱۵- گزینه (۴) ضریب کاهش N_γ برابر $0.64 = (1 - \frac{2e}{B})^2$ و N_q برابر $0.8 = (1 - \frac{2e}{B})$ می باشد.

۱۶- گزینه (۳)

$$q_u = q \left(\frac{B_F}{B_p} \right) = 300 \times \frac{100}{30} = 1000 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow Q_{\max} = 1000 \times 1 \times 1 = 1000 \text{ kN}$$



۱۷- گزینه (۱) تا عمق $1.5B$ یعنی ۶ متری نیروی اصطکاک بر واحد طول به صورت خطی افزایش و پس از آن ثابت می ماند.

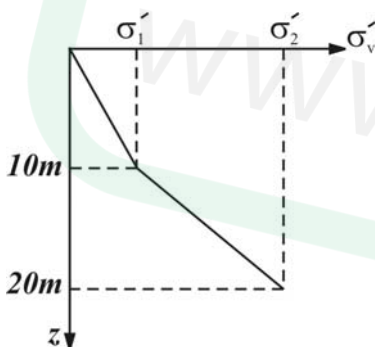
$$Z = 0 \text{ تا } 1.5B = 6m \Rightarrow f = k\sigma'_v \tan \delta = 1 \times 15 \times 6 \times 0.5 = 45$$

$$Q_f = \left[\frac{0.4 \times 4 \times 6}{2} \times 45 + 0.4 \times 4 \times 14 \times 45 \right] / 3 = 40.8 \text{ kN}$$

۱۸- گزینه (۴) صحیح می باشد.

$$Q_p = 9C_{uv} \cdot A_p = 9 \times 100 \times \frac{\pi}{4} (0.4)^2 = 10.8 \text{ kN}$$

۱۹- گزینه (۲)



$$\sigma'_1 = 10 \times 8 = 80$$

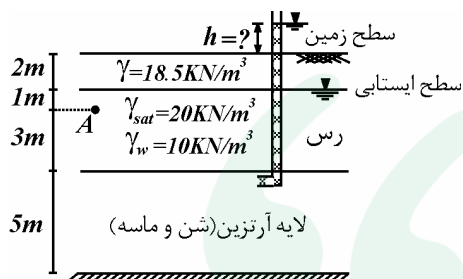
$$\sigma'_v = 10 \times 8 + 10 \times 10 = 180 \Rightarrow \sigma'_v = \frac{80 \times 10}{2} + \left(\frac{80 + 180}{2} \right) \times 10 = 180$$

$$C_u = \frac{50 \times 10 + 75 \times 10}{2} = 62.5 \Rightarrow f_{ave} = 0.2(75 + 2 \times 62.5) = 40$$

$$\Rightarrow Q_f = 40 \times 3 \times 0.4 \times 20 = 96 \text{ kN}$$

۲۰- گزینه (۳)

۱- در شکل زیر مقدار تنش مؤثر در نقطه A برابر $38/25 kPa$ می باشد، ارتفاع آب در پیزومتر متصل به لایه آرتزین چند متر بالاتر از سطح زمین است؟



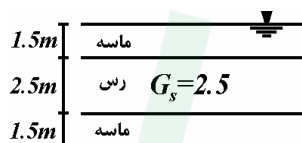
(۱) $1/5 m$

(۲) $2 m$

(۳) $2/5 m$

(۴) $3/5 m$

۲- وزن مخصوص اولیه لایه رسی $2 gr/cm$ می باشد، اگر در اثر نوعی بارگذاری لایه رسی به میزان $25 cm$ نشست کند، آن گاه وزن مخصوص رس پس از گذشت مدت طولانی از اعمال بار کدام است؟



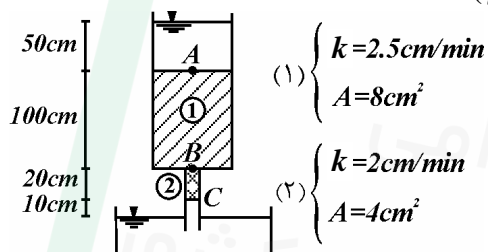
(۱) $1/87 gr/cm^3$

(۲) $1/92 gr/cm^3$

(۳) $2/04 gr/cm^3$

(۴) $2/11 gr/cm^3$

۳- در مجموعه مقابل دبی عبوری آب را بر حسب kN/m^2 تعیین نمایید. ($\gamma_w = 10 kN/m^3$)



(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۱۲

۴- آزمایش دانه بندی بر روی یک خاک مشخص نموده که عبوری از الک ۴ برابر ۷۲٪ و از الک ۲۰۰ برابر ۲۶٪ می باشد، اگر حد روانی این خاک برابر ۳۰ و حد خمیری آن برابر ۲۰ باشد، نام خاک طبق طبقه بندی متحد کدام است؟

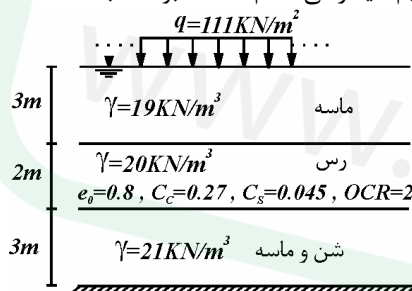
(۱) GM

(۲) GC

(۳) SC

(۴) SM

۵- اگر در نیمرخ زیر مقدار بار گسترده به طول بی نهایت برابر $111 kN/m^2$ باشد، نشست ناشی از تحکیم لایه رسی کدام است؟ (بر حسب cm)



