



301F



دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



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

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان

تستی

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۵/۰۵

❖ نام و نام خانوادگی:

تعداد سوالها: ۳۰ سوال

❖ شماره داوطلب:

زمان پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

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- میزان جابه‌جایی افقی دیوارهای حائل بتنی طره‌ای در زمان گسیختگی، ناشی از فشار جانبی محرک نسبت به فشار جانبی مقاوم در یک خاک یکسان است.

(۱) کمتر

(۲) بیشتر

(۳) مساوی

(۴) بستگی به نوع خاک دارد.

۲- میزان زاویه اصطکاک داخلی زهکشی نشده یک خاک رسی با حد خمیری پایین در آزمایش سه محوری در شرایط UU به چه عاملی بستگی دارد؟

(۱) فشار همه جانبه

(۲) شاخص خمیری

(۳) درجه اشباع

(۴) درجه پیش تحکیمی

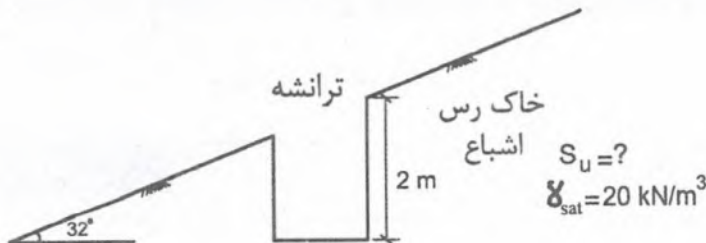
۳- در یک شیروانی نامحدود واقع در یک خاک رس اشباع، ترانشه‌ای به عمق حداکثر ۲ متر مطابق شکل زیر حفر شده است. ترانشه در این عمق در آستانه ریزش به صورت لغزش صفحه‌ای قرار گرفته است. مقدار مقاومت برشی زهکشی نشده خاک به کدام گزینه نزدیکتر است؟

(۱) 9 kN/m^2

(۲) 36 kN/m^2

(۳) 18 kN/m^2

(۴) 54 kN/m^2



۴- آزمایش سه محوری در شرایط تحکیم‌شده - زهکشی شده بر روی یک رس عادی تحکیم یافته در فشار دورگیر 270 kPa انجام شده و مقدار تنش انحرافی 200 kPa حاصل شده است. مقدار زاویه اصطکاک و چسبندگی خاک به کدام گزینه نزدیکتر است؟

(۱) $C' = 0$ و $\phi' = 16$ درجه

(۲) $C' = 0$ و $\phi' = 9$ درجه

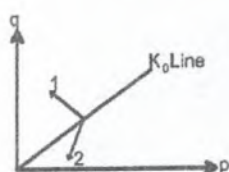
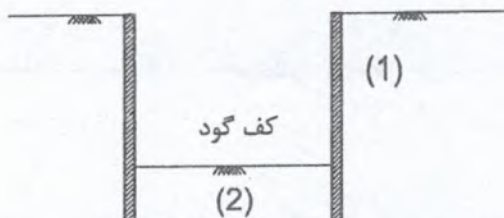
(۳) $C' = 10 \text{ kPa}$ و $\phi' = 12$ درجه

(۴) $C' = 15 \text{ kPa}$ و $\phi' = 20$ درجه

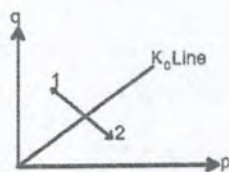


۵- با توجه به گود شکل زیر، مسیر تنش در نواحی ۱ و ۲ در فضای $P - 9$ به کدام گزینه نزدیکتر است؟
(مشخصات خاک و ویژگی‌های گود در طرفین آن یکسان است)

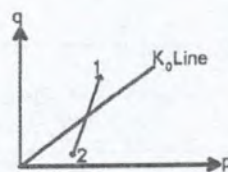
$$P = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}, \quad q = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$$



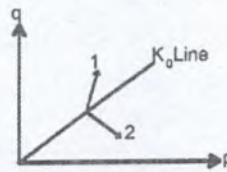
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

