



تشریح کامل سؤالات طبقه‌بندی شده آزمون‌های نظام مهندسی

عمراں محاسبات

براساس آخرین ویرایش، آین نامه‌ها و مباحث مقررات ملی ساختمان
به همراه پاسخنامه کاملاً تشریحی سؤالات و کلیدوازه مرتبه با هر سؤال



ویرایش جدید

مؤلفان:

مهندس محمد مهدی حری
مهندس محمد صفرپناه

به همراه آزمون آزمایشی



NOAVAR
PUBLICATION

تشریح کامل سؤالات طبقه‌بندی شده آزمون‌های نظام مهندسی

عمران محاسبات

مؤلفان: مهندس محمد مهدی حری، مهندس محمد صفریناه
ویراستار علمی: مسعود فیروزی - سید فرشید شهیدیان
ناشر: نوآور
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
تاریخ انتشار: ۱۴۰۰
نحوت چاپ: سیزدهم - ۱۴۰۰، ویرایش سیزدهم (ویرایش کلی)
 ۹۷۸-۶۰۰-۲۶۱-۰۲۶۸-۲

۱۴۰۱ تا شهریورماه ۱۳۹۲ آذرماه آزمون از

- سرشناسی: غیرنایان، محمد - ۱۳۶۴
 مخاطب: عوام و مان و بیدار - تشریح کمال سوالات طبقه‌بندی شده ازمنون های نایی نظام
 موضوع: مهندسی عمران - مهندسی عمارت - حساسات - موافقان محمد غیرنایان محمد مهدی حری
 وضیعه و برداشت: اوربرست - ۱۹۸۱

- مخصوصات: نشر: تهران: داؤار، ۱۳۷۰
 مخصوصات: طاهری، ۱۳۷۰
 شاخص: ۴۲۸

- موضع: مهندسی عمران - ازمنون ها و تمرین ها (علی)
 موضع: مهندسی عمران - اهمیات آموزشی (علی)
 موضع: مهندسی عمران - ازمنون ها و تمرین ها (علی)
 Civil engineering - Examinations, questions, etc (Higher)
 Civil engineering - Study and teaching (Higher)
 Civil engineering - ادبیات علمی مهندسی عمران - ازمنون ها - اهمیات مطالعه
 Civil engineering - Examinations - Study guides: Civil engineering - ۱۳۷۰
 رده: زبانی کنگره - ۱۳۷۰
 تاریخ: ۱۳۷۰/۰۱/۰۱
 ناشر: دانشگاه دیروزی
 شماره: ۵۵۵۶۴۲۰
 ناشر: کاشانی ملی

لطفاً جهت دریافت اصلاحات و یا الحالات
احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور
مراجعه کنید. (noavarpub.com)

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب طبقی با قانون حقوق ملکه و مصنفات مخصوص سال ۱۳۴۸ به براز ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نواور می‌باشد. اذنا رخنگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از) قبیل هر نوع چاپ، تولیدی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم قابل صویتی با تصویری وغیره بیون اجازه کمی از نشر نواور منع یوده.

تهران، خیابان انقلاب اسلامی، خیابان فخر رازی
خیابان شهدای ژاندارمری، نرسیده به خیابان دانشگاه،
پلاک ۵۸، ساختمان ایرانیان، طبقه اول، واحد سوم

انتشارات نوآور | ناشر تخصصی کتاب‌های
نظام مهندسی و عمران | <http://noavarpub.com>

خواننده فرهیخته و بزرگوار

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتابهای این انتشارات، به استحضار تان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شاسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ابiad و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً می‌باز از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنایه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنایه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و پیرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راسته، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که جین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ابراهادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و پیرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پریارترشدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل معهدهای و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همکاری علمی و فرهنگی، پس از بررسی کارشناسان نوآور، در صورتی که اصلاحات درست و بهجا باشد، مناسب با میزان اصلاحات ارسال شده، به رسم ادب و قدرشناسی، کدتخیفی جهت خرید کتاب‌های نشر نوآور به شما ارائه می‌شود. همچنین در صورتی که حجم اصلاحات ارسالی، منوط بر تشخیص کارشناسان ما، چشمگیر تلقی شود چاپ اصلاح شده‌ی آن کتاب و یا یک کتاب دلخواه از مجموعه کتب انتشارات نوآور، به عنوان هدیه برای شما ارسال می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتقانه استقبال می‌نمایند.

بخش هفتم: سؤالات طبقه‌بندی شده تحلیل‌سازه

- ۴۵۰ سوالات آزمون های نظام مهندسی «آذرماه سال ۱۳۹۲
 - ۴۵۱ سوالات آزمون های نظام مهندسی «خردادماه سال ۱۳۹۳
 - ۴۵۲ سوالات آزمون های نظام مهندسی «ابان ماه سال ۱۳۹۳
 - ۴۵۳ سوالات آزمون های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۳۹۴
 - ۴۵۴ سوالات آزمون های نظام مهندسی «بهمن ماه سال ۱۳۹۴
 - ۴۵۵ سوالات آزمون های نظام مهندسی «شهریور سال ۱۳۹۵
 - ۴۵۶ سوالات آزمون های نظام مهندسی «اسفندماه سال ۱۳۹۵
 - ۴۵۷ سوالات آزمون های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۶
 - ۴۵۸ سوالات آزمون های نظام مهندسی «اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۷
 - ۴۵۹ سوالات آزمون های نظام مهندسی «بهمن ماه سال ۱۳۹۷
 - ۴۶۰ سوالات آزمون های نظام مهندسی «پیاپی بهمن ماه سال ۱۳۹۸
 - ۴۶۱ سوالات آزمون های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۸
 - ۴۶۲ سوالات آزمون های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۹
 - ۴۶۳ سوالات آزمون های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۴۰۰
 - ۴۶۴ سوالات آزمون های نظام مهندسی «شهریورماه سال ۱۴۰۱

آزمون آزمایشی

- سوالات آزمون آزمایشی

۱۴۸۰

لکبیدوازه

۱۴۸۱

منابع و مأخذ

۱۴۸۲

بخش پنجم: سؤالات طبقه‌بندی شده مبحث دهم

- | | |
|--|-----|
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آذرماه سال ۱۳۹۲ | ۳۳۴ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «خردادماه سال ۱۳۹۳ | ۳۳۸ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «ابن‌ماه سال ۱۳۹۳ | ۳۴۷ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۳۹۴ | ۳۵۷ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن‌ماه سال ۱۳۹۴ | ۳۶۵ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریور سال ۱۳۹۵ | ۳۷۶ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «اسفندماه سال ۱۳۹۵ | ۳۸۷ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۶ | ۳۹۸ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «ردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۷ | ۴۰۸ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن‌ماه سال ۱۳۹۷ | ۳۲۱ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۸ | ۳۳۵ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۹ | ۳۴۸ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۴۰۰ | ۳۵۹ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریور‌ماه سال ۱۴۰۱ | ۳۶۸ |

بخش ششم: سؤالات طبقه‌بندی شده استاندارد ۲۸۰۰

- | | |
|--|-----|
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آذرماه سال ۱۳۹۲» | ۳۷۸ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «خردادماه سال ۱۳۹۳» | ۳۷۹ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «ابان‌ماه سال ۱۳۹۳» | ۳۸۱ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۳۹۴» | ۳۸۴ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن‌ماه سال ۱۳۹۴» | ۳۸۸ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریور سال ۱۳۹۵» | ۳۹۳ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «اسفندماه سال ۱۳۹۵» | ۴۰۰ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۶» | ۴۰۵ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۷» | ۴۰۹ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن‌ماه سال ۱۳۹۷» | ۴۱۶ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۸» | ۴۲۳ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۹» | ۴۲۸ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۴۰۰» | ۴۳۵ |
| سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریورماه سال ۱۴۰۱» | ۴۳۷ |

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب

طبقاً با قانون حقوق مولّفان و مصنّفان و هنرمندان مصوّب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوّب، ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرًاً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، تشریفات، سایتها و موارد دیگر، و بیز هر گونه به مردمداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبل چاپ، تفوکی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل بی دی اف و مکس برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور منوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا بی دی اف و موارد این چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مستویت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتواهای سایتها می‌پردازن، بررسی و در صورت مشخص شدن هر گونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام مقتضی به عمل آورده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطلیان مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارد به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کتاب، جزو، چاپ دیجیتال، چاپ رسوس، افست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی مخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از مخالف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصولی کتاب، از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۹۱۰۹۹۱۰۸۹، ۰۲۱ ۶۶۴۸۴۹۱۲ و ۰۹۱۰۹۹۱۰۸۹، و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهده، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

بسمه تعالیٰ

مجموعه پیش رو از مجموعه کتاب های ویژه‌ی آزمون نظام مهندسی است که با توجه به تغییرات عده در ویرایش سال ۱۳۹۹ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و تغییراتی که در ویرایش سال ۱۳۹۸ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان رخ داده است، مورد بازنگری اساسی و ویرایش کلی قرار گرفت.

از ویژگی های باز ویرایش جدید کتاب پیش رو باید به موارد ذیل اشاره کنیم:

(۱) برای تمامی سوالات آزمون که از مباحث مقررات ملی ساختمان و استاندارد ۲۸۰۰ طرح شده‌اند (بهجزء سوالات تحلیل سازده)، در این ویرایش برای اولین بار کلیدواژه‌ی مدنظر سوال ارائه شده است. این موضوع برای مخاطبین کتاب، اهمیت استفاده از کلیدواژه برای رسیدن به بد مدنظر طراح سوال را روشن خواهد کرد. تمامی کلیدواژه‌ی ارائه شده مناسب با "کلیدواژه طلایی انتشارات نوآور (عمران محاسبات)" می‌باشد تا داوطلبین بتوانند با توجهی استفاده از کتاب کلیدواژه نیز آشنا شوند. برای حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد سوالات، کلیدواژه می‌تواند کمک کننده باشد.

(۲) برای تمامی سوالات سعی شده است حل تشریحی به صورت گام به گام ارائه گردد. به این صورت که قدم به قدم با استخراج الزامات آیین نامه ها و بررسی اطلاعات آنها شده است. حل مذکور سوال پرداخته شده است.

(۳) در مورد متابعی از آزمون که با تغییر ویرایش مواجه شده‌اند، سعی شده است که با تغییرات و فرضیاتی اندک امکان بررسی سوالات وجود داشته باشد. در این مورد با چند وضعیت مواجه خواهیم شد:

الف) برخی از موضوعات سوالات ادوار گذشته در ویرایش جدید مباحث، دیگر مطرح نشده‌اند یا تغییر قابل توجه داشته‌اند و دیگر قابل حل نیستند. در این موارد با درج علامت (☒) و برای مثال با بیان عبارت "مطابق با ویرایش ۱۳۹۹ امکان پاسخ‌گویی به این سوال وجود ندارد و بخش مد نظر طراح سوال حذف شده است" از حل آن سوال صرف نظر شد. تعداد این دسته سوالات اندک است.

ب) عده موضوعات سوالات ادوار گذشته در ویرایش جدید مباحث، با تغییر اندک مواجه شده‌اند اما با فرضیاتی قابل حل هستند. در این موارد با بیان فرضیات مورد نیاز در ابتدای حل مسأله، به حل تشریحی سوال مطابق با ویرایش جدید اقدام شده است.

پ) برخی از موضوعات سوالات ادوار گذشته، تغییرات در ویرایش جدید مباحث، منجر به تغییر نتیجه شده است که با مقدار حاصل از محاسبات در بین گزینه‌ها نیست با مقدار حاصل از محاسبات گزینه‌ای غیر از کلید اعلامی از سوی دفتر مقررات خواهد بود. در این موارد با درج علامت (88) و برای مثال با بیان عبارت "مطابق با مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹، مقدار حاصل در بین گزینه‌ها وجود ندارد" و یا با درج علامت (88) و برای مثال با بیان عبارت "مطابق با مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹، گزینه (۱) پاسخ صحیح می‌باشد" به این موضوع اشاره شده است و در انتهای حل، کلید اعلامی از سوی دفتر مقررات ارائه شده است.

در پایان، ضمن ارزوی موفقیت برای مهندس داوطلبان محترم آزمون، به منظور هر چه پریارتر شدن مطالب این کتاب، از تمام خوانندگان ارجمند خواهشمندیم با ارائه نظرات اصلاحی خود، ما را مورد لطف و عنایت خود قرار دهند. امید است که این کتاب به عنوان قطرهای از دریای بی کران علم، مورد پذیرش مهندسان و دانش پژوهان گرامی قرار گیرد.

جدول بودجه‌بندی آزمون‌های ادوار گذشته نظام مهندسی ساختمان عمران - محاسبات

تعداد سؤالات از منابع آزمون								آزمون‌های ادوار گذشته
تحلیل‌سازه	۲۸۰۰ استاندارد	۱۰ مبحث	۹ مبحث	۸ مبحث	۷ مبحث	۶ مبحث		
۴	۷	۱۵	۱۸	۴	۶	۶	۱۳۹۲ ماه آذر	
۴	۶	۱۵	۱۸	۳	۶	۸	۱۳۹۳ ماه خرداد	ماهه
۴	۸	۱۵	۱۸	۴	۵	۶	۱۳۹۳ ماه آبان	
۴	۱۲	۱۵	۱۷	۴	۶	۲	۱۳۹۴ ماه مرداد	ماهه
۴	۸	۱۴	۱۸	۵	۶	۵	۱۳۹۴ ماه بهمن	
۴	۱۰	۱۷	۱۸	۴	۴	۳	۱۳۹۵ ماه شهریور	ماهه
۴	۶	۱۵	۱۹	۴	۴	۸	۱۳۹۵ ماه اسفند	
۴	۶	۱۴	۱۹	۴	۵	۸	۱۳۹۶ ماه مهر	
۵	۱۲	۱۲	۱۷	۴	۵	۵	۱۳۹۷ ماه اردیبهشت	ماهه
۵	۹	۱۵	۱۷	۴	۴	۶	۱۳۹۷ ماه بهمن	
۵	۷	۱۷	۱۶	۴	۴	۷	۱۳۹۸ ماه مهر	
۵	۸	۱۶	۱۶	۴	۴	۷	۱۳۹۹ ماه مهر	
۶	۸	۱۶	۱۵	۴	۴	۷	۱۴۰۰ ماه مرداد	
۸	۵	۱۶	۱۶	۴	۴	۷	۱۴۰۱ ماه شهریور	

بخش اول

مبحث ششم

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آذرماه سال ۱۳۹۲»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «خردادماه سال ۱۳۹۳»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آبان‌ماه سال ۱۳۹۳»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۳۹۴»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن‌ماه سال ۱۳۹۴»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریور سال ۱۳۹۵»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «اسفندماه سال ۱۳۹۵»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۶»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۷»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن‌ماه سال ۱۳۹۷»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۸»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۹»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۴۰۰»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریورماه سال ۱۴۰۱»

لطفاً جهت دریافت اصلاحات یا الحالات احتمالی این کتاب
به سایت انتشارات نوآور (آدرس زیر) مراجعه فرمایید.

