

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

عمران (طرح و اجرای گود، پی و سازه نگهبان)

تستی

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۰۳/۰۹

تعداد سوالها: ۳۰ سوال

زمان پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

❖ نام و نام خانوادگی:

❖ شماره داوطلب:

تذکرات:

- ❖ سوالها به صورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- ❖ به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می گیرد.
- ❖ امتحان به صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- ❖ استفاده از ماشین حسابهای مهندسی (فاقد امکانات بلوتوث یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- ❖ از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- ❖ در پایان آزمون، دفترچه سوالها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوالها یا بخشی از آنها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.
- ❖ نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامههایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- ❖ کلیه سوالها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۶۰ درصد است.



برگزارکننده: شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

۱- کدام گزینه درخصوص تاثیر زوایه اصطکاک بین خاک و دیوار (δ) بر ضرایب فشار جانبی خاک در

حالت محرک (K_a) و در حالت مقاوم (K_p) به روش کولمب صحیح است؟

(۱) با افزایش ضریب (δ)، ضریب K_a کاهش و ضریب K_p بیشتر خواهد شد.

(۲) با افزایش ضریب (δ)، ضریب K_a افزایش و ضریب K_p کمتر خواهد شد.

(۳) با افزایش ضریب (δ)، هر دو ضریب K_a و K_p بیشتر خواهند شد.

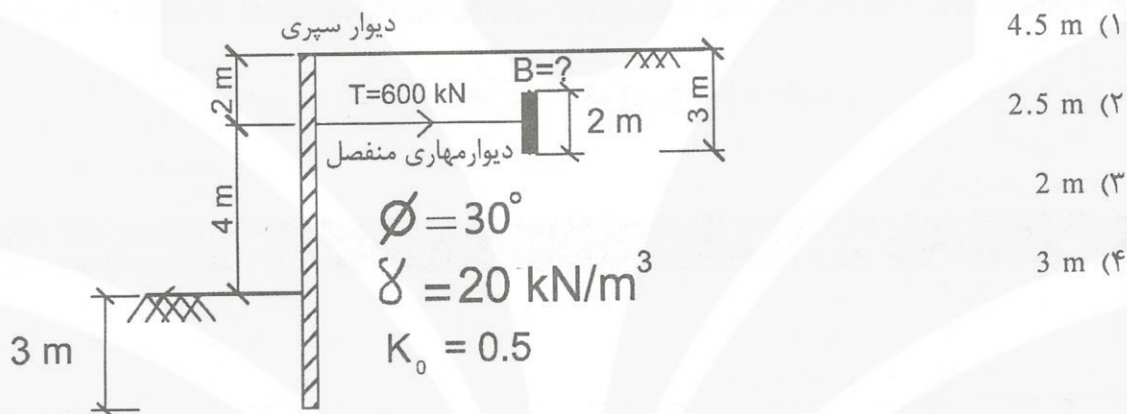
(۴) با افزایش ضریب (δ)، هر دو ضریب K_a و K_p کمتر خواهند شد.

۲- به منظور پایدارسازی گودی به عمق ۶ متر در یک خاک ماسه‌ای از دیوارهای سپری مهارشده استفاده

شده است. اگر ارتفاع دیوار مهاری منفصل ۲ متر باشد، مقدار عرض دیوار مهاری (B) مناسب برای

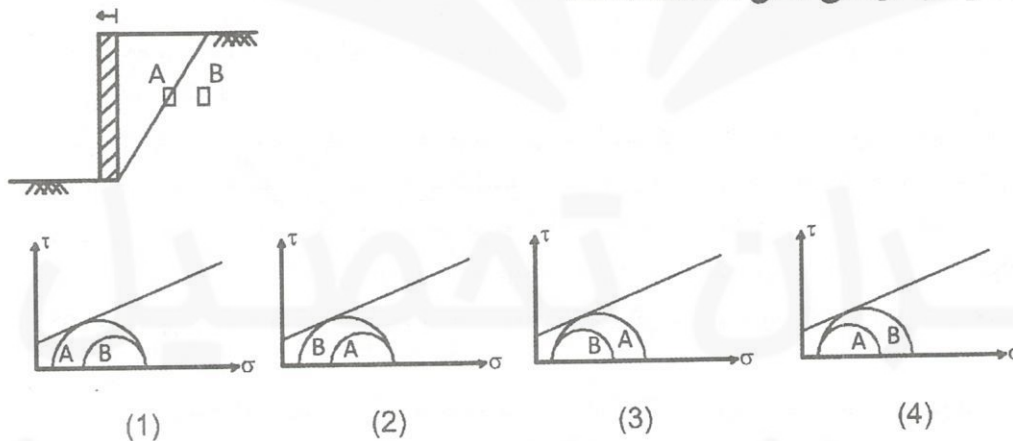
تحمل نیروی وارده برابر ۶۰۰ kN به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ (از اصطکاک بین خاک و دیوار و