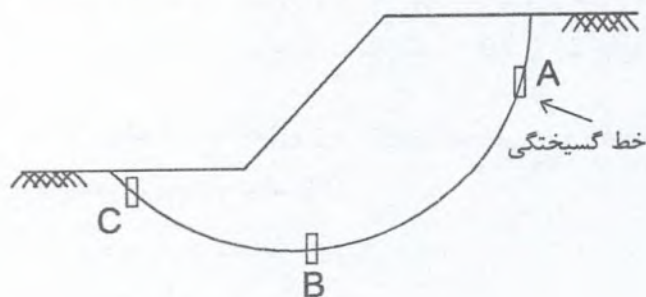
شکل ۴ (۴)

شکل ۳ (۳)

شکل ۲ (۲)

شکل ۱ (۱)

۶- برای بررسی پایداری یک ترانشه در نقاط A و B و C به ترتیب کدام آزمایش‌های آزمایشگاهی مناسب‌تر است؟



(۱) A - سه محوری فشاری B - برش مستقیم C - سه محوری کششی

(۲) A - سه محوری کششی B - برش مستقیم C - سه محوری فشاری

(۳) A - برش مستقیم B - سه محوری فشاری C - سه محوری کششی

(۴) A - سه محوری فشاری B - سه محوری کششی C - برش مستقیم



۷- کدام گزینه در مورد نتایج روش‌های تحلیل اجزا محدود و تعادل حدی برای دیوارهای حائل صحیح است؟

- (۱) تعادل حدی برآیند فشار بر دیوار حائل را به دست نمی‌دهد، ولی اجزا محدود می‌دهد.
- (۲) تعادل حدی همواره فشار افقی خاک را در حالت فعال در نظر می‌گیرد، ولی اجزا محدود شرایط مقاوم را هم منظور می‌کند.
- (۳) تعادل حدی فقط معادلات نیروها و لنگرها را در نظر می‌گیرد و تغییر شکل‌ها را بررسی نمی‌کند.
- (۴) اجزا محدود معادلات سازگاری تغییر شکل‌ها را در نظر نمی‌گیرد، ولی تعادل نیروها را منظور می‌کند.

۸- کدام عبارت در مورد نشست الاستیک پی بر خاک دانه‌ای صحیح است؟

- (۱) هر چه عمق لایه خاک زیر پی تا سنگ بستر کمتر باشد، نشست بیشتر می‌شود.
- (۲) هر چه نسبت طول به عرض پی بزرگتر باشد، نشست بیشتر می‌شود.
- (۳) هر چه عمق کارگذاری پی بیشتر باشد، نشست بیشتر می‌شود.
- (۴) هر چه مدول الاستیسیته خاک زیر پی بیشتر باشد، نشست بیشتر می‌شود.

۹- شمعی به قطر ۰.۷ متر و طول ۱۵ متر برای تحمل بار افقی طراحی شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) شمع موردنظر از نوع بلند می‌باشد، کنترل طرح به وسیله شکست زمین می‌باشد.
- (۲) شمع موردنظر از نوع کوتاه می‌باشد، کنترل طرح به وسیله شکست سازه‌ای شمع خواهد بود.
- (۳) شمع موردنظر از نوع کوتاه می‌باشد، کنترل طرح به وسیله شکست زمین خواهد بود.
- (۴) شمع موردنظر از نوع بلند می‌باشد، کنترل طرح به وسیله شکست سازه‌ای شمع می‌باشد.