(۱) $30 \log 2$

(۲) $35 \log 2$

(۳) $25 \log 3$

(۴) $30 \log 3$

۶- دو نمونه از یک رس غیر اشباع و بدون ترک خوردگی تحت فشار همه جانبه $250 kPa$ قرار گرفته تحکیم می شوند و سپس نمونه اول در شرایط زهکشی نشده تحت بار قائم قرار می گیرد و در تنش انحرافی برابر با فشار همه جانبه گسیخته می شود. نمونه دوم در شرایط زهکشی نشده تحت $150 kPa$ فشار همه جانبه (علاوه بر $250 kPa$ قبلی) قرار گرفته و سپس بار قائم آن در شرایط زهکشی نشده افزایش می یابد تا گسیخته شود. با فرض اینکه نمونه های رسی تحکیم عادی یافته اند، فشار حفره ای در لحظه گسیختگی برای نمونه دوم کدام است؟ (ضرایب فشار حفره ای اسکمپتون به ترتیب $A = 0/5$, $B = 0/9$)

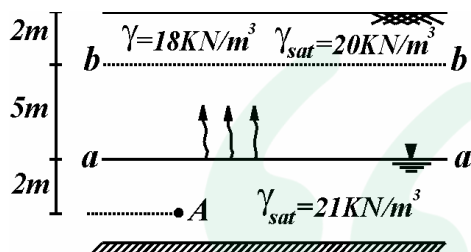
(۱) $112/5 kPa$

(۲) $125 kPa$

(۳) $247/5 kPa$

(۴) $260 kPa$

۷- در شکل زیر سطح آب زیرزمینی در تراز $(a - a)$ قرار دارد، اگر آب در اثر صعود موئینگی $5m$ تا تراز $(b - b)$ از لایه بالایی صعود کند تنش مؤثر در نقطه A چه تغییری می‌کند؟



(۱) به اندازه 10 kN/m^2 کاهش می‌یابد.

(۲) به اندازه 10 kN/m^2 افزایش می‌یابد.

(۳) به اندازه 15 kN/m^2 کاهش می‌یابد.

(۴) به اندازه 15 kN/m^2 افزایش می‌یابد.

۸- دو نمونه رس اشباع و بدون ترک تحت فشار تحکیم 500 kPa قرار می‌گیرند، سپس نمونه الف پس از تحکیم در شرایط زهکشی نشده تحت بار قائم قرار می‌گیرد تا گسیخته شود و در نمونه ب در حین تحکیم شیر زهکشی بسته شده و ابتدا در شرایط زهکشی نشده تحت فشار همه جانبه 200 kPa (علاوه بر 500 kPa قبلی) قرار می‌گیرد و سپس در همین شرایط بار قائم آن افزایش داده می‌شود تا گسیخته شود. مقاومت برشی کدام نمونه بیشتر است؟ (نسبت بیش تحکیمی بزرگ نیست)

(۱) نمونه الف

(۲) نمونه ب

(۳) هر دو نمونه به یک میزان برش تحمل کرده‌اند.

(۴) بستگی به $\Delta\sigma_d$ دارد.

۹- در یک آزمایش تحکیم روی رس اشباع، نمونه تحت فشار قائم 4 kg/cm^2 قرار می‌گیرد و پس از زمان مشخص t فشار آب حفره‌ای در وسط نمونه برابر $1/5 \text{ kg/cm}^2$ می‌شود، اگر نشست تحکیمی این نمونه پس از مدت طولانی 40 mm باشد، نشست تحکیمی نمونه در زمان t کدام است؟

(۱) 25 mm

(۲) بیش از 25 mm

(۳) 15 mm

(۴) بیش از 15 mm و کمتر از 25 mm

۱۰- ضرایب مقاومت برشی مؤثر یک نوع خاک $\phi' = 30^\circ$ و $c' = \frac{125}{\sqrt{3}} \text{ kPa}$ می‌باشند، نمونه‌ای از خاک مزبور تحت تنش همه جانبه 250 kPa تحکیم داده شده و در شرایط زهکشی شده آن‌گاه تنش محوری (σ'_1) شروع به افزایش و تنش جانبی (σ'_3) شروع به کاهش می‌نماید، به طوری که آهنگ تغییرات (σ'_1) دو برابر (σ'_3) می‌باشد. مقدار σ'_1 در موقع گسیختگی چه مقدار خواهند بود؟

(۱) 400 kPa

(۲) 450 kPa

(۳) 500 kPa

(۴) 550 kPa

۱۱- با اعمال ضریب اطمینان $\frac{4}{3}$ به خاکی با مشخصات $C = 60 \text{ kPa}$ ، $\phi = 45^\circ$ مشخصات مکانیکی کاهش یافته برای تحلیل شیروانی کدام است؟

(۱) 37° ، 45 kPa

(۲) 30° ، 45 kPa

(۳) 53° ، 80 kPa

(۴) 60° ، 80 kPa

۱۲- مؤلفه تنش نرمال محرک بر روی دیوار حایل در عمق h که با قائم زاویه 30° می‌سازد و تحت فشار از یک خاکریز افقی با زاویه اصطکاک داخلی 37° می‌باشد کدام است (وزن مخصوص خاک برابر γ و $\sin 37^\circ = 0.6$)

(۱) $\frac{1}{4} \gamma h$

(۴) $\frac{2}{5} \gamma h$

(۳) $\frac{7}{16} \gamma h$

(۲) $\frac{3}{8} \gamma h$

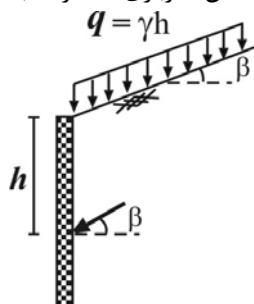
۱۳- اگر فشار جانبی محرک کل رانکین روی دیوار زیر تحت اثر وزن در عمق h برابر σ باشد در صورت اضافه شدن سرباری گسترده به شدت $q = \gamma h$ بر روی سطح زمین فشار جانبی کل در عمق h کدام می‌شود؟