ضریب اطمینان صرف‌نظر شود)



۳- در شکل زیر، خاک پشت دیوار در شرایط محرک (Active) قرار دارد. کدام گزینه دواير مور مربوط

به المان‌های A و B به درستی نشان داده شده است؟



۱ (۴)

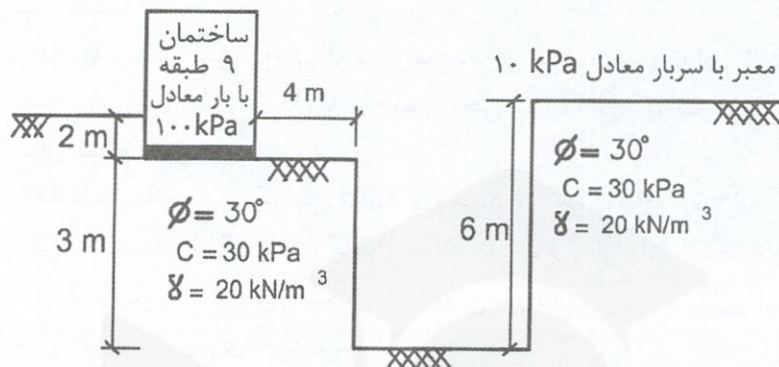
۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)



۴- درخصوص گود شکل زیر که قرار است به روش خرابایی پایدار شود، با فرض یکسان بودن شرایط خاک در طرفین گود، کدام گزینه صحیح است؟



- ۱) ارائه گزارش بررسی وضعیت ساختمان‌های مجاور گود برعهده ناظر یا شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک دارای صلاحیت است.
- ۲) ارزیابی خطر اولیه و حین اجرای گود برعهده شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک دارای صلاحیت است.
- ۳) اخذ پوشش بیمه‌ای همجوارهای‌ها و اشخاص ثالث این گود برعهده مجری حقوقی دارای صلاحیت است.
- ۴) استفاده از مسئول ایمنی در این گود ضروری نمی‌باشد.

۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درخصوص شالوده‌های عمیق (شمع) صحیح است؟

- ۱) با انجام آزمایش‌های بارگذاری علاوه بر شمع‌های آزمایشی، بر روی تعدادی یا درصدی از شمع‌های اصلی، می‌توان ضریب اطمینان را تا 2.2 کاهش داد.
- ۲) استفاده از ضریب اطمینان 2 مربوط به آزمایش‌های بارگذاری استاتیکی به شرطی قابل اعمال است که شمع تا بار گسیختگی بارگذاری شده باشد.
- ۳) کنترل ضریب اطمینان ظرفیت باربری شمع‌ها (روش مقاومت مجاز) در صورت استفاده از روش شمع‌های کاهنده نشست، برای طراحی ضروری نیست.
- ۴) ضریب بازدهی گروه شمع به فواصل، قطر شمع، نوع خاک و جنس شمع بستگی دارد.

۶- نهادهای نظارتی که حق بازدید از پروژه‌های گودبرداری در حال اجرا را دارند، عبارتند از:

- ۱) وزارت راه و شهرسازی - شهردار - آتش‌نشانی - نیروی انتظامی
- ۲) وزارت تعاون، کار رفاه اجتماعی - وزارت راه و شهرسازی - شهرداری - سازمان نظام مهندسی
- ۳) وزارت راه و شهرسازی - شهرداری - سازمان نظام مهندسی - وزارت کشور
- ۴) شهرداری - وزارت راه و شهرسازی - وزارت کشور - سازمان نظام مهندسی



