

سری عمران منتشر کرد



مبحث ۷

ویرایش جدید



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



عنوان: بانک سؤالات مبحث ۷ (ویژه آزمون نظارت)
مشخصات نشر: تهران: مؤسسه انتشارات سری عمران قلم‌داور، ۱۴۰۱.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۰۳-۶۷-۶
وضعیت فهرست‌نویسی: فیبای مختصر
یادداشت: فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی <http://opac.nlai.ir>
قابل دسترسی است.
شماره کتابشناسی ملی: ۳۹۵۵۸۷۷



سری عمران

مؤسسه انتشارات سری عمران قلم‌داور

بانک سؤالات مبحث ۷ (ویژه آزمون نظارت)

ناشر: مؤسسه انتشارات سری عمران قلم‌داور

عنوان کتاب: بانک سؤالات مبحث ۷ (ویژه آزمون نظارت)

مؤلف: احمد جوزدانی

واژه‌نگار و صفحه‌آرا: آسیه عبدالحسینی

نوبت چاپ: اول

سال چاپ: ۱۴۰۱

قیمت: رایگان

نشانی: تهران، میدان هفت تیر، جنب مسجد الجواد، کوچه بهار مستیان، پلاک ۵۲، واحد ۹

تلفن: ۸۸۳۱۲۵۲۷ - ۸۸۳۰۰۴۷۴

ارسال کتاب با پیک: ۰۹۱۹-۳۵۷ ۸۴ ۲۴

تذکره: به موجب ماده ۵ قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ کلیه حقوق این کتاب برای مؤسسه انتشارات سری عمران محفوظ می‌باشد و هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق چاپ و برداشت تمام یا قسمتی از اثر را به صورت چاپ، فتوکپی، جزوه و حتی دست‌نویس ندارد و متخلفین به موجب این قانون تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

SERIE OMRAN

مقدمه

مهندسين عزيز سلام

از اينكه مؤسسه سري عمران را براي مطالعه و آمادگي آزمون نظام مهندسي انتخاب کرده‌ايد سپاسگزاريم. همان‌طور كه اطلاع داريد، در آزمون نظام مهندسي پيش‌رو (شهر يور ماه ۱۴۰۱) مبحث هفتم ويرايش جديد ملاك كار بوده و سؤالات از اين مبحث طراحي خواهند شد. البته هنوز (در زمان توليد اين اثر) نسخه چاپي و نهايي اين مبحث منتشر نشده است و صرفاً يك فايل PDF (كه به نظر مي‌رسد نواقصي نيز دارد) در دسترس داوطلبان آزمون مي‌باشد.

ما در مؤسسه انتشاراتي سري عمران ابتدا قصد داشتيم پس از توليد نسخه نهايي چاپي اين مبحث توسط دفتر امور مقررات ملي ساختمان، نسبت به ويرايش و به روزرساني كتاب‌هاي مرتبط با اين مبحث اقدام كنيم. اما با توجه به درخواست‌هاي بسيار زياد از سوي شما عزيزان، اين به روزرساني بر مبناي فايل PDF موجود از مبحث هفتم انجام شده است. بدین ترتیب كه مجموعه سؤالات مبحث هفتم در آزمون‌هاي محاسبات سال‌هاي قبل را به طور كامل بر اساس همين فايل PDF موجود از مبحث هفتم به روز رسانی کرده و در دسترس شما قرار می‌دهيم.

سؤال اين محصول براي چه مهندسيني قابل استفاده است؟

پاسخ كليۀ داوطلبان آزمون‌هاي نظام مهندسي محاسبات، نظارت و اجرا شهر يور ۱۴۰۱ به شرح زير مي‌توانند از اين كتاب استفاده كنند:

- دوستان عزيزي كه كتاب بانك سؤالات آزمون نظارت سري عمران را تهيه کرده و از آن استفاده مي‌کنند، سؤالات مبحث هفتم (پي‌سازي) داخل كتاب را مطالعه نکنند و به جای آن، از سؤالات قرار گرفته داخل اين كتاب الكترونيكي استفاده نمايند.
- دوستان عزيزي كه كتاب بانك سؤالات آزمون‌هاي نظارت سري عمران را ندارند نيز مي‌توانند به صورت كاملاً رايگان از كتاب الكترونيكي مجموعه سؤالات مبحث هفتم ويرايش جديد استفاده كنند و خود را براي آزمون آماده نمايند.

سؤال نحوه به روز رسانی سؤالات مبحث هفتم در كتاب جديد چگونه بوده است؟

پاسخ سؤالات مبحث هفتم به صورت زير در كتاب الكترونيكي به روز رسانی شده‌اند:

دسته اول: سؤالاتي كه از مفاهيم پي‌سازي بوده‌اند و ارتباطي با مبحث هفتم نداشته‌اند. در اين كتاب اين دسته از سؤالات بدون هيچ تغييری آورده شده‌اند.

دسته دوم: سؤالاتي كه از قسمت‌هاي بدون تغيير مبحث هفتم مطرح شده‌اند. اين سؤالات و پاسخ‌هاي آنها هيچ تغييری نداشته و صرفاً شماره بند، شماره جدول و ... آنها براساس مبحث هفتم ويرايش ۱۴۰۰ به روزرسانی شده است.

دسته سوم: سؤالاتي كه از قسمت‌هاي تغيير يافته مبحث هفتم مطرح شده‌اند و با ويرايش جديد نيز قابل پاسخ هستند. صورت اين سؤالات تغيير خاصی نداشته، ولي پاسخ آنها كاملاً براساس مبحث هفتم ويرايش جديد تنظيم شده است.

دسته چهارم: سؤالاتي كه بند مرتبط با آنها در ويرايش جديد مبحث هفتم حذف شده است. اين سؤالات كاملاً تغيير کرده‌اند و يك سؤال تأييفي جديد بر اساس مبحث هفتم ويرايش ۱۴۰۰ به جای آن قرار گرفته است.

توجه ۱: كتاب پيش‌رو بر مبناي PDF موجود از مبحث هفتم ويرايش جديد تنظيم شده است و همان‌طور كه گفتيم، اين فايل لزوماً نسخه نهايي مبحث هفتم نمي‌باشد و ايراداتي در آن وجود دارد. يكي از ساده‌ترين و ابتدائي‌ترين ايراداها، شماره‌بندهاي آيين‌نامه جديد در اين فايل PDF است. مثلاً به جای آنكه شماره بند ۷-۳-۶ باشد، به اشتباه ۳-۶-۳ درج شده است.

البته كه اين ايراد بسيار واضح است و ما نيز در كتاب پيش‌رو، شماره بندها را با فرمت صحيح آن (يعنی مثلاً ۷-۳-۶) ذكر کرده‌ايم. لطفاً در زمان مطالعه كتاب به اين نکته توجه داشته باشيد.

توجه ۲: پس از چاپ نسخه نهايي مبحث هفتم ويرايش جديد از سوي دفتر مقررات ملي ساختمان، احتمال تغيير و به روز رسانی مجدد اين فايل وجود دارد. لذا از شما مهندسين عزيز در خواست داريم چنانچه به هر نحوي از اين فايل استفاده مي‌کنيد، جهت اطلاع از به روزرسانی بعدی، صفحه اينستاگرام سري عمران را دنبال كنيد.

@serieomran

با تشكر از همراهي شما
سري عمران

فهرست مطالب

- | | |
|----|---|
| ۵ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - آذر ۹۲) |
| ۷ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - خرداد ۹۳) |
| ۹ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - آبان ۹۳) |
| ۱۰ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - مرداد ۹۴) |
| ۱۲ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - بهمن ۹۴) |
| ۱۴ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - شهریور ۹۵) |
| ۱۶ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - اسفند ۹۵) |
| ۱۷ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - مهر ۹۶) |
| ۱۹ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - اردیبهشت ۹۷) |
| ۲۰ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - بهمن ۹۷) |
| ۲۲ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - مهر ۹۸) |
| ۲۴ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - مهر ۹۹) |
| ۲۷ | سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - مرداد ۱۴۰۰) |

سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - آذر ۹۲)

تست ۱ در کدام دسته از گودبرداری‌ها لازم است، رفتار سازه‌های اطراف گود و دیواره گود مورد پایش دقیق قرار گیرد و نتایج

پایش مرتب تفسیر شود تا در صورت نیاز اقدامات اصلاحی انجام پذیرد؟

- (۱) گودبرداری با خطر زیاد و بسیار زیاد
 (۲) در تمام گودها
 (۳) گودبرداری با خطر متوسط و زیاد و بسیار زیاد
 (۴) گودبرداری با خطر بسیار زیاد
- حل:** براساس بند ۷-۳-۷ در صفحه ۳۶ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد لازم است رفتار سازه‌های مجاور و دیواره گود مورد پایش دقیق قرار گیرد و نتایج آن به‌طور منظم تفسیر شود. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۲ کدام یک از مواد زیر در تعیین گمانه‌ها برای شناسایی ژئوتکنیکی خاک منطقه مؤثر نمی‌باشد؟ (تأییدی)

- (۱) سطح اشغال زمین (۲) زیربنا
 (۳) کاربری ساختمان (۴) همه موارد مؤثر هستند.
- حل:** براساس جدول ۷-۲-۱ در صفحه ۱۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، تعداد گمانه‌های مورد نیاز از این جدول به صورت زیر دست می‌آید.

جدول ۷-۲-۱: حداقل تعداد گمانه مورد نیاز

تعداد حداقل گمانه	اهمیت ساختمان	مساحت
۳	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع
۲	متوسط	
۱	کم	
۴	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع
۳	متوسط	
۲	کم	

مطابق این جدول، موارد سطح اشغال و اهمیت ساختمان که با توجه به کاربری، از استاندارد ۲۸۰۰ تعیین می‌شود، در تعیین گمانه‌ها مؤثر بوده و زیربنا تأثیری در این موضوع نخواهد داشت. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۳ قرار است یک ساختمان منفرد با درجه اهمیت « زیاد » در نزدیکی رودخانه ساخته شود. اگر مساحت اشغال

ساختمان ۴۷۵ مترمربع باشد جهت شناسایی لایه خاک زیر این سازه به حفر حداقل چند گمانه نیاز می‌باشد؟

- (۱) ۴ گمانه
 (۲) ۲ گمانه
 (۳) ۵ گمانه
 (۴) ۱ گمانه

حل: در جدول ۷-۲-۱ در صفحه ۱۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، حداقل تعداد گمانه‌ها جهت شناسایی لایه‌های خاک زیر یک سازه بیان شده است. براساس این جدول، در یک ساختمان منفرد با درجه اهمیت زیاد و سطح اشغال (۳۰۰ الی ۱۰۰۰ متر مربع)، حداقل ۴ گمانه جهت شناسایی مورد نیاز است.