(۱) 2σ

(۲) $(1 + \cos^2 \beta) \sigma$

(۳) $(1 + \cos \beta) \sigma$

(۴) $(1 + \frac{1}{\cos \beta}) \sigma$



۱۴- در یک پی نواری به عرض ۲ متر که در عمق ۱ متری از سطح زمین قرار داده شده است و سطح آب زیرزمینی در عمق ۱۰ متری قرار دارد مقدار q_u را تعیین کنید. ($\sqrt{3} = 1/7, \phi = 30^\circ, C = 20 \text{ kN/m}^2, N_\gamma = 15, N_q = 18, \gamma = 18 \text{ kN/m}^3$)

(۱) 954 kN/m^2

(۲) 1174 kN/m^2

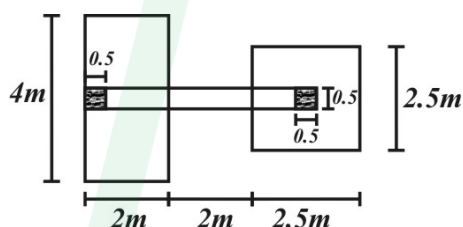
(۳) 1234 kN/m^2

(۴) 1424 kN/m^2

۱۵- برای یک پی که بار اعمال شده از سازه به آن به صورت مورب است حداکثر زاویه میل بار برابر می باشد و ظرفیت باربری پی در حالت بار مورب را با استفاده از ضرایبی از ظرفیت باربری پی در حالت بار قائم به دست آورد. (پی در سطح زمین ورودی خاک ماسه‌ای قرار دارد)

(۱) ϕ - نمی توان (۲) $\frac{\phi}{2}$ - می توان (۳) $\frac{\phi}{2}$ - نمی توان (۴) ϕ - می توان

۱۶- در صورتی که مقاومت نهایی خاک زیر پی باسکولی زیر بار برابر 50 kPa باشد حداکثر نیروی برشی به وجود آمده در تیر باسکولی کدام است؟



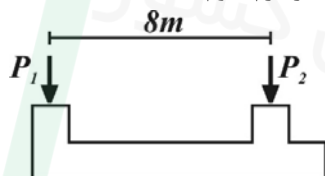
(۱) 60 kN

(۲) 290 kN

(۳) 340 kN

(۴) 400 kN

۱۷- در محل ستون‌های پی نواری نشان داده شده بارهای P_1 و P_2 عمل می کنند. تنش زیر پی یکنواخت است. در این حالت محل اثر برآیند تنش‌های خاک به فاصله ۵ متری از محور ستون سمت چپ قرار دارد. اگر علاوه بر بارهای P_1 و P_2 ، لنگر 640 کیلونیوتن بر متر نیز در محل ستون سمت چپ وارد شود، محل اثر بار برآیند تنش خاک ۲ متر به سمت راست جابجا می شود. کدام یک از گزینه‌های زیر می تواند مقدار بار P_1 و P_2 باشد؟



(۱) $P_1 = 120, P_2 = 200$

(۲) $P_1 = 75, P_2 = 125$

(۳) $P_1 = 105, P_2 = 175$

(۴) $P_1 = 135, P_2 = 225$

۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر جزء روش برلند یا روش β برای تعیین مقاومت اصطکاکی شمع کوبیده شده در خاک رسی صحیح نمی باشد.

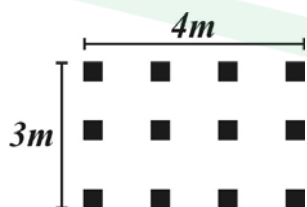
(۱) پس از کوبیدن شمع معیارمور- کلمب برای خاک رس دارای عرض از مبدأ صفر می باشد.

(۲) تنش مؤثر افقی بر روی شمع پس از محور فشار آب حفره‌ای در حدود تنش مؤثر افقی در حالت سکون است.

(۳) زهکشی در ناحیه اطراف شمع در زمان بارگذاری انجام می شود.

(۴) چسبندگی برای خاک رس برابر چسبندگی زهکشی نشده یعنی c_u می باشد.

۱۹- در یک گروه شمع شناور در خاک ماسه‌ای از شمع مربعی به ضلع 0.4 m استفاده شده که پلان آن مطابق شکل می باشد در این صورت ضریب کارایی گروه شمع با فرض عملکرد بلوک صلب حدوداً برابر است با:



(۱) 0.54

(۲) 0.63

(۳) 0.73

(۴) 0.84

۲۰- ضریب کار گروه شمع تست قبل با قاعده فلد کدام است؟

(۱) 0.5

(۲) 0.6

(۳) 0.7

(۴) 0.8

مکانیک خاک و پی

۱- گزینه (۱) $\sigma'_A = \sigma - u$, $u_A = 1 \times \gamma_w + \frac{h+2}{4} \times \gamma_w = 15 + 2/5h$, $\sigma_A = 2 \times 18/5 + 1 \times 20 = 57$

$\sigma'_A = 57 - 15 - 2/5h = 38/5 \Rightarrow h = 1/5 m$

۲- گزینه (۴) $\frac{S}{H} = \frac{\Delta e}{1+e_0} \Rightarrow \frac{25}{250} = \frac{\Delta e}{1+e_0}$, $e = \frac{2/5 + e_0}{1+e_0} \Rightarrow e_0 = 0/5 \Rightarrow 0/1 = \frac{\Delta e}{1+0/5} \Rightarrow \Delta e = 0/15$

$\Rightarrow e_f = 0/5 - 0/15 = 0/35$, $\gamma_f = \frac{2/5 + 0/35}{1+0/35} = 2/1 gr/cm^3$

۳- گزینه (۱) $h_1 = \frac{(\frac{L}{kA})_1}{(\frac{L}{kA})_1 + (\frac{L}{kA})_2} (180) = \frac{\frac{100}{2/5 \times 8}}{\frac{100}{2/5 \times 8} + \frac{20}{2 \times 4}} (180) = 120 cm$, $u_B = (1/5 - 1/2) \gamma_w = 3 kN/m^2$

۴- گزینه (۳) $100 - 72 = 28\% \Rightarrow S$, $\omega_p = 30 - 20 = 10$, $I_p = 0/73(30 - 20) = 7/3 \Rightarrow C \Rightarrow SC$