۱۰- در کدام یک از خاک‌های زیر نتایج آزمایش برش مستقیم درجا در مقایسه با نتایج برش مستقیم آزمایشگاهی متفاوت است؟

- (۱) خاک‌های درشت‌دانه سیمانی شده
- (۲) خاک‌های شنی گرد گوشه
- (۳) خاک‌های ریزدانه و عادی تحکیم‌یافته
- (۴) خاک‌های ماسه‌ای ریز بدون چسبندگی



۱۱- در یک خاک دانه‌ای آزمایش بارگذاری صفحه به ابعاد 30×30 سانتی‌متر انجام شده و ضریب عکس‌العمل بستر برابر 1.5 kg/cm^2 به دست آمده است. برای یک پی نواری به عرض ۲ متر و بدون عمق مدفون، در صورتی که نشست مجاز ۲.۵ سانتی‌متر باشد، مقدار ضریب عکس‌العمل این پی نواری و ظرفیت باربری مجاز این پی به ترتیب به کدام گزینه نزدیکتر است؟

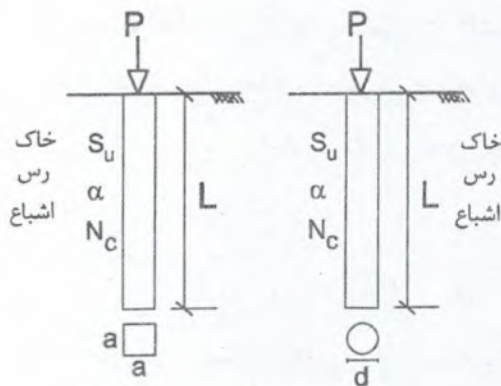
(۱) $1.25 \text{ kg/cm}^2 - 0.5 \text{ kg/cm}^2$

(۲) $0.83 \text{ kg/cm}^2 - 0.33 \text{ kg/cm}^3$

(۳) $2.15 \text{ kg/cm}^2 - 0.86 \text{ kg/cm}^3$

(۴) $0.38 \text{ kg/cm}^2 - 0.15 \text{ kg/cm}^3$

۱۲- دو شالوده عمیق (شمع) با مقاطع مربعی و دایره‌ای مطابق شکل زیر در یک خاک رسی اشباع قرار دارند. اگر ظرفیت ناشی از اصطکاک جداري شمع مربعی دو برابر شمع دایره‌ای باشد، مقاومت نوک (انتهایی) شمع مربعی چند برابر شمع دایره‌ای است؟ (هر دو شمع در یک تراز یکسان قرار دارند و مشخصات خاک در جدار و نوک شمع‌ها یکسان است)



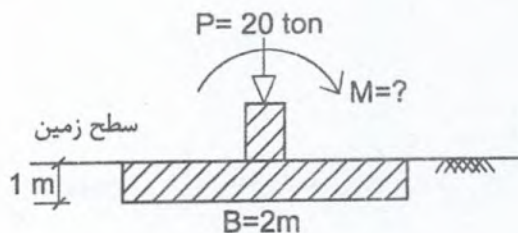
(۱) 6π

(۲) 4π

(۳) 2π

(۴) π

۱۳- در پی منفرد شکل زیر به ابعاد 2×2 متر، بار قائم ۲۰ تن و گشتاور خمشی (M) به پی وارد می‌شود. مقدار (M) چقدر باشد تا حداکثر تنش زیر پی ۳ برابر تنش ناشی از فقط اعمال بار قائم باشد؟ (توزیع تنش زیر پی به صورت خطی در نظر گرفته شود)



(۱) 6.6 ton.m

(۲) 11 ton.m

(۳) 13 ton.m

(۴) 16.6 ton.m



۱۴- یک پی سطحی پیش ساخته واقع در سطح زمین با ابعاد 2×3 متر برای تحمل بار محوری 40 تن بر روی خاک با زاویه اصطکاک داخلی موثر 30 درجه و چسبندگی موثر 10 تن بر مترمربع مدنظر است. حداکثر بار افقی قابل تحمل توسط پی به کدام گزینه نزدیکتر است؟

- (۱) 14.5 ton
(۲) 23 ton
(۳) 74.6 ton
(۴) 83 ton

۱۵- کدام گزینه در مورد محاسبه نیروی رانش لرزه‌ای خاک وارد بر دیوارهای حائل ثقلی به روش مونونوبه - اکابه صحیح است؟

(۱) حضور آب در پشت دیوار تاثیری بر نیروی ناشی از خاک در حالت محرک نسبت شرایط استاتیکی ندارد.