جدول ۷-۲-۱: حداقل تعداد گمانه مورد نیاز

تعداد حداقل گمانه	اهمیت ساختمان	مساحت
۳	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع
۲	متوسط	
۱	کم	
۴	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع
۳	متوسط	
۲	کم	

بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۴: برای اجرای مهاربندی (نیلینگ) گودبرداری یک ساختمان، از ۵۰۰۰ عدد مهار استفاده شده است. در صورتی که در زمین مورد نظر، تجربه‌ای برای این نوع خاک برای مهاربندی‌ها وجود نداشته باشد. حداکثر حدوداً چه تعداد از کل مهارها باید تحت آزمایش باربری قرار گیرند؟

۷۵۰ (۲)	۵۰۰ (۱)
۶۲۵ (۴)	۲۵۰ (۳)

حل: در جدول ۷-۵-۹ در صفحه ۶۶ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، حداقل تعداد آزمایش‌ها برای تعیین باربری مهارها بیان شده است. براساس این جدول اگر در زمین مورد نظر، تجربه‌ای در آن خاک و مهار وجود نداشته باشد، باید حداقل از تعداد کل مهارها تحت ۱۵۰ درصد بار طراحی مورد آزمایش قرار گیرند، همچنین ۲ الی ۳ مهار بایستی تا ۲۵۰ درصد بار طراحی آزمایش شود. با توجه به اینکه در این سؤال از ۵۰۰۰ عدد مهار استفاده شده است، پس حداقل ۵۰۰ عدد مهار باید مورد آزمایش قرار گیرد.

جدول ۷-۵-۹: آزمایش باربری مهارها

حالت	شرایط کارگاه و خاک	بار آزمایش	حداقل تعداد آزمایش
۱	تجربه در آن خاک و مهار در نزدیکی کارگاه موردنظر وجود داشته باشد	۱۵۰٪ بار طراحی	۵٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند
۲	تجربه در آن خاک و مهار وجود داشته باشد اما نه در نزدیکی کارگاه موردنظر	۱۵۰٪ بار طراحی	۵٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند، همچنین ۲ الی ۳ مهار تا ۲۰۰٪ بار طراحی آزمایش شود.
۳	تجربه در آن خاک و مهار وجود نداشته باشد.	۱۵۰٪ بار طراحی	۱۰٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند، همچنین ۲ الی ۳ مهار تا ۲۵۰٪ بار طراحی آزمایش شود.

بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - خرداد ۹۳)

تست ۵ کدام یک از آزمایش‌های زیر می‌تواند به‌عنوان روشی برای تعیین یکنواختی عملکرد شمع‌ها به کار گرفته شود؟

- (۱) تنها از روابط تحلیلی می‌توان به یکنواختی عملکرد شمع‌ها پی برد.
 (۲) آزمایش بارگذاری استاتیکی
 (۳) آزمایش‌های درجا
 (۴) آزمایش دینامیکی
- حل:** براساس بند ۷-۶-۴-۷ در صفحه ۷۶ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، نتایج آزمایش‌های دینامیکی همواره باید در ارتباط و مقایسه با یکدیگر مورد استفاده قرار گیرند. این آزمایش‌ها را می‌توان به‌عنوان روشی برای تعیین یکنواختی عملکرد شمع‌ها به کار گرفت و از آن‌ها برای تشخیص شمع‌های ضعیف، مسئله‌دار و آسیب‌دیده نیز استفاده نمود. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۶ در صورتی که در آزمایش‌های بارگذاری استاتیکی فشاری، شمع تا بار گسیختگی بارگذاری شده باشد، حداقل ضریب اطمینان مربوطه، براساس روش تنش مجاز کدام گزینه است؟

- (۱) ۲/۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۸ (۴) ۳

حل: برای حل این سؤال از جدول ۷-۶-۱ در صفحه ۸۲ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان استفاده می‌کنیم:

جدول ۷-۶-۱: حداقل ضریب اطمینان شمع در شرایط استاتیکی (روش تنش مجاز)

نوع بار اعمالی	روش تعیین ظرفیت باربری	ضریب اطمینان (F.S.)
فشاری / کششی	فقط روش تحلیلی	۳
		۴
	آزمایش نفوذ مخروط	۲/۸
	آزمایش بارگذاری استاتیکی (فشاری / کششی)	۲/۲
	آزمایش بارگذاری دینامیکی	۲/۵
جانبی	فقط روش تحلیلی	۲/۵
	آزمایش استاتیکی (جانبی)	۲

تذکر براساس بند ۷-۶-۷-۱-۵ در همان صفحه، عدد ضریب اطمینان ۲/۲ مربوط به آزمایش‌های بارگذاری استاتیکی در جدول ۷-۶-۱ به شرطی قابل استفاده است که شمع تا بار گسیختگی بارگذاری شده باشد. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۷ قرار است در یک محل گودبرداری تا عمق چهارده متری از سطح زمین انجام شود. پی زمین همسایه در عمق یک متری از سطح زمین بوده و بار ۱۰۰ کیلوپاسکال رابه زمین منتقل می‌نماید. خاک محل دارای زاویه اصطکاک داخلی ۴۰ درجه، چسبندگی ۵۰ کیلوپاسکال و وزن حجمی ۱۹ کیلونیوتن بر مترمکعب است. تعیین کنید کدام یک از موارد زیر در مورد این گودبرداری صحیح است؟

- (۱) مسئولیت طراحی گودبرداری بر عهده مهندسین طراح ساختمان است.
 (۲) طراحی گودبرداری باید توسط شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح انجام شده و عملیات پایدارسازی گود توسط شرکت پیمانکار ذیصلاح و نظارت بر اجرا توسط ناظر ذیصلاح انجام شود.
 (۳) مسئولیت اجرای گودبرداری باید به عهده یک شرکت مهندس ژئوتکنیک ذیصلاح واگذار شود.
 (۴) مهندس طراح ساختمان یا یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح می‌تواند مسئولیت طراحی گود را به عهده بگیرد.

حل: برای حل این سؤال باید ابتدا خطر گود را تعیین نمود. برای این کار از جدول ۷-۳-۱ در صفحه ۳۳ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان استفاده می‌کنیم. برای تعیین خطر گود سه عامل زیر را بررسی می‌کنیم:

جدول ۷-۳-۱: ارزیابی خطر گود با دیوار قائم

مقدار $\frac{h}{h_c}$	عمق گود از تراز صفر	ساختمان موجود در محدوده ناپایداری دیواره گود	عمق گود از زیر پی	خطر گود
کمتر از ۰/۵	کمتر از ۴ متر	صفر	معمولی	
بین ۰/۵ تا ۲	بین ۴ تا ۱۰ متر	بین صفر تا ۶ متر	زیاد	
بیشتر از ۲	بیشتر از ۱۰ متر	بیشتر از ۶ متر	بسیار زیاد	

۱) عمق گود از تراز صفر = ۱۴ متر: بر این اساس طبق جدول فوق، خطر گود بسیار زیاد است. تذکر از آن‌جا که تنها با کنترل مورد (۱) خطر گود بسیار زیاد به دست آمده است و عملاً خطر بیشتر از این نیز وجود ندارد، نیازی به کنترل مواد (۲) و (۳) نیست و می‌توان خطر گود را بسیار زیاد اعلام کرد. اما برای تمرین، دو مورد بعدی را نیز بررسی خواهیم کرد.

۲) عمق گود از زیر پی همسایه = ۱۳ متر: بر این اساس طبق جدول فوق خطر گود بسیار زیاد است.

۳) نسبت $\frac{h}{h_c}$: برای محاسبه h_c از رابطه (۷-۳-۱) در صفحه ۳۲ استفاده می‌کنیم:

$$h_c = \frac{\gamma c}{\gamma \sqrt{k_a}} - \frac{q}{\gamma} \quad , \quad k_a = \frac{1 - \sin(\phi)}{1 + \sin(\phi)} = \frac{1 - \sin(40^\circ)}{1 + \sin(40^\circ)} = 0.21 \Rightarrow h_c = \frac{2 \times 50}{19 \times \sqrt{0.21}} - \frac{100}{19} = 6.03 \text{ m}$$

$$h = 14 \text{ m} \Rightarrow \frac{h}{h_c} = \frac{14}{6.03} = 2.32 \quad \text{بنابراین نسبت } \frac{h}{h_c} \text{ برای این گود برابر می‌شود با:}$$

مطابق جدول فوق در حالت (۳) نیز خطر گود بسیار زیاد است. در نهایت از بین سه حالت فوق بحرانی‌ترین حالت یعنی خطر بسیار زیاد را در نظر می‌گیریم.

تذکر براساس بند ۷-۳-۳-۳-۶-۱۰ در صفحه ۳۴، در صورتی که خطر گود مطابق با جداول ۷-۳-۱ بسیار زیاد باشد، مسئولیت طراحی گودبرداری باید توسط یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح، عملیات پایدارسازی گود توسط پیمانکار ذیصلاح و نظارت بر اجرای عملیات توسط ناظر ذیصلاح ژئوتکنیک انجام گردد. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۸ کدام یک از خاک‌های زیر به‌عنوان خاکریز پشت دیوار بدون تعبیه سیستم زهکشی مناسب است؟

(۱) خاک ماسه‌ای لای‌دار

(۲) خاک شنی رس‌دار

(۳) خاک شنی یا ماسه‌ای با دانه‌بندی خوب یا بد

(۴) خاک ماسه‌ای رس‌دار

حل: براساس بند ۷-۵-۹ در صفحه ۶۸ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، خاک‌های شن و ماسه‌ای با دانه‌بندی خوب یا بد (GP، SW، GW و SP) را می‌توان بدون نیاز به اجرای زهکش در پشت دیوار در نظر گرفت. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت-آبان ۹۳)

تست ۹ کدام یک از موارد زیر برای نشست مجاز اولیه پی ها تحت بارگذاری استاتیکی صحیح است؟

- (۱) نشست مجاز اولیه یکنواخت پی نواری روی خاک ماسه‌ای 25mm است.
 - (۲) نشست مجاز اولیه یکنواخت پی گسترده روی خاک ماسه‌ای 65mm است.
 - (۳) نشست مجاز اولیه یکنواخت پی منفرد روی خاک ماسه‌ای 50mm است.
 - (۴) نشست مجاز اولیه غیریکنواخت پی نواری روی خاک رسی 35mm است.
- حل:** براساس جدول ۷-۴-۲ در صفحه ۴۳ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، مقادیر اولیه نشست مجاز تحت بارگذاری استاتیکی به صورت زیر است:

جدول ۷-۴-۲: مقادیر نشست مجاز تحت بارگذاری استاتیکی

نشت یکنواخت (mm)	سیستم سازه‌ای	نوع پی	خاک
۲۵	قاب فولادی یا بتنی	منفرد	ماسه
۴۰		نواری	
۵۰		گسترده	
۵۰	قاب فولادی یا بتنی	منفرد	رس
۷۰		نواری	
۱۰۰		گسترده	

تذکر موارد مطرح شده در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) با توجه به یکنواخت بودن، طبق جدول نادرست است. اما در خصوص گزینه (۴)، براساس بند ۷-۴-۲ در صفحه ۴۳، مقادیر مجاز نشست غیریکنواخت، نصف مقادیر مجاز نشست یکنواخت می‌باشد. در این صورت نشست غیریکنواخت پی نواری روی خاک ماسه‌ای برابر است با:

$$\delta_{\text{غیریکنواخت}} = \frac{\delta_{\text{یکنواخت}}}{2} = \frac{70}{2} = 35 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۱۰ در کدام یک از موارد زیر حضور ناظر ژئوتکنیک در طول مدت اجرای عملیات گودبرداری و پایدارسازی گود به صورت تمام وقت و پیوسته در کارگاه الزامی است؟

- (۱) گودهای با خطر بسیار زیاد
 - (۲) گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد
 - (۳) گودهای ناپایدار
 - (۴) همه موارد
- حل:** براساس بند ۷-۳-۳-۶-۱۱ در صفحه ۳۴ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، حضور ناظر ژئوتکنیک در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد در طول مدت اجرای عملیات گودبرداری و پایدارسازی گود به صورت تمام وقت و پیوسته در کارگاه ضروری است. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۱۱ کدام یک از موارد زیر در لیست آزمایش‌های بارگذاری استاتیکی شمع‌ها قرار ندارد؟

- (۱) آزمایش بارگذاری کششی
- (۲) آزمایش بارگذاری فشاری
- (۳) آزمایش بارگذاری جانبی
- (۴) آزمایش بارگذاری پیچشی

حل: براساس بند ۷-۶-۸-۱-۱ در صفحه ۸۵ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، آزمایش‌های بارگذاری استاتیکی شامل آزمایش بارگذاری فشاری، آزمایش بارگذاری کششی و آزمایش بارگذاری جانبی می‌باشد و باید طبق استاندارد ملی یا بین‌المللی معتبر مصوب که مورد توافق کارفرما و ناظر باشد انجام پذیرند. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۱۲ روش معمول گمانه‌زنی در تمام خاک‌ها حتی در زیر سطح آب کدام است؟

(۱) حفاری دورانی (۲) حفاری شستشویی (۳) حفاری با اوگر (۴) بسته به شرایط متفاوت است.

حل: براساس بند ۷-۲-۲-۳-۴ در صفحه ۲۰ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، روش معمول گمانه‌زنی در تمام خاک‌ها حتی در زیر سطح آب، حفاری دورانی است. باید توجه نمود که برای اخذ نمونه دست‌نخورده در خاک چسبنده باید سرعت دوران و فشار مته محدود شود. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - مرداد ۹۴)

تست ۱۳ برای خاکریز پشت یک دیوار حائل، کدام‌یک از خاک‌های زیر را می‌توان بدون تمهید خاصی به‌کار برد؟

(۱) GC (۲) SC (۳) SM (۴) SW

حل: براساس بند ۷-۵-۹ در صفحه ۶۸ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، بهترین نوع مصالح برای خاکریزی، خاک‌های GW، GP، SW و SP می‌باشند. در صورتی می‌توان از خاک‌های GM، GC، SM و SC استفاده کرد که بتوان از سیستم‌های زهکشی مناسب استفاده و خاک را همواره در شرایط غیراشباع و رطوبت کم نگه داشت. انواع دیگر خاک‌ها جهت استفاده به عنوان خاکریز مناسب نمی‌باشند، مگر آنکه تمهیدات لازم با نظر مشاور ذیصلاح (مانند روش‌های تثبیت با آهک، سیمان و غیره و تأمین زهکشی) دیده شده باشد. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۱۴ برای نگهداری یک سازه نگهبان از ۴۰۰ مهباز استفاده شده است. در صورتی‌که تجربه اجرای چنین سازه‌ای از نظر

نوع مهباز و نوع خاک در نزدیکی کارگاه مورد نظر وجود داشته باشد، حداقل چه تعداد از کل مهبازها باید آزمایش شوند؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

حل: برای حل این سؤال از جدول ۷-۵-۹ در صفحه ۶۶ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان استفاده می‌کنیم:

جدول ۷-۵-۹: آزمایش باربری مهبازها

حالت	شرایط کارگاه و خاک	بار آزمایش	حداقل تعداد آزمایش
۱	تجربه در آن خاک و مهباز در نزدیکی کارگاه موردنظر وجود داشته باشد	۱۵٪ بار طراحی	۵٪ از تعداد کل مهبازها باید آزمایش شوند
۲	تجربه در آن خاک و مهباز وجود داشته باشد اما نه در نزدیکی کارگاه موردنظر	۱۵٪ بار طراحی	۵٪ از تعداد کل مهبازها باید آزمایش شوند، همچنین ۲ الی ۳ مهباز تا ۲۰٪ بار طراحی آزمایش شود.
۳	تجربه در آن خاک و مهباز وجود نداشته باشد.	۱۵٪ بار طراحی	۱۰٪ از تعداد کل مهبازها باید آزمایش شوند، همچنین ۲ الی ۳ مهباز تا ۲۵٪ بار طراحی آزمایش شود.



سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - بهمن ۹۴)

تست ۱۷ حداقل چه تعداد گمانه برای احداث یک ساختمان فولادی با اهمیت متوسط و سطح اشغال ۲۷۰ متر مربع در زمین با لایه‌بندی ساده و مناسب بدون زیرزمین، لازم است؟

- ۱) ۵ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

حل: براساس جدول ۷-۲-۱ در صفحه ۱۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، تعداد گمانه لازم را قرائت می‌کنیم. در این صورت برای ساختمان با $270 m^2$ زیربنا (کمتر از $300 m^2$) با اهمیت متوسط، به دو عدد گمانه احتیاج خواهیم داشت.

جدول ۷-۲-۱: حداقل تعداد گمانه مورد نیاز

تعداد حداقل گمانه	اهمیت ساختمان	مساحت
۳	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع
۲	متوسط	
۱	کم	
۴	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع
۳	متوسط	
۲	کم	

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۱۸ اگر براساس انجام آزمایش بارگذاری فشاری استاتیکی بر شمع‌های آزمایشی مقدار بار گسیختگی برابر $310 kN$ به دست آمده باشد، حداکثر بار مجاز اینگونه شمع‌ها برحسب kN به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

- ۱) ۱۴۰ ۲) ۱۲۵ ۳) ۱۱۰ ۴) ۱۵۵

حل: براساس بند ۷-۶-۷-۱ در صفحه ۸۲ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، ظرفیت باربری مجاز شمع برابر است با:

$$Q_{\text{allow}} = \frac{Q_{\text{ult}}}{F.S.}$$

از طرفی مطابق جدول ۷-۶-۷-۱ در صفحه ۳۸ برای شمعی که ظرفیت باربری آن از آزمایش بارگذاری استاتیکی به دست آمده باشد، $F.S. = 2/2$ خواهد بود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q_{\text{allow}} = \frac{Q_{\text{ult}}}{F.S.} \Rightarrow Q_{\text{all}} = \frac{310}{2/2} = 140 kN$$

بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۱۹ کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد پایش گودبرداری صحیح می‌باشد؟

- ۱) طراح گودبرداری، مسئولیت تهیه برنامه پایش را بر عهده دارد.
- ۲) ناظر پروژه مسئول قرائت و پردازش اطلاعات پایش گودبرداری می‌باشد.
- ۳) در گودبرداری با عمق $3m$ ، انجام پایش گودبرداری ضروری است.
- ۴) در گودبرداری با عمق $8m$ ، فقط در صورتی که طراح انجام پایش را ضروری بداند، لازم است عملیات پایش انجام شود.

(ویرایش سؤال)

حل: ابتدا باید توجه کرد براساس بند ۷-۳-۷ در صفحه ۳۶ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد لازم است رفتار سازه‌های مجاور و دیواره گود مورد پایش دقیق قرار گیرد و نتایج آن به طور منظم تفسیر شود. از طرفی براساس جدول ۷-۳-۱ در صفحه ۳۳، گودبرداری با عمق ۳ متر دارای خطر معمولی و با عمق ۸ متر دارای خطر زیاد می‌باشد. بنابراین عبارت گزینه (۳) و (۴) نادرست است.

جدول ۷-۳-۱: ارزیابی خطر گود با دیوار قائم

مقدار $\frac{h}{h_c}$	عمق گود از تراز صفر	ساختمان موجود در محدوده ناپایداری دیواره گود	عمق گود از زیر پی	خطر گود
کمتر از ۰/۵	کمتر از ۴ متر	صفر	صفر	معمولی
بین ۰/۵ تا ۲	بین ۴ تا ۱۰ متر	بین صفر تا ۶ متر	بین صفر تا ۶ متر	زیاد
بیشتر از ۲	بیشتر از ۱۰ متر	بیشتر از ۶ متر	بیشتر از ۶ متر	بسیار زیاد

از طرفی براساس بند ۷-۳-۴ در صفحه ۳۷، طراح گودبرداری مسئولیت تهیه برنامه پایش را بر عهده دارد. بنابراین عبارت گزینه (۱) صحیح است. همچنین براساس همین بند، ناظر پروژه مسئولیت نظارت بر حسن اجرای انجام مراحل پایش را بر عهده دارد. بنابراین عبارت گزینه (۲) نادرست است. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۲۵ حداکثر مقدار مجاز نشست اولیه، برای نشست غیریکنواخت پی نواری بر روی خاک رسی تحت بارگذاری

استاتیکی چند میلی‌متر است؟

- ۷۵ (۱) ۶۵ (۲) ۳۵ (۳) ۲۵ (۴)

حل: براساس جدول ۷-۴-۲ در صفحه ۴۳ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، مقادیر اولیه نشست مجاز تحت بارگذاری استاتیکی به‌صورت زیر است:

جدول ۷-۴-۲: مقادیر نشست مجاز تحت بارگذاری استاتیکی

خاک	نوع پی	سیستم سازه‌ای	نشست یکنواخت (mm)
ماسه	منفرد	قاب فولادی یا بتنی	۲۵
	نواری		۴۰
	گسترده		۵۰
رس	منفرد	قاب فولادی یا بتنی	۵۰
	نواری		۷۰
	گسترده		۱۰۰

از طرفی، براساس بند ۷-۴-۲ در صفحه ۴۳، مقادیر مجاز نشست غیریکنواخت، نصف مقادیر مجاز نشست یکنواخت می‌باشد. در این صورت نشست غیریکنواخت پی نواری روی خاک رسی برابر است با:

$$\delta_{\text{غیریکنواخت}} = \frac{\delta_{\text{یکنواخت}}}{2} = \frac{70}{2} = 35 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.



سوالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - شهریور ۹۵)

(ویرایش سؤال)

تست ۳۱ کدام یک از موارد زیر در مورد پی نواری صحیح است؟

- (۱) حداقل ضریب اطمینان به روش تنش مجاز در برابر واژگونی برابر $۲/۵$ می باشد.
 - (۲) حداقل ضریب اطمینان به روش تنش مجاز در شرایط استاتیکی در برابر لغزش برابر ۲ می باشد.
 - (۳) حداقل ضریب اطمینان در تعیین ظرفیت باربری مجاز آن در شرایط استاتیکی برابر ۳ می باشد.
 - (۴) در حالتی که تحلیل دقیق پایداری و تغییرشکل انجام نشود و پی در بالای شیب قرار گیرد، خطی که با شیب ۲ افقی به ۱ قائم لبه پی می گذرد، می تواند با سطح شیب برخورد کند.
- حل:** با توجه به ضوابط فصل چهارم از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان به بررسی هر یک از گزینه ها می پردازیم: گزینه (۱ و ۲ و ۳): براساس جدول ۷-۴-۴ در صفحه ۴۴، حداقل ضرایب اطمینان به روش تنش مجاز در شرایط استاتیکی (پی منفرد - نواری) به صورت زیر است:

جدول ۷-۴-۴: حداقل ضریب اطمینان به روش تنش مجاز در شرایط استاتیکی (پی منفرد - نواری)

نوع گسیختگی	برشی					تراوش
	لغزش	ظرفیت باربری	واژگونی ساختمان	پایداری کلی	رگاب	
ضریب اطمینان	۱/۵	۳	۱/۷۵	۱/۵	۴	۱/۵

- بنابراین عبارت های گزینه (۱) و (۲) نادرست و گزینه (۳) صحیح است. گزینه (۴): براساس مورد (ب) از بند ۷-۴-۷-۵ در صفحه ۴۸، در صورت قرارگیری پی در بالای شیب در صورت عدم محاسبه پایداری، خطی که با شیب ۲ افقی به ۱ قائم از لبه پی می گذرد نباید با سطح شیب برخورد کند، در صورت تأمین پایداری و تعیین تغییر شکل های پی که کمتر از مقادیر مجاز باشند، نقض مورد ذکر شده اشکالی ندارد. بنابراین عبارت گزینه (۴) نادرست است. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۳۲ در چه صورتی ساختمان بدون اسکلت در مجاورت گود «با خطر گود بسیار زیاد» محسوب می شود؟

- (۱) ساختمان با هر کاربری
 - (۲) فقط ساختمان با ارزش فرهنگی
 - (۳) فقط ساختمان با ارزش تاریخی
 - (۴) وجود تأسیسات شهری عمده در مجاورت گود
- حل:** براساس بند ۷-۳-۳-۴-۶ در صفحه ۳۳ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، چنانچه ساختمان موجود در حوزه تأثیر ناپایداری گود دارای یکی از مشخصات در بندهای زیر باشد، خطر گود همواره بسیار زیاد در نظر گرفته می شود. الف) ساختمان فاقد انسجام و یکپارچگی کافی برای تحمل نشست های افقی و قائم نظیر ساختمان بدون اسکلت یا بدون پی پیوسته بتنی مسلح (پی های نواری و گسترده) یا هرگونه ساختمانی که در آن نشانه آشکار فرسودگی و ضعف در باربری مشاهده گردد. ب) ساختمان با ارزش فرهنگی و تاریخی ج) ساختمان با اهمیت بسیار زیاد در استاندارد ۲۸۰۰ د) ساختمان ۸ طبقه یا بیشتر
- همچنین براساس بند ۷-۳-۶-۷ در همان صفحه در صورت وجود تأسیسات شهری عمده (مانند خطوط اصلی آب، گاز و مخابرات) در مجاورت گود، خطر گود زیاد یا بسیار زیاد ارزیابی می شود. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۲۳ ضریب بازدهی گروه شمع به کدام یک از مجموعه پارامترهای زیر وابسته است؟

- (۱) فاصله شمع‌ها، قطر شمع‌ها و روش اجرای شمع
 - (۲) فاصله شمع‌ها، درصد میلگردهای شمع و نوع خاک
 - (۳) روش اجرای شمع، شرایط نوک پائین شمع و نوع خاک
 - (۴) قطر شمع‌ها، شرایط نوک پائینی شمع و نوع آزمایش بارگذاری شمع
- حل:** براساس بند ۷-۶-۱-۲ در صفحه ۷۹ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، ضریب بازدهی گروه شمع به فاصله و قطر شمع‌ها، نوع خاک و روش اجرای شمع دارد. ضریب بازدهی گروه شمع در هر پروژه باید با توجه به شرایط آن پروژه و براساس استفاده از داده‌ها و روابط تجربی مشابه تعیین گردد. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۲۴ در ارزیابی خطر گود کدام یک از موارد زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) در صورتی که در اطراف گود تأسیسات شهری عمده باشد، خطر گود زیاد یا بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود.
 - (۲) اگر آب جاری باشد، همواره خطر گود زیاد یا بسیار زیاد است.
 - (۳) اگر خاکی که در آن گودبرداری انجام می‌شود، خاک دستی و فاقد چسبندگی قابل اعتماد باشد نمی‌توان خطر گود را معمولی در نظر گرفت.
 - (۴) در صورتی که گود با عمق ۱۰ متر و دارای شیب پایدار باشد می‌توان خطر گود را معمولی در نظر گرفت.
- حل:** با توجه به ضوابط فصل سوم از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان هر یک از گزینه‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم:
- گزینه (۱): براساس بند ۷-۳-۳-۷، در صفحه ۳۳، در صورت وجود تأسیسات شهری عمده (مانند خطوط اصلی آب، گاز و مخاربات) در مجاورت گود، خطر گود زیاد یا بسیار زیاد ارزیابی می‌شود. بنابراین عبارت گزینه (۱) صحیح است.
- گزینه (۲): براساس بند ۷-۳-۳-۴، در صفحه ۳۳، اگر تراوش آب در گود موجود باشد، آنگاه همواره خطر گود زیاد یا بسیار زیاد است. بنابراین عبارت گزینه (۲) صحیح است.
- گزینه (۳): براساس بند ۷-۳-۳-۵، در صفحه ۳۳، اگر خاکی که در آن گودبرداری انجام می‌شود، دستی یا فاقد چسبندگی قابل اعتماد باشد، خطر گود با توجه به معیارهای دیگر زیاد یا بسیار زیاد است. بنابراین عبارت گزینه (۳) صحیح است.
- گزینه (۴): از آن جا که در آیین‌نامه صحبتی در خصوص خطر گود با شیب پایدار نشده است بنابراین گزینه (۴) نادرست است.
- بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

(ویرایش سؤال)

تست ۲۵ پیزومترها مستقیماً در چه مورد استفاده می‌شوند؟

- (۱) برای تعیین فشار در نوک شمع
 - (۲) برای تعیین مقاومت الکتریکی خاک مرطوب
 - (۳) برای ابزار گذاری و پایش گودها
 - (۴) برای تعیین نقایصی مانند مقاومت کم بتن در شمع‌های درجا
- حل:** براساس بند ۷-۳-۲ در صفحه ۳۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، ابزار گذاری و پایش گودها و ساختمان‌های مجاور مستلزم برنامه‌ریزی دقیق و تخصصی است که شامل نوع، تعداد، محل نصب، فواصل اندازه‌گیری و دیگر مواردی است که باید توسط متخصص ذیصلاح انجام گیرد. به طور معمول این ابزارها شامل نشست‌سنج، انحراف‌سنج، سلول‌های بارگذاری، پیزومتر و غیره می‌باشند. در گودهای با خطر بسیار زیاد استفاده از پایش توسط حسگرهای مناسب علاوه بر عملیات نقشه‌برداری یا میکروژئودزی اجباری است. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.



سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - اسفند ۹۵)

تست ۲۶ در سازه‌های نگهبان در صورتی که از مهارهای رزین دار استفاده شود، بعد از حداقل چه مدت از اجرای مهارها می توان آزمایش‌های باربری را برای آنها انجام داد؟

- (۱) ۱ ساعت
(۲) ۲ ساعت
(۳) ۱۰ ساعت
(۴) ۱۲ ساعت

حل: براساس مورد (الف) از بند ۷-۵-۸-۱ در صفحه ۶۵ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، در صورتی که از مهارهای رزین دار استفاده شود، می توان ۲ ساعت پس از اجرا، آزمایش‌های مربوطه را انجام داد. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۲۷ بررسی آزمایش خزش مهارهایی که برای نگهداری سازه نگهبان و انتقال نیروی کششی از آن به تشکیلات باربر خاکی از جنس ماسه انجام شده، نشان می‌دهد که در مدت یک ساعت و نیم، تغییرمکان ۸ میلی‌متر افزایش داشته است. چنانچه مقدار بار اعمالی ۱۵۰٪ بار طراحی باشد، گزینه صحیح را انتخاب کنید؟

(۱) نمی توان اظهارنظر کرد.

(۲) نتیجه آزمایش قابل قبول است.

(۳) نتیجه آزمایش قابل قبول نیست.

(۴) فقط وقتی قابل قبول است که مهارها به صورت موقت استفاده شوند.