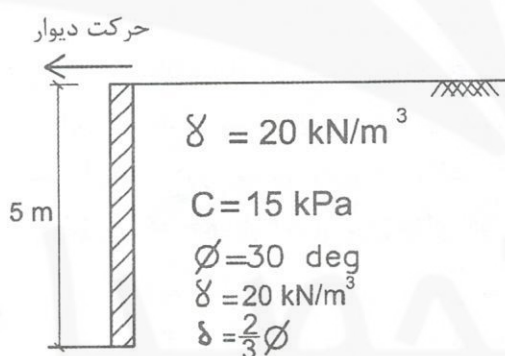
۷- کدام گزینه در خصوص آزمایش‌های دینامیکی شمع‌ها (PDA) با دامنه کرنش بالا صحیح است؟

- (۱) برای ارزیابی ظرفیت باربری و کنترل سلامت و یکپارچگی شمع‌ها باید از نتایج آزمایش کوبش اولیه استفاده شود.
- (۲) اگر فاصله زمانی بین کوبش اولیه و مجدد در خاک‌های دانه‌ای کمتر از ۲۴ ساعت باشد، می‌توان با استفاده از روابط تئوریک و برحسب تجربیات محل، اثرات گیرش یا رهایی خاک را بر ظرفیت باربری شمع‌ها ارزیابی نمود.
- (۳) اگر فاصله زمانی بین کوبش اولیه و مجدد در خاک‌های ریزدانه ۱ هفته باشد، می‌توان اثرات گیرش یا رهایی خاک را در کنترل سلامت شمع و ارزیابی ملحقات کوبش لحاظ نمود.
- (۴) نتایج آزمایش دینامیکی شمع در کوبش مجدد می‌تواند برای ارزیابی کیفیت شمع‌های اجرا شده و ظرفیت باربری آنها استفاده شود.

۸- در عمق ۱۵ متری از بالای دیوار خاک مسلح از ژئوگرید تک‌سویه با $T_{ult}=180 \text{ kN/m}$ با ضرایب کاهشی خزش ۱.۵، آسیب‌پذیری ۱.۱ و شیمیایی ۱.۱۲ استفاده شده است. فاصله قائم بین مسلح‌کننده‌ها ۶۰ سانتی‌متر و خاک مورد استفاده برای خاک‌ریزی از نوع دانه‌ای $\phi = 34^\circ$ و $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ می‌باشد.

در خصوص ضریب اطمینان مقاومت کششی مسلح‌کننده کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ضریب اطمینان برابر ۲.۰۳ بوده و در محدوده توصیه‌شده مبحث هفتم می‌باشد.
- (۲) ضریب اطمینان برابر ۱.۴ بوده و در محدوده توصیه‌شده مبحث هفتم قرار ندارد.
- (۳) ضریب اطمینان برابر ۰.۵ بوده و در محدوده توصیه‌شده مبحث هفتم قرار ندارد.
- (۴) ضریب اطمینان برابر ۲.۴ بوده و در محدوده توصیه‌شده مبحث هفتم می‌باشد.
- ۹- خاک‌ریز دیوار حائل شکل زیر از نوع چسبنده - اصطکاکی می‌باشد. با فرض ضریب افقی زلزله برابر ۰.۲ و صرف‌نظر از ضریب قائم زلزله مقدار ضریب فشار جانبی خاک در شرایط لرزه‌ای در حالت فعال به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