(۲) میزان نیرو حالت مقاوم خاک بیشتر از شرایط استاتیکی است.

(۳) می‌توان از اثر اضافه فشار مقاوم در پایداری دیوارهای حائل صرف نظر کرد.

(۴) با افزایش صلبیت دیوار، نقطه اثر اضافه فشار دینامیکی در حالت محرک به 0.6 ارتفاع دیوار از پای دیوار نزدیک می‌شود.

۱۶- برای انجام تحلیل بارگذاری ثقلی (Gravity Analysis) به منظور به دست آوردن تنش‌های اولیه در نرم‌افزارهای اجزای محدود، در کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌توان از رابطه $\sigma_v = \gamma H$ استفاده کرد؟

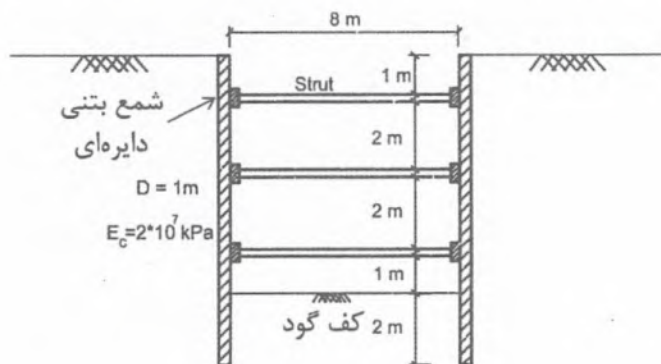
(۱) مدل سازی شمع در حالت تقارن محوری

(۲) مدل سازی پی نواری

(۳) مدل سازی پی گسترده

(۴) مدل سازی پایداری شیب خاکی

۱۷- جداره‌های گود طویل شکل زیر با استفاده از شمع‌های دایره‌ای به قطر 1 m و به فواصل 3 m به همراه مهارهای افقی (Strut) پایدار شده است. قرار است شمع‌های مذکور با المان Plate در یک برنامه عددی اجزای محدود با رویکرد کرنش مسطح (Plane Strain) مدل سازی شوند. ضخامت معادل المان Plate چقدر باید در نظر گرفته شود؟



(۱) 87 cm

(۲) 75 cm

(۳) 63 cm

(۴) 50 cm



۱۸- در یک دیوار خاک مسلح ژئوگریدی با نمای بلوک بتنی (MBW) اگر فاصله قائم بین لایه‌های

مسلح‌کننده ژئوگریدی 60 cm باشد، حداقل عمق بلوک نما به کدام گزینه نزدیکتر می‌باشد؟

- (۱) 20 cm (۲) 30 cm (۳) 60 cm (۴) 80 cm

۱۹- در تحلیل اجزای محدود دیوار حائل، مفهوم المان ایزو پارامتریک (IsoParametric) چیست؟

(۱) صرفاً تابع شکل برای تعیین موقعیت گره‌ها استفاده می‌شود.

(۲) تابع شکل و تابع مشتق‌گیری عددی هم‌مرتبه هستند.

(۳) تعداد گره‌ها و تعداد نقاط گاوس برابر هستند.

(۴) تابعی که برای تعریف جابه‌جایی و تعریف هندسی استفاده می‌شود، یکسان است.

۲۰- رفتار گسیختگی رس اشباع تحت آزمایش سه محوری UU به کدام معیار تسلیم شبیه‌تر است؟

(۱) مور - کولمب

(۲) دراگر - پراگر

(۳) فون - میزس

(۴) کم‌کلی

۲۱- استفاده از رابطه $K_s = 1.2 q_{all} \left(\frac{kg}{cm^3} \right)$ در محاسبه ضریب عکس‌العمل بستر خاک ماسه‌ای برای چه نوع