Website: Noavarpub.com

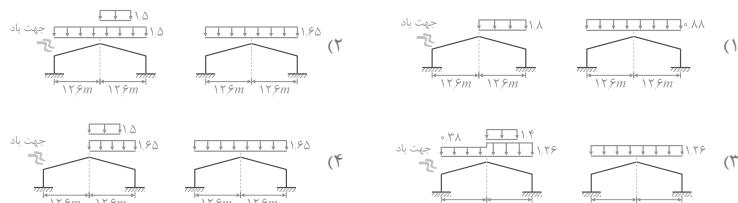
مجموعه سؤالات طبقه‌بندی شده

مبحث ششم مقررات ملی ساختمان

بارهای وارد بر ساختمان

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آذرماه سال ۱۳۹۲»

۷- یک سالن با سقف شیبدار و با زاویه 30° درجه نسبت به افق در منطقه شهر اردبیل قرار دارد. بارگذاری متقارن و نامتقارن برف برای سقف این سالن بر حسب کیلونیوتن بر مترمربع باید مطابق کدامیک از گزینه‌های زیر در نظر گرفته شود؟ (سطح بام لغزنه و لغزش برف بدون مانع است) (ویرایش سؤال)



حل مسئله: مطابق با بند ۷-۶-۴، صفحه ۴۵، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش کلیدواژه: بارگذاری متوازن و نامتوازن (بار برف)

$P_r = I_s C_n C_h C_s P_s$

با توجه به جدول ۷-۶-۱ صفحه ۴۶، شهر اردبیل در منطقه ۵ از لحاظ برف واقع شده است. بنابراین با توجه به بند ۷-۶-۴، صفحه ۴۶، بار برف روی بام از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$P_r = I_s C_n C_h C_s P_s$$

برای آن برابر ۲ کیلونیوتن بر متر مربع در نظر گرفته می‌شود. با استفاده از جدول ۷-۶-۲ صفحه ۸، (گروه خطر پذیر)، مقدار ضربی اهمیت بار برف (I_s) برای آن برابر 8° فرض می‌شود. با توجه به بند ۷-۶-۴، صفحه ۴۶ و فرض برف ریز بودن بام و همچنین فرض ناحیه پرترکم، مقدار ضربی برفگیری برای آن برابر خواهد بود:

$$C_n = 0.9$$

با توجه به بند ۷-۶-۵ صفحه ۵۰ و با فرض سازه با زیر بام باز و سازه‌های بدون گرمایش با توجه مطابق بند ۷-۶-۶ صفحه ۵۰ و $C_h > 1/1$ ، لغزنده بودن سطح بام و $\alpha_s = 15^\circ < \alpha = 30^\circ$ بسته می‌آید، بنابراین:

$$\alpha_s = 15^\circ < \alpha = 30^\circ < 70^\circ$$

$$C_s = 1 - \frac{\alpha - \alpha_0}{70 - \alpha} \quad \alpha_0 < \alpha < 70^\circ \quad C_s = 1 - \frac{30 - 15}{70 - 15} = 0.73 \quad \leftarrow 15^\circ < 30^\circ < 70^\circ$$

در نتیجه برای حالت بارگذاری متوازن برف داریم:

مطلوب بند ۷-۶-۱ صفحه ۵۳، شیبدار با زاویه $\alpha = 30^\circ$ و فاصله 10° متر بین تاج و پای شیبدار نامتوازن برف به صورت زیر خواهد بود:

$$\text{برای قسمت رو به باد } P_r = 3P_r^\circ \text{ و برای پشت به باد } P_r \text{ به اضافه } \gamma h_d \sqrt{i} \text{ و در فاصله افقی } \gamma h_d / \sqrt{i} \text{ از تاج شیبدار به سمت پای شیبدار خواهد بود.}$$

$$P_r = 0.8 \times 0.9 \times 1/2 \times 0.73 \times 2 = 1.26 kN$$

$$\text{شیبدار سقف } i = \lg(30) = 0.57$$

$$h_d = 0.12 \sqrt{l_u} \sqrt{0.0 P_s + 0.5 - 0.5} \Rightarrow h_d = 0.12 \times \sqrt{12 \times 6 \times \sqrt{0.0 \times 2 + 0.5} - 0.5} = 0.61$$

$$\gamma h_d \sqrt{i} = 3.06 \times 0.61 \times \sqrt{0.57} = 1.4$$

$$\text{سریار نامتوازن} \Rightarrow \gamma h_d \sqrt{i} = 3.06 \times 0.61 \times \sqrt{0.57} = 1.4$$

۰ = ۳ × ۱, ۲۶ = ۰ = ۳۸
بار نامتوازن قسمت رو به باز

$$\frac{\lambda h_d}{3\sqrt{i}} = \text{فاصله افقی که سریار اضافی به آن اثر می‌کند}$$

گزینه ۳ صحیح است.

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «خردادماه سال ۱۳۹۳»

۲۲- در تیرهای یکسره، در کدامیک از حالت‌زیر باشد اثر قرارگیری بار زنده در دهانه‌ای یک در میان، علاوه بر تمام دهانه‌ها در نظر گرفته شود؟

(۱) بار زنده ۳/۵ و بار مرده ۷/۵ کیلونیوتن بر مترمربع

(۲) بار زنده ۲ و بار مرده ۷/۵ کیلونیوتن بر مترمربع

(۳) بار زنده ۳ و بار مرده ۷/۰ کیلونیوتن بر مترمربع

(۴) بار زنده ۴/۵ و بار مرده ۷ کیلونیوتن بر مترمربع

حل مسئله: مطابق با بند ۳-۲-۵-۶، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدواژه: کاهش بار زنده گستردۀ

در تیرهای یکسره و در قاب‌های نامعین در مواردی که بار زنده بیشتر از ۴ کیلونیوتن بر متر مربع و یا بیشتر از ۱/۵ برابر بار مرده است، موقعیت

قرارگیری بار زنده در دهانه‌ای مختلف باید طوری در نظر گرفته شود که بیشترین اثر مورد نظر را در عضو سازه‌ای ایجاد نماید.

برای این منظور کافی است علاوه بر حالت قرار دادن بار زنده در تمام دهانه‌ها، حالت‌های بارگذاری زیر در نظر گرفته شوند:

الف- قراردادن بار زنده در دو دهانه مجاور هم ب- قرار دادن بار زنده در دهانه‌های یک در میان

گزینه ۴ صحیح است.

۲۱- بعد از کاهش بار زنده، مقدار کل بار زنده گستردۀ (بدون احتساب بار زنده معادل تیغه‌بندی) وارد بر یک تیر داخلی کف، مربوط به دفاتر

کار معمولی اداری، که دارای $59m^2$ سطح بارگیر است، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

(۱) $150kN$ (۲) $120kN$ (۳) $100kN$ (۴) $90kN$

حل مسئله: مطابق با بند ۳-۲-۵-۶، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدواژه: کاهش بار زنده گستردۀ

برای کاهش در بارهای زنده یکنواخت داریم:

پرتوکار

$$L = L_0 \left[0/25 + \frac{4/5V}{\sqrt{K_{LL} A_T}} \right]$$

جدول ۱-۵-۶ جدول ۲-۵-۶

$L_0 = 2/5 \leftarrow$

$$L = 2/5 \left[0/25 + \frac{4/5V}{\sqrt{2 \times 59}} \right] = 1/67 \frac{kN}{m^2}$$

بار کل

در نتیجه داریم:

گزینه ۲ صحیح است.

۲۳- اگر سرعت مبنای باد در محل A حدود ۱/۳ برابر سرعت مبنای باد در محل B باشد، نسبت فشار مبنای باد در محل A به فشار مبنای باد

در محل B حدوداً چقدر است؟

(۱) ۱/۱۵ (۲) ۱/۳ (۳) ۱/۷ (۴) ۲/۴

حل مسئله: مطابق با بند ۳-۱-۰-۶-۶، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدواژه: سرعت مبنای باد، فشار مبنای باد

$$\frac{0/000613 V_A}{0/000613 V_B} = \left(\frac{V_A}{V_B} \right)^2 = 1/3^2 = 1/9 \approx 1/7$$

گزینه ۳ صحیح است.

۲۴- ضریب اهمیت بار برف برای مساجد و برای درمانگاه‌ها می‌باشد.	
۱۱۰ (۴) ۱۱۱ (۳) ۱۲۵ (۲) ۱۳۵ (۱)	۱۲۵ (۱) ۱۳۵ (۲) ۱۴۰ (۳) ۱۲۵ (۰)
حل مسئله: مطابق با جدول ۱-۶ و ۲-۱، صفحه ۸، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)	کلیدوازه: ضریب اهمیت بار برف
مسجد = ۲ ، بیمارستان‌ها = ۱	جدول ۱-۶: گروه خطر پذیری
مسجد = ۱ ، بیمارستان‌ها = ۱/۲	جدول ۲-۶: ضریب اهمیت بار برف (۰/۱) - با توجه به گروه خطرپذیری آنها

گزینه ۴ صحیح است.

۲۵- ضخامت طراحی بیخ ناشی از بیخ زدگی باران برای نرده حفاظ بالکن ساختمان‌های مسکونی در شهر قزوین که در ارتفاع ۱۲ m از سطح زمین قرار دارد به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟	
۱۰ mm (۴) ۱۸ mm (۳) ۷۵ mm (۲) ۱۵ mm (۱)	۱۵ mm (۱)

حل مسئله: مطابق با بند ۳-۹-۶، صفحه ۷۰، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: بیخ (ضخامت طراحی) (ج) ، ضخامت طراحی بیخ ناشی از بیخ زدگی باران
مقدار ضخامت طراحی بیخ برابر است:

$$t_d = \gamma t I_i F_z$$

$$F_z = \left(\frac{Z}{10} \right)^{\circ/1} < 1/4 \Rightarrow F_z = \left(\frac{12}{10} \right)^{\circ/1} = 1/0.18$$

که در آن ضریب ارتفاع (I_i) با استفاده از رابطه زیر تعیین می‌شود:

با توجه به جدول ۲-۱-۶ صفحه ۸، ضریب اهمیت بار بیخ، ۱ در نظر گرفته می‌شود.

با توجه به جدول ۱-۷-۶ صفحه ۴۸، شهر قزوین در منطقه ۴ از نظر بار برف قرار گرفته است.

با توجه به بند ۵-۹-۶ صفحه ۷۰، ضخامت اسمی بیخ برابی این منطقه، ۷/۵ mm در نظر گرفته می‌شود.

$$t_d = 2 \times 7/5 \times 1 \times 1/0.18 = 15/27 = 15 mm$$

گزینه ۱ صحیح است.

۲۶- محوطه حیاط یک ساختمان اداری در تهران که از هر چهار طرف توسط ساختمان‌های ۶ طبقه احاطه شده، قرار است با سقف سبک پوشانیده شود. زیر سقف با ماده و بدون گرمایش می‌باشد و پوشش بدون شب است. اگر سطح بارگیر هر یک از ستون‌های پوشش ۳۶ مترمربع باشد، مقدار بار برف متوازن هر ستون، بر حسب کیلونیوتن به کدام مقدار زیر نزدیکتر است؟	
۶۰ (۴) ۵۴ (۳) ۴۵ (۲) ۴۰ (۱)	۴۰ (۱)

حل مسئله: مطابق با رابطه (۱-۷-۶)، صفحه ۴۵، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: بار برف با:

برای محاسبه بار برف داریم:

$$P_r = I_s C_n C_h C_s P_s$$

مطابق صفحه ۴۷ جدول ۱-۷-۶، شهر تهران در منطقه ۴ واقع شده است. بنابراین به منطقه‌ای بار برف زیاد تعلق دارد.

مطابق صفحه ۸ جداول ۱-۱ و ۱-۶، ساختمان اداری

مطابق صفحه ۵۰ بند ۶-۷-۶، بام بدون شب است.

مطابق صفحه ۵۰ جدول ۱-۷-۶، زیر سقف با ماده و بدون شب است:

مطابق صفحه ۴۹ جدول ۱-۷-۶، بام بارگیر بوده و در داخل شهر می‌باشد:

بار متوازن بار برابر است:

$$P_r = 1 \times 1, 1 \times 1, 1 \times 1 \times 1, 0 = 1, 98 kN / m^2$$

بار کل برابر است با:

$$1, 98 \times 36 = 71, 28 = 71 kN$$

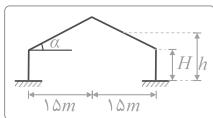
مطابق ویرایش ۱۳۹۸ مبحث ششم پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه ۳ صحیح است.

۸۸ مطابق مبحث ششم (ویرایش ۱۳۹۸)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه ۲ صحیح است.

- ۱۱- یک سالن صنعتی که با ارتفاع کمتر از 20° متر در روی زمین باز (بدون ناهمواری و بدون تپه یا بالا آمدگی) اجرا شده است. اگر ضریب بادگیری این سالن $C_e = 0,95$ محاسبه شده باشد، ارتفاع متوسط آن (h) حداقل چقدر بوده است؟



$10,15 \text{ m } (1)$

$7,73 \text{ m } (2)$

$8,65 \text{ m } (3)$

$9,58 \text{ m } (4)$

(حل مسأله): مطابق با بند ۶-۱۰-۶، صفحه ۷۷، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

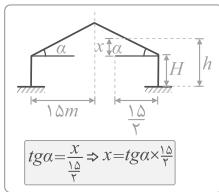
کلیدوازه: ضریب اثر تغییر سرعت - نواحی باز

فرض: مظنو از ضریب بادگیری، ضریب اثر تغییر سرعت می‌باشد.

- ارتفاع مینا برای ساختمان با ارتفاع کمتر از 20° متر (h)، ارتفاع متوسط بام یا 6 متر، هر کدام که بزرگتر باشد، است. همچنین اگر شیب بام کمتر از 7° درجه باشد، ارتفاع پیش آمدگی لبه بام جایگزین ارتفاع متوسط می‌شود. برای محاسبه ضریب اثر تغییر سرعت (C_e) در زمین‌های باز داریم:

$$C_e = \left(\frac{Z}{10} \right)^{\circ/2} \geq 0,9$$

$$\alpha > V^{\circ} \Rightarrow C_e = 0,95 = \left(\frac{Z}{10} \right)^{\circ/2} \Rightarrow Z = V, 737 \text{ m} > 6 \text{ m} \Rightarrow Z = h = V, 737$$



$$\alpha \leq V^{\circ} \Rightarrow (z = h) \Rightarrow \left(\frac{H}{10} \right)^{\circ/2} = 0,95 \Rightarrow H = V, 737$$

ا) بیشترین مقدار خود یعنی 7° را فرض می‌کنیم:

$$h = H + \left[\operatorname{tag} \alpha \times \left(\frac{15}{2} \right) \right] \Rightarrow h = V, 737 + \left[\operatorname{tag}(7^{\circ}) \times \frac{15}{2} \right] = 8,65$$

گزینه ۳ صحیح است.

- ۱۲- باز یک نواخت برف (P) بر روی سقف پارکینگ وسائل نقلیه امدادی یک مرکز کمکرسانی که در منطقه با ناهمواری محیط متوسط واقع شده، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ پارکینگ در بک منطقه نسبتاً باز و در فاصله 6 متری از یک ساختمان که ارتفاع آن 10° متر بیشتر از ارتفاع پارکینگ است، قرار دارد. سقف پارکینگ اغیرلغزند و با شبکه یک‌طرفه 12° فرو کنید. شدت بار برف در سطح زمین $0,97 \text{ kN/m}^2$ کیلونیونت بر مترمربع می‌باشد و ضریب شرایط دمایی $1,1$ در نظر بگیرید.

$$0,97 \text{ kN/m}^2 \quad (4) \quad 0,97 \text{ kN/m}^2 \quad (3) \quad 0,73 \text{ kN/m}^2 \quad (2) \quad 1,05 \text{ kN/m}^2 \quad (1)$$

(حل مسأله): مطابق با بند ۶-۷-۴، صفحه ۹، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: بار برف - ناحیه پرترکم - ضریب شبکه

فرض: ناحیه پرترکم باشد.

- برای محاسبه ضریب برف گیری، داریم: فاصله ساختمانی که ارتفاع آن 1 m بیشتر از پارکینگ مذکور است، 6 m است، که از $10 \times 1 \text{ m}$ کمتر است. بنابراین ساختمان برف‌ریز نیست. و از آنجاکه از ساختمان‌های اطراف خود بالاتر است، بنابراین برف گیر نیست. لذا بامی که غیر برف‌گیر برف‌ریز باشد، بام نیمه برف گیر محاسبه می‌شود.

از آنجا که نوع ناحیه پرترکم ذکر شده است، بنابراین مقدار C_e برابر با $\frac{1}{9}$ در نظر گرفته می‌شود.مطابق صفحه ۵۰، بند ۶-۷-۴ برای محاسبه C_e داریم:

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{1}{12} \right) = 4,765^{\circ}$$

در صورت عدم وجود شرایط لغزند و مانع دار بودن بام مقدار α برابر 30° برای C_e و برای C_h های بیشتر برابر 45° می‌باشد. از آنجا

$$\alpha = 45^\circ \rightarrow C_s = 1$$

که در فرض مسئله، مقدار $C_h = 1$ فرض شده است، بنابراین داریم:

مطلوب صفحه ۸ جدول ۶-۱، ضریب اهمیت بار برف I_r برای مرکز کمکرسانی (گروه خطرپذیری ۱) برابر $1/2$ می‌باشد.

$$P_r = I_s C_n C_h C_s P_s = 1/2 \times 1/1 \times 1/1 \times 1/1 = 1/14 kN / m^2$$

88 مطابق مبحث ششم (ویرایش ۱۳۹۸)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه ۳ صحیح است.

۱۴- مقدار ضخامت طراحی بخ ناشی از بخ زدگی باران روی لبه افقی تابلوی یک ساختمان پنج طبقه اداری واقع در شهر رامسر به کدامیک از مقدادر زیر نزدیکتر است؟ (ارتفاع لبه افقی تابلو از سطح زمین ۱۴ متر می‌باشد. فرض کنید مطالعات دقیقی از اطلاعات هواشناسی موجود نباشد.)

۲۰ mm (۴)

۸ mm (۳)

۱۰ mm (۲)

۱۶ mm (۱)

(حل مسئله): مطابق با بند ۹-۶، صفحه ۷۰، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدواژه: ضخامت طراحی بخ ناشی از بخ زدگی باران

ضخامت طراحی بخ ناشی از بخ زدگی باران، از رابطه زیر به دست می‌آید:

با توجه به صفحه ۴۷، جدول ۱-۷-۶ شهر رامسر در منطقه ۴ (مناطق بار برف زیاد) قرار گرفته است،

با توجه به صفحه ۷۰ بند ۶-۶ مقدار I_r برابر با $7/5 mm$ در نظر گرفته می‌شود.

باتوجه به صفحه ۱-۶، ۸-۲-۲ ضریب اهمیت بار بخ I_r برای ساختمان اداری (گروه خطرپذیری ۳؛ صفحه ۸، جدول ۱-۶) برابر $1/1$ در نظر گرفته می‌شود.