(۱) $K_{ae}=0.1$

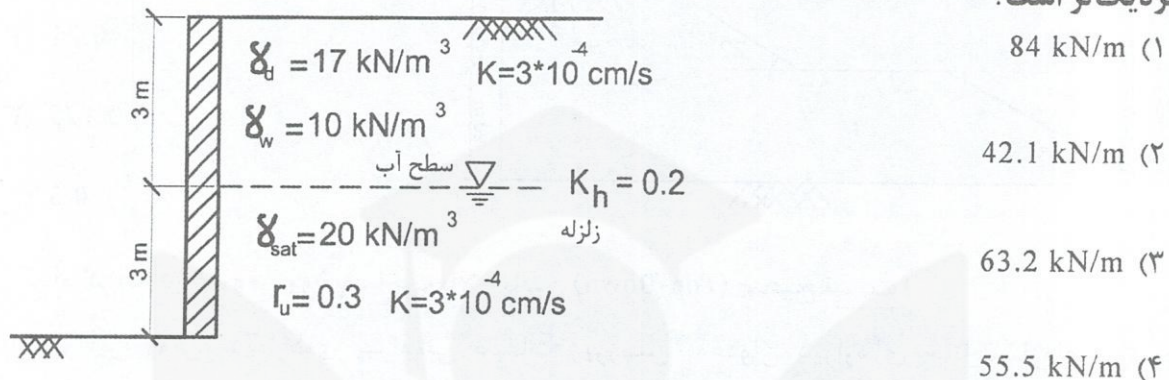
(۲) $K_{ae}=0.45$

(۳) $K_{ae}=0.2$

(۴) $K_{ae}=0.3$



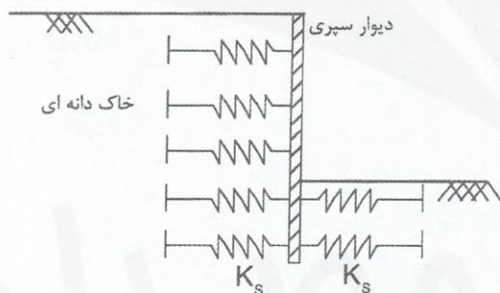
۱۰- در دیوار حائل شکل زیر، تراز آب در عمق ۳ متری قرار گرفته است. اگر نسبت اضافه فشار آب حفره‌ای (r_u) در کل لایه زیر سطح آب در شرایط لرزه‌ای معادل ۰.۳ باشد، نیروی هیدرواستاتیکی معادل ناشی از سیال پشت دیوار (در اثر حرکت آب با خاک) در شرایط زلزله با ضریب افقی ۰.۲ به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



۱۱- برای تعیین ظرفیت باربری مجاز یک شالوده گسترده به ابعاد 25×40 متر در کف گود عمیق در آبرفت درشت دانه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) استفاده از روابط مقاومت نهایی به علاوه وزن مخصوص خاک ضرب در عمق گود
- (۲) استفاده از روابط مقاومت نهایی مانند مایر هوف
- (۳) استفاده از روابط نشست الاستیک به علاوه وزن مخصوص خاک ضرب در عمق گود
- (۴) استفاده از روابط نشست الاستیک

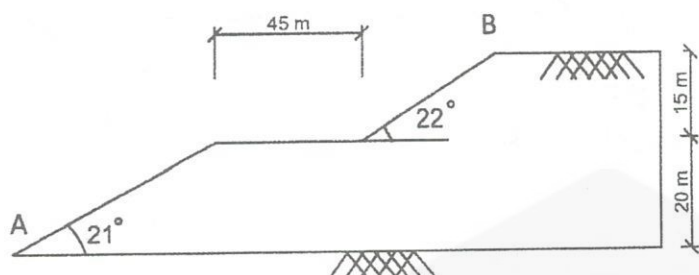
۱۲- به منظور تحلیل و طراحی دیوار سپری یک گود مطابق شکل زیر از روش تیر بر بستر الاستیک (روش سنتی) به کمک فنر (K_s) استفاده شده است. کدام گزینه در خصوص این روش صحیح است؟



- (۱) در این روش تنش‌های برشی در دیوار سپری و خاک در نظر گرفته می‌شود.
- (۲) مبنای کاربرد این روش صرفاً برای دیوارهای طویل و شرایط کرنش مسطح می‌باشد.
- (۳) در این روش تنش‌های ناشی از خاک به صورت یکنواخت و وابسته به سختی خاک در ارتفاع دیوار توزیع می‌شوند.
- (۴) در این روش، خاک به صورت مجموعه‌ای از فنرهای وابسته فرض شده که نیروی عکس‌العمل متناسب با جابه‌جایی دیوار تولید می‌کنند.