درصد ماسه $72 - 26 = 46$

۵- گزینه (۲) $\sigma'_0 = 3 \times 9 + 1 \times 10 = 37 kN/m^2$, $S = \frac{200}{1+0/8} \left[0/27 \log \frac{111+37}{74} + 0/45 \log 2 \right] = 35 \log 2$

۶- گزینه (۳) تنش انحرافی برای نمونه دوم و نمونه اول یکسان است. $u = 0/9 \times 150 + 0/5 \times 0/9 \times 250 = 247/5 kPa$

۷- گزینه (۲) $\sigma'_A = \sigma_A - u_A$, $u_A = 2\gamma_w = u_{OA}$, $\sigma_{OA} = 7 \times 18 + 2 \times 21 = 168$

$\sigma_A = 2 \times 18 + 5 \times 20 + 2 \times 21 = 178 \Rightarrow \Delta \sigma'_A = 10 kN/m^2$

۸- گزینه (۱) صحیح می باشد.

۹- گزینه (۲) صحیح می باشد.

۱۰- گزینه (۴) $(250 + 2x) = (250 - x) \tan^2(45 + 15) + 2 \times \frac{125}{\sqrt{3}} \tan(45 + 15)$, $x = 150 \Rightarrow \sigma'_1 = 550 kPa$

۱۱- گزینه (۱) $C'' = \frac{C}{F} = \frac{60}{\frac{4}{3}} = 45 kPa$ $\tan \phi'' = \frac{\tan \phi}{F} = \frac{1}{\frac{4}{3}} \rightarrow \phi'' = 37^\circ$

۱۲- گزینه (۳) $k_{\alpha\gamma} = \frac{1 - \sin \phi \cos 2\theta}{1 + \sin \phi} = \frac{1 - 0/6 \times 0/5}{1 + 0/6} = \frac{7}{16} \Rightarrow \sigma_n = \frac{7}{16} \gamma h$

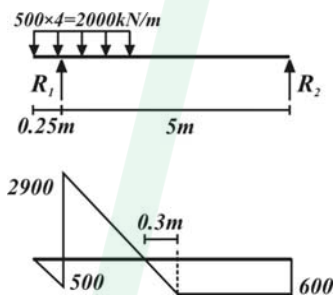
۱۳- گزینه (۴) در تعادل رانکین بر یک دیوار حایل قائم ناشی از خاکریز با شیب β با نوشتن معادله تعادل در عمق h و انتقال آن به دایره مور رابطه

بین ضریب فشار جانبی ناشی از سربار و وزن برابر خواهد شد با: $k_{aq} = \frac{k_{aq}}{\cos \beta}$

$$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{\gamma} B\gamma N_\gamma, N_e = (N_q - 1) \cot \varphi = 17 \times 1/7 \approx 29 \quad \text{گزینه (۲) ۱۴}$$

$$q_u = 20 \times 29 + 18 \times 1 \times 18 + \frac{1}{7} \times 2 \times 18 \times 15 = 1174 \text{ kN/m}^2$$

$$q_u = \left(\frac{1}{\gamma} \gamma B N_\gamma\right) i_\gamma, i_\gamma = (1 - \frac{\delta}{\varphi}) \quad \text{گزینه (۲) ۱۵}$$



$$V_{\max} = 290 \cdot \text{kN}$$

$$R_1 = \frac{2000 \times 2 \times (\frac{5}{2} - 1)}{5} = 340 \cdot \text{kN}$$

گزینه (۲) ۱۶

$$\sum M = 0 \Rightarrow \bar{x} = \frac{P_r \times \lambda}{P_l + P_r} = 5m, (P_l + P_r)x' = M + P_r \times \lambda \Rightarrow \bar{x}' = \frac{640 + P_r \times \lambda}{P_l + P_r} = \frac{640}{P_l + P_r} + 5 \quad \text{گزینه (۱) ۱۷}$$

$$\bar{x}' = x + 2 = 7 \Rightarrow 7 = \frac{640}{P_l + P_r} + 5 \Rightarrow P_l + P_r = 320 \Rightarrow P_r = 200, P_l = 120$$

گزینه (۴) برای خاک رس در این روش چسبندگی در نظر گرفته نمی‌شود.

$$Q_g = f_{av} \cdot P_g L = 2 f_{av} (B_g + L_g) L \Rightarrow Q_p = f_{av} \cdot PL \Rightarrow I_f = \frac{Q_g}{n Q_p} = \frac{2(4+3)}{12 \times 4 \times 0/4} \approx 0/75 \quad \text{گزینه (۳) ۱۹}$$

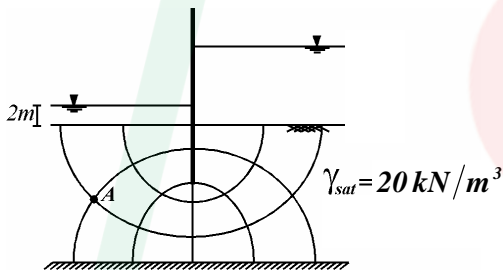
$$I_f = \frac{4(1 - \frac{3}{16}) + 6(1 - \frac{5}{16}) + 2(1 - \frac{1}{16})}{12} \approx 0/7 \quad \text{گزینه (۳) ۲۰}$$

طبق این قاعده به ازای هر شمع مجاور $\frac{1}{16}$ از ظرفیت باربری شمع کاسته می‌شود.

