

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 عادی 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 ۲۰۰ برابر ۱۰ درصد و ضریب یکنواختی خاک برابر ۱۰۰ 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 ۴ برابر ۵۰ درصد و مانده روی الک ۲۰۰ برابر ۸۰ 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؟

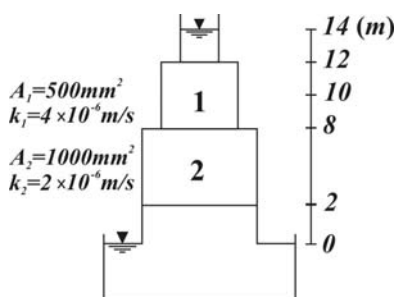
($\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$)

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۲۴

(۴) ۵۶



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

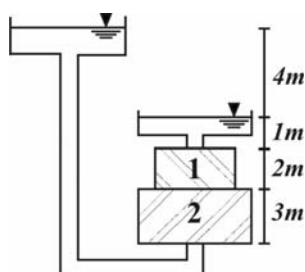
($k_r = 8 \times 10^{-4} \text{ m/s}$, $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$, $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$, $A_r = 40 \text{ cm}^2$, $A_1 = 20 \text{ cm}^2$)

(۱) $32 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

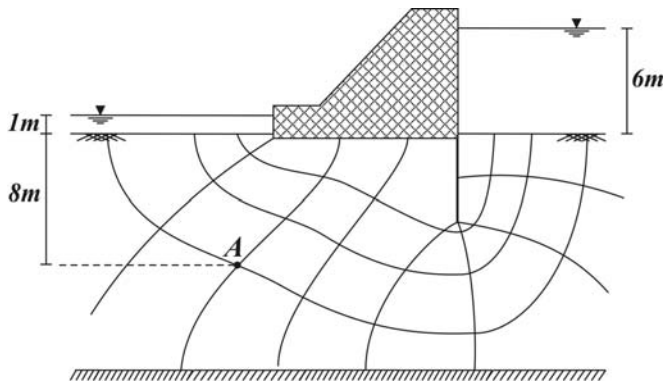
(۲) $24 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

(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؟ ($\gamma_{sat} = 20 kN/m^3$, $\gamma_w = 10 kN/m^3$)



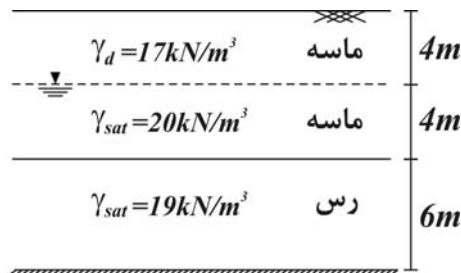
(۱) ۶۵

(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؟

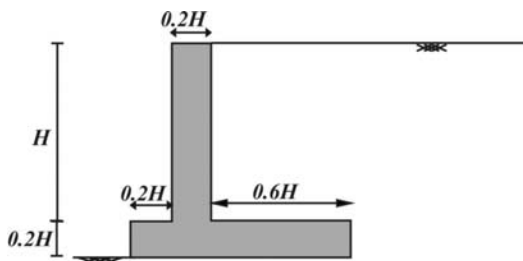
(۱) $\phi = 0$, $c = 60 kPa$

(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 ۱/۵ 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؟ ($\gamma_w = \frac{\gamma}{\gamma_s}$)

(۱) ۰/۶۲۵

(۲) ۰/۹

(۴) ۱/۲

(۳) ۱

۱۴- در تست ۸۲ حداکثر فشار زیر پایه دیوار حدوداً کدام است؟

(۱) $1/2 \gamma H$

(۲) $1/7 \gamma H$

(۴) $2/9 \gamma H$

(۳) $2/17 \gamma H$

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

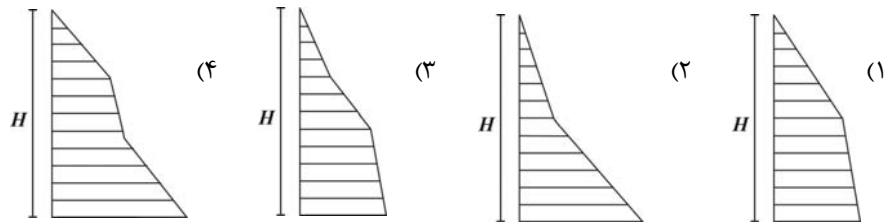
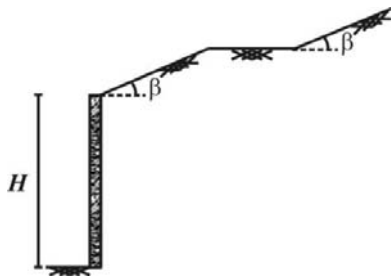
(۱) در هر شعاع دلخواه از سطح زمین توزیع تنش جانبی خطی است.

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

(۳) ضریب فشار جانبی خاک در عمق H از سطح خاکریز 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 خاکریز به شیب β ، مؤلفه برشی نداشته یعنی مؤلفه تنش کل عمود بر این خط است

۱۶- برای خاکریزی مشابه خاکریز 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 خاکریز 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.

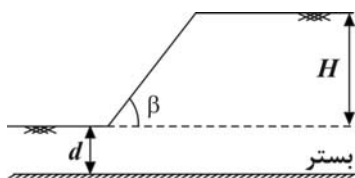
(۲) در صورتی که زاویه اصطکاک داخلی خاک برابر صفر باشد عمق d برای

تعیین پایداری حائز اهمیت است.

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

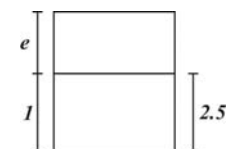
بهبود می‌یابد.

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



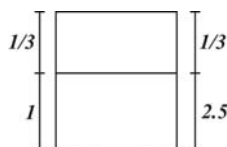
مکانیک خاک و پی

- 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.

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

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

در نتیجه باید آب در لایه (۲) به میزان $3m$ افت کند.

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

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:

$$\text{حداکثر ارتفاع گودبرداری} = \frac{c}{\gamma} = 6 \Rightarrow c = 3 \text{ kPa}$$

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 می گردد.

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

$$k_a = \tan^2 \left(45 - \frac{30}{2} \right) = \frac{1}{3}$$

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

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

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 می باشد.

۱۶- گزینه (۱) صحیح می باشد.

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 می باشد.

۱۸- گزینه (۴) در این شرایط اصطکاک منفی به وجود آمده و تنش برشی وارد بر دیوار تغییر علامت می دهد گزینه (۳) صحیح است زیرا برای ماسه

$$\text{متراکم} = \frac{\gamma_d}{\gamma_{d \min}} - 1 \times 5 / 5 \quad k_o = 1 - \sin \phi \text{ می باشد.}$$

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 می باشد.