۱۳- برای تحلیل پایداری یک شیب بین دونقطه A و B واقع در شهر تهران، مقدار ضریب شتاب افقی لرزه‌ای مورد نیاز برای تحلیل به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



(۱) 0.245

(۲) 0.21

(۳) 0.175

(۴) 0.3

۱۴- کدام گزینه درخصوص روش ساخت بالا- پایین (Top-Down) صحیح نیست؟

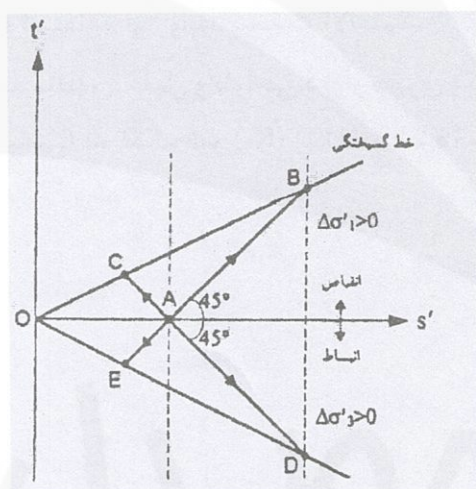
(۱) در این روش، دیوارهای پیرامونی طبقات زیرزمین به‌عنوان دیوارهای حائل سازه‌ای دائمی می‌باشند.

(۲) در این روش، شالوده از نوع گسترده یا شبکه‌ای متکی به شمع است.

(۳) در این روش، عملکرد دال‌های سازه‌ای به‌عنوان مهارهای متقابل می‌باشد.

(۴) در این روش، نحوه اتصال ستون به شمع باید با کف ستون باشد.

۱۵- با توجه به نمودار، کدام مسیر تنش مربوط به حالت تنش در دیواره قائم خاکبرداری شده می‌باشد؟



(۱) AB

(۲) AC

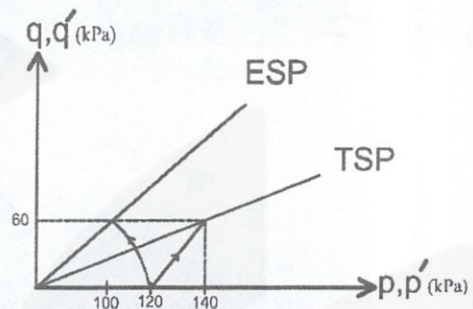
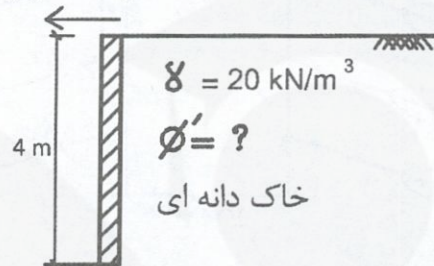
(۳) AE

(۴) AD

۱۶- برای خاک پشت دیوار حائل شکل زیر آزمایش سه محوری CU انجام شده و مسیر تنش کل (TSP) و موثر (ESP) آن در فضای p - q نمایش داده شده است. مقدار حداکثر نیروی وارد بر دیوار در شرایط زهکشی شده با صرف نظر از اصطکاک بین خاک و دیوار، به کدام گزینه نزدیک تر است؟ (مشخصات مصالح پشت دیوار یکنواخت و یکسان است)

$$p = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}, q = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$$

حرکت دیوار



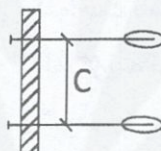
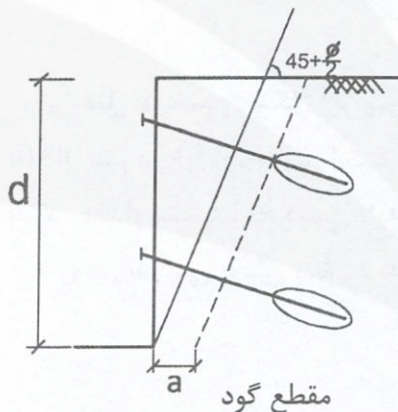
70 kN/m (۲)

20 kN/m (۴)

40 kN/m (۱)

35 kN/m (۳)

۱۷- گود شکل زیر به روش مهار (انکر) پایدار شده است. اگر عمق گود (d) برابر 15 متر باشد، با فرض گسیختگی گوه‌ای مطابق شکل، حداقل مقادیر (a) و (c) به ترتیب از راست به چپ به کدام گزینه نزدیک تر است؟