با توجه به صفحه ۷۰ بند ۶-۶، ضریب ارتفاع برابر است با:

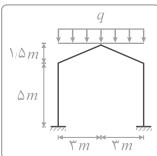
$$F_Z = \left(\frac{Z}{\gamma_0} \right)^{\gamma_1} = 1,034 \leq 1,4$$

$$t_d = 2 \times 7/5 \times 1 \times (1,034) = 15/513 mm = 16 mm$$

در نتیجه خواهیم داشت:

گزینه ۱ صحیح است.

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۳۹۴»



۲۹- مقطع یک ساختمان تجاری در شهر آبعلی دارای سقف شبشهای به صورت زیر می‌باشد. در صورتیکه ضریب شرایط دمایی یک باشد، بام برف بیز و ناحیه گروه ناهمواری محیط زیاد باشد، شدت بار برف متوازن روی این سقف بر حسب کیلونیوتن بر متر مربع به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک تر است؟

۰ ۷۴ (۱)

۰ ۱۲۳ (۲)

۰ ۹۴ (۳)

(حل مسئله): مطابق بند ۶-۷، صفحه ۴۵، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدواژه: بار برف بام - بام شبیدار

باتوجه به اینکه در صورت سؤال شدت بار متوازن برف روی سقف شبیدار مورد سؤال قرار گرفته، بایستی با توجه به شرایط شب سقف، دمای بام و نوع برگیزی و اهمیت سازه شدت بار برف متوازن برای هر مترا مربع از رابطه زیر تعیین گردد:

$$P_r = I_s C_n C_h C_s P_s$$

$$\begin{cases} C_n = 0.9 \\ I_s = 1 \\ P_s = 2 \end{cases}$$

بام برگریز (ناحیه پر تراکم)
ساختمان تجاری (همیت بالا)
اعلی (منطقه برف سگین)

مطلوب صفحه ۴۹، جدول ۶-۷، ضریب برگیزی است.

مطلوب صفحه ۵، بند ۶-۷-۶ صورت مسئله $C_h = 1$ می‌باشد.

$$\begin{cases} C_h = 1 \Rightarrow \alpha_s = 50^\circ \text{ سقف شبشهای} \\ \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{1/5}{3}\right) = 26.6^\circ < \alpha_s = 50^\circ < 70^\circ \Rightarrow C_s = 1 - \frac{26.6 - 50}{70 - 50} = 0.667 \end{cases}$$

$$P_r = I_s C_s C_h C_n P_s = 1 \times 0.9 \times 1 \times 0.667 \times 2 = 1.2 \text{ kPa}$$

۸۸ مطابق مبحث ششم (ویرایش ۱۳۹۸)، گزینه (۴) پاسخ صحیح می‌باشد.

گزینه ۲ صحیح است.

۳۶- سطح بارگیر ستون میانی یک ساختمان ۵ طبقه مسکونی و فاقد پارکینگ برابر 30 m متر مرتب در هر طبقه است. نسبت بار زنده‌ی طراحی کاهش یافته به کل بار زنده‌ی طراحی کاهش نیافته، برای طراحی ستون پایین ترین طبقه جداکثر قدر می‌تواند باشد؟ فرض نمایید که کاهش بار زنده‌یام مجاز نمی‌باشد.

۰.۶۷ (۴)

۰.۵۵ (۳)

۰.۴۶ (۲)

(حل مسأله): مطابق با بند ۵-۵-۱، صفحه ۲۴، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: بار زنده طراحی کاهش یافته

فرض: بار زنده تمام طبقات از جمله‌یام یکسان است.

بار زنده کاهش یافته از رابطه ذیل محاسبه می‌گردد:

$$L = L_0 \left[0.25 + \frac{4.5V}{\sqrt{k_{LL} A_T}} \right]$$

$$K_{LL} = 4$$

مطابق صفحه ۳۶، جدول ۶-۵ با توجه به اینکه عضو مورد نظر ستون میانی می‌باشد ضریب $A_T = 4 \times 30 = 120$

$$\text{سطح بارگیر عضو}$$

$$K_{LL} \times A_T = 4 \times 120 = 480 \text{ m}^2 > 37 \text{ m}^2$$

بنابراین می‌توان بار زنده طبقه را کاهش داد.

$$\frac{L}{L_0} = \left[0.25 + \frac{4.5V}{\sqrt{k_{LL} A_T}} \right] = 0.25 + \frac{4.5V}{\sqrt{4 \times 120}} = 0.46$$

گزینه ۲ صحیح است.

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن ماه سال ۱۳۹۴»

۲- در آزمایشگاهی به مساحت 100 m^2 مرتب مریع واقع در یک بیمارستان، از تیغه‌های جداکننده به وزن واحد سطح تیغه $1/2 \text{ کیلوانیوتن}$ بر مرتب مریع برای جدا کردن فضا استفاده شده است. اگر کل مساحت تیغه‌های به کار رفته 150 m^2 مرتب مریع باشد، بار معادل متوسط تیغه‌بندی بر واحد سطح کف بر حسب کیلوانیوتن بر مرتب مریع به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

۱/۰ (۴)

۱/۸ (۳)

۱/۲ (۲)

۲/۰ (۱)

(حل مسأله): مطابق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)، صفحه ۱۷، بند ۳-۳-۶

کلیدوازه: تیغه (وزن تیغه)

وزن دیوارهای تقسیم‌کننده نباید کمتر از 1 کیلوانیوتن بر مرتب مریع در نظر گرفته شود.

$$1.2 \text{ kN/m}^2 \text{ وزن واحد سطح دیوارها}$$

$$= 1.2 \times 150 = 180 \text{ kN}$$

$$= 100 \text{ m}^2 \text{ کل مساحت تیغه}$$

فرضیات مسئله:

$$=\frac{180}{100} = 1.8 \text{ kN/m}^2 > 1 \text{ kN/m}^2 \text{ O.K.}$$

گزینه ۳ صحیح است.

۵۲- در نظر است یک مسجد با بام تخت در مرکز شهر الیگودرز ساخته شود. فرض کنید بام مسجد از تمام جوانب پایین‌تر از موانع متصل به آن و یا موانع اطراف است. مقدار بار برف متوازن بام مسجد بر حسب کیلوانیوتن بر مرتب مریع به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

۱/۸۵ (۴)

۲/۳۱ (۳)

۲/۰۲ (۲)

۱/۶۸ (۱)

(حل مسأله): مطابق با بند ۲-۷-۶، صفحه ۴۵، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: بار برف - بام مسطح

بار برف متوازن روی بام، P_r ، از رابطه ذیل محاسبه می‌گردد:

$$P_r = I_s C_n C_h C_s P_s$$

$$\text{مطابق جدول ۲-۱-۶} \rightarrow I_s = ۱/۱ \quad \text{ساختمان گروه ۲} \rightarrow \text{مطابق جدول ۱-۱-۶} \rightarrow \text{مسجد} = \text{کاربری سازه}$$

$$\text{مطابق جدول ۳-۷-۶} \rightarrow P_s = \frac{kN}{m^2} \quad \text{منطقه ۵} \rightarrow \text{شهر الیگودرز} = \text{ محل پروره}$$

مطابق صفحه ۴۹، جدول ۲-۷-۶ و چون پروره در ناحیه پر تراکم و ارتفاع آن بین‌تر از اطراف است. (برف‌گیری)

مطابق صفحه ۵۰، بند ۷-۶ و چون بام مسطح است.

مطابق صفحه ۵۰، جدول ۳-۷-۶ ضریب شرایط دمایی

$$P_r = ۱/۱ \times ۱/۱ \times ۱ \times ۱ \times ۲ = ۲/۲ kN/m^2$$

مطابق مبحث ششم (ویرایش ۱۳۹۸)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد. ۸۸

گزینه ۴ صحیح است.

۵۴- در یک ساختمان شش طبقه (شامل شش سقف) از سطح زمین با کاربری اداری و با محوربندی منظم در هر دو امتداد، فاصله محورها در یک امتداد ۶ متر و در امتداد عمود بر آن $\frac{7}{2}$ متر است. تیغه‌بندی‌های داخلی ساختمان از نوع سبک بوده و وزن متوسط آنها بر روی کف $۶ kN/m^2$ برآورد شده است. بار زنده‌ی طبقات اداری (به جز بام) پس از کاهش برای یک ستون داخلی در پایین‌ترین طبقه (طبقه همکف) بر حسب kN به کدام‌یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (ستون موردنظر بار دفاتر کار معمولی را حمل می‌کند).

$$(1) \quad ۶۷۰ \quad (2) \quad ۴۲۰ \quad (3) \quad ۳۵۰ \quad (4) \quad ۲۴۰$$

(حل مسئله): مطابق با بند ۱-۵-۶، صفحه ۲۴، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: کاهش بار زنده طبقات، بار زنده طبقات (کاهش)

بارهای زنده کاهش یافته از رابطه ذیل محاسبه می‌گردد لازم به ذکر است $K_{LL} A_T$ باید $37 m^2$ یا بیشتر باشد:

$$L = L_o \left[۰,۲۵ + \frac{۴/۵۷}{\sqrt{K_{LL} A_T}} \right]$$

فاصله محورها = سطح بارگیری $= ۶m$ ، $\frac{۷}{2}m$

$= ۰,۶ kN/m^2$ وزن تیغه‌بندی

دفتر کار معمولی اداری = کاربری طبقات

$$L_o = \frac{\text{طبق جدول ۱-۵-۶ (ردیف ۱-۷)}}{\text{بار زنده طراحی کاهش نیافته}} \rightarrow L_o = ۲,۵ \frac{kN}{m^2}$$

$$L_o = ۵ \times (۶ \times \frac{۷}{2}) = ۲۱۶ m^2$$

$$K_{LL} A_T = ۴ \times ۲۱۶ > ۳۷ ok$$

طبق صورت مسئله بار بام محاسبه نشده است.

$$L = L_o \left[۰,۲۵ + \frac{۴/۵۷}{\sqrt{۴ \times ۲۱۶}} \right] \geq ۰,۴ L_o \Rightarrow L = ۲,۵ \left[۰,۲۵ + \frac{۴/۵۷}{\sqrt{۴ \times ۲۱۶}} \right] = ۱,۰۱۴ > ۰,۴ \times ۲,۵ = ۱ kN/m^2 .ok$$

بار زنده طبقات $= ۱,۰۱۴ \times ۲۱۶ = ۲۱۶ kN$

بار زنده ناشی از تیغه‌بندی $= ۰,۶ \times ۲۱۶ = ۱۲۹,۶ kN$

بار کل $= ۲۱۶ + ۱۲۹,۶ = ۳۴۸,۶ kN \approx ۳۵۰ kN$

دقت شود که بار زنده ناشی از تیغه‌بندی غیر قابل کاهش است.

گزینه ۳ صحیح است.

۵۶- در طراحی سقف یک استادیوم در شهر بانه از کابل‌هایی به قطر ۴۰ میلی‌متر در ارتفاع ۱۵ متر از سطح زمین، استفاده می‌شود. بار بخ در واحد طول هر یک از کابل‌ها بر حسب نیوتون بر متر به کدام‌یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

$$(1) \quad ۶۵ \quad (2) \quad ۸۸ \quad (3) \quad ۲۰ \quad (4) \quad ۴۲$$



حل مسئله: مطابق با بند ۲-۹-۶، صفحه ۶۹، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: بار برق

توضیح: براساس بند ۲-۹-۶ حجم بخ برای مقاطع سازه‌ای و اجزای منشوری براساس سطح مقطع بخ احاطه‌کننده آنها بدست می‌آید و سطح مقطع از رابطه‌ی ذیل محاسبه می‌گردد:

$$A_i = \pi t_d (D_c + t_d)$$

$$\text{ارتفاع بروزه} = 15m$$

فرضیات مسئله:

$$\text{منطقه با برف سنتگین} = \text{منطقه } ۵ = \text{بانه} = \text{شهر بروزه}$$

مطلوب جدول ۱-۷-۶

$$\text{گروه } ۲ = \text{استادیوم} = \text{کاربری بروزه}$$

مطلوب جدول ۱-۱-۶

$$D_c = 40mm, t_d = 2t_i F_z = \text{ضخامت طراحی بخ} \quad \text{طبق بند ۳-۹-۶}$$

$$I_i = 1/1 \quad \text{ضرایب اهمیت بار بخ} \quad \text{طبق جدول ۲-۱-۶ و با توجه به گروه‌بندی بروزه}$$

$$t_d = \frac{Z}{F_Z} = \frac{10}{10}^{\circ} \leq 1/4 \quad \text{ضریب ارتفاع} \quad \text{طبق بند ۴-۹-۶}$$

$$t = 12.5mm \quad \text{ضخامت اسمی بخ} \quad \text{مطلوب بند ۵-۹-۶}$$

$$t_d = 2t_i F_z = 2 \times 12.5 \times 1 \times \left(\frac{15}{10}\right)^{\circ} = 28.44mm$$

$$\text{حجم بخ برای یک متر} = 1000 \times A_i = 1000 \times \pi \times 28.44 \times (40+28.44) = 6,210^3 mm^3$$

مطلوب صفحه ۶۹، بند ۳-۹-۶ وزن مخصوص بخ ω وزن مخصوص آب ρ می‌باشد.

مطلوب صفحه ۱۲۰ جدول پ-۲-۶-۱:

$$N = 55 / \left(\frac{m}{5} \right)^3 = 9000 \times 7 / 4 \times 10^6 \times 10^{-9} = 55kg/m^3 \quad \text{وزن بخ برای یک متر}$$

۸۸ مطابق مبحث ششم (ویرایش ۱۳۹۸)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه ۱ صحیح است.

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریور سال ۱۳۹۵»

۵- یک ساختمان صنعتی با گروه خطری‌بُری سه و با بام نیمه برف‌گیر در محدوده شهرستان قزوین با گروه ناهمواری محیط متوسط و سقف متوسط و سقف شب‌دار دو طرفه متقابن با زاویه شب ۳۵ درجه است در صورتی که زیر بام باز و بدون گرمایش باشد، مقدار برف متوازن

بر حسب kN/m^2 به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (شرط لغزندگی بودن برای برق‌قرار نیست)

$$(۱) ۱.۲۶ \quad (۲) ۱.۳۳ \quad (۳) ۱.۱۰ \quad (۴) ۰.۹۶$$

حل مسئله: مطابق با بند ۲-۷-۲، صفحه ۴۵، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: بام نیمه برف‌گیر - ناحیه پرتراکم - بار برق

فرض: گروه ناهمواری محیط متوسط را ناحیه پرتراکم در نظر می‌گیریم.

فرضیات: با توجه به مندرجات بند ۲-۷-۶ باربیف متوازن از رابطه ذیل محاسبه می‌گردد:

$$P_r = I_s C_n C_h C_s P_s \quad \text{برای محاسبه باربیف متوازن کافی است که پارامترهای رابطه فوق را با توجه به توضیحات صورت مسئله از آینه نامه استخراج نماییم:}$$

$$\text{صفحه ۵ جدول ۷-۳} \quad Z_{\text{باز}} = ۳ \quad Z_{\text{بدون گرمایش}} = ۱/۲ \quad \text{ضریب شرایط دمایی:}$$

با توجه به توضیحات بند ۱-۶-۷-۶ و فرضیات مسئله مبنی بر اینکه شرایط لغزندگی بودن برای بام برق‌قرار نیست و $C_h = ۱/۲$ بنابراین $\alpha_0 = 45^\circ$

مطلوب با بند ۶-۷-۶ صفحه ۵۱

$$\begin{cases} \alpha = 35^\circ \\ \alpha_0 = 45^\circ \end{cases} \rightarrow \alpha < \alpha_0 \rightarrow C_s = 1$$

بام نیمه برف‌گیر و نوع ناحیه پرترکم $C_n = 1$ ضریب برف‌گیری

ضریب اهمیت $I_s = 1$

برف زمین $P_s = 1,5 \text{ kN/m}^2$

$$P_r = I_s C_n C_h C_s P_s = 1 \times 1 \times 1 \times 2 \times 1 \times 1 \times 1,5 = 1,8$$

مطلوب با بند ۴-۷-۶ صفحه ۴۹ و جدول ۲-۷-۶ صفحه ۴۹:

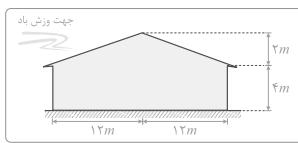
مطلوب با جدول ۲-۱-۶ و گروه خطرپذیری سه

مطلوب با بند ۱-۷-۶ و جدول ۱-۷-۶ شهرستان قزوین

88 مطابق مبحث ششم (ویرایش ۱۳۹۸)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه ۱ صحیح است.