شالوده‌ای قابل قبول است؟

(۱) شالوده نواری

(۲) شالوده گسترده

(۳) شالوده منفرد

(۴) همه نوع شالوده

۲۲- در اجرای یک دیوار خاک مسلح ژئوگریدی مقاومت کشش نهایی (Tutt) برابر با 110 kN/m و مقاومت

کششی ژئوگرید آزمایشی خارج شده از میان لایه‌های خاکریزی انجام شده با خاک منتخب برابر 60

kN/m می‌باشد. درخصوص انطباق ترکیب مسلح‌کننده ژئوگرید و مصالح خاکریز منتخب، کدام گزینه

صحیح است؟

(۱) با توجه به مقدار ضریب آسیب حین اجرا، ترکیب ژئوگرید و خاکریز مجاز نمی‌باشد.

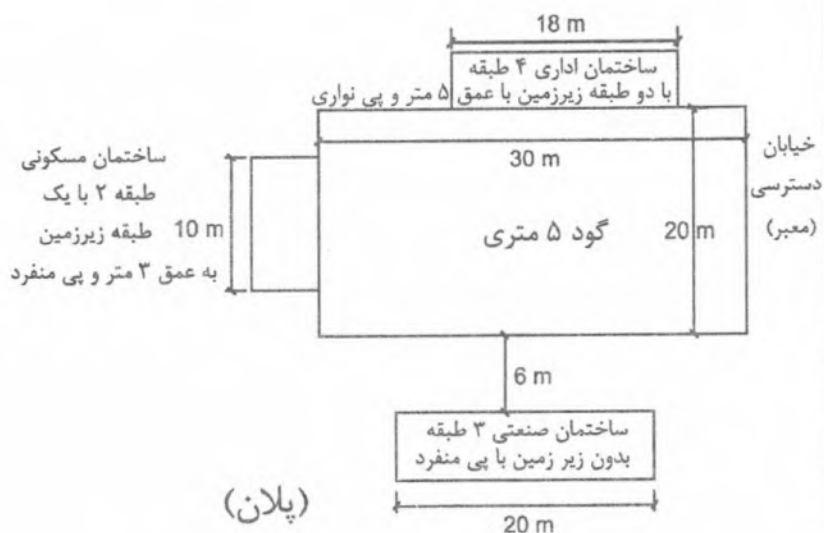
(۲) با توجه به مقدار ضریب آسیب حین اجرا، می‌بایست از ژئوگرید قویتری استفاده شود.

(۳) با توجه به مقدار ضریب آسیب حین اجرا، ترکیب ژئوگرید و خاکریز مناسب می‌باشد.

(۴) با توجه به مقدار ضریب آسیب حین اجرا، ترکیب ژئوگرید و خاکریز می‌بایست با احتیاط مصرف شود.



۲۳- قرار است در زمینی به ابعاد ۲۰ در ۳۰ متر مطابق پلان شکل زیر، گودی به عمق ۵ متر حفر شود. خطر گود و مسئولیت طراحی این گود به ترتیب به عهده چه کسی می‌باشد؟ (ویژگی‌های خاک در تمام طرفین گود یکسان می‌باشد)



(پلان)

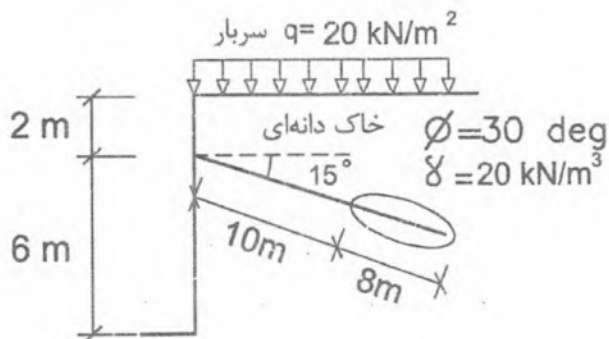
(۱) زیاد - مهندس طراح ساختمان

(۲) بسیار زیاد - مهندس طراح ساختمان

(۳) زیاد - شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح

(۴) بسیار زیاد - شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح

۲۴- گود شکل زیر به روش زمین مهار (Ground Anchor) با انتهای تزریق شده پایدار شده است. اگر فواصل افقی و قائم مهارها از یکدیگر ۳ متر و قطر گمانه حفاری ۱۰ سانتی‌متر باشد، میزان مقاومت نهایی محدوده پیوندیافته (Bonded) در بخش تزریق شده به کدام گزینه نزدیکتر است؟