پلان گود

۱) 1.5 متر - 1.2 متر

۲) 3 متر - 1.2 متر

۳) 4.5 متر - 1.5 متر

۴) 4.5 متر - 3 متر

۱۸- در یک پروژه گودبرداری عمیق برای سیستم آببندی از ژئوممبران استفاده خواهد شد. استفاده از کدام ژئوممبران مجاز نمی باشد؟

۱) ژئوممبران پلی اتیلنی با چگالی کم (LDPE)

۲) ژئوممبران پلی اتیلنی با چگالی بالا (HDPE)

۳) ژئوممبران پلی اتیلنی سبک خطی (LLDPE)

۴) ژئوممبران پی وی سی (PVC)



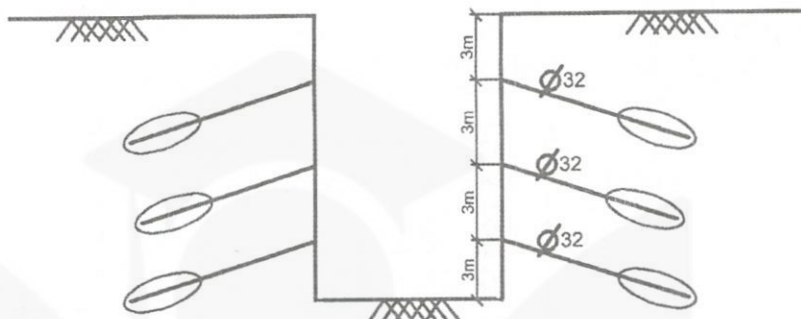
۱۹- مقرر است یک گود طویل با روش مهار (انکراژ) به فواصل عمود بر صفحه برابر ۲ متر، پایدارسازی شود. برای مدل سازی عددی این گود با رویکرد کرنش مسطح (Plane Strain)، سختی محوری (EA) معادل میل مهارها در هر متر طول به کدام گزینه نزدیک تر است؟

$$E_{\text{Anchor}} = 21 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$$

$$E_{\text{grout}} = 21 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{چاله } D_B = 120 \text{ mm}$$

میل مهار $\varnothing 32$



$$389390 \text{ kN/m} \quad (۲)$$

$$203172 \text{ kN/m} \quad (۴)$$

$$194695 \text{ kN/m} \quad (۱)$$

$$129797 \text{ kN/m} \quad (۳)$$

۲۰- نسبت انرژی آزمایش پروکتور اصلاح شده به آزمایش پروکتور استاندارد به کدام گزینه نزدیک تر است؟

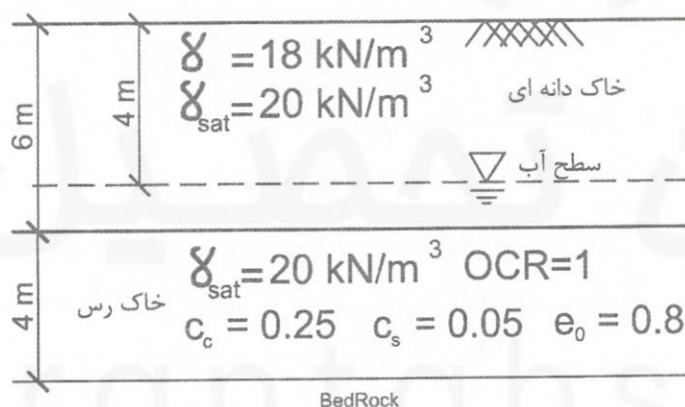
$$2 \quad (۲)$$

$$4.5 \quad (۴)$$

$$1.5 \quad (۱)$$

$$(۳) \text{ برابر است.}$$

۲۱- در پروفیل لایه بندی شکل زیر پس از گودبرداری به عمق ۳ متر، یک ساختمان با پی گسترده به ابعاد 10×10 متر در آن اجرا شده است. اگر تنش یکنواخت ناشی از سازه در زیر پی برابر ۱۱۰ کیلو پاسکال باشد، مقدار نشست تحکیمی لایه رسی به کدام گزینه نزدیک تر است؟ ($\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$) - از روش تقریبی پخش تنش ۲ به ۱ استفاده شود.



$$3 \text{ cm} \quad (۱)$$

$$2.3 \text{ cm} \quad (۲)$$

$$11.7 \text{ cm} \quad (۳)$$

$$4.7 \text{ cm} \quad (۴)$$



۲۲- در محاسبه ضریب اطمینان پایداری شیروانی‌های خاکی با روش قطعات قائم مبتنی به روش تعادل حدی، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در روش جانبو (Janbu)، صرفاً تعادل نیروها در جهت افقی و قائم محاسبه شده و معادله لنگر در وسط قطعه به کار گرفته می‌شود.