- سالن صنعتی شکل زیر در منطقه با باربرف زیاد واقع شده است. بیشترین شدت بار بر واحد سطح افقی ناشی از بار نامتوازن برف به کدامیک



از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ $(P_r = 1,7 \text{ kN/m}^2)$

(۱) نیازی به در نظر گرفتن بارگذاری نامتوازن برف نیست.

$$P_{max} = 1,4 \text{ kN/m}^2 \quad (۲)$$

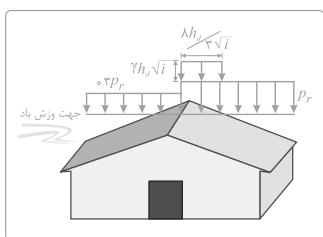
$$P_{max} = 1,5 \text{ kN/m}^2 \quad (۳)$$

$$P_{max} = 1,7 \text{ kN/m}^2 \quad (۴)$$

حل مسئله: مطابق با بند ۱-۷-۶-۳، صفحه ۵۲، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: بار نامتوازن برف - باد (بارگذاری نامتوازن، باربرف)

توضیحات: مطابق با بند مذکور در نظر گرفتن باربرف نامتوازن باید بام‌های شیب کمتر از 4° و بیش از 60° نیاز نیست همچنین برای بام‌های با فاصله افقی بین از ۶ متر بین تاج و پای شیب با تبرهای کنکیه گاه ساده بین تاج و پای شیب بار گستره $P_r = 0,3 \text{ kN/m}^2$ در سمت بادگیر و در سمت پشت به باد P_r به علاوه سربار به شدت بر واحد سطح افقی برابر \sqrt{i} برابر h_d می‌باشد.



صفحه ۴۶، بند ۳-۷-۶، منطقه با برف زیاد مطابق با باربرف نامتوازن

$$P_r + \gamma h_d \sqrt{i} = \bar{P}_r + \gamma P_s + 2/2 \frac{kN}{m^2} \quad P_r = 1/2 \frac{kN}{m^2}$$

$$h_d = 1/2 \sqrt{l_u} \sqrt{100 + 50} = 0,5 \text{ m}$$

$$I_u = 11\text{m} \quad \text{باربرف زمین} \quad P_s = 1,5 \quad \text{فاصله افقی تاج تا پای شیب}$$

$$i = \frac{2}{12} = 0,16667 \quad \tan^{-1}(0,16667) = 9,46^\circ$$

$$h_d = 1/2 \times \sqrt{100 \times 1,5 + 50} = 0,533 \text{ m}$$

$$\gamma = 0,43 \text{ P}_g + 2,2 = 0,43 \times 1,5 + 2,2 = 2,845 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma h_d \sqrt{i} = 2,845 \times 0,533 \times \sqrt{0,16667} = 0,619 \frac{kN}{m^2}$$

$$P_r + \gamma h_d \sqrt{i} = 1,8 + 0,619 = 1,819 \frac{kN}{m^2} \quad \text{باربرف نامتوازن}$$

گزینه ۲ صحیح است.

سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی «اسفندهماه سال ۱۳۹۵»

۲- پلان طبقات یک ساختمان بنن مسلح را یک دال با ابعاد 14×6 متر تشکیل می‌دهد. اگر رفتار این دال را با توجه به نسبت طول به عرض یک طرفه فرض کنیم، طول دهانه دال یک‌طرفه معادل ۶ متر خواهد بود. این دال برای بار زنده بدون در نظر گرفتن کاهش برابر $3/5$ کیلونیوتن بر متر مربع طراحی شده است. پس از اجرا کارفروه دارخواست کاربری فضایی مربوطه را برای بار زنده بیشتر دارد. تعیین نمایید حداکثر مقدار بار زنده اضافی بر حسب kN/m^2 را می‌توان با رعایت مقررات کاهش سربار منظور نمود؟ گزینه نزدیک تر را انتخاب نمایید. از اثر تغییر بار زنده این قسمت بر کل سازه معرفت شود و کاربری روی این دال مربوط به محل اجتماع و ازدحام نمی‌باشد.

حل مسئله: مطابق با بند ۴-۵-۶-۵-۵-۶ صفحه ۲۴ و بند ۵-۵-۶-۵-۵-۶ صفحه ۲۵، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کیلدوواژه: کاهش بار زنده

توضیحات: با توجه به بند ۱-۵-۵-۶-۱ اعضايی که در آنها مقدار $K_{LL} A_T$ برابر با ۳۷ مترمربع و یا بیشتر باشد را می‌توان براساس بارهای زنده

کاهش یافته رابطه ذیل کاهش داد:

$$L = L_o \left[0.25 + \frac{4/5V}{\sqrt{K_{LL} A_T}} \right]$$

مطلوب بند ۵-۶ سطح بارگیر A_T برای دال‌های یکطرفه از حاصل ضرب دهانه دال در عرض برابر با ۱۵ برابر دهانه دال (در جهت عمود بر آن) بیشتر نخواهد بود.

فرضیات مسئله: طول دهانه دال = ۶m عرض دال = ۱۴m

$$K_{LL} = 3/5 kN/m^2 \quad \text{بار زنده کاهش نیافته}$$

چون دال برای بار $3/5 kN/m^2$ طراحی شده است بنابراین حداکثر بار با احتساب کاهش سربار $3/5 kN/m^2$ خواهد بود پس

$$A_T = 9 \times (1.5 \times 6) = 9 \times 9 = 54 m^2 \quad L \leq 3/5 kN/m^2 \quad \text{با توجه به بند ۵-۶-۵-۶}$$

$$L = L_o \left[0.25 + \frac{4/5V}{\sqrt{K_{LL} A_T}} \right] \leq 3/5 \Rightarrow L_o \times \left[0.25 + \frac{4/5V}{\sqrt{1.5 \times 54}} \right] \leq 3/5 \Rightarrow L_o < 4/5 \frac{kN}{m^2} \Rightarrow (L_o)_{max} \approx 4 \frac{kN}{m^2}$$

$$4 - 3/5 = 0.5 kN/m^2$$

بنابراین حداکثر $0.5 kN/m^2$ می‌توان بار را اضافه نمود.

گزینه (۲) صحیح است.

- شکل مقابل مربوط به بلان قسمتی از فروشگاه کوچک و خردفروشی ۳ طبقه است. در طبقه همکف (ورودی) که محل اجتماع می‌باشد تیر AB با دو انتهای مفصلی (دو سر ساده) می‌باشد. لنگر خموشی ماکریم بدون ضرب بار ناشی از بار زنده بر حسب $kN.m$ حداقل

قدرت باید در نظر گرفته شود؟ (از اثر بعد ستوون صرفنظر شود).

۴۰ (۱)

۴۴/۵ (۲)

۳۲ (۳)

۳۶/۵ (۴)

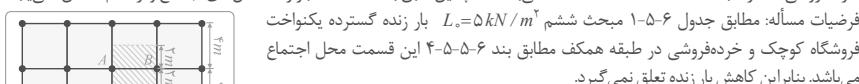


حل مسئله: مطابق با بند ۴-۵-۶-۵-۶ صفحه ۲۵ و جدول ۱-۵-۶ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کیلدوواژه: بار زنده محل اجتماع و ازدحام - خردفروش (بار زنده)

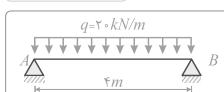
توضیحات: با توجه به جدول ۱-۵-۶ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ریف ۲-۵ بار زنده گستردگی پکنواخت برای فروشگاه‌های کوچک و خردفروشی که در طبقه همکف هستند $5 kN/m^2$ می‌باشد همچنین طبق بند ۴-۵-۶-۵-۶-۴ بار زنده محل‌های اجتماع و ازدحام کاهش نمی‌یابد.

فرضیات مسئله: مطابق جدول ۱-۵-۶ مبحث ششم $L_o = 5 kN/m^2$ بار زنده گستردگی پکنواخت فروشگاه کوچک و خردفروشی در طبقه همکف مطابق بند ۴-۵-۶-۵-۶-۴ این قسمت محل اجتماع می‌باشد. بنابراین کاهش بار زنده تعلق نمی‌گیرد.



$$= 4m \quad \text{سهم برابر تیر با توجه به بلان و جهت توزیع بار}$$

$$\text{طول تیر} = l = 4m$$



$$AB \text{ بار خطی وارد تیر} \quad q = 2 \times 4 = 20 kN/m$$

$$\text{لنگر ماکریم در تیر دو سر ساده} \quad M_{max} = \frac{ql^3}{8} = \frac{20 \times 4^3}{8} = 40 kN/m$$

گزینه (۱) صحیح است.

بخش دوم

مبحث هفتم

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آذرماه سال ۱۳۹۲»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «خردادماه سال ۱۳۹۳»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آبان‌ماه سال ۱۳۹۳»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۳۹۴»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن‌ماه سال ۱۳۹۴»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریور سال ۱۳۹۵»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «اسفندماه سال ۱۳۹۵»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۶»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۷»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن‌ماه سال ۱۳۹۷»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۸»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۹»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۴۰۰»

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریورماه سال ۱۴۰۱»

درخواست ناشر از خوانندگان محترم؛ انتشارات نوآور از تمامی خوانندگان گرامی این کتاب تقاضا دارد که در صورتی که متنی را که اکنون در حال مطالعه آن هستید به هر شکلی غیر از نسخه چاپی در اختیار شما قرار گرفته است از قبیل فایل ورد، فایل اسکن شده، فایل پی دی اف، تصویر و غیره یا به صورت کپی، جزو و یا چاپ یی کیفیت و مواردی اینچنان، مراتب را از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود مخاطبان محترم جلوگیری به عمل آید. و نیز به عنوان تشکر و قدردانی از کتب انتشارات نوآور هدیه دریافت نمایید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصولی کتاب، از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.

مجموعه سؤالات طبقه‌بندی شده

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان

ژئوتکنیک و مهندسی بی

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آذرماه سال ۱۳۹۲»

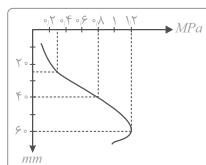
۱۵- ساختمانی که روی سطح زمین می‌شود، در مقایسه با ساختمانی که با گودبرداری اجرا می‌گردد، نیاز به تعداد گمانه کمتر برای شناسایی ژئوتکنیکی دارد. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد حداقل تعداد گمانه اضافی و محل آنها برای ساختمانی که با گودبرداری احداث می‌شود، درست است؟

- (۱) برای عمق گود کمتر از 10° متر و ساختمان با سطح اشغال 300×1000 مترمربع حداقل سه گمانه اضافی.
- (۲) برای عمق گود 10° تا 20° متر و ساختمان با سطح اشغال 300×1000 مترمربع دو گمانه اضافی.
- (۳) برای عمق گود کمتر از 10° متر و ساختمانهای تکی با سطح اشغال حداقل 300×300 مترمربع، یک گمانه اضافی.
- (۴) به ازای هر پنج متر عمق گود، دو گمانه اضافی.

☒ مطابق با مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۴۰۰، امکان پاسخگویی به این سوال وجود ندارد و بخش مد نظر طراح سوال حذف شده است.

ر گزینه (۳) صحیح است.

۱۶- منحنی تنش - نشست برای یک پی منفرد مربعی به ضلع 2 متر که بر روی ماسه قرار دارد مطابق شکل مقابل می‌باشد. حداقل بار مجاز وارد بر پی عبارتست از:



- (۱) 400 کیلونیوتن
- (۲) 1600 کیلونیوتن
- (۳) 300 کیلونیوتن
- (۴) 1200 کیلونیوتن

حل مسئله: مطابق با صفحه ۴۳، جدول ۲-۴-۷، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰) توجه داشته باشد که اگر نیروی محوری همراه با خروج از مرکزیت وارد شود، نشست غیرکتواخت خواهیم داشت. ولی در بی‌های صلب در صورتی که نیروی محوری بدون خروج از مرکزیت (بدون لگر) باشد، نشست پی کتواخت خواهد بود. از آنچه در صورت مسئله اشاره‌ای در خروج از مرکزیت نشده است، لذا می‌توان نشست را یکتواخت فرض کرد. با توجه به جدول ۲-۴-۷ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۴۰۰، مقدار نشست مجاز برای پی منفرد مربعی واقع بر ماسه، برابر 25 میلی‌متر می‌باشد. در این صورت با توجه به نمودار ارائه شده، نشست مجاز برابر $\frac{1}{3} MPA$ و نیروی مجاز فشاری برابر خواهد بود، با:

$$\frac{1}{3} N/mm^2 \times [2000mm^2 \times 2000mm^2] = 1/2 \times 10^6 N = 1200 kN$$

ر گزینه (۴) صحیح است.

۱۷- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد کنتربول تنش در زیر پی سطحی در خاک صرفاً چسبنده و پی صلب در طراحی به روش تنش‌های مجاز درست است؟

- (۱) ظرفیت باربری مجاز < تنش متوسط
- (۲) ظرفیت باربری مجاز < تنش حداقل
- (۳) ظرفیت باربری نهایی < تنش متوسط
- (۴) ظرفیت باربری نهایی > تنش حداقل

حل مسئله: مطابق با صفحه ۴۴، جدول ۵-۴-۷، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: ظرفیت باربری - پی صلب
در طراحی به روش تنش مجاز، برای خاک صرفاً چسبنده و پی صلب، ظرفیت باربری مجاز بیشتر از تنش حداقل در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۷-۵-۶- وضعیت تنش محاسبه شده زیر پی در مقایسه با ظرفیت باربری

نوع خاک	نوع پی	دانه‌ای		صرف چسبیده
		ظرفیت باربری مجاز < تنش حداقل	ظرفیت باربری مجاز > تنش متوسط	
صلب	ظرفیت باربری مجاز > تنش متوسط	ظرفیت باربری مجاز < تنش حداقل		
انعطاف‌پذیر			ظرفیت باربری مجاز > تنش متوسط	

گزینه (۲) صحیح است.

۱۸- کدامیک از گزینه‌های زیر برای تحلیل نیروها در گروه شمع در زیر پی گستردہ (سرشمع) انعطاف‌پذیر درست است؟

- (۱) اگر خاک با فنر مدل شود، لازم است ضرایب اندر کنش بین فلزها در مدل در نظر گرفته شود.
- (۲) اصطلاک اک جدار شمع و خاک با فنرهای $O-Z$ مدل می‌شود.
- (۳) عکس العمل افقی خاک روی شمع با فنرهای $P-Z$ مدل می‌شود.
- (۴) در ساختمان‌های با اهمیت زیاد و با تعداد طبقات بیشتر از ۵ طبقه مدل سازی خاک با فنر کافی بوده و نیاز به تحلیل‌های اضافی دقیق‌تری نمی‌باشد.

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۴۰۰، بند ۲-۳-۶-۶-۷، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدواژه: گروه شمع (تحلیل نیروها)

در تحلیل گروه شمع با لحاظ کردن سهم باربری خاک می‌توان خاک زیر پی گستردہ (سرشمع) را به صورت فنر در نظر گرفت، ولی باید ضرایب اندرکنش بین فنرهای لحاظ گردد.

گزینه (۱) صحیح است.

۱۹- ظرفیت باربری محوری یک شمع از طریق آزمایش نفوذ مخروط $840 kN$ بدست آمده است ظرفیت باربری محوری مجاز این شمع به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

$$(1) \quad 300 kN \quad (2) \quad 420 kN \quad (3) \quad 210 kN \quad (4) \quad 380 kN$$

حل مسئله: مطابق با صفحه ۸۳، جدول ۶-۷-۸، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدواژه: نفوذ مخروط (ضریب اطمینان)

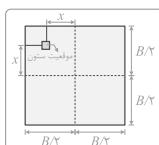
حداقل ضریب اطمینان شمع در شرایط استانیکی (روش تنش مجاز) هنگامی که از ظرفیت باربری با استفاده از آزمایش نفوذ مخروط تعیین شده باشد، برابر 2.8 در نظر گرفته می‌شود. بنابراین داریم:

$$q_{all} = \frac{q_u}{F.S.} = \frac{840}{2.8} = 300 kN$$

گزینه (۴) صحیح است.

۲۰- در شکل مقابل پلان یک پی منفرد و موقعیت یک ستون با بار محوری فشاری P نمایش داده شده است. حداقل خروج از مرکزیت X را طوری تعیین نمائید که در هیچ نقطه‌ای از زیر پی تنش کشنشی ایجاد نشود؟

(فرض کنید وزن پی در مقابل بار محوری فشاری P ناچیز است).



$$\frac{B}{3} \quad (1) \quad \frac{B}{12} \quad (2) \quad \frac{B}{4} \quad (3) \quad \frac{B}{6} \quad (4)$$

حل مسئله: مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

حداقل خروج از مرکزیت که در آن پی به کشنش نیفتند، تنش حداقل اعمالی صفر خواهد بود. بنابراین داریم:

$$\sigma = \frac{P}{A} - \frac{M}{S} = 0 \Rightarrow \frac{P}{B\gamma} - \frac{Px}{B\gamma} - \frac{Px}{B\gamma} = 0 \Rightarrow x = \frac{B}{12}$$

گزینه (۳) صحیح است.



سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «خردادماه سال ۱۳۹۳»

- ۴-۸- کدامیک از گزینه‌ها در خصوص گمانه‌های اکتشافی به منظور شناسایی زئوتکنیکی زمین برای یک پروژه درست می‌باشد؟
- (۱) برای یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ مترمربع و با اهمیت متوسط چنانچه لایه‌بندی خاک پیچیده باشد، حداقل ۳ گمانه موردنیاز می‌باشد.
 - (۲) برای ساخت یک ساختمان منفرد، در هر شرایطی لازم نیست تعداد گمانه‌ها بیش از ۵ باشد.
 - (۳) در ساختمان‌سازی‌های گستردگی چنانچه لایه‌بندی خاک به صورت نسبی یکنواخت باشد، فاصله کمتر از ۵ متر بین گمانه‌ها باید رعایت شود.
 - (۴) در ساختمان‌سازی‌های گستردگی در یک زمین جدید و سیپار نیزگ، چنانچه لایه‌بندی خاک پیچیده باشد، فاصله حداقل ۳۰ متر بین گمانه‌ها قابل قبول است.

حل مسئله: مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: تعداد گمانه - فاصله گمانه‌ها

- با توجه به جدول ۱-۲-۷، مبحث هفتم ملی ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ مترمربع و با اهمیت متوسط حداقل تعداد ۲ گمانه مورد نیاز است. (گزینه ۱ نادرست است)
- با توجه به بند ۱-۳-۷-۶-۱-۲-۳-۲-۷ صفحه ۱۷، برای یک ساختمان اضافه کردن امکان وجود گمانه‌ها وجود دارد. (گزینه ۲ نیز نادرست است.)
- با توجه به قسمت (۱-۱) از بند ۱-۲-۳-۲-۷ صفحه ۱۸، 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. (گزینه ۳ نادرست است.)
- با توجه به قسمت (۲-۱) از بند ۱-۲-۳-۲-۷ صفحه ۱۸، اگر لایه‌بندی زمین پیچیده باشد (مثل مجاور گسل‌ها، نزدیک رودخانه‌ها و کوه‌ها، زمین‌های بسیار ناهموار و دره‌ها)، فاصله حداقل ۳۰ متر بین گمانه‌ها قابل قبول می‌باشد.

گزینه (۴) صحیح است.

- ۴-۹- در صورتی که بتون نشست الاستیک یک شالوده سطحی را از دایره $q = \pi B \frac{1-\mu^2}{E_s}$ محاسبه کرد که در آن q فشار وارد به خاک، B اندازه کوچکترین بعد شالوده، E_s و μ پارامترهای الاستیک خاک و ضریب تأثیر است، تعیین کنید یک شالوده سطحی با مساحت ۲ مترمربع که فشار ۱۰۰ کیلوپاسکال را به زمین منتقل می‌کند در کدام حالت بیشترین و در کدام حالت کمترین نشست را خواهد داشت. ضریب تأثیر برای کلیه شالوده‌ها یکسان فرض می‌شود.

(۱) بیشترین نشست را شالوده مستطیلی و کمترین نشست را شالوده مرعی خواهد داشت.

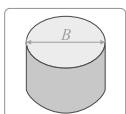
(۲) بیشترین نشست را شالوده دایره‌ای و کمترین نشست را شالوده مستطیلی خواهد داشت.

(۳) بیشترین نشست را شالوده مرعی و کمترین نشست را شالوده دایره‌ای خواهد داشت.

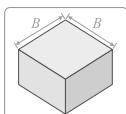
(۴) تمام شالوده‌ها به شکل‌های مختلف، نشست یکسانی خواهند داشت چون فشار آن‌ها یکسان است.

حل مسئله: مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

- با فرض ثابت بودن ضریب تأثیر (که البته فرضی نادرست است)، مشاهده می‌شود که پارامتر متغیر در رابطه نشست، پارامتر B (عرض یا قطر پی) می‌باشد. بنابراین برای پی دایره‌ای داریم:



$$A = \frac{\pi (B_{circle})^2}{4} = 2 \rightarrow B_{circle} = 1,6\text{ m}$$



$$\begin{aligned} A &= B^2, B = 2, B = \sqrt{2} \\ B_{rectangular} &< \sqrt{2} = 1,41\text{ m} \end{aligned}$$

بنابراین پی دایره‌ای با قطر ۱,۶ متر بیشترین نشست را خواهد داشت.

کمترین عرض برای پی مستطیلی برابر است با:

گزینه (۲) صحیح است.

- ۵-۱۲- شالوده ساختمانی دارای سطح 2×2 متر و ضخامت یک متر بوده و کف آن در عمق یک متر از سطح زمین قرار دارد. خاک محل شن و ماسه‌ای بوده و زاویه اصطکاک داخلی آن 45° درجه و وزن حجمی آن 25 کیلونیوتن بر متر مکعب است. در صورتی که بار عمودی طراحی (بدون ضریب بار) وارد بر پی 500 کیلونیوتن باشد حداقل بار افقی قابل اعمال برای بی اگر بخواهیم ضریب اطمینان در برابر لغزش برابر با 2 باشد چقدر خواهد بود؟ فرض می‌شود که بتن شالوده دارای وزن حجمی 25 کیلونیوتن بر متر مکعب بوده و به صورت تر بر روی زمین ریخته شده است.

(۱) 295 کیلونیوتن (۲) 249 کیلونیوتن (۳) 255 کیلونیوتن (۴) 253 کیلونیوتن

حل مسئله: مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

نیروی برشی مقاوم میان خاک و پی برابر است با:

$$S = P(\tan 4^\circ) = (500 + 2 \times 2 \times 1 \times 25)(\tan 4^\circ) = 503 / 45 kN$$

با توجه به اینکه بتن به صورت تر بر روی خاک ریخته شد است، بنابراین به دلیل درگیری کامل بین خاک و پی، ضریب اصطکاک خاک و پی را ϕ در نظر می‌گیریم. نکته: ضریب اصطکاک خاک و پی عددی بین $\frac{1}{2}$ و ϕ در نظر گرفته می‌شود.

$$K_p = \frac{1 + \sin 4^\circ}{1 - \sin 4^\circ} = 4.59$$

$$P_p = (\gamma \times 1 \times 4 / 59) \left(\frac{A}{2} \right) = (20 \times 1 \times 4 / 59) \left(\frac{2 \times 1}{2} \right) = 91.8 kN$$

$$\frac{P_p + S}{2} = \frac{91.8 + 50.3 / 45}{2} = 297.62 = 295 kN$$

گزینه (۱) صحیح است.

۵-۳- در دیوارهای سپری مهار شده به همراه شمع و میل مهار متصل به شمع، ضریب اطمینان مهارها چگونه در نظر گرفته می‌شود؟

(۱) ضریب اطمینان، ۱.۵ برابر ضرایب اطمینان دیوارهای مهار شده با سپر دیگر می‌باشد.

(۲) در صورتیکه مهار تزریقی در سنگ و خاک باشد، این ضریب به ترتیب ۳ و ۴ در نظر گرفته می‌شود.

(۳) از ضریب اطمینان مربوط به شمع استفاده می‌شود.

(۴) در روش تنش مجاز، ۱.۵ برابر ضرایب اطمینان دیوارهای وزنی می‌باشد.

حل مسئله: مطابق با قسمت (الف) از بند ۱-۷-۵-۷-۲-۱ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: ضریب اطمینان مهار

در صورتی که دیوار سپری مهار شده باشد، جهت محاسبه باربری مجاز مهارهای تزریقی در سنگ و خاک به ترتیب از ضرایب اطمینان ۴ و ۳ استفاده شود. اگر میل مهار به شمع متصل باشد، ضریب اطمینان به کار می‌رود و اگر به سپر متصل باشد، ضریب اطمینان مشابه سپرها انتخاب می‌گردد.

۵-۴- مطابق با مبحث هفتم ویرایش ۱۴۰۰، گزینه (۳) پاسخ صحیح می‌باشد.

گزینه (۲) صحیح است.

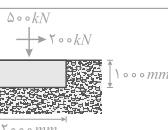
سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آبان ماه سال ۱۳۹۳»

۵-۵- نیروهای وارد از پای سوتون به مرکز یک شالوده منفرد مربوطی در یکی از ترکیبات بارها در طراحی به روش تنش مجاز برای طرح

شالوده‌های سطحی صلب، مطابق شکل است. ضریب بار مرده در این ترکیب بار ۱ است. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

خاک دانه‌ای؛ زاویه اصطکاک داخلی خاک $= 45^\circ$ ؛ زاویه اصطکاک بین شالوده با خاک برابر $\Phi = 30^\circ$ وزن حجمی بتن $25 kN/m^3$ ؛ وزن

مخصوص خاک $18 kN/m^3$ و ظرفیت باربری مجاز خاک $200 kN/m^3$ می‌باشد.



(۱) پی دچار لغزش می‌شود و تنش در زیر آن قابل قبول نیست.

(۲) پی دچار لغزش نمی‌شود و تنش در زیر آن قابل قبول است.

(۳) پی دچار لغزش می‌شود اما تنش زیر آن قابل قبول است.

(۴) پی دچار لغزش نمی‌شود و تنش در زیر آن قابل قبول نیست.

حل مسئله: مطابق با بند ۲-۴-۷ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: گسیختگی خاک ناشی از لغزش پی - لغزش پی

برای بررسی گسیختگی خاک ناشی از لغزش پی، داریم:

در بی‌هایی که زیر اثر بارهای مورب یا افقی قرار دارند، لازم است جهت تأمین اینمی، نامساوی زیر برقرار باشد:

$$H \leq S + P_p$$

$$S = P \tan \phi = (50 + 1 \times 2 \times 2 \times 25) \tan(30^\circ \times 4^\circ) = 374.92 kN$$

$$[H = 200 + 374/92 + P_p]$$

رابطه فوق همواره برقرار است. لذا پی دچار لغزش نخواهد شد.

برای کنترل تنش خاک زیر پی، داریم:

$$P_p = \frac{1 + \sin(4^\circ)}{1 - \sin(4^\circ)} \gamma \times 1 \times \frac{A}{2} = 4.6 \times 1 \times 1 \times 1 = 82.78 kN$$

$$P_A = \frac{1 - \sin(4^\circ)}{1 + \sin(4^\circ)} \gamma \times 1 \times \frac{A}{2} = 0.717 \times 1 \times 1 \times 1 = 3.91 kN$$

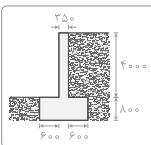
$$\sigma = \frac{P}{A} + \frac{\gamma M}{bh^3} = \frac{(50 + 1 \times 2 \times 2 \times 25)}{(2 \times 2)} + \frac{6(20 \times 1 - 82.78 \times \frac{1}{3} + 3.91 \times \frac{1}{3})}{2 \times 2^3} = 280.3 kN/m^2$$

مشاهده می‌شود که تنش واردہ به خاک زیر پی بیش از ظرفیت باربری مجاز خاک است. بنابراین تنش در زیر آن قابل قبول نیست.

گزینه (۴) صحیح است.

۵-۷- دیوار حائل نشان داده در شکل انعطاف‌پذیر و فشار خاک در حالت محرك است. در حالت بارگذاری استاتیکی و بدون در نظر گرفتن سریار روی خاک کدام گزینه در ارتباط با ضریب اطمینان صحیح است؟ فشار مقاوم خاک در پنجه یی را در محاسبات لحاظ نماییم. مشخصات دیگر عبارتند از: وزن مخصوص خاک $\gamma = 18 kN/m^3$ ، وزن جرمی بتن $3.25 kN/m^3$ ، زاویه اصطکاک داخلی خاک $\phi = 30^\circ$.

چسبندگی خاک $C = \text{زاویه اصطکاک بتن} \times \text{خاک} \phi = 8^\circ = 8$. ابعاد روی شکل بر حسب میلی‌متر می‌باشند.



(۱) ضریب اطمینان هم در لغزش و هم در واژگونی ناکافی است.

(۲) ضریب اطمینان در لغزش کافی و در واژگونی کافی است.

(۳) ضریب اطمینان هم در لغزش و هم در واژگونی کافی است.

(۴) ضریب اطمینان در لغزش کافی و در واژگونی ناکافی است.

حل مسأله: مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: واژگونی (حداقل ضریب اطمینان دیوار)

(الف) ضریب اطمینان در برابر لغزش:

$$F.S = \frac{F_{\text{مقاوم}}}{F_{\text{محرك}}} \quad F = \frac{1}{2} K_a \gamma H^3 L \quad K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \frac{1 - \sin 30^\circ}{1 + \sin 30^\circ} = \frac{1}{3} \Rightarrow F = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 1 \times 4 \times 4 \times 1 = 59.12 kN$$

$$\text{مقاآم} F = S + P_p, \quad S = N \operatorname{tg} \delta + C A \quad N = \frac{w}{\tan \delta} \quad \text{خاک} w = \gamma v = 25(0.35 \times 4 + 0.8 \times 1,2) = 66 kN$$

$$\text{بتن} w = \gamma v = 1.8 \times 1(0.6 \times 4) = 43.2 kN \quad N = 66 + 43.2 = 109.2 kN$$

$$S = 1.6 / 2 \times \operatorname{tg}(\frac{1}{2} \times 30^\circ) + 0 = 39.78 kN \quad Pp = \frac{1}{2} k_p \gamma H^3 L = \frac{1}{2} \times 3 \times 1 \times 8 \times 4 / 3 \times 1 = 117.28 kN \quad K_p = \frac{1}{K_a} = 3$$

$$\text{مقاآم} F = S + Pp = 39.78 + 117.28 = 57 kN \quad F.S = \frac{F_{\text{مقاآم}}}{F_{\text{محرك}}} = \frac{57}{59.12} = 0.98$$

باتوجه به جدول ۷-۵- ضریب اطمینان در برابر لغزش در شرایط استاتیکی برابر ۱/۵ می‌باشد. لذا برای این دیوار ضریب اطمینان در برابر لغزش مناسب نیست.

(ب) ضریب اطمینان در برابر واژگونی:

$$F_S = \frac{M}{M_{\text{محرك}}} \quad M_a = \frac{1}{6} K_a \gamma H^3 L = \frac{1}{6} \times 1 \times 4 \times 8 \times 1 = 110.6 kN.m \quad \text{مقاآم} M = M_p + M \quad \text{خاک} + \text{وزن دیوار}$$

$$\text{وزن دیوار} M = w \times (0.6 + 0.35 \times \frac{3.5}{4}) = 66 \times (0.6 + 0.35 \times 0.875) = 51.15 kN.m \quad Mp = \frac{1}{6} K_p \gamma H^3 L = \frac{1}{6} \times 3 \times 1 \times 8 \times 4 / 3 \times 1 = 4.61 kN.m$$

$$\text{خاک} M = w \times (0.6 + 0.35 \times \frac{3.5}{4}) = 43.2 \times 1 / 2.5 = 54 kN.m$$

$$\text{مقاآم} F.S = \frac{M}{M_{\text{محرك}}} = \frac{1.6 / 5}{110.6} = 0.976 \quad M = 0.1 / 1.5 + 4.61 + 54 = 109.78 kN.m$$

با توجه به جدول ۳-۵-۳ حداقل ضریب اطمینان در برابر واژگونی در شرایط استاتیکی برابر ۱/۷۵ می‌باشد. در نتیجه دیوار حائل فوق در مقابل واژگونی هم ضریب اطمینان کافی ندارد. **جدول ۳-۵-۳ حداقل ضرایب اطمینان دیوارهای وزنی**

شرایط	واژگونی	لغش	ظرفیت باربری پی دیوار	پایداری کلی (شیروانی)
استاتیکی	۱/۷۵	۱/۵	۳	۱/۵
لرزه‌ای	۱/۲	۱/۲	۲	۱/۳

گزینه (۱) صحیح است.

۴-۵۸-اگر ضرایب فشار جانی خاک در حالت سکون (بافرض تحکیم عادی خاک)، محرك و مقاوم به ترتیب برابر با K_p ، K_a نشان داده شود، کدام گزینه برای خاک‌های ماسه‌ای صحیح خواهد بود؟

$$K_s > K_p > K_a \quad (۱)$$

$$K_p > K_a > K_s \quad (۲)$$

$$K_p > K_a > K_p \quad (۳)$$

حل مسأله: مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: تعداد گمانه

برای خاک‌های ماسه‌ای فشار جانی خاک در حالت مقاوم، بیشتر از حالت سکون و از حالت سکون بیشتر از حالت محرك است.

$$[K_p > K_s > K_a] \Rightarrow k_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} < k_s = 1 - \sin \phi < k_p = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

گزینه (۲) صحیح است.

۴-۵۹-قرار است بر روی یک زمین مناسب با لایه‌بندی ساده که دارای مساحت ۶۰۰ مترمربع است ساختمانی با اهمیت متوسط و سطح اشغال ۲۵۰ مترمربع ساخته شود. برای احداث این ساختمان لازم است گودبرداری تا عمق ۸ متر صورت گیرد. برای شروع عملیات شناسایی رُوتوتکنیک زمین در این پروژه حداقل تعداد گمانه‌های لازم چند است؟

$$1 \text{ یک گمانه} \quad 2 \text{ ۲ گمانه} \quad 3 \text{ ۳ گمانه} \quad 4 \text{ ۴ گمانه}$$

حل مسأله: مطابق با جدول ۱-۲-۷ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

با توجه به این جدول، برای سطح اشغال ۲۵۰ مترمربع و با اهمیت متوسط، تعداد حداقل دو گمانه مورد نیاز می‌باشد
با توجه به ویرایش جدید، امکان بررسی قسمت مربوط به حداقل تعداد گمانه‌های لازم برای عمق گودبرداری ۸ متر، نیست.