(۱) 25 kN

(۲) 55 kN

(۳) 100 kN

(۴) 152 kN



۲۵- برای طراحی زمین مهار (Ground Anchor) تزریق شده با فشار حداقلی، کمترین فاصله مجاز مرکز

محدوده پیوند یافته (Bonded) از سطح زمین چقدر می‌بایست باشد؟

- (۱) ۵ متر (۲) ۴.۵ متر (۳) ۴ متر (۴) ۳.۵ متر

۲۶- برای اجرای یک ساختمان به عرض ۱۰ متر، نیاز به حفر گودی به عمق ۲ متر می‌باشد. این ساختمان

دارای پی منفرد به عرض ۳ متر که فاصله آزاد بین آنها ۵ متر است. حداقل عمق گمانه شناسایی مورد

نیاز برای این ساختمان از سطح زمین به کدام گزینه نزدیکتر است؟

- (۱) ۶ متر (۲) ۱۰ متر (۳) ۱۲ متر (۴) ۱۵ متر

۲۷- کدام گزینه در مورد رفتار لرزه‌ای دیوارهای خاک مسلح صحیح است؟

(۱) در شرایط لرزه‌ای، حداقل طول عناصر مسلح‌کننده باید در حدود ۰.۸ الی ۱.۱ ارتفاع دیوار باشد.

(۲) در شرایط لرزه‌ای باید نیروهای اینرسی و فشار جانبی دینامیکی خاک به‌طور همزمان و کامل لحاظ شود.

(۳) نیروی اینرسی ناشی از زلزله در مرکز جرم خاکریز مسلح شده با لحاظ کل طول مسلح‌کننده ایجاد می‌شود.

(۴) موقعیت خط کشش حداکثر در شرایط لرزه‌ای به نوع مسلح‌کننده ارتباطی ندارد.

۲۸- برای پایدارسازی گودی در شهر تهران از ۶۰ مهار (انکراز) استفاده شده است. به منظور اثبات ظرفیت

عملکردی مهارها، سه آزمایش کشش انجام شده که قرار است از میانگین نتایج این آزمایش‌ها در

طراحی استفاده شود. کدام یک از نتایج آزمایش‌های مهار می‌تواند قابل قبول باشد؟

(۱) ۹۰ ton ، ۱۲۰ ton و ۶۵ ton

(۲) ۷۳ ton ، ۶۷.۵ ton و ۵۵ ton

(۳) ۸۵ ton ، ۶۷.۵ ton و ۵۰ ton

(۴) ۱۰۳ ton ، ۹۰ ton و ۷۰ ton

۲۹- ساختمانی در نیمه ارتفاعی تپه‌ای به ارتفاع ۵۰ متر در تهران ساخته شده است. ضریب مولفه افقی

زلزله (K_h) به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیکتر است؟

- (۱) ۰.۱۵ (۲) ۰.۱۸ (۳) ۰.۲۱ (۴) ۰.۲۵

۳۰- در کدام یک از ساختمان‌های زیر که دارای فونداسیون شمعی هستند، تحلیل گروه شمع و خاک

می‌بایست با فرض خاک به‌صورت محیط پیوسته و به کمک نرم‌افزارهای عددی صحت‌سنجی شده

انجام گیرد؟

(۱) ساختمان‌های مدارس دارای بیش از ۲ طبقه

(۲) ساختمان فروشگاه‌های بزرگ دارای بیش از ۲ طبقه

(۳) ساختمان‌های مسکونی دارای بیش از ۳ طبقه

(۴) ساختمان‌های مسکونی دارای بیش از ۸ طبقه



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته عمران گودبرداری مردادماه ۱۴۰۳

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