(۲) در روش اسپنسر (Spencer)، تمامی نیروهای بین قطعات تحت یک زاویه مشخص با محور افقی با یکدیگر موازی فرض می‌شوند و نیروهای عمود بر کف هر قطعه در جهت عمود بر سطح و در وسط قطعه لحاظ می‌شود.

(۳) در روش بیشاپ اصلاح شده (Simplified Bishop)، نیروی برشی و نرمال بین قطعات لحاظ شده و صرفاً برای سطوح لغزش دایروی با نوشتن تعادل لنگر انجام می‌شود.

(۴) در روش فلینیوس (Fellenius)، از نیروی برش بین قطعات صرف‌نظر شده و نیروی بین قطعات فقط به صورت عمود بر سطح بین قطعات (به صورت افقی) در نظر گرفته می‌شود.

۲۳- نسبت ضریب کشسانی (E) به ضریب برشی (G) یک نمونه خاک ریزدانه اشباع تحت شرایط زهکشی نشده به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

(۱) 3

(۲) 2

(۳) 4

(۴) 1.5

۲۴- در نرم‌افزار اجزای محدود، المان مثلثی 6 گره‌ای و 15 گره‌ای تابع مورد استفاده برای محاسبه کرنش به ترتیب و می‌باشد.

(۱) سهمی مرتبه 2 - سهمی مرتبه 3

(۲) خطی مرتبه 1 - سهمی مرتبه 3

(۳) خطی مرتبه 1 - سهمی مرتبه 2

(۴) سهمی مرتبه 2 - سهمی مرتبه 4

۲۵- دو نوع خاک رس اشباع تحت بارگذاری مشابه قرار دارند. ضخامت خاک رس نوع 1، دو برابر رس نوع 2 می‌باشد. خاک رس 1 دارای نسبت حفرات اولیه و پس از تحکیم به ترتیب 0.7 و 0.5 و خاک رس 2 دارای نسبت حفرات اولیه و پس از تحکیم به ترتیب 1.19 و 0.8 می‌باشد. مقدار نشست تحکیمی خاک رس نوع 1 به خاک رس نوع 2 به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

(۱) 0.66

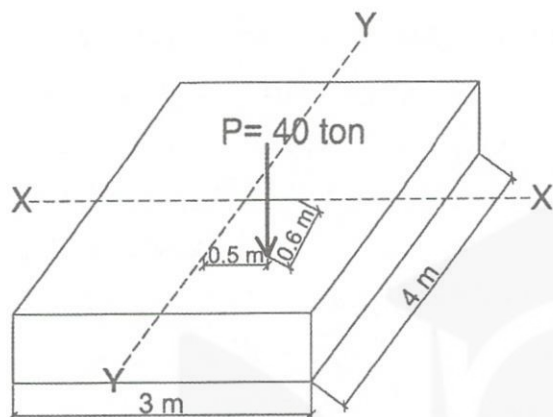
(۲) 0.75

(۳) 1.32

(۴) 1.51



۲۶- مقدار حداکثر و حداقل تنش وارد بر کف پی به ترتیب از راست به چپ به کدام گزینه نزدیک تر است؟
(مقدار مثبت تنش فشاری و مقدار منفی تنش کششی است)



(۱) 3000 kg/m^2 ، -9666 kg/m^2

(۲) 3000 kg/m^2 ، 9666 kg/m^2

(۳) -3000 kg/m^2 ، 3000 kg/m^2

(۴) -3000 kg/m^2 ، 9666 kg/m^2

۲۷- در آزمایش سه محوری تحکیم یافته - زهکشی نشده (CU) بر روی یک نمونه رس بسیار پیش تحکیم یافته اشباع، کدام گزینه صحیح است؟