گزینه (۴) صحیح است.

۶-در طراحی سازه نگهبان به روش تنش مجاز، برای تعیین ضریب اطمینان مربوط به تنش کششی مجاز مسلح کننده‌های ژئوستیتیک ضریب اطمینان جزئی مربوط به کدامیک از عوامل زیر در نظر گرفته نمی‌شود؟

(۱) ضریب تغییرشکل مجاز
(۲) ضریب احتمال آسیب‌دیدگی ناشی از نصب

حل مسأله: مطابق با قسمت (۱) از بند ۱-۷-۵-۷-۳-۳ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: تنش کششی مجاز مسلح کننده - ژئوستیتیک

برای ژئوستیتیکها می‌توان ضریب اطمینان را براساس ضرایب اطمینان جزئی به صورت زیر محاسبه کرد:

$$T_a = T_{ult} \left(\frac{1}{FS_{ld} \times FS_{cr} \times FS_{cd} \times FS_{bd}} \right)$$

که در آن:

$=FS_{id}$ ◊ ضریب احتمال آسیب‌دیدگی ناشی از نصب

$=FS_{Cr}$ ◊ ضریب خرشن با توجه به نوع مصالح

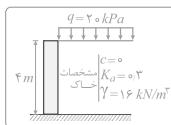
$=FS_{cd}$ ◊ ضریب خوردگی یا شیمیایی

$=FS_{bd}$ ◊ ضریب فساد بیولوژیکی

مشاهده می‌شود که در میان گزینه‌های موجود، تنها گزینه (۱) (ضریب تغییرشکل مجاز)، در میان ضرایب اطمینان جزئی در نظر گرفته نمی‌شود.

گزینه (۱) صحیح است.

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مرداده سال ۱۳۹۴»



۲-۴- دیوار سنگی نشان داده شده در شکل زیر دارای وزن مخصوص $25 kN/m^3$ است. حداقل ضخامت لازم دیوار برای آنکه پایداری در مقابل واژگونی تأمین گردد، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

(۱) ۲۵ متر

(۲) ۲۰ متر

(۳) ۱۵ متر

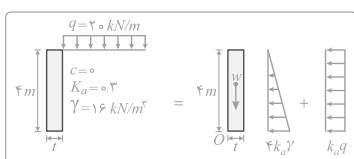
(۴) ۱۰ متر

(حل مسأله): مطابق با جدول ۵-۷، صفحه ۵۹، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: واژگونی (حداقل ضربی اطمینان دیوار وزنی)

ضریب اطمینان دیوارهای وزنی در شرایط استاتیکی در مقابل واژگونی برابر با $1/75$ می‌باشد بنابراین فرض می‌کنیم ضخامت دیوار برابر با $1/75$ می‌باشد.

$$\begin{aligned} \text{لنگر مقاوم} \\ \text{لنگر حرکت} \\ = 1/75 \end{aligned}$$



$$O = \text{لنگر مقاوم حول نقطه } O = W \times \frac{t}{2} = 25 \times t \times 4 \times \frac{t}{2} = 50 t^2$$

$$O = \text{لنگر حرکت حول نقطه } O = 4k_a \gamma \times 4 \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} + k_a \times 20 \times 4 \times 2 = 99/2 \frac{kN}{m}$$

$$\frac{50 t^2}{99/2} = 1/75 \Rightarrow t = 1/86 m \approx 2m$$

گزینه (۳) صحیح است.

۲-۵- در طراحی بی‌های سطحی در مقابل واژگونی در شرایط لوزه‌ای، ضربی کاهش مقاومت در روش ضرایب بار و مقاومت و حداقل ضربی اطمینان در روش تنش مجاز به ترتیب چه مقادیری هستند؟

(۱) ۱۵ و ۱۲ و ۱۰ و ۱۲ و ۱۵ و ۱۶ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۳ و ۱۲ و ۱۱ و ۱۰ و ۹ و ۸ و ۷ و ۶ و ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ و ۰

(حل مسأله): مطابق با جدول ۷-۴-۷ و ۷-۴-۸، صفحه ۴۶ و ۴۷، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: ضرایب کاهش مقاومت - واژگونی (حداقل ضربی اطمینان به روش تنش مجاز در شرایط لوزه‌ای)

- حداقل ضربی اطمینان در مقابل واژگونی به روش تنش مجاز برابر $1/5$ می‌باشد.

- ضربی کاهش مقاومت در مقابل واژگونی به روش ضرایب بار و مقاومت برابر با 1 می‌باشد.

88 مطابق مبحث هفتم (ویرایش ۱۴۰۰)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه (۱) صحیح است.

۲-۶- حداقل فاصله d بدون توجه به تحلیل‌های دقیق پایداری و تغییر شکل پی‌چه مقدار است؟

(۱) ۱۵ متر

(۲) ۱۲ متر

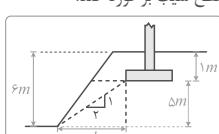
(۳) ۸ متر

(۴) ۱۰ متر

(حل مسأله): مطابق با مورد (ب) از بند ۷-۴-۷، ۵-۷-۴-۷ و ۵-۷-۴-۸، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: پی در نزدیکی شبیه

زمانی که پی در بالای شبیه قرار می‌گیرد خطی که با شبیه 2 افقی و 1 قائم از لبه پی می‌گذرد نباید با سطح شبیه برخورد کند.



$$6 - 1 = 5m, \frac{5}{2} = \frac{5}{d} \Rightarrow d = 10$$

گزینه (۴) صحیح است.

۲۷- حداقل تعداد گمانه موردنیاز چهت شناسایی ژئوتکنیکی زمین برای احداث یک ساختمان منفرد بدون زیرزمین با سطح اشغال ۵۰۰۰ متر مربع و اهمیت زیاد و روی زمین مناسب با لایه‌بندی ساده، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

۱) ۳ عدد ۲) ۵ عدد ۳) ۷ عدد ۴) ۱۰ عدد

(حل مسئله): مطابق با جدول ۷-۲-۱، صفحه ۱۷، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: تعداد گمانه

تعداد گمانه برای یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۱۰۰۰۰ مترمربع و اهمیت زیاد ۴ عدد می‌باشد با توجه به اینکه سطح اشغال موردنظر ۵۰۰۰ مترمربع می‌باشد مطابق با مدرجات مبحث هفتم به ازای هر ۱۰۰۰۰ مترمربع اضافه حداقل دو گمانه اضافه می‌شود یعنی ۸ عدد گمانه به خاطر اضافه مساحت اضافه می‌گردد پس:

$$\text{تعداد گمانه‌ها} = 4 + 8 = 12$$

۸۸ مطابق مبحث هفتم (ویرایش ۱۴۰۰)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه (۳) صحیح است.

۲۸- مقدار $\frac{\gamma H}{C}$ طبق مقررات ملی ساختمان، برای کنترل ضریب اطمینان در برابر بالازدگی کف گود در طراحی سازه‌های نگهبان ترجیحاً پاید کوچکتر از کدامیک از مقادیر زیر باشد؟

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۴

(حل مسئله): مطابق با بند ۷-۵-۷-۱-۷-۲-۳، صفحه ۶، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: بالازدگی کف (ضریب اطمینان)

$$\text{بالازدگی کف گود} = \frac{\gamma H}{C} < \text{باشد.}$$

گزینه (۲) صحیح است.

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن ماه سال ۱۳۹۴»

۴۶- کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

(۱) برای تحلیل ظرفیت برابری جانی شمع می‌توان از روش «برومز» استفاده نمود.

(۲) ضریب بازدهی گروه شمع به فاصله و قطر شمع‌ها مستقل ندارد.

(۳) ضریب بازدهی گروه شمع در هر پروژه باید با توجه به شرایط آن پروژه تعیین شود.

(۴) ظرفیت برابری هر شمع در گروه شمع همواره برابر با ظرفیت برابری شمع تکی است.

(حل مسئله): مطابق با بند ۶-۶-۱-۲-۳، صفحات ۷۹، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: گروه شمع - برومز

با توجه به بند ۶-۶-۱-۲-۳ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۷۹، ضریب بازدهی گروه شمع به فاصله و قطر شمع‌ها، نوع خاک و روش اجرای شمع مستقل ندارد. ضریب بازدهی گروه شمع در هر پروژه باید با توجه به شرایط آن پروژه و براساس استفاده از داده‌ها و روابط تجزیی مناسب تعیین گردد. (گزینه ۳ صحیح است).

با توجه به بند ۶-۶-۱-۲-۳ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۷۹، ظرفیت برابری هر شمع در گروه با ظرفیت برابری شمع تکی فرق دارد. (گزینه ۴ نادرست است).

۸۸ مطابق مبحث هفتم (ویرایش ۱۴۰۰)، امكان بررسی گزینه (۱) وجود ندارد.

گزینه (۴) صحیح است.

۴۷- اگر فرض شود ظرفیت برابری جداره شمع با خاک $15 kPa$ باشد و ظرفیت باربری نوک شمع در خاک رس اشباع ناچیز فرض شود و شمع از نوع بتون مسلح پیش ساخته به قطر 300 میلی‌متر بوده و به اندازه 10 متر در خاک کوبیده شده باشد. براساس روابط تحلیلی، باز فشاری مجاز شمع بر حسب kN به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (فرض کنید اثر وزن شمع ناچیز بوده و مقاومت جسم شمع پیش تراز مقاومت اصطکاکی است).

۱) ۷۵ ۲) ۶۵ ۳) ۵۰ ۴) ۳۵

(حل مسئله): مطابق با بند ۶-۶-۱-۳-۶-۲-۱، صفحه ۷۷ و جدول ۷-۶-۱-۳، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

توضیح: با توجه به جدول ۱-۶-۷، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۸۲، ضریب اطمینان شمع فشاری کوشی در روش تحلیلی، برابر ۳ می‌باشد. با تقسیم ظرفیت باربری فشاری شمع بر ضریب اطمینان فوق، می‌توان ظرفیت باربری مجاز را تعیین نمود. با توجه به بند ۷-۶-۴-۱-۲-۷-۲ در صفحه ۷۲ از همین مبحث باربری فشاری R_c برابر است با:

$$R_c = R_b + R_s$$

$$R_b = q_b A_b$$

$$R_s = \sum_{i=1}^n q_{si} A_{si}$$

در صورت یک لایه بودن خاک

$$R_s = q_s A_s$$

$$R_b = 0, \quad q_s = 15 \text{ kPa}$$

$$\text{قطر شمع} = 300 \text{ mm} = 0.3 \text{ m}$$

فرضیات مسئله:

$$\text{عمق مؤثر شمع} = 1 \text{ m}$$

$$A_s = \text{عمق مؤثر شمع} \times \text{محیط مقطع شمع} = (0.3 \pi) (1.0) = 3\pi$$

$$R_s = q_s \cdot A_s = 15 \times (3\pi) = 141.37 \text{ kN} \Rightarrow R_c = R_s + R_b = R_s = 141.37 \text{ kN}$$

$$1 \text{ kPa} = 1 \text{ kN/m}^2$$

حال با استفاده از ضریب اطمینان ۳ (به دست آمده از جدول ۱-۶-۷)، ظرفیت باربری مجاز شمع را می‌توان محاسبه کرد.

$$Q_{allow} = \frac{R_s}{F.S} = \frac{141.37}{3} = 47.12 \text{ kN}$$

گزینه (۲) صحیح است.

۴-۸ در صورتی که بار مرکزی وارد بر مرکز یک پی منفرد ناشی از بارهای مرده (شامل کلیه بارهای مرده و وزن پی و خاک روی آن) برابر ۵۰۰ kN و ناشی از بارهای زنده برابر ۴۰۰ kN و خاک زیر پی از نوع چسبنده باشد، بروای کنترل نشست درازمدت این پی به روش تنش مجاز حداقل مقدار بار محوری بر حسب کیلونیوتن چقدر باید در نظر گرفته شود؟

$$(1) 500 \quad (2) 650 \quad (3) 700 \quad (4) 900$$

حل مسئله: مطابق بند ۷-۱-۵-۴-۲، صفحه ۴۴، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: نشست درازمدت

با توجه به بند ۷-۴-۷-۲-۱-۵-۴-۲ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۴۴، در خاک‌های چسبنده، فقط ۵٪ بار زنده در محاسبات نشست درازمدت اعمال می‌شود.

فرضیات مسئله:

$$\text{بار مرده } L_D = 500 \text{ kN}$$

$$\text{بار زنده } L_L = 400 \text{ kN}$$

$$\text{نوع خاک زیر پی: چسبنده}$$

با توجه به توضیح مسئله، حداقل مقدار بار محوری برای کنترل نشست درازمدت این پی به روش تنش مجاز، برابر است با:

$$L_T = L_D + 0.5 L_L = 500 + \frac{400}{2} = 700 \text{ kN}$$

گزینه (۳) صحیح است.

۴-۹ کدام یک از موارد زیر در مورد گودبرداری صحیح است؟

(۱) اگر گود با عمق ۱۲ متر با شبیب پایدار اجرا شود، مسئولیت طراحی گودبرداری باید به عهده یک شرکت مهندسی رُوتکنیک ذیصلاح و اگذار شود.

(۲) اگر گود با عمق ۱۰ متر با شبیب پایدار اجرا شود، مسئولیت طراحی گودبرداری می‌تواند بر عهده مهندس طراح ساختمان باشد.

(۳) اگر گود با عمق ۱۸ متر با شبیب پایدار اجرا شود، مسئولیت طراحی گودبرداری باید به عهده مهندس طراح ساختمان باشد مشروط

بر آن که عملیات پایدارسازی گود توسط پیمانکار ذیصلاح انجام شود.

(۴) گودبرداری با شبیب پایدار فقط تا عمق ۹ متر مجاز است.

حل مسئله: مطابق جدول ۱-۳-۷، صفحه ۳۳، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: شرکت مهندسی رُوتکنیک - طراح ساختمان: طراحی گودبرداری

توضیح: با توجه به جدول ۱-۳-۷ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۳، برای ارزیابی خطر گود با دیوار قائم، داریم:

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

خطر گود	عمق گود از نزدیک صفر	عمق گود از نزدیک ساختمان موجود در محدوده نپایداری دیواره گود	h/hc
معمولی	صفر	کمتر از ۴ متر	۰/۵
زیاد	بین صفر تا ۶ متر	بین ۱ تا ۴ متر	۰/۵
بسیار زیاد	بیشتر از ۶ متر	بیشتر از ۱۰ متر	۷

عمق گود موردنظر است و h عمق بحرانی بر اساس رابطه ۱-۳-۷ به دست می‌آید.

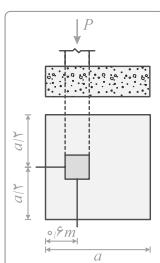
بررسی گزینه ۱: با توجه به جدول ۱-۳-۷ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۳، برای گود به عمق ۱۲ متر با شیب پایدار، خطر گود بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود. در ادامه با توجه به بند ۱۰-۶-۳-۷-۱ برای گود با خطر بسیار زیاد، مسئولیت طراحی گودبرداری باید توسط یک شرکت مهندسی ژئوتکنیکی ذیصلاح انجام شود. (گزینه ۱ صحیح است.)

بررسی گزینه ۲: مانند بررسی گزینه ۱، مشاهده می‌شود که خطر گود به عمق ۱۰ متر با شیب پایدار، زیاد در نظر گرفته می‌شود و لازم است مسئولیت طراحی آن به شرکت مهندسی ژئوتکنیکی ذیصلاح و اکنار گردد (گزینه ۲ نادرست است).

بررسی گزینه ۳: به همین ترتیب (گزینه ۳ نادرست است).

بررسی گزینه ۴: با توجه به جدول ۱-۳-۷ گودبرداری با شیب پایدار تا هر عمقی مجاز است، به شرط آن که الزامات مندرج در بند ۱۱-۶-۳-۷ به درستی رعایت گردد (گزینه ۴ نادرست است).

گزینه (۱) صحیح است.



- محور ستون یک ساختمان در فاصله $6m$ از زمین همسایه قرار داشته و فقط نیروی فشاری P (ناشی از تربیبات بارگذاری به روش تنش‌های مجاز) را به شالوده وارد می‌کند. چنانچه شالوده زیر این ستون مربعی به ضلع a و تنش مجاز خاک زیر شالوده $200kN/m^2$ باشد، برای آنکه تماس هیچ نقطه‌ای از بی و خاک زیر آن قطع نشود، حداکثر مقدار P و a نظری آن، به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیکتر خواهد بود؟ (برای سهیولت از وزن شالوده صرفنظر نمایید. خاک را دانه‌ای و شالوده را صلب فرض کنید).

$$a = 1.2m, \quad P = 320kN \quad (1)$$

$$a = 1.8m, \quad P = 160kN \quad (2)$$

$$a = 2.4m, \quad P = 220kN \quad (3)$$

$$a = 1.8m, \quad P = 650kN \quad (4)$$

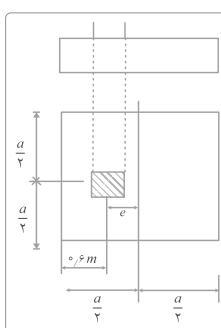
حل مسأله: مطابق با جدول ۵-۴-۷، صفحه ۴۴، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: پی صلب - خاک صرفاً چسبنده

توضیح: با توجه به جدول ۵-۴-۷ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۴۴، برای پی صلب بر روی خاک دانه‌ای، داریم:

$$\frac{P}{A} < q_{all}$$

نکته: برای آن که پی به کششی نیافتند، لازم است تا خروج از مرکزیت بار، از $\frac{a}{6}$ کمتر باشد، که در آن a عرض پی می‌باشد.
فرضیات مسأله:



$$q_{all} = 200 \frac{kN}{m^2}$$

- فاصله مرکز ستون از پی $= 6m$

- شالوده مربعی و به ضلع a می‌باشد.