حل: برای حل این سؤال از جدول ۷-۵-۱۰ در صفحه ۶۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان استفاده می‌کنیم:

جدول ۷-۵-۱۰: آزمایش خزش مهارها

خاک	مقدار بار	مدت نگهداری بار حداکثر در آزمایش خزش	نرخ قابل قبول
ماسه	۱۵۰٪ بار طراحی	۱ الی ۲ ساعت	در نمودار تغییر مکان - لگاریتم زمان باید شیب در بازه‌های ۲۰ دقیقه کمتر از ۲ میلی‌متر باشد
رس	۱۵۰٪ بار طراحی	۲۴ ساعت	

مطابق این جدول نتایج آزمایش خزش مهارهای اجرا شده در خاک ماسه‌ای با ۱۵۰٪ بار طراحی، هنگامی قابل قبول است (نرخ قابل قبول) که در ۲۰ دقیقه، کمتر از ۲ میلی‌متر تغییرمکان داشته باشیم. (یعنی یک میلی‌متر به ازاء هر ۱۰ دقیقه) در این سؤال در ۹۰ دقیقه، ۸ میلی‌متر تغییرمکان ایجاد شده است در حالی که تا ۹ میلی‌متر تغییرمکان قابل قبول می‌باشد و ظاهراً گزینه (۲) صحیح است. اما با توجه به اینکه اطلاعاتی برای هر بازه ۲۰ دقیقه در اختیار نداریم نمی‌توانیم اظهارنظر قطعی داشته باشیم، چون امکان دارد در یک یا چند بازه ۲۰ دقیقه‌ای تغییرمکان بیش از ۲ میلی‌متر باشد. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۲۸ در نظر است یک ساختمان مسکونی چند طبقه که سطح زیربنای هر طبقه ۸۰۰ متر مربع می‌باشد در وسط زمین بزرگی طراحی و ساخته شود. برای شناسایی ژئوتکنیکی زمین لازم است تعدادی گمانه حفاری شود. طبق بررسی‌های فنی به عمل آمده، لایه‌های زیرین خاک بستر پی‌های ساختمان نامناسب نیست. برای شروع عملیات شناسایی حداقل چند گمانه برای شناسایی زمین این پروژه کفایت می‌کند؟

(ویرایش سؤال)

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

حل: براساس جدول ۷-۲-۱ در صفحه ۱۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، برای ساختمان با سطح اشغال $800m^2$ (بین $300m^2$ تا $1000m^2$)، با اهمیت متوسط (ساختمان مسکونی) به ۳ عدد گمانه نیاز داریم.

جدول ۷-۲-۱ حداقل تعداد گمانه مورد نیاز

تعداد حداقل گمانه	اهمیت ساختمان	مساحت
۳	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع
۲	متوسط	
۱	کم	
۴	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع
۳	متوسط	
۲	کم	

بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۲۹ در مورد پایش رفتار خاک در گودبرداری‌ها، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) پیمانکار مسئولیت نظارت بر حسن اجرای مراحل پایش را بر عهده دارد.
 - (۲) مسئولیت تهیه برنامه پایش به عهده مهندس ناظر می‌باشد.
 - (۳) مسئولیت تهیه برنامه پایش به عهده طراح گودبرداری می‌باشد.
 - (۴) مهندس ناظر می‌تواند برحسب شرایط قرائت و پردازش را در برنامه پایش انجام دهد.
- حل:** بر اساس بند ۷-۳-۷-۴ در صفحه ۳۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، طراح گودبرداری مسئولیت تهیه برنامه پایش را به عهده دارد.

مسئولیت اجرای روزمره برنامه پایش شامل تأمین، نصب، قرائت، پردازش، اعلام خطر به عهده پیمانکار پایش می‌باشد، اطلاع‌رسانی به موقع به کلیه دست‌اندرکاران پروژه از وظایف پیمانکار پایش است. ناظر پروژه مسئولیت نظارت بر حسن اجرای مراحل پایش را به عهده دارد. در گودهای با خطر معمولی در صورتی که شرایط موجود باشد که انجام پایش را ضروری سازد، باید این عملیات انجام پذیرد. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

سوالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - مهر ۹۶)

تست ۳۰ در طراحی دیوارهای وزنی به‌عنوان سازه نگهبان، کنترل کدام‌یک از حالت‌های حدی زیر ضروری نمی‌باشد؟

- (۱) کنترل، ظرفیت باربری پی دیوار نگهبان، نشست، پایداری کلی (۲) کنترل مقاومت‌های خمشی و برشی دیوار
 - (۳) کنترل صلبیت دیوار نگهبان (۴) کنترل لغزش و واژگونی
- حل:** براساس بند ۷-۵-۳-۱ در صفحه ۵۰ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، برای طراحی دیوارهای صلب وزنی باید حالت‌های زیر کنترل شود:

- ۱) مقابله با لغزش
 - ۲) مقابله با واژگونی
 - ۳) تأمین ظرفیت باربری پی زیر دیوار
 - ۴) بررسی پایداری کلی دیوار
 - ۵) کنترل سازه‌های دیوار در برابر خمش و برش
 - ۶) کنترل نشست پی زیر دیوار
- با توجه به موارد فوق کنترل صلبیت دیوار نگهبان ضروری نمی‌باشد. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۳۱ برای خاکریزی پشت دیوار از کدام نوع مصالح، در صورتی که امکان استفاده از سیستم زهکشی مناسب و نگهداشتن همواره خاک در شرایط غیراشباع و رطوبت کم فراهم نیست، نباید استفاده کرد؟ (فرض می‌شود که از تمهیدات فنی ویژه از قبیل تثبیت خاک و طراحی دیوار برای فشار اضافی آب استفاده نخواهد شد).

(۱) GM و GC (۲) GW (۳) GW و SP (۴) GP و GW

حل: براساس بند ۷-۵-۹ در صفحه ۶۸ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان در مورد خاک‌های پشت دیوار داریم:

- ۱ بهترین نوع مصالح برای خاکریزی خاک‌های GW ، GP ، SW و SP می‌باشد.
 - ۲ در صورتی می‌توان از خاک‌های GM ، GC ، SM و SC استفاد کرد که بتوان از سیستم‌های زهکشی مناسب استفاده و خاک را همواره در شرایط غیراشباع و رطوبت کم نگه داشت.
 - ۳ انواع دیگر خاک‌ها جهت استفاده به‌عنوان خاکریز مناسب نمی‌باشند، مگر آنکه تمهیدات لازم با نظر مشاور ذیصلاح (مانند روش‌های تثبیت با آهک، سیمان و غیره و تامین زهکشی) دیده شده باشد.
- بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۳۲ ساختمان بدون اسکلتی در مجاورت گودی به عمق ۵ متر قرار گرفته است. کدام یک از عبارتهای زیر در مورد

(ویرایش سؤال)

این ساختمان و گود صحیح است؟

- (۱) خطر گود زیاد و پایش گود و ساختمان الزامی است.
 - (۲) خطر گود معمولی و پایش گود و ساختمان الزامی نیست.
 - (۳) خطر گود بسیار زیاد و پایش گود و ساختمان الزامی است.
 - (۴) خطر گود زیاد و پایش گود و ساختمان الزامی نیست.
- حل:** بر اساس بند ۷-۳-۳-۶-۶ در صفحه ۳۳ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، چنانچه ساختمان موجود در حوزه تأثیر ناپایداری گود دارای یکی از مشخصات در بندهای زیر باشد، خطر گود همواره بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود.
- الف) ساختمان فاقد انسجام و یکپارچگی کافی برای تحمل نشست‌های افقی و قائم نظیر ساختمان بدون اسکلت یا بدون پی پیوسته بتنی مسلح (پی‌های نواری و گسترده) یا هر گونه ساختمانی که در آن نشانه آشکار فرسودگی و ضعف در باربری مشاهده گردد.
- ب) ساختمان با ارزش فرهنگی و تاریخی
- ج) ساختمان با اهمیت بسیار زیاد در استاندارد ۲۸۰۰
- د) ساختمان ۸ طبقه یا بیشتر
- مطابق این بند و وجود ساختمان فاقد اسکلت در مجاورت آن می‌توان گفت خطر گود بسیار زیاد است.
- از طرفی بر اساس بند ۷-۳-۷ در صفحه ۳۶، در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد لازم است رفتار سازه‌های مجاور و دیواره گود مورد پایش دقیق قرار گیرد و نتایج آن به طور منظم تفسیر شود. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۳۳ در چه صورتی گودبرداری را می‌توان موقت تلقی کرد؟

- (۱) فقط وقتی برای مدت زمان کمتر از ۹ ماه در نظر گرفته شود.
 - (۲) فقط وقتی برای مدت زمان کمتر از ۲۴ ماه در نظر گرفته شود.
 - (۳) فقط وقتی برای مدت زمان کمتر از ۶ ماه در نظر گرفته شود.
 - (۴) فقط وقتی برای مدت زمان کمتر از ۱۲ ماه در نظر گرفته شود.
- حل:** براساس بند ۷-۳-۲-۲-۲ در صفحه ۲۹ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، شرط موقت بودن گود (کمتر از یک سال) بیان شده است. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - اردیبهشت ۹۷)

تست ۳۴ در صورت عدم استفاده از سیستم زهکشی مناسب، از میان گزینه‌های زیر، کدام نوع مصالح برای خاکریزی

پشت دیوار مناسب‌تر است؟

- (۱) ماسه تمیز بددانه‌بندی شده، مخلوط شن و ماسه
- (۲) مخلوط ماسه و لای با ریزدانه‌های پلاستیک
- (۳) شن رس‌دار، مخلوط شن و رس بددانه‌بندی شده
- (۴) شن لای‌دار؛ مخلوط شن و ماسه بددانه‌بندی شده

حل: برای حل کردن این سؤال ابتدا به جدول زیر که بیانگر نام هر یک از خاک‌ها در شرایط مختلف می‌باشد، توجه کنید:

نام اصلی	Gravel	Sand	Mud	Clay	Well Graded	Poorly Graded
نماد	G	S	M	C	W	P
مفهوم	شن	ماسه	لای یا سیلت	رس	خوب دانه‌بندی شده	بد دانه‌بندی شده

در ادامه با توجه به بند ۷-۵-۹ در صفحه ۶۸ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، می‌توان گفت بهترین نوع مصالح برای خاکریزی، خاک‌های GP ، SW ، GW و SP می‌باشند.

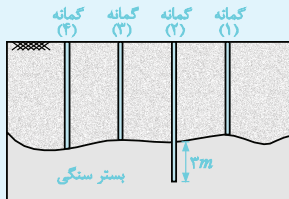
در صورتی می‌توان از خاک‌های GM ، GC ، SM و SC برای خاکریز پشت دیوار استفاده کرد که بتوان از سیستم زهکشی مناسب استفاده و خاک را همواره در شرایط غیراشباع و رطوبت کم نگه داشت. با توجه به اینکه در این سؤال شرایط زهکشی مناسب فراهم نیست، خاک‌های ماسه تمیز بد دانه‌بندی شده (SW) و مخلوط شن و ماسه برای خاکریزی پشت دیوار مناسب می‌باشد. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۳۵ در حفاری گمانه زمین بستر یک ساختمان توسط آزمایشگاه به لایه سنگی برخورد می‌شود. اگر مقرر باشد چهار

گمانه حفاری شود، کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با عمق گمانه‌ها صحیح است؟

- (۱) حداقل دو عدد از گمانه‌ها تا یک متر در لایه سنگی نفوذ کنند.
- (۲) تمام گمانه‌ها تا رسیدن به رویه لایه سنگی حفاری شوند.
- (۳) حداقل یک گمانه تا ۳ متر در لایه سنگی نفوذ کند.
- (۴) حداقل سه گمانه تا نیم متر در لایه سنگی نفوذ کنند.