(۲) $\varphi_{cu} > \varphi'$

(۱) $\varphi_{cu} < \varphi'$

(۴) $\varphi_{cu} = 0$

(۳) $\varphi_{cu} = \varphi'$

۲۸- یک دیوار حائل صلب به ارتفاع ۱۰ متر در یک خاک ماسه‌ای متراکم تحت فشار جانبی محرک به صورت افقی حرکت می‌کند و در آستانه تخریب قرار می‌گیرد. ۲ متر خاک نیز در جلوی دیوار قرار دارد. میزان فشار جانبی مقاوم بسیج شده در جلوی دیوار نسبت به فشار مقاوم نهایی به کدام گزینه نزدیک تر است؟

(۴) ۱۰۰%

(۳) ۲۰%

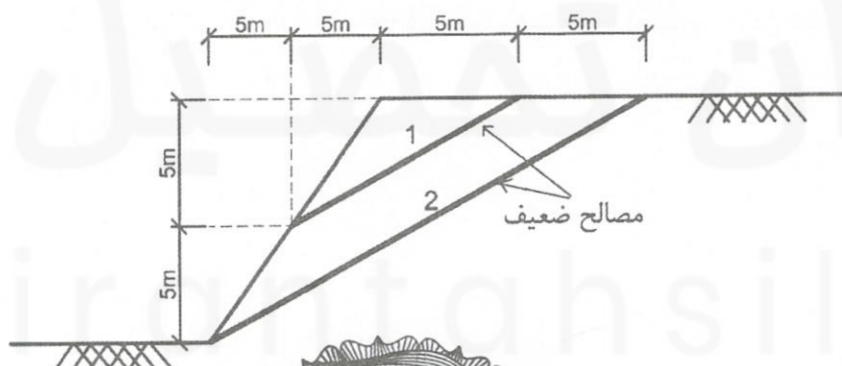
(۲) ۰%

(۱) ۸۰%

۲۹- شیروانی نشان داده شده در شکل زیر بوسیله دو لایه از مصالح ضعیف رسی (۱ و ۲) به ضخامت ۱۵ سانتی متر قطع شده است. اگر ضریب زلزله افقی $K_h=0.2$ باشد، حداقل ضریب اطمینان پایداری این شیروانی در شرایط لرزه‌ای به کدام گزینه نزدیک تر است؟ (از ضریب قائم زلزله صرف نظر شود)

- مشخصات مصالح طبیعی: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ، $\phi = 30^\circ$ ، $C = 50 \text{ kPa}$

- مشخصات لایه‌های ضعیف رسی: $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ ، $\phi = 0^\circ$ ، $C = 35 \text{ kPa}$



(۱) ۱.۲۵

(۲) ۳.۶

(۳) ۰.۹۵

(۴) ۲.۶



۳۰- برای تحلیل شمع‌ها تحت بار جانبی، کدام گزینه در خصوص منحنی‌های $p-y$ صحیح است؟

- (۱) این منحنی‌ها رفتار خطی و غیرخطی خاک و شمع را بر مبنای تئوری الاستیک با سختی‌های متفاوت در تحلیل‌های سه‌بعدی شبیه‌سازی می‌کنند.
- (۲) این منحنی‌ها رفتار الاستیک خطی خاک را شبیه‌سازی نموده و سختی آنها با افزایش عمق، افزایش می‌یابد.
- (۳) این منحنی‌ها رفتار غیرخطی شمع و خاک را بر مبنای تئوری پلاستیسیته در مدل‌سازی تغییر شکل دائمی آنها شبیه‌سازی می‌کنند.
- (۴) این منحنی‌ها رفتار غیرخطی خاک را بر مبنای اصول پلاستیسیته در مدل‌سازی تغییر شکل دائمی خاک شبیه‌سازی می‌نمایند.



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته عمران گودبرداری خردادماه ۱۴۰۴

شماره سوالات	پاسخ
۱	۱
۲	۳
۳	۴
۴	۳
۵	۳
۶	۲
۷	۲
۸	۱
۹	۱
۱۰	۴
۱۱	۴
۱۲	۲
۱۳	۳
۱۴	۴
۱۵	۳
۱۶	۱
۱۷	۲
۱۸	۲
۱۹	۱
۲۰	۴
۲۱	۴
۲۲	۲
۲۳	۱
۲۴	۳
۲۵	۳
۲۶	۴
۲۷	۲
۲۸	۳
۲۹	۱
۳۰	۴