- خاک دانه‌ای و شالوده صلب است.

- از وزن شالوده صرفه نظر شده است.

با توجه به شکل زیر، داریم:

$$\begin{cases} e = \frac{a}{2} - 0.6 \\ e_{max} = \frac{a}{6} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{2} - 0.6 = \frac{a}{6} \rightarrow [a = 1.8m]$$

با توجه به توضیح مسأله و جدول ۵-۴-۷ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۰، داریم:

$$\frac{P}{A} = \frac{P}{a^2} = \frac{P}{1.8^2} \Rightarrow \frac{P}{3.24} < 200 \rightarrow [P < 648 kN = 650 kN]$$

گزینه (۴) صحیح است.



سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریورماه سال ۱۳۹۵»

۱۰- برای کدام خاک از میان خاک‌های زیر، نسبت تغییر شکل افقی مرتبه فشار مقاوم به تغییر شکل افقی مرتبه فشار مقاوم به تغییر شکل افقی مرتبه فشار محرك کمترین می‌باشد؟

(۱) ماسه مترراکم (۲) ماسه سبست (۳) رس مترراکم (۴) رس نرم

(حل مسئله): مطابق با جدول ۱-۵-۷، صفحه ۶، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: تغییر شکل افقی مرتبه فشار محرك

توضیح: با توجه به جدول ۱-۵-۷ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۶، می‌توان تغییر شکل افقی (Δ_x) مرتبه فشار محرك و مقاوم خاک برای دیوار به ارتفاع H برای انواع خاک‌ها، مشاهده کرد.

نوع خاک	$\Delta x / H$	
	محرك	مقاوم
ماسه مترراکم	۰,۰۱	۰,۰۱
ماسه با تراکم متوسط	۰,۰۰۲	۰,۰۲
ماسه سبست	۰,۰۰۴	۰,۰۴
لای مترراکم	۰,۰۰۲	۰,۰۲
رس مترراکم	۰,۰۱	۰,۰۵
رس نرم	۰,۰۲	۰,۰۶

با توجه به جداول فوق و انواع خاک ذکر شده در گزینه‌ها، داریم:

$$\frac{\Delta x}{H} = \frac{۰,۰۴}{۰,۰۰۴} = ۱۰ \quad \text{تبغیر شکل افقی مرتبه فشار مقاوم : ماسه سبست}$$

$$\frac{\Delta x}{H} = \frac{۰,۰۶}{۰,۰۲} = ۳ \quad \text{تبغیر شکل افقی مرتبه فشار مقاوم : رس نرم}$$

$$\frac{\Delta x}{H} = \frac{۰,۰۵}{۰,۰۱} = ۵ \quad \text{تبغیر شکل افقی مرتبه فشار مقاوم : رس مترراکم}$$

$$\frac{\Delta x}{H} = \frac{۰,۰۲}{۰,۰۰۱} = ۲۰ \quad \text{تبغیر شکل افقی مرتبه فشار محرك : ماسه مترراکم}$$

مشاهده می‌شود که نسبت تغییر شکل افقی مرتبه فشار مقاوم به تغییر شکل افقی مرتبه فشار محرك، برای رس نرم، کمترین است.

گزینه (۴) صحیح است.

۱۱- کدامیک از مواد زیر برای ارزیابی خطر گود صحیح است؟ (۱) بحرانی گودبرداری و (۲) عمق گود است)

(۱) گود با شبیب پایدار با عمق ۱۰ متر با خطر معمولی ارزیابی می‌شود.

(۲) گود با شبیب پایدار با عمق ۱۴ متر با خطر زیاد ارزیابی می‌شود.

(۳) گود با دیوار قائم با $\frac{h}{h_c} = 2/7$ با خطر زیاد ارزیابی می‌شود.

(۴) ارزیابی خطر گود فقط به منظور انتخاب روش تحلیل پایداری گود انجام می‌شود.

(حل مسئله): مطابق با جدول ۱-۳-۷، صفحه ۳ و بند ۶-۳-۷، صفحه ۳، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدوازه: ارزیابی خطر گود

با توجه به جدول ۱-۳-۷، صفحه ۳ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، گود با شبیب پایدار با عمق ۱۰ متر، با خطر زیاد ارزیابی می‌شود. (گزینه ۱ نادرست است)

با توجه به جدول ۱-۳-۷، صفحه ۳ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، گود با شبیب پایدار با عمق ۱۴ متر، با خطر بسیار زیاد ایجاد می‌شود. (گزینه ۲ نادرست است)

با توجه به جدول ۱-۳-۷، صفحه ۳ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، گود با دیوار قائم با $\frac{h}{h_c} = 2/7$ (بیشتر از ۲) با خطر بسیار زیاد ارزیابی می‌شود. (گزینه ۳ نادرست است)

با توجه به بند ۶-۳-۷ صفحه ۳۲ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، به منظور و اگذاری طراحی، اجرا و نظارت گودبرداری و تقویض مسئولیت‌ها به مرجع ذیصلاح، ارزیابی خطر گودبرداری باید طبق الزامات مربوطه صورت گیرد. (گزینه ۴ نادرست است)

۸۸ مطابق مبحث هفتم (ویرایش ۱۴۰۰)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه (۲) صحیح است.

۱۲- کدامیک از موارد زیر برای تحلیل پایداری گود صحیح است؟

- (۱) بار زلزله برای تحلیل گود در شرایط میان مدت (یک تا سه سال) را می‌توان حداکثر تا 30% کاهش داد.
- (۲) برای تحلیل پایداری یک گود می‌توان بار مرده ساختمان‌های مجاور را حداکثر تا 30% کاهش داد.
- (۳) در صورتی که گود برای ۱۰ ماه طراحی می‌شود و نیازی به سازه نگهیان نباشد و براساس روش تنش مجاز طراحی شود، حداقل ضریب اطمینان برای پایداری کلی شیروای برابر 13 است.
- (۴) در نظر گرفتن بار زلزله برای تحلیل پایداری گود موقت برای عمق گود بیش از 6 متر لازم است.

حل مسئله: مطابق با بند ۷-۳-۲-۷، صفحه ۳۵ و ۴۴ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدواژه: زلزله (تحلیل گود در شرایط موقت)- تحلیل پایداری گود

- با توجه به بند ۷-۳-۷، صفحه ۳۴ و ۳۵ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، گودها به دو دسته‌ی موقت (کمتر از یک سال) و غیر موقت (بیش از یک سال) تقسیم می‌شوند. در این دو دسته بار زلزله یا در نظر گرفته نمی‌شود (شرایط گود موقت) و یا در نظر گرفته می‌شود (شرایط گود غیر موقت) که در این صورت برای انتخاب ضریب اطمینان مناسب، لازم است دوام مصالح مورد توجه قرار گیرد. (گزینه ۱ نادرست است) با توجه به بند ۵-۷-۳-۷، صفحه ۳۴ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، برای تحلیل پایداری گود لازم است بار مرده و زنده ساختمان‌ها و اینه مجاور به طور کامل در نظر گرفته شود. (گزینه ۲ نادرست است)
- با توجه به بند ۴-۷-۳-۷ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، تحلیل پایداری با روشهای تعادل حدی و براساس روش تنش مجاز انجام می‌گیرد. در این روش، حداقل ضرایب اطمینان به شرط موقت بیون گود (کمتر از یک سال) به شرح جدول ۳-۳-۷ (صفحة ۳۵) از همان مبحث) باشد. با توجه به جدول ۳-۳-۷، حداقل ضریب اطمینان برای پایداری کلی شیروای برابر 13 است. (گزینه ۳ صحیح است)
- با توجه به بند ۷-۳-۷-۶، صفحه ۳۵ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، برای تحلیل گود در شرایط موقت در نظر گرفتن بار زلزله لازم نیست. مشاهده می‌شود که عمق گود پارامتر تعیین کننده بارای در نظر گرفتن بار زلزله برای گود موقت نیست. (گزینه ۴ نادرست است)

گزینه (۳) صحیح است.

۱۳- در محاسبات شمع‌ها کدامیک از موارد زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) برای محاسبه نهایی نشست گروه شمع می‌توان از مدل سازی خاک با فنر (مدل وینکلر) استفاده نمود.
- (۲) در ارزیابی تغییر مکان جانبی بالای شمع‌ها استفاده از روش منحنی $p-y$ به شرط استفاده از منحنی مناسب برای خاک‌های اصطکاکی و چسبنده، قابل قبول می‌باشد.
- (۳) از روش «شمع کاوهنده نشست» می‌توان در طراحی گروه شمع استفاده نمود.
- (۴) در تحلیل گروه شمع بالحظاظ نمودن سهم باربری خاک و ضرایب اندرکش بین فنرهای می‌توان خاک زیر شمع را به صورت فترت در نظر گرفت.

حل مسئله: مطابق با بند ۴-۶-۷ و بند ۵-۶-۷ صفحه ۷۹ تا ۸۱ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدواژه: شمع کاوهنده نشست - شمع (تحلیل نیروها)

- با توجه به بند ۲-۶-۶-۷، صفحه ۸۰ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، محاسبه نهایی نشست گروه شمع با مدل سازی خاک با فنر (مدل وینکلر) قابل قبول نیست، زیرا این روش برای محاسبه نشست دقت ندارد. (گزینه ۱ نادرست است)
- با توجه به بند ۳-۲-۵-۶-۷-۸، صفحه ۷۹ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، در ارزیابی تغییر مکان جانبی بالای شمع‌ها، می‌توان از روش منحنی‌های $P-y$ در تحلیل استفاده نمود، به شرط آنکه از منحنی‌های مناسب برای خاک‌های اصطکاکی و چسبنده استفاده گردد. (گزینه ۲ صحیح است)
- با توجه به بند ۴-۶-۶-۷-۸، صفحه ۸۱ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، از روش شمع‌های کاوهنده نشست (موسوم به y -شم) به شرح مذکور در بند ۴-۶-۷ (صفحة ۸۱) می‌توان در طراحی گروه شمع استفاده نمود. (گزینه ۳ صحیح است)
- با توجه به بند ۲-۳-۶-۶-۷، صفحه ۸۰ از مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، در تحلیل گروه شمع بالحظاظ کردن سهم باربری خاک می‌توان خاک زیر بی گستره (سر شمع) را به صورت فنر در نظر گرفت. (گزینه ۴ صحیح است)

گزینه (۱) صحیح است.

۱۴- در روش تنش مجاز طراحی بی سطحی، برای محاسبه نشست درازمدت خاک‌های چسبنده چند درصد بار زنده باید اعمال شود؟

- (۱) صفر (۲) 50% (۳) 33% (۴) 25%

حل مسئله: مطابق با بند ۱-۵-۴-۷، صفحه ۴۴، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۰)

کلیدواژه: نشست دارای مدت

- با توجه به بند ۱-۵-۴-۷، صفحه ۴۴ از مبحث هفتم مقررات ساختمان، در خاک‌های چسبنده فقط 50% بار زنده در محاسبات نشست درازمدت اعمال می‌شود.

گزینه (۲) صحیح است.

بخش سوم

مبحث هشتم

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آذرماه سال ۱۳۹۲

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «خردادماه سال ۱۳۹۳

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آبان‌ماه سال ۱۳۹۳

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۳۹۴

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن‌ماه سال ۱۳۹۴

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریور سال ۱۳۹۵

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «اسفندماه سال ۱۳۹۵

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۶

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۷

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «بهمن‌ماه سال ۱۳۹۷

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۸

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مهرماه سال ۱۳۹۹

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۴۰۰

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «شهریور‌ماه سال ۱۴۰۱

درخواست ناشر از خوانندگان محترم؛ انتشارات نوآور از تمامی خوانندگان گرامی این کتاب تقاضا دارد که در صورتی که متنی را که اکنون در حال مطالعه آن هستید به هر شکلی غیر از نسخه چاپی در اختیار شما قرار گرفته است از قبیل فایل ورد، فایل اسکن شده، فایل بی دی اف، تصویر و غیره و یا به صورت کبی، جزو و یا چاپ یی کیفیت و مواردی اینچیزین، مراتب را از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱ یا از طریق ایمیل info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند تا از تضییع حقوق ناش، پدیدآورده و نیز خود مخاطبان محترم جلوگیری بعمل آید. و نیز به عنوان تشکر و قدردانی از کتب انتشارات نوآور هدیه دریافت نمایید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصولی کتاب، از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.

مجموعه سؤالات طبقه‌بندی شده

مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان

طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آذرماه سال ۱۳۹۲»

۲۰- در مورد دیوارهای پاربر در یک ساختمان آجری با کلاف و ارتفاع ۴ متر عرض شالوده نواری حداقل چند میلی‌متر باید اختیار شود؟
 ۴۵۰ (۴) ۵۲۵ (۳) ۵۷۵ (۲) ۷۵۰ (۱)

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۰۹، بند ۱-۲-۵-۵-۱ جزء (۴) و بند ۵-۸-۲-۵-۵-۲ جزء (۳) و صفحه ۱۱۲، بند ۱-۳-۵-۵-۱ جزء (۵)، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸) این است.

کلیدوازه: عرض شالوده

فرض: دیوار سازه‌ای مربوط به طبقه زیرزمین بوده و کرسی چینی وجود دارد.

عرض شالوده نباید از $1/5$ برابر عرض کرسی چینی با عرض دیوار (در صورت عدم وجود کرسی چینی) کمتر باشد.

عرض کرسی در تراز زیر دیوار باید حداقل 100 میلی‌متر بیشتر از عرض دیوار باشد.

عرض (ضخامت) دیوار سازه‌ای در طبقات نباید از 200 میلی‌متر و در زیرزمین از 220 میلی‌متر کمتر باشد.

در نتیجه داریم: $\frac{1}{5} (100\text{ mm} + 220\text{ mm}) = 63\text{ mm}$ = حداقل عرض شالوده نواری

۸۸ مطابق مبحث هشتم (ویرایش ۱۳۹۸)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه ۲ صحیح است.

۲۱- فرض کنید طول و ارتفاع یک دیوار در یک ساختمان آجری با کلاف به ترتیب 6 و 3 متر است، کدامیک از گزینه‌های زیر برای تعیینه بازشویی به طول b و ارتفاع h در مرکز دیوار بدون تعیینه کلاف افقی و قائم در پیرامون بازشو، مجاز نمی‌باشد؟

$$b = 2.5m \quad h = 2.5m \quad (4) \quad b = 2m \quad h = 2.5m \quad (3) \quad b = 2.5m \quad h = 2.2m \quad (2) \quad b = 2.5m \quad h = 2m \quad (1)$$

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۱۶، بند ۱-۳-۵-۵-۴، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: بازشو

(۱) مجموع سطح بازشوها در هر دیوار سازه‌ای نباید از $\frac{1}{3}$ سطح آن دیوار بیشتر باشد.

(۲) مجموع طول بازشوها در هر دیوار سازه‌ای نباید از $\frac{1}{3}$ طول دیوار بیشتر باشد.

با فرض اینکه A' سطح بازشو و A سطح دیوار باشد، داریم:

$$\frac{A'}{A} = \frac{bh}{18} < \frac{1}{3} \rightarrow bh < 6$$

با توجه به گزینه‌ها، داریم:

۱) $2.2 \times 2.5 = 5 < 6$ ok ۲) $2.5 \times 2.2 = 5.5 < 6$ ok
 ۳) $2.2 \times 2.5 = 5.5 > 6$ not ok ۴) $2.5 \times 2.5 = 6.25 > 6$ not ok

هیچ یک از ابعاد بازشو نباید از ۲ متر بیشتر باشد.

چون در تمام گزینه‌ها ابعاد راشه شده برای b یا h بیش از 2 متر است لذا هیچ یک از گزینه‌ها نمی‌تواند مجاز باشد.

۸۸ مطابق با مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸، هر ۴ گزینه پاسخ سوال است.

گزینه ۴ صحیح است.

۲۲- در خصوص ساختمان‌های آجری بدون کلاف، کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟

(۱) عایقکاری در هوای سرد زیر 2 درجه سلسیوس مجاز نیست.

(۲) لایه‌های عایق باید از هر طرف حداقل 5 سانتی‌متر همپوشانی داشته باشند.