۱- در یک آزمایش سه محوری تحکیم یافته زهکشی نشده بر روی یک نمونه رس اشباع، پارامترهای مقاومت برشی به صورت $c = \frac{\sqrt{2}}{4} kg/cm^2$ و $\phi = 20^\circ$ به دست آمده است. مقدار (c_u) برای این نمونه کدام است؟ ($\tan 55^\circ = \sqrt{2}$)

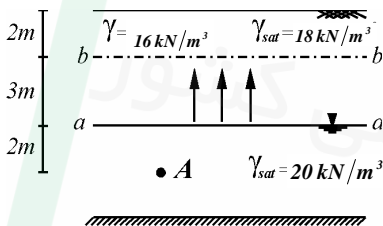
- (۱) $0.35 kg/cm^2$
- (۲) $0.5 kg/cm^2$
- (۳) $0.7 kg/cm^2$
- (۴) $1 kg/cm^2$

۲- شکل زیر شبکه جریان از زیر یک دیواره سپری را نشان می‌دهد، اگر دبی کل عبوری از زیر دیواره برابر $3 \times 10^{-5} m^3/s$ و تنش مؤثر در نقطه A که به فاصله $4m$ از سطح زمین قرار دارد برابر $30 kN/m^2$ باشد ضریب نفوذپذیری خاک چقدر است؟ (طول دیواره سپری $10m$ و $\gamma_w = 10 kN/m^3$)



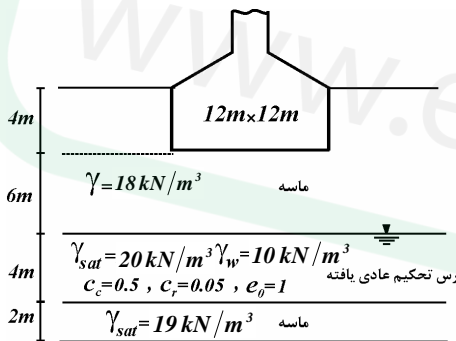
- (۱) $10^{-6} cm/s$
- (۲) $10^{-5} cm/s$
- (۳) $10^{-4} cm/s$
- (۴) $10^{-3} cm/s$

۳- در شکل زیر سطح آب زیرزمینی در تراز (a-a) قرار دارد. در اثر صعود آب به دلیل موئینگی سطح آب به اندازه $3m$ یعنی تا تراز (b-b) منتقل می‌شود در این شرایط تنش مؤثر در نقطه A چه تغییری می‌کند؟ ($\gamma_w = 10 kN/m^3$)



- (۱) به اندازه $6 kN/m^2$ افزایش می‌یابد.
- (۲) به اندازه $10 kN/m^2$ کاهش می‌یابد.
- (۳) به اندازه $10 kN/m^2$ افزایش می‌یابد.
- (۴) به اندازه $6 kN/m^2$ کاهش می‌یابد.

۴- شکل زیر پی گسترده پایه یک پل به ابعاد $12m \times 12m$ را نشان می‌دهد، پی پل تنش $400 kN/m^2$ را به زمین منتقل می‌کند، با توجه به اینکه احداث پی مدت زمان طولانی پس از عملیات خاکبرداری انجام شده و همزمان با احداث پی سطح ایستایی به میزان 4 متر صعود می‌کند، نشست ناشی از تحکیم لایه رسی مدت‌ها پس از احداث پی چقدر است؟ (افزایش تنش با شیب 2 به 1 گسترش می‌یابد و تغییرات ضخامت لایه رسی و نسبت تخلخل آن را در اثر تورم ناچیز فرض کنید و $\log 5 = 0.7, \log 3 = 0.5, \log 2 = 0.3$)

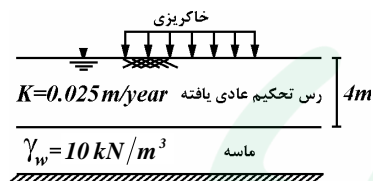


- (۱) $20 cm$
- (۲) $12 cm$
- (۳) $8 cm$
- (۴) $2 cm$

۵- خاک اشباعی دارای حجم اولیه $60 cm^3$ و وزن $120 gr$ می‌باشد اگر این خاک را کاملاً خشک کنیم وزن آن به $100 gr$ تقلیل می‌یابد. حجم این خاک پس از خشک شدن چقدر خواهد بود در صورتی که حد انقباض این خاک 9% باشد.

- (۱) $49 cm^3$
- (۲) $46 cm^3$
- (۳) $42 cm^3$
- (۴) $39 cm^3$

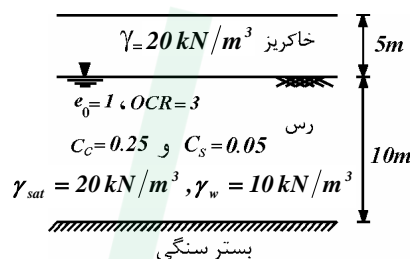
۶- اگر بر روی لایه رسی به ضخامت $4m$ مطابق شکل خاکریز ماسه‌ای با وزن مخصوص $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ و به ارتفاع $3m$ به سرعت بر روی آن اجرا شود، آنگاه یکسال پس از خاکریزی 50% تحکیم نهایی لایه صورت می‌گیرد در این صورت نشست لایه رسی در این زمان کدام است؟



$$\left(T_v = \frac{3}{4} \left(\frac{\bar{U}}{100} \right)^2 \right)$$

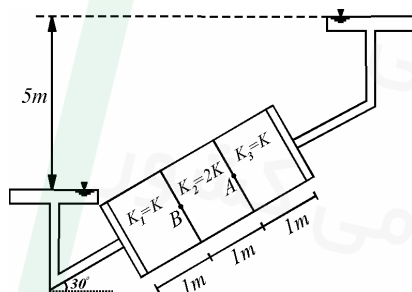
- (۱) 25 cm (۲) 36 cm
(۳) 64 cm (۴) 72 cm

۷- مطابق شکل زیر، خاکریزی به ارتفاع $5m$ و وزن مخصوص 20 kN/m^3 ، در مدت ۲ سال در سطح وسیعی، بر روی یک لایه رس اشباع اجرا می‌شود، در صورتی که درجه تحکیم متوسط لایه رسی پس از گذشت ۴ سال از شروع خاکریزی برابر 50% باشد، در این لحظه میزان نشست تحکیمی خاک رسی کدام است؟ ($\log 3 = 0.5$ و $\log 2 = 0.3$)