حل: براساس مورد (پ) از نکات بند ۷-۲-۳-۲-۱-۷ در صفحه ۱۹ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، در صورتی که قبل از رسیدن به عمق نهایی گمانه به بستر سنگی برخورد شود، عمق گمانه می‌تواند کمتر شود. نفوذ حداقل سه متر در بستر سنگی ضروری است. این موضوع را در شکل مقابل مشاهده می‌کنید. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.



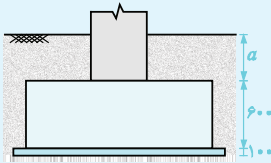
تست ۳۶ در اجرای شمع‌های بتنی درجا، در صورت احتمال وجود نقصی در مقاومت بتن، از چه بررسی و آزمایشی بهتر

است استفاده شود؟

- (۱) کوبش مجدد شمع
- (۲) آزمایش امواج صوتی عرضی یا مغزه‌گیری
- (۳) آزمایش دینامیکی با دامنه کم
- (۴) آزمایش بارگذاری استاتیکی

حل: براساس بند ۷-۶-۱۰-۵ در صفحه ۹۰ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، برای ارزیابی کیفیت شمع‌های درجاریزی که ممکن است دارای نقایص جدی در بدنه شمع باشند یا اینکه در اثنای ساخت مشکلات خاصی مانند تأخیر در بتن‌ریزی (احتمال ریزش خاک جدار) یا مشکلاتی حین بیرون کشیدن غلاف مشاهده شده باشد، باید آزمایش‌های دینامیکی شمع با دامنه کم (یا آزمایش تعیین یکپارچگی) انجام شود. نقایصی چون مقاومت کم بتن و ضخامت کم پوشش میلگردها که بر عملکرد دراز مدت شمع اثر می‌گذارند، اغلب به وسیله آزمایش دینامیکی با دامنه کم کشف نمی‌شوند. در این موارد لازم است از آزمایش‌های دیگری مانند امواج صوتی عرضی و یا مغزه‌گیری استفاده شود. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۳۷ در گزارش مکانیک خاک یک ساختمان، عمق یخبندان یک متر قید شده است. کدام گزینه در این ارتباط صحیح است؟



(۱) $a \geq 500 \text{ mm}$ قابل قبول است.

(۲) باید $a \geq 1000 \text{ mm}$ باشد.

(۳) باید $a = 400 \text{ mm}$ باشد.

(۴) باید $a = 300 \text{ mm}$ باشد.

حل: براساس بند ۷-۴-۷-۱ در صفحه ۴۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، در صورت عدم وجود زیرزمین، عمق فرارگیری پی باید بزرگتر از عمق یخ‌زدگی باشد. بنابراین با توجه به اینکه عمق یخبندان یک متر قید شده است داریم:

$$a + 600 \geq 1000 \Rightarrow a \geq 400 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - بهمن ۹۷)

تست ۳۸ در رابطه با بالا آمدن کف گود در پایداری گودهای موقت، کدام یک از گزینه‌های زیر معرف ضریب اطمینان قابل قبول است؟

(۴) $1/2$

(۳) $1/3$

(۲) $1/4$

(۱) $1/6$

حل: براساس جدول ۷-۳-۳ در صفحه ۳۵ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان در مورد حداقل ضریب اطمینان برای پایداری کلی گود موقت، ضریب اطمینان بالا آمدن کف گود برابر حداقل $1/5$ می‌باشد. در نتیجه ضریب اطمینان باید بیشتر از $1/5$ باشد.

جدول ۷-۳-۳: حداقل ضریب اطمینان برای پایداری کلی گود موقت

نوع	حداقل ضریب اطمینان پیشنهادی برای پایداری کلی
موقت	
شیب‌های خاکبرداری	$1/3$
پایداری کلی شیروانی	$1/3$
بالا آمدن کف گود	$1/5$

بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۴۱ طرح یک پروژه وسیع ساختمانی (حداکثر ۴ طبقه) در یک شهر جدید و در زمین بسیار ناهموار با لایه‌بندی پیچیده در حال مطالعه است. فاصله حداکثر گمانه‌ها برای شناسایی شرایط ژئوتکنیکی زمین بستر پی‌های ساختمان‌ها در چهار گزینه پیشنهاد شده‌اند. کدام یک با توجه به شرایط پروژه قابل قبول است؟ اطلاعات ژئوتکنیکی از ساختگاه‌های مجاور در دست نبوده و کلیه ساختمان‌های پروژه دارای شرایط و اهمیت یکسان می‌باشند. (ویرایش سؤال)

۵۰m (۱) ۴۰m (۲) ۳۲m (۳) ۲۸m (۴)

حل: براساس مورد (ت) از بند ۷-۲-۳-۱-۶ در صفحه ۱۸ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، اگر منظور شناسایی زمین برای ساختمان‌سازی گسترده با ارتفاع کمتر از ۵ طبقه باشد:

ت-۱- اگر لایه‌بندی زمین به صورت یکنواخت باشد، فاصله ۵۰ تا ۱۰۰ متر بین گمانه‌ها متناسب با تعداد طبقات، اهمیت ساختمان و پیچیدگی لایه زمین قابل قبول می‌باشد.

ت-۲- اگر لایه‌بندی زمین پیچیده باشد (مثل مجاور گسل‌ها، نزدیک رودخانه‌ها و کوه‌ها، زمین‌های بسیار ناهموار و دره‌ها)، فاصله حداکثر ۳۰ متر بین گمانه‌ها قابل قبول می‌باشد. بنابراین فاصله گمانه‌ها باید کمتر از ۳۰ متر باشد. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۴۲ کدام یک از گزینه‌ها در ارتباط با عمق پی‌های سطحی صحیح می‌باشد؟ (ویرایش سؤال)

(۱) پی باید در تراز قرار گیرد که تغییرات فصلی پی را تحت تأثیر قرار ندهد.

(۲) پی باید روی زمین طبیعی اجرا شود.

(۳) عمق پی در مناطق دارای پتانسیل باید به حدی باشد که خاک زیر آن بر اثر سیلاب اشباع نشود.

(۴) عمق پی باید حداقل 300mm پایین‌تر از عمق یخ‌زدگی باشد.

حل: با توجه به ضوابط فصل چهارم از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان در خصوص ملاحظات اجرایی پی‌های سطحی به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه (۱): براساس مورد (الف) از بند ۷-۴-۷-۲ در صفحه ۴۸، پی باید در تراز قرار گیرد که تغییرات فصلی پی را تحت تأثیر قرار ندهد. بنابراین عبارت گزینه (۱) صحیح است.

گزینه (۲): براساس مورد (ب) از بند ۷-۴-۷-۲ در صفحه ۴۸، پی باید بر روی لایه باربر مناسب طبیعی یا خاک بهسازی شده یا متراکم شده اجرا شود. بنابراین عبارت گزینه (۲) نادرست است.

گزینه (۳): براساس مورد (ج) از بند ۷-۴-۷-۲ در صفحه ۴۸، عمق پی در مناطق دارای پتانسیل سیل باید به حدی باشد که خاک زیر آن بر اثر سیلاب شسته نشود. بنابراین عبارت گزینه (۳) نادرست است.

گزینه (۴): براساس بند ۷-۴-۷-۱ در صفحه ۴۷، در صورت عدم وجود زیرزمین، عمق قرارگیری پی باید بزرگتر از عمق یخ‌زدگی باشد. بنابراین عبارت گزینه (۴) نادرست است.

بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - مهر ۹۸)

تست ۴۳ مسئولیت طراحی و پایدارسازی گودی به عمق ۲۵ متر به ترتیب بر عهده کیست؟

- (۱) مهندس طراح ساختمان - پیمانکار ذیصلاح
- (۲) شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح - پیمانکار ذیصلاح
- (۳) مهندس طراح ساختمان - شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح
- (۴) شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح - شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح

حل: براساس جدول ۷-۳-۱ در صفحه ۳۲ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، برای گود با عمق ۲۵ متر (بیش از ۱۰ متر) خطر گود بسیار زیاد خواهد بود.

جدول ۷-۳-۱: ارزیابی خطر گود با دیوار قائم

مقدار $\frac{h}{h_c}$	عمق گود از تراز صفر	ساختمان موجود در محدوده ناپایداری دیواره گود	عمق گود از زیر پی	خطر گود
کمتر از ۰/۵	کمتر از ۴ متر	صفر	معمولی	
بین ۰/۵ تا ۲	بین ۴ تا ۱۰ متر	بین صفر تا ۶ متر	زیاد	
بیشتر از ۲	بیشتر از ۱۰ متر	بیشتر از ۶ متر	بسیار زیاد	

از طرفی براساس بند ۷-۳-۳-۱۰-۶ در صفحه ۳۴، در صورتی که خطر گود مطابق با جدول ۷-۳-۱ بسیار زیاد باشد، مسئولیت طراحی گودبرداری باید توسط یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح، عملیات پایدارسازی گود توسط پیمانکار ذیصلاح و نظارت بر اجرای عملیات توسط ناظر ذیصلاح ژئوتکنیک انجام گردد. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۱۴۴ کدام یک از موارد زیر درخصوص تحلیل تغییر شکل گود و سازه‌های مجاور نادرست است؟

- (۱) تغییر شکل‌های افقی و قائم پیش‌بینی شده ابنیه مجاور گود باید در حد مجاز باشد.
 - (۲) گودبرداری نباید بهره‌برداری از ساختمان مجاور گود را مختل کند.
 - (۳) تعیین تغییر شکل گود و سازه‌های مجاور آن باید از روابط معتبر به دست آید.
 - (۴) تغییر مکان‌های افقی و قائم ساختمان مجاور گود اعم از تغییر مکان یکنواخت یا غیریکنواخت باید کمتر از حدود مجاز باشد.
- حل:** براساس بند ۷-۳-۴-۱ در صفحه ۳۵ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، تعیین تغییر شکل گود و سازه‌های مجاور آن باید از روابط معتبر یا مدل‌سازی‌های عددی صحت‌سنجی شده، به دست آید. باید از صحت پارامترهای ورودی به مدل‌سازی عددی نیز اطمینان حاصل کرد. تغییر شکل‌های افقی و قائم پیش‌بینی شده ابنیه مجاور گود باید در حد مجاز باشد. گودبرداری نباید بهره‌برداری از ساختمان مجاور گود را مختل کند. همچنین براساس بند ۷-۳-۴-۲ در صفحه ۳۶، تغییر مکان‌های افقی و قائم ساختمان مجاور گود اعم از تغییر مکان یکنواخت یا غیریکنواخت باید کمتر از حدود مجاز باشد. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۱۴۵ کدام یک از موارد زیر جزو اهداف ابزارگذاری و پایش می‌باشد؟