- (۱) $12/5 \text{ cm}$ (۲) $7/5 \text{ cm}$
(۳) $6/25 \text{ cm}$ (۴) $3/75 \text{ cm}$

۸- در توده خاک نشان داده شده در شکل زیر، اختلاف فشار آب حفره‌ای بین دو نقطه A و B چقدر است؟ ($\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$)



- (۱) 15 kN/m^2 (۲) 10 kN/m^2
(۳) 5 kN/m^2 (۴) صفر

۹- در یک آزمایش سه محوری زه‌کشی نشده روی خاک ماسه‌ای وقتی فشار همه جانبه 200 kPa است، تنش اضافی (تفاوت تنش) در هنگام گسیختگی 300 kPa می‌باشد و وقتی فشار همه جانبه 300 kPa است، تنش اضافی لازم برای گسیختگی 400 kPa به دست آمده است، در صورتی که فشار آب حفره‌ای در هنگام گسیختگی در آزمایش دوم دو برابر آزمایش اول باشد، راستای صفحه شکست در حالت زه‌کشی شده با امتداد افق چه زاویه‌ای می‌سازد؟

- (۱) 30° (۲) 45° (۳) 55° (۴) 60°

۱۰- در یک آزمایش سه محوری بر روی نمونه‌ای از خاک رس اشباع و عادی تحکیم یافته، ابتدا نمونه تحت فشار همه جانبه σ_p تحکیم می‌یابد و سپس در حالی که شیرهای زه‌کشی باز است، تنش انحرافی به سرعت بر نمونه اعمال می‌شود و در مدت زمان کوتاهی با رسیدن به مقدار $\Delta\sigma_d = 2\sigma_p$ باعث گسیختگی نمونه می‌گردد، اگر این آزمایش بار دیگر با همان فشار جانبی ولی با اعمال تدریجی تنش انحرافی انجام شود، در آن صورت زاویه اصطکاک داخلی به دست آمده، کدام است؟

- (۱) 30° (۲) کمتر از 30°

(۳) بیشتر از 30° (۴) بسته به شرایط هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

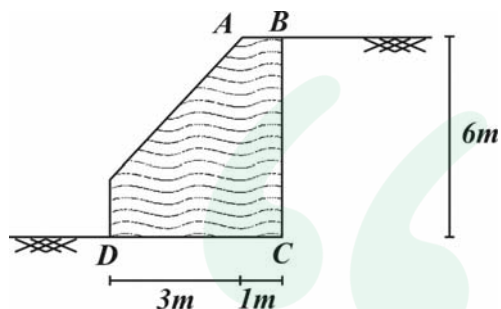
۱۱- بر روی ترانشه قائمی بار گسترده $q = \gamma H_{cr}$ وارد می‌شود که در آن γ برابر دانستیه ترانشه و H_{cr} ارتفاع بحرانی ترانشه با ضریب اطمینان ۲ می‌باشد اگر عدد پایداری ترانشه برابر $1/2$ ، $c = 60 \text{ kPa}$ مقدار q کدام است؟

- (۱) 48 kPa (۲) 75 kPa (۳) 96 kPa (۴) 150 kPa

۱۲- تنش نرمال محرک بر روی یک دیوار حایل قائم در عمق h از بالای دیوار را تعیین نمایید اگر پشت دیوار یک خاکریز با زاویه شیب 30° قرار داشته باشد زاویه اصطکاک داخلی خاک برابر 37° و وزن مخصوص آن برابر γ می‌باشد

- (۱) $0.47\gamma h$ (۲) $0.42\gamma h$ (۳) $0.37\gamma h$ (۴) $0.27\gamma h$

۱۳- اگر در دیوار حایل زیر (ABCD) میزان فشار جانبی وارد بر دیوار حایل برابر 15.0 kN/m ، وزن دیوار 30.0 kN/m باشد، حداکثر فشار ایجاد شده زیر کف پی دیوار کدام است؟



(۱) 30.0 kPa

(۳) 15.0 kPa

(۳) 75 kPa

(۴) $37/5 \text{ kPa}$

۱۴- در یک پی نواری به عرض ۲ متر که در عمق ۱ متری از سطح زمین قرار داده شده است و سطح آب زیرزمینی در عمق ۱۰ متری قرار دارد در صورتی که سطح آب تا عمق ۰/۸۵ متری زیر پی بالا بیاید مقدار q_u چه تغییری خواهد کرد؟

($\sqrt{3} = 1/7, \phi = 30^\circ, C = 2.0 \text{ kN/m}^2, N_\gamma = 15, N_q = 18, \gamma = 18 \text{ kN/m}^3, \gamma_{sat} = 21 \text{ kN/m}^3$)

(۱) 938 kN/m^2 (۲) 1122 kN/m^2 (۳) 1212 kN/m^2 (۴) 1384 kN/m^2

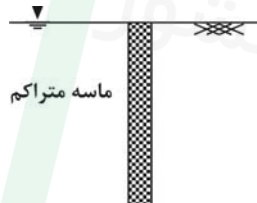
۱۵- یک پی مستطیلی به ابعاد 2×1 متر در عمق ۱ متری از یک لایه رسی با مشخصات $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3, \phi = 0^\circ, C_u = 12.0 \text{ kN/m}^2$ قرار دارد در صورتی که در عمق نیم متری از زیر پی یک لایه رسی نرم با مشخصات $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3, \phi = 0^\circ, C_u = 4.0 \text{ kN/m}^2$ وجود داشته باشد ظرفیت باربری نهایی خاک زیر پی را تعیین نمایید در صورتی که چسبندگی در راستای سطح سوراخ کننده از خاک لایه فوقانی با C_u برابر باشد. ($\pi \approx 3$)

(۱) 695 kN/m^2 (۲) 68.0 kN/m^2

(۳) 417 kN/m^2 (۴) 4.0 kN/m^2

۱۶- در صورتی که در یک پی مستطیلی طول پی نصف شود ضریب وزن (N_γ) و ضریب چسبندگی (N_c) می یابد.

(۱) کاهش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - کاهش (۴) افزایش - افزایش



۱۷- با پایین آمدن سطح ایستایی در لایه ماسه‌ای متراکم زیر چه تغییری در ظرفیت باربری شمع رخ می دهد؟

- (۱) مقاومت جانبی و انتهایی شمع افزایش می یابد.
- (۲) مقاومت جانبی به دلیل اصطکاک منفی کاهش و مقاومت انتهایی افزایش می یابد.
- (۳) مقاومت انتهایی به دلیل اصطکاک منفی کاهش و مقاومت جانبی افزایش می یابد.
- (۴) مقاومت انتهایی و مقاومت جانبی هر دو کاهش می یابد.

۱۸- برای گروه شمع ایجاد شده در یک خاک رسی که فاصله مرکز به مرکز شمع‌های دایروی $1/5$ برابر قطر هر شمع می باشد. ضریب کارایی گروه را به روش بلوک صلب تعیین نمایید در صورتیکه پلان گروه شمع به صورت زیر باشد. (عمق شمع‌ها ۱۸ برابر قطر شمع‌ها می باشد) ($\pi \approx 3$)



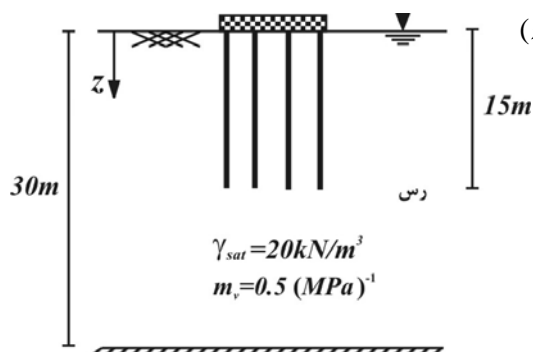
(۱) 0.44 (۲) 0.56

(۳) 0.76 (۴) 0.89

۱۹- در صورتی که نسبت الاستیک یک شمع بک برابر δ باشد نشست الاستیک یک گروه شمع مطابق شکل زیر که فاصله مرکز به مرکز شمع‌ها $1/5$ برابر قطر شمع تک می باشد طبق نظریه وسیک حدوداً چقدر می باشد؟

(۱) δ (۲) $\sqrt{2}\delta$ (۳) $\sqrt{3}\delta$ (۴) 2δ

۲۰- در گروه شمع زیر مبنای محاسبات مربوط به نشست تحکیمی از چه عمقی است؟ ($z = ?$)



(۱) صفر

(۲) $5m$

(۳) $10m$

(۴) $15m$

مکانیک خاک و پی

$$q_u = 0 + 2c \tan\left(45 + \frac{\phi}{2}\right) = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{4} \times \sqrt{2} = 1 \Rightarrow C_u = \frac{q_u}{2} = 0.5 \text{ kg/cm} \quad \text{۱- گزینه (۲)}$$

$$\sigma'_A = \sigma_A - u_A = (2 \times 10 + 4 \times 20) - 10 \times \left[2 + \left(\frac{h-2}{6} \right) \times 1 + 4 \right] = 40 - \frac{5}{3}(h-2) = 30 \Rightarrow h = 8 \text{ m} \quad \text{۲- گزینه (۴)}$$

$$Q = kh \left(\frac{N_f}{N_d} \right) L = k \times (8-2) \times \left(\frac{2}{6} \right) \times (10) = 3 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s} \Rightarrow k = 10^{-5} \text{ cm/s}$$

$$\left. \begin{aligned} (\sigma'_A)_{(1)} &= 16 \times 5 + 2 \times 10 = 100 \text{ kN/m}^2 \\ (\sigma'_A)_{(2)} &= (16 \times 2 + 18 \times 3 + 2 \times 20) - (2 \times 10) = 106 \text{ kN/m}^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta \sigma'_A = 106 - 100 = +6 \text{ kN/m}^2 \quad \text{۳- گزینه (۱)}$$

$$\sigma'_c = 200, \quad \Delta \sigma'_1 = \frac{qBL}{(B+z)(L+z)} = \frac{400 \times 12 \times 12}{(12+8)(12+8)} = 144 \text{ kPa}, \quad \Delta \sigma'_2 = -(18-10)4 = -32 \quad \text{۴- گزینه (۲)}$$

$$\sigma'_1 = 144 + 6 \times 18 + 2 \times 10 - 32 = 240 \text{ kPa}, \quad \sigma'_0 = 6 \times 18 + 2 \times 10 = 128 \text{ kPa}$$

$$S = \frac{400}{1+1} \left[0.5 \log \frac{200}{128} + 0.5 \log \frac{240}{200} \right] = 12 \text{ cm}$$

$$\omega_s = \frac{W_o - W_f - (V_o - V_f)\gamma_w}{W_o} = \frac{(120 - 100) - (60 - V_f) \times 1}{100} = 0.09 \quad V_f = 49 \text{ cm} \quad \text{۵- گزینه (۱)}$$

$$m_v = \frac{k}{C_v \times \gamma_w} = \frac{0.025}{0.075 \times 10} = \frac{1}{300} \text{ m}^2/\text{MN}, \quad T_v = \frac{C_v \times t}{(H_{dr})^2} \Rightarrow \frac{2}{4} \left(\frac{50}{100} \right)^2 = \frac{C_v \times 1}{(2)^2} \Rightarrow C_v = 0.075 \text{ m}^2/\text{year} \quad \text{۶- گزینه (۲)}$$

$$S_{1..} = \frac{1}{300} \times 4 \times 54 = 0.72 \text{ m}, \quad S_{\Delta} = 0.5 \times 0.72 = 0.36 \text{ m}$$