- (۱) تأمین ایمنی گود در حین عملیات اجرایی و پس از گودبرداری
 - (۲) ارزیابی پاسخ سازه‌های موجود به وضعیت جدید در حین و پس از گودبرداری
 - (۳) کنترل روش و پارامترهای طراحی انتخاب شده و بازنگری آن در صورت نیاز
 - (۴) همه موارد
- حل:** براساس بند ۷-۳-۱-۷ در صفحه ۳۶ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، پایش به منظور تأمین اهداف زیر انجام می‌گیرد:

- تأمین ایمنی گود در حین عملیات اجرایی و پس از گودبرداری
 - ارزیابی پاسخ سازه‌های موجود به وضعیت جدید در حین و پس از گودبرداری
 - کنترل روش و پارامترهای طراحی انتخاب شده و بازنگری آن در صورت نیاز
- بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

گزینه (۱۳): براساس بند ۷-۴-۶-۴ در صفحه ۴۷، به جای استفاده از مدول فنری در پی‌های انعطاف‌پذیر، بهتر است از مدل‌سازی محیط متخلخل استفاده نمود. بنابراین عبارت گزینه (۳) صحیح است.

گزینه (۱۴): براساس بند ۷-۴-۶-۳ در صفحه ۴۷، برای پی‌های گسترده انتخاب مقدار یکنواخت K_s در تمام سطح زیر پی صحیح نمی‌باشد و متناسب با نشست رخ داده باید تغییر کند. افزایش سختی در لبه‌ها تا دو برابر توصیه می‌شود. پهنای نوارهای لبه می‌تواند حدود $\frac{1}{10}$ پهنای پی در همان جهت در نظر گرفته شود. بنابراین عبارت گزینه (۴) صحیح است. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۴۸ در مورد پایش رفتار خاک در گودبرداری‌ها، کدام عبارت صحیح است؟

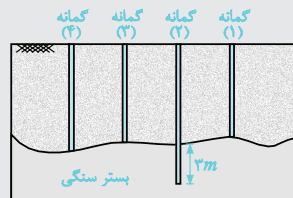
- (۱) پیمانکار مسئولیت نظارت بر حسن اجرای مراحل پایش را بر عهده دارد.
 - (۲) مسئولیت تهیه برنامه پایش به عهده مهندس ناظر می‌باشد.
 - (۳) مسئولیت تهیه برنامه پایش به عهده طراح گودبرداری می‌باشد.
 - (۴) مهندس ناظر می‌تواند برحسب شرایط قرائت و پردازش را در برنامه پایش انجام دهد.
- حل:** بر اساس بند ۷-۳-۷-۴ در صفحه ۳۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، طراح گودبرداری مسئولیت تهیه برنامه پایش را بر عهده دارد.

مسئولیت اجرای روزمره برنامه پایش شامل تأمین، نصب، قرائت، پردازش، اعلام خطر به عهده پیمانکار پایش می‌باشد، اطلاع‌رسانی به موقع به کلیه دست‌اندرکاران پروژه از وظایف پیمانکار پایش است. ناظر پروژه مسئولیت نظارت بر حسن اجرای انجام مراحل پایش را بر عهده دارد. در گودهای با خطر معمولی در صورتی که شرایط موجود باشد که انجام پایش را ضروری سازد، باید این عملیات انجام پذیرد. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۴۹ در یک ساختمان تعداد چهار گمانه با عمق ۱۰ متر برای شناسایی خاک مورد نیاز است. اما در عمق ۸ متری به

لایه سنگ برخورد شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) اجرای هر چهار گمانه تا عمق ۸ متر کافی است.
- (۲) کافی است حداقل یکی از گمانه‌ها تا ۱۰ متر ادامه پیدا کند.
- (۳) حداقل یکی از گمانه‌ها باید تا ۳ متر در لایه سنگ نفوذ کند تا وجود بستر سنگی اثبات شود.
- (۴) هر چهار گمانه باید تا همان عمق ۱۰ متر ادامه پیدا کنند.



حل: براساس مورد (پ) از نکات بند ۷-۲-۳-۲-۱-۷ در صفحه ۱۹ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، در صورتی که قبل از رسیدن به عمق نهایی گمانه به بستر سنگی برخورد شود، عمق گمانه می‌تواند کمتر شود. نفوذ حداقل سه متر در بستر سنگی ضروری است. این موضوع را در شکل مقابل مشاهده می‌کنید. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۵۰ در یک سازه از یک شمع تک به طول ۹ متر در خاک رس استفاده شده است. این شمع تحت بار فشاری

استاتیکی خواهد بود. قبل از آنکه براساس عملکرد سازه، محدودیت‌های احتمالی بیشتری بررسی شوند، حداکثر مقدار اولیه نشست مجاز یکنواخت این شمع به کدام یک از گزینه‌های زیر باید محدود شود؟

۶۵mm (۴)

۷۵mm (۳)

۵۰mm (۲)

۱۰۰mm (۱)

هله: ابتدا باید توجه داشت براساس بند ۷-۶-۲-۲ در صفحه ۷۰ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، ضمن توجه به عملکرد سازه، باید در نظر داشت که مقادیر مجاز نشست برای شمع تکی مشابه پی منفرد و برای گروه شمع مشابه پی گسترده در نظر گرفته می‌شود.

در ادامه برای تعیین میزان نشست مجاز از جدول ۷-۴-۲ در صفحه ۴۳ استفاده می‌کنیم:

جدول ۷-۴-۲: مقادیر اولیه نشست مجاز تحت بارگذاری استاتیکی

نشست یکنواخت (mm)	سیستم سازه‌ای	نوع پی	خاک
۲۵	قاب فولادی یا بتنی	منفرد	ماسه
۴۰		نواری	
۵۰		گسترده	
۵۰	قاب فولادی یا بتنی	منفرد	رس
۷۰		نواری	
۱۰۰		گسترده	

براساس جدول فوق برای خاک رس و نوع پی منفرد، نشست مجاز یکنواخت ۵۰ میلی‌متر می‌باشد. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۵۱ کدام یک از جملات زیر در خصوص شمع‌های درجاریز و آزمایش‌های مربوط به آن صحیح نیست؟

- در مواقعی که تجربه اجرای شمع در منطقهٔ احداث طرح وجود ندارد باید آزمایش بارگذاری انجام شود.
 - به طور کلی برای ارزیابی ضخامت پوشش میلگردها باید از آزمایش دینامیکی با دامنه کم استفاده نمود.
 - برای ارزیابی مقاومت بتن شمع می‌توان از آزمایش مغزه‌گیری استفاده نمود.
 - در صورت تأخیر در بتن‌ریزی شمع برای ارزیابی کیفیت شمع باید از آزمایش دینامیکی با دامنه کم استفاده نمود.
- هله:** با توجه به ضوابط فصل ششم از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:
- گزینه (۱): براساس مورد «ب» از بند ۷-۶-۸ در صفحه ۸۴، در مواردی که از سیستم شمعی استفاده می‌شود که تجربه اجرایی آن در منطقه احداث طرح وجود ندارد باید آزمایش بارگذاری شمع انجام گیرد. بنابراین عبارت گزینه (۱) صحیح است.
- گزینه‌های (۲) و (۳) و (۴): براساس بند ۷-۶-۱۰-۵ در صفحه ۹۰، برای ارزیابی کیفیت شمع‌های درجاریزی که ممکن است دارای نقایص جدی در بدنه شمع باشند یا اینکه در اثنای ساخت مشکلات خاصی مانند تأخیر در بتن‌ریزی (احتمال ریزش خاک جدار) یا مشکلاتی حین بیرون کشیدن غلاف مشاهده شده باشد، باید آزمایش‌های دینامیکی شمع با دامنه کم (یا آزمایش تعیین یکپارچگی) انجام شود. نقایصی چون مقاومت کم بتن و ضخامت کم پوشش میلگردها که بر عملکرد دراز مدت شمع اثر می‌گذارند، اغلب به وسیله آزمایش دینامیکی دامنه کم کشف نمی‌شوند. در این موارد لازم است از آزمایش‌های دیگری مانند امواج صوتی عرضی و یا مغزه‌گیری استفاده شود.
- بنابراین عبارت گزینه (۲) نادرست و گزینه‌های (۳) و (۴) صحیح می‌باشند.
- بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

سؤالات مبحث ۷ (آزمون نظارت - مرداد ۱۴۰۰)

تست ۵۲ در روش مهاربندی برای ایجاد پایداری گودها، جهت کنترل کارایی مهارها، آزمایش خزش برای تعدادی از مهارها

انجام می‌شود. مدت نگهداری بار با مقدار حداکثر روی مهارها در این آزمایش‌ها چقدر است؟

(۱) برای خاک‌های رسی ۲۴ ساعت

(۲) برای خاک‌های رسی حداکثر ۲ ساعت

(۳) برای خاک‌های ماسه‌ای ۲۴ ساعت

(۴) برای خاک‌های رسی، اگر مهارها موقت باشند ۱۲ ساعت

حل: براساس جدول ۷-۵-۱۰ در صفحه ۶۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، در پروژه باید مطابق با جدول زیر آزمایش خزش مهارها انجام شود:

جدول ۷-۵-۱۰: آزمایش خزش مهارها

نرخ قابل قبول	مدت نگهداری بار حداکثر در آزمایش خزش	مقدار بار	خاک
در نمودار تغییر مکان - لگاریتم زمان باید شیب در بازه‌های ۲۰ دقیقه کمتر از ۲ میلی‌متر باشد	۱ الی ۲ ساعت	۱۵٪ بار طراحی	ماسه
	۲۴ ساعت	۱۵٪ بار طراحی	رس

مطابق جدول فوق برای خاک‌های رسی مدت نگهداری برابر ۲۴ ساعت می‌باشد. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۵۳ در خصوص آزمایش‌های شمع کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

(۱) نتایج آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع‌های کوبشی را به شرطی می‌توان برای شمع‌های درجاریز استفاده نمود که تا حد گسیختگی خاک بارگذاری گردند.

(۲) برای ارزیابی کیفیت شمع‌های اجرا شده باید از بارگذاری استاتیکی استفاده نمود.

(۳) شمع‌های آزمایشی حتی‌الامکان باید تا گسیختگی خاک بارگذاری گردند.

(۴) انجام آزمایش بارگذاری استاتیکی و دینامیکی برای شمع‌های آزمایشی به جهت دست نخوردن شرایط خاک، باید بلافاصله پس از هم باشد.

حل: با توجه به ضوابط فصل ششم از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه (۱): براساس مورد (الف) از بند ۷-۶-۴-۱-۴ در صفحه ۷۵، نتایج آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع در یک ساختگاه تنها با شرط اجرا در شرایط یکسان «شمع‌های آزمایشی» و «شمع‌های اصلی» قابل استفاده است. بنابراین عبارت گزینه (۱) نادرست است.

گزینه (۲): براساس بند ۷-۶-۸-۲-۴ در صفحه ۸۶، آزمایش کنترل یکپارچگی شمع با دامنه کرنش کم (از آزمایش‌های دینامیکی) را می‌توان برای ارزیابی کیفیت شمع‌های اجرا شده استفاده نمود. بنابراین عبارت گزینه (۲) نادرست است.

گزینه (۳): براساس بند ۷-۶-۸-۳-۶ در صفحه ۸۶، در صورتی که شمع آزمایشی تحت بارگذاری قرار می‌گیرد باید حداقل تا ۲ برابر بار طراحی یا حد گسیختگی بارگذاری گردد تا نتایج در تدقیق ظرفیت بربری قابل استفاده باشد. بنابراین عبارت گزینه (۳) صحیح است.

گزینه (۴): براساس بند ۷-۶-۸-۳-۷ در صفحه ۸۶، چنانچه بر روی شمع آزمایشی هم آزمایش بارگذاری دینامیکی و هم آزمایش بارگذاری استاتیکی مدنظر باشد، باید فاصله زمانی دو آزمایش به حدی باشد که تغییرات در خاک و زمین ناشی از عملیات آزمایش اول (مانند تغییرات فشار آب حفره‌ای و دستخوردگی خاک) حتی‌الامکان از بین رفته باشد و شرایط خاک به حالت اولیه خود بازگشته باشد. بنابراین عبارت گزینه (۴) نادرست است.

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۵۴ برای یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۹۰۰ متر مربع با اهمیت متوسط نزدیک به رودخانه و کوه حداقل چه

تعداد گمانه جهت عملیات شناسایی ژئوتکنیک لازم است؟ (ویرایش سؤال)

(۱) ۵ گمانه (۲) ۴ گمانه

(۳) ۳ گمانه (۴) اطلاعات برای تعیین حداقل تعداد گمانه کافی نمی‌باشد.

حل: براساس جدول ۷-۲-۱ در صفحه ۱۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان و با توجه به اطلاعات صورت سؤال برای این شرایط (سطح اشغال ۹۰۰ متر مربع، ساختمان با اهمیت متوسط) حداقل ۳ گمانه لازم است.

جدول ۷-۲-۱ حداقل تعداد گمانه مورد نیاز

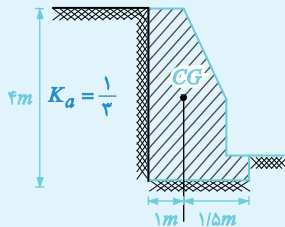
تعداد حداقل گمانه	اهمیت ساختمان	مساحت
۳	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع
۲	متوسط	
۱	کم	
۴	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع
۳	متوسط	
۲	کم	

بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۵۵ در دیوار وزنی نشان داده شده، تحت وزن دیوار و فشار محرک خاک پشت دیوار، نسبت لنگر مقاوم به لنگر

محرک به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (روش تنش مجاز)؟ (چسبندگی خاک صفر، وزن حجمی خاک 20 kN/m^3 و وزن واحد طول دیوار W_w ، 180 kN/m است. از وجود خاک در مقابل دیوار و سربار در روی خاک

صرف نظر کنید)



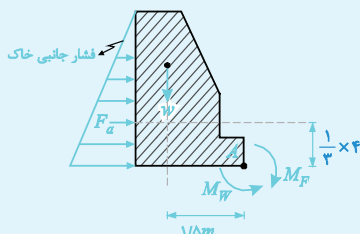
(۱) ۵/۷۰ (۲) ۴/۶۰

(۳) ۳/۸ (۴) ۲/۱۰۰

حل: ابتدا باید توجه کرد فشار محرک خاک پشت دیوار باعث ایجاد نیرویی معادل مقدار زیر بر دیوار خواهد شد:

$$F_a = \frac{1}{3} k_a \gamma H^2$$

در این رابطه F_a نیروی محرک معادل در پشت دیوار، K_a ضریب فشار جانبی محرک خاک، γ وزن حجمی خاک و H ارتفاعی از دیوار است که پشت آن خاک قرار گرفته است. این نیرو باعث دوران دیوار حول نوک پاشنه آن (نقطه



A) خواهد شد که باعث ناپایداری آن خواهد شد. از طرفی وزن دیوار که به صورت ثقلی می‌باشد باعث جلوگیری از دوران دیوار حول پاشنه می‌شود و یک عامل مهم در پایداری آن محسوب خواهد شد. در این سؤال با توجه به اینکه وزن واحد طول دیوار در صورت سؤال ارائه شده است، کافی است وزن کل دیوار برای یک متر را محاسبه کرده

و لنگر آن حول نقطه A را به عنوان لنگر مقاوم در نظر بگیریم. بنابراین داریم:

$$\frac{\text{لنگر مقاوم}}{\text{لنگر محرک}} = \frac{180 \times 1 \times 1/5}{\left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times 20 \times 4^2\right) \times \left(\frac{1}{3} \times 4\right)} = 3/8$$

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

(ویرایش سؤال)

تست ۵۶ کدام یک از عبارات زیر صحیح نمی باشد؟

- (۱) محاسبه نهایی نشست گروه شمع با مدل سازی خاک با فنر (وینکلر) دقت کافی ندارد.
 - (۲) بار وارده به شمع های اصلی مورد آزمایش در آزمایش بارگذاری نباید بیش از $1/2$ برابر بار طراحی افزایش داده شود.
 - (۳) راستای نیروهای کششی یا فشاری در آزمایش شمع ها تحت نیروی محوری باید منطبق بر محور طولی آنها باشد.
 - (۴) آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع ها تنها شامل آزمایش بارگذاری فشاری و بارگذاری جانبی می باشد.
- حل:** با توجه به ضوابط فصل ششم از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، به بررسی هر یک از گزینه ها می پردازیم:
- گزینه (۱): براساس بند ۷-۶-۲-۲ در صفحه ۸۰، محاسبه نشست نهایی گروه شمع با مدلسازی خاک با فنر (مدل وینکلر) دقت کافی ندارد و باید تحلیل گروه شمع با لحاظ نمودن اندرکنش های مختلف بین شمع و خاک انجام گیرد. بنابراین عبارت گزینه (۱) صحیح است.
- گزینه (۲): براساس بند ۷-۶-۸-۳ در صفحه ۸۷، در صورتی که شمع های اصلی تحت بارگذاری قرار گیرند حداکثر تا $1/2$ برابر بار طراحی می توانند بارگذاری شوند. بنابراین عبارت گزینه (۲) صحیح است.
- گزینه (۳): براساس بند ۷-۶-۸-۴ در صفحه ۸۵، راستای نیروهای کششی یا فشاری در آزمایش شمع ها تحت نیروی محوری باید منطبق بر محور طولی آنها باشد. بنابراین عبارت گزینه (۳) صحیح است.
- گزینه (۴): براساس بند ۷-۶-۸-۱ در صفحه ۸۵، آزمایش های بارگذاری استاتیکی شامل آزمایش های بارگذاری فشاری، آزمایش بارگذاری کششی و آزمایش بارگذاری جانبی می باشد و باید طبق استاندارد ملی یا بین المللی معتبر مصوب که مورد توافق کارفرما و ناظر باشد انجام پذیرند. بنابراین عبارت گزینه (۴) نادرست است. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

(ویرایش سؤال)

تست ۵۷ در مورد شناسایی زمین کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) حفر حداقل دو چاهک شناسایی جهت مشاهده بافت خاک در هر پروژه ضروری است.
 - (۲) عمق گمانه ها نباید از عرض ساختمان کمتر باشد.
 - (۳) اگر عمق چاه دستی کافی باشد می تواند به عنوان یک گمانه در نظر گرفته شود.
 - (۴) عمق چاه دستی حداقل تا سطح آب زیرزمینی باید باشد.
- حل:** با توجه به ضوابط فصل دوم از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان به بررسی هر یک از گزینه ها می پردازیم:
- گزینه (۱) و (۳) و (۴): براساس مورد (ب) از بند ۷-۲-۲-۱-۷ در صفحه ۱۹، حفر حداقل یک چاه دستی جهت مشاهده بافت خاک در هر پروژه ضروری است. عمق چاه دستی حداکثر تا سطح آب زیرزمینی می باشد. این چاه دستی علاوه بر تعداد حداقل گمانه ها حفر می شود. بنابراین عبارت گزینه های (۱) و (۳) و (۴) نادرست است.
- گزینه (۲): براساس مورد (پ) از بند ۷-۲-۳-۱-۷ در صفحه ۱۹، در هر صورت عمق گمانه ها نباید از عرض ساختمان کمتر باشد. بنابراین عبارت گزینه (۲) صحیح است.
- بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۵۸ در آزمایش بارگذاری شمع‌ها، برای تعیین ظرفیت باربری از روش کوبش مجدد، فاصله زمانی بین کوبش اولیه با کوبش مجدد حداقل چقدر باید باشد؟

(۲) در خاک‌های دانه‌ای ۱ هفته

(۱) در خاک‌های دانه‌ای ۲۴ ساعت

(۴) در خاک‌های ریزدانه ۷۲ ساعت

(۳) در خاک‌های ریزدانه ۲۴ ساعت

حل: براساس بند ۷-۶-۸-۲-۲ در صفحه ۸۵ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، برای تعیین ظرفیت باربری باید آزمایش کوبش مجدد به فاصله زمانی مناسب از کوبش اولیه انجام گردد تا اثرات گیرش یا رهایی خاک لحاظ گردد. فاصله زمانی مناسب از کوبش اولیه شمع برای آزمایش کوبش مجدد به شرایط زهکشی خاک بستگی دارد. در خاک‌های دانه‌ای حداقل ۲۴ ساعت و خاک‌های ریزدانه حداقل یک هفته لازم خواهد بود. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.