$$S = \frac{H_o}{1+e_o} \left[C_c \log \left(\frac{\Delta \sigma' + \sigma'_o}{\sigma'_c} \right) + C_s \log \left(\frac{\sigma'_c}{\sigma'_o} \right) \right] \quad \text{۷- گزینه (۳)}$$

$$\sigma'_o = 5 \times 10 = 50 \text{ kN/m}^2, \quad \sigma'_c = OCR \times \sigma'_o = 3 \times 50 = 150 \text{ kN/m}^2, \quad \Delta \sigma' = 5 \times 20 = 100 \text{ kN/m}^2$$

$$S = \frac{1000}{1+1} \left[0.25 \log \left(\frac{50+100}{150} \right) + 0.5 \log \left(\frac{150}{50} \right) \right] = 12.5 \text{ cm} \quad S_t = S_f \times \bar{U} = 12.5 \times \left(\frac{1}{2} \right) = 6.25 \text{ cm}$$

$$\Delta h_{AB} = \Delta h_r = \frac{\left(\frac{L}{Ak}\right)_r}{\sum_{i=1}^r \left(\frac{L}{Ak}\right)_i} \Delta h = \frac{\frac{1}{A \times 2k}}{\frac{1}{A \times k} + \frac{1}{A \times 2k} + \frac{1}{A \times k}} \times 5 = 1m \quad \text{۸- گزینه (۳)}$$

$$\frac{\Delta u_{AB}}{\gamma_w} = \Delta h_{AB} - \Delta z_{AB} = 1 - 1 \times \sin 30^\circ = 0.5 \Rightarrow \Delta u_{AB} = 0.5 \times 10 = 5 \text{ kN/m}$$

$$300 + 200 - u = (200 - u) \tan^r \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) \Rightarrow u = 50, \phi' = 30^\circ \Rightarrow \theta = 45 + \frac{\phi'}{2} = 60^\circ$$

$$400 + 300 - 2u = (300 - u) \tan^r \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right)$$

۹- گزینه (۴)

۱۰- گزینه (۳) گسیختگی نمونه در حالت اول (سرعت بارگذاری بالا) به صورت زهکشی نشده و در حالت دوم (سرعت بارگذاری پایین) به صورت زهکشی شده است.

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^r \left(45 + \frac{\phi}{2} \right), C = 0 \Rightarrow (\sigma_3 + 2\sigma_3) = \sigma_3 \tan^r \left(45 + \frac{\phi_{CU}}{2} \right) \Rightarrow \phi_{CU} = 30^\circ \Rightarrow \phi_{CD} = \phi' > 30^\circ$$

$$N_s = \frac{C}{F \times (\gamma H + q)} = \frac{C}{F(q + q)} = 0.2 \rightarrow q = \frac{60}{2 \times 2 \times 0.2} = 75 \text{ kPa} \quad \text{۱۱- گزینه (۲)}$$

$$k_{\alpha\gamma} = \frac{\cos \beta \sqrt{\cos^r \beta - \cos^r \phi}}{\cos \phi + \sqrt{\cos^r \beta - \cos^r \phi}} \times \cos^r \beta = \frac{0.8 - \sqrt{0.8^r - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^r}}{0.8 + \sqrt{0.8^r - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^r}} \times (0.8)^r = 0.27 \Rightarrow \sigma_h = 0.27 \gamma h \quad \text{۱۲- گزینه (۴)}$$

$$\frac{M_c}{F_v} = \frac{150 \times 2 + 300 \times 1}{300} = 2m \Rightarrow e = 2 - 200 \Rightarrow q_{\max} = \frac{300}{4} = 75 \text{ kPa} \quad \text{۱۳- گزینه (۳)}$$

$$d = 0.5B \tan \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) = 0.5B \sqrt{3} = 1/7 \quad \gamma_e = \gamma' + \frac{d}{H} (\gamma - \gamma') = 11 + \frac{0.185}{1/7} (18 - 11) = 14.5 \quad \text{۱۴- گزینه (۲)}$$

$$q_u = 20 \times 29 + 18 \times 1 \times 18 + \frac{1}{2} \times 2 \times 14 / 5 \times 15 = 1121 / 5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_u = \left(1 + 0.2 \frac{B}{L} \right) C_u N_c + \frac{C_a \times 6 \times 0.5}{2} + 17 \times 1 = 1/1 \times 40 \times (\pi + 2) + 180 + 17 = 417 \text{ kN/m}^2 < 695 \quad \text{۱۵- گزینه (۳)}$$

$$\Rightarrow q_u = 417 \text{ kN/m}^2$$

۱۶- گزینه (۱) با مایل شدن سطوح لغزش مقدار N_γ کم و N_c افزایش می‌یابد.

۱۷- گزینه (۱) با نزول سطح ایستایی تنش مؤثر افزایش یافته و هر دو مقاومت جانبی و انتهایی افزایش می‌یابد.

$$Q_g = B_g L_g C_u N_c + 2(B_g + L_g) C_u D = 4B + 4B \times 9 C_u + 2 \times 8B \times 18 B C_u = 432 B^2 C_u \quad \text{۱۸- گزینه (۳)}$$

$$Q_p = B \times B \times 9 C_u + \pi B \times D C_u = 63 B^2 C_u \quad I_f = \frac{Q_g}{n Q_p} = \frac{432 B^2 C_u}{63 \times 9 B^2 C_u} = \frac{16}{21} \approx 0.76$$

۱۹- گزینه (۴)

$$S_g = \sqrt{\frac{B_g}{B_p}} S_p = \sqrt{\frac{4B_p}{B_p}} S_p = 2S_p = 28$$

۲۰- گزینه (۳) مبنای محاسبات از عمق $\frac{2D}{3}$ است که در آن D عمق مدفون هر شمع می‌باشد.



دانلود سوالات استخدامی
تازه ترین اخبار استخدامی کشور

www.e-soal.ir