(۳) تراز روی سقف زیرزمین نسبت به متوسط تراز زمین مجاز می‌تواند $1/2$ متر باشد.

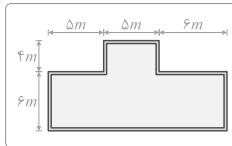
(۴) حداکثر طول پیش امدادگی سقف یک متر است.

☒ مطابق با مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۸، امكان باسخنگویی به این سوال وجود ندارد و بخش مد نظر طراح سوال حذف شده است.

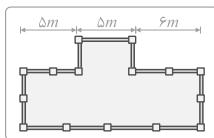
گزینه ۲ صحیح است.

۲۳- پلان یک ساختمان آجری با کلاف مطابق شکل زیر است. در پلان این ساختمان حداقل چند کلاف قائم باید تعییه گردد؟ فرض نمایید بازشوهای موردنیاز در دیوارها طوری است که در پیرامون آنها نیاز به تعییه کلاف‌های قائم اضافی نمی‌باشد.

۱۰ عدد ۱۷ عدد ۱۵ عدد ۱۴ عدد



حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۱۸ بند ۶-۵-۵-۸ جز. (الف)، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)



کلیدواژه: کلاف، قائم
کلاف‌های قائم باید در محل تاقاطع دیوارهای سازه‌ای تعییه گردد. در صورتی که طول دیوار بین دو کلاف بیشتر از ۵ متر باشد باید کلاف‌های قائم با توزیع یکنواخت در فواصل کمتر از ۵ متر در داخل دیوار، تعییه گردد. لذا با توجه به شکل تعداد کلاف‌های قائم اضافی ۱۵ عدد خواهد بود.

گزینه ۴ صحیح است.

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «خردادماه سال ۱۳۹۳»

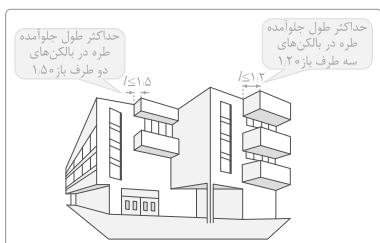
۵۱- در ساختمان‌های بنایی محصور شده با کلاف، حداکثر طول پیش آمده طره در بالکن‌های سه طرف باز چقدر می‌تواند باشد؟ (فرض می‌شود برای نیروی مؤلفه قائم زلزله محاسبه انجام نمی‌شود)

۱۰ متر ۱۲ متر ۱۵ متر ۲۰ متر

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۰ بند ۴-۵-۸-۳، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدواژه: طول پیش آمده طره

طول پیش آمده طره در مورد بالکن‌های سه طرف باز از ۱۲ متر و برای بالکن‌های دو طرف باز از ۱۵ متر بیشتر نباشد و طره‌ها به خوبی در سقف طبقه مهار شوند. در شکل زیر این دو ضایعه به خوبی نشان داده شده است.



گزینه ۲ صحیح است.

۵۴- در ساختمان بنایی محصور شده با کلاف، حداقل عرض کلاف افقی از نوع بتن مسلح در تراز زیر سقف که بر روی دیوار باربر خارجی به عرض ۲۵۰ میلی‌متر اجرا می‌شود، چند میلی‌متر است؟

۲۰۰ متر ۲۳۰ متر ۲۵۰ متر ۳۵۰ متر

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۱۷ بند ۱-۶-۵-۸-۱ جز. (الف)، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدواژه: کلاف افقی

کلاف افقی در تراز روی دیوار: عرض کلاف نباید از عرض دیوار کمتر باشد مگر در دیوارهای بیرونی که به منظور نماسازی می‌توان عرض کلاف را حداکثر تا ۵۰ میلی‌متر از عرض دیوار کمتر اختیار نمود ولی در هر حالت عرض کلاف افقی نباید از ۲۰۰ میلی‌متر باشد.

$350 - 50 = 300 \text{ mm}$

توضیح

طرح در صورت سوال باید اشاره می‌کرد که در دیوار خارجی «نمای» کار شده است.

۸۸- مطابق مبحث هشتم (ویرایش ۱۳۹۸)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه ۴ صحیح است.



۵۵- در مورد کلاف قائم در ساختمان‌های بنایی مخصوص شده با کلاف کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

- (۱) برای کلاف قائم فولادی حداقل باید از $IPE120$ و با معادل آن استفاده شود.
- (۲) حداقل قطر میلگردهای طولی کلاف قائم بتی باید 12 میلی‌متر باشد.
- (۳) قطر تنگ دور میلگردهای طولی کلاف قائم بتی باید حداقل 8 میلی‌متر باشد.
- (۴) در اطراف میلگردهای طولی کلاف قائم بتی باید حداقل 25 میلی‌متر پوشش بتی وجود داشته باشد.

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۷، بند ۵-۸-۵-۶-۳-۶-۵-۶ جز. (ب)، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: کلاف، قائم (ساختن بنای مخصوص شده با کلاف)
میلگردهای طولی باید از نوع آجدا را حداقل قطر 12 میلی‌متر باشد. میلگردهای طولی باید با تنگ‌هایی به قطر حداقل 8 میلی‌متر به یکدیگر بسته شوند. پوشش بین اطراف میلگردهای طولی نباید از 30 میلی‌متر کمتر باشد. به جای استفاده از کلاف بازشوی بتی می‌توان از کلاف بازشوی فولادی مناسب استفاده نمود. در اجرای کلاف بازشوی فولادی رعایت ضوابط زیر الزامی است:
سطح مقطع کلاف بازشوی فولادی نباید از 80 میلی‌متر مریع باشد.
سطح مقطع $IPE120$ برابر با 132 میلی‌متر مریع است.

۵۶- مطابق با مبحث هشتم ویرایش ۱۳۹۸، گزینه (۲) و (۳) پاسخ صحیح می‌باشد.

گزینه ۴ صحیح است.

۵۶- برای کلاف‌های افقی در توازن زیر سقف در ساختمان‌های بنایی مخصوص شده با کلاف کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در هر حال ابعاد مقطع کلاف بین مسلح نمی‌تواند از 200×50 میلی‌متر کمتر باشد.
- (۲) در صورت استفاده از نیمرخ فولادی باید از $IPE120$ و یا مقطع بزرگتر استفاده شود.
- (۳) در هر حال عرض کلاف بین مسلح نمی‌تواند از عرض دیوار کمتر باشد.
- (۴) در صورت استفاده از نیمرخ فولادی، باید حداقل از دو تیراهن نموده ۵ استفاده شود.

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۷، بند ۵-۸-۵-۶-۳-۶-۵-۶ جز. (ب)، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: کلاف افقی (ساختن بنای مخصوص شده با کلاف)
عرض کلاف روی دیوار کمتر باشد مگر در دیوارهای بیرونی که به منظور نمسازی می‌توان عرض کلاف را حداقل 50 میلی‌متر از عرض دیوار کمتر اختیار نمود. ولی در هر حالت عرض کلاف افقی 200 میلی‌متر نباید از 200×50 میلی‌متر کمتر باشد. به جای استفاده از کلاف بازشوی بتی می‌توان از کلاف بازشوی فولادی مناسب استفاده نمود. در اجرای کلاف بازشوی فولادی رعایت ضوابط زیر الزامی است:
سطح مقطع کلاف بازشوی فولادی نباید از 80 میلی‌متر مریع باشد.
سطح مقطع $IPE100$ برابر با 100 میلی‌متر مریع و سطح مقطع $IPE120$ برابر با 132 میلی‌متر مریع است.

گزینه ۱ صحیح است.

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «آبان ماه سال ۱۳۹۳»

۱۵- نقشه معماری ساختمان مدرسه‌ای یک طبقه با مصالح بنایی مخصوص شده با کلاف واقع در کرمانتشاه، دارای چهار ردیف دیواره سازه‌ای به ضخامت 350 میلی‌متر در راستای شرقی - غربی بوده و هر ردیف دیوار در کل طول ساختمان ادامه دارد. چنانچه ابعاد بیرونی این ساختمان در راستای شرقی - غربی $27/4$ متر و در راستای شمالی - جنوبی $14/5$ متر بوده و مجموع طول درها و پنجره‌های واقع در این چهار ردیف دیوار (در پلان، $70/5$ متر باشد، درصد دیوار نسبی در امتداد شرقی - غربی به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیکتر خواهد بود؟ (کنتول سایر معیارهای طراحی مدنظر نمی‌باشد).

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ۱) $\frac{1}{4} \times 1$ | ۲) $\frac{1}{1} \times 2$ | ۳) $\frac{2}{2} \times 4$ | ۴) $\frac{3}{3} \times 4$ |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۲، بند ۵-۸-۳-۵-۶ از مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: دیوار نسبی (دیوار در ساختن بنای مخصوص شده با کلاف)

$$\begin{aligned} 0/35(27/4 \times 4 - 70/5) &= 0/034 = 1/3/4 \\ 27/4 \times 14/5 & \end{aligned}$$

میزان درصد نسبی دیوار قابل قبول طبق جدول ۳-۵-۸ باید کنتول گردد که طبق صورت سؤال مدنظر نمی‌باشد.

گزینه ۴ صحیح است.



-۱۶ ارتفاع مؤثر و طول مؤثر یک دیوار برابر غیر مسلح به ضخامت ۳۵۰ میلی‌متر، به ترتیب ۲۹۰ و ۴۱۵ متر است. نسبت لاغری این دیوار به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیکتر است؟

(۱) ۱۸۶ (۲) ۱۱۹ (۳) ۸۳ (۴) ۱۱۴

حل مسئله: مطابق با صفحه ۵-۴-۳-۸ جزء (الف) از مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدواژه: نسبت لاغری در دیوارها

نسبت لاغری در دیوار از تقسیم ارتفاع مؤثر بر عرض (ضخامت) مؤثر یا تقسیم طول مؤثر بر عرض مؤثر هر کدام که بیشتر است به دست می‌آید.

$$\lambda = \text{Max} \left[\frac{2900}{350}, \frac{415}{30} \right] = \text{Max} [8, 286, 11, 857] = 11,857$$

گزینه ۳ صحیح است.

-۱۷ در ساختمان‌های بنایی محصور شده با کلاف برای حفظ انسجام و یکپارچه عمل نمودن سقف طاق ضربی، حداقل سطح مقطع تسمه برای مهاربندی ضربدری تیرآهن‌های سقف بر حسب میلی‌متر مربع به کدام مقدار نزدیکتر است؟

(۱) ۱۴۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۲۰

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۲۳، بند ۱-۸-۵-۸ جزء (۱۰) از مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

لازم است تیرآهن‌های اصلی سقف تاق ضربی با استفاده از تسمه فولادی به عرض حداقل ۵ میلی‌متر و ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر به

صورت ضربدری مهار شوند.

$$50 \times 5 = 250 \text{ mm}^2$$

مطابق مبحث هشتم (ویرایش ۱۳۹۸)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه ۳ صحیح است.

سوالات آزمون‌های نظام مهندسی «مردادماه سال ۱۳۹۴»

-۵۷ طول دهانه تیرجه‌های یک سقف تیرجه بلوک در یک ساختمان بنایی محصور شده با کلاف برابر ۶ متر است. تیرجه‌های این سقف به وسیله کلاف عرضی به هم متصل شده‌اند. حداقل میزان سطح مقطع کل میلگرد‌های آجدار مورد استفاده در مقطع کلاف عرضی چند میلی‌متر مربع باید باشد؟

(۱) ۱۵۷ (۲) ۳۱۴ (۳) ۲۳۵ (۴) ۳۸۵

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۲۴، بند ۲-۸-۵-۸ و صفحه ۱۰۱، بند ۱-۱۳-۶-۸-۵-۸ جزء (۱۰)، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدواژه: سقف تیرجه بلوک

چنانچه دهانه تیرجه‌های ۴ متر بیشتر باشد، لازم است تیرجه‌های به وسیله کلاف عرضی که عرض مقطع آن حداقل ۱۰۰ میلی‌متر باشد به هم متصل شوند این کلاف باید دارای حداقل ۲ میلگرد آجدار سراسری به هر کدام به قطر حداقل ۱ میلی‌متر (یکی در بالا و یکی در پایین مقطع کلاف) باشد.

در نتیجه داریم: $2\phi 10 = 2 \times 3 \times 14 \times 5^2 = 157 \text{ mm}^2$

گزینه ۱ صحیح است.

-۵۸ حداقل سطح مقطع یک تسمه فولادی برای مهاربندی ضربدری سقف طاق ضربی در ساختمان‌های بنایی محصور شده با کلاف چند میلی‌متر مربع می‌باشد؟

(۱) ۳۸۵ (۲) ۳۱۴ (۳) ۱۹۶ (۴) ۱۵۴

حل مسئله: مطابق با صفحه ۱۲۳، بند ۱-۸-۵-۸-۵-۸ جزء (۱۰)، مقررات ملی ساختمان مبحث هشتم (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدواژه: تسمه فولادی

لازم است تیرآهن‌های اصلی سقف تاق ضربی با استفاده از تسمه فولادی به عرض حداقل ۵ میلی‌متر و ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر به صورت ضربدری مهار شوند.

$$50 \times 5 = 250 \text{ mm}^2$$

مطابق مبحث هشتم (ویرایش ۱۳۹۸)، پاسخ صحیح در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه ۴ صحیح است.

۴۲- حداقل تعداد لازم آویز برای اجرای سقف کاذب یک اتاق بامساحت ۲۰ متر مربع در یک ساختمان آجری محصور شده با کلاف چند عددی باشد؟

$$180^\circ \quad 60^\circ \quad 20^\circ \quad 1)$$

حل مسأله: مطابق با صفحه ۵۳، بند ۵-۳-۸، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: آویز در سقف‌های کاذب

تعداد و فاصله آویزها بسته به نوع پوشش سقف کاذب محاسبه و برآورد می‌شود، اما در هر متر مربع سقف کمتر باشد.

نوع ساختمان: آجری محصور شده با کلاف

$$20m^2 = \frac{1}{3} \text{ حداقل تعداد آویز در هر متر مربع سقف: } x = 20 \times 3 = 6$$

مساحت سقف: A

گزینه‌ی ۳ صحیح است.

۴۳- حداکثر مقدار خاک رس نسبت به مصالح سنگی در بتن آهکی مورد استفاده در ساختمان‌های با مصالح بنایی برابر است با:

$$140^\circ \quad 60^\circ \quad 50^\circ \quad 40^\circ \quad 1)$$

مطابق با: مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۱۳۹۸، امکان پاسخگویی به این سوال وجود ندارد و بخش مد نظر طراح سوال حذف شده است.

گزینه‌ی ۲ صحیح است.

۴۴- برای احداث سقف شیب دار روی یک ساختمان بنایی غیر مسلح، از خربای چوبی به شکل نشان داده شده استفاده خواهد شد. حداکثر شیب مجاز این سقف به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک تر است؟ طول اعضا برابر با طول نظری آن‌ها (گره به گره) در نظر گرفته شود. (واحد در شکل به متر است).

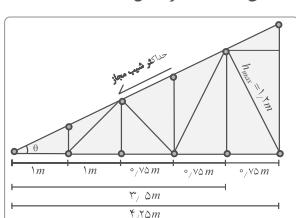
$$718^\circ \quad 730^\circ \quad 722^\circ \quad 726^\circ \quad 1)$$

حل مسأله: مطابق با صفحه ۱۲۵، بند ۴-۵-۸-۴-۷-۴-۶-۴-۵-۴-۳، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: سقف‌های شیبدار چوبی

توضیح: ساختمان منظر بنایی محصور شده با کلاف باشد در سقف‌های شیبدار چوبی مورب و قائم باید از چوبهایی با قطر حداقل ۵۰ میلی‌متر و طول حداکثر ۱/۲ متر باشند و فاصله‌ی مرکز به مرکز تقاطع‌های موجود روی اعضای فوکائی و تحاتی حداکثر ۱/۲ متر باشد.

- نوع سقف: شیبدار - نوع ساختمان: بنایی محصور شده با کلاف - طول اعضاء نشان داده شده در شکل.



برابر با طول نظری آن‌ها (گره به گره) در نظر گرفته شود.

با توجه به بند ذکر شده در توضیح مسأله، مقدار h_{max} در شکل زیر برابر ۱/۲ متر می‌باشد. با توجه به ضلع مقابل و ضلع مجاور به زاویه θ می‌توان شیب حداکثر مجاز را با محاسبه‌ی $\tan \theta$ تعیین کرد.

$$\sqrt{(1/2)^2 - (0/75)^2} = 0/936m$$

$$\tan \theta = \frac{0/936}{2/5} \times \frac{100}{2} \rightarrow \theta = 7.26^\circ$$

گزینه‌ی ۱ صحیح است.

۴۵- در ساختمان بنایی محصور شده با کلاف، اگر ابعاد مقطع کلاف قائم 300×300 میلی‌متر بوده و از چهار میلگرد آجادار طولی به قطر ۱۰ میلی‌متر استفاده شود، حداکثر فاصله مرکز به مرکز دو میلگرد در امتداد موازی با اضلاع مقطع کلاف قائم چند میلی‌متر می‌تواند باشد؟

$$260^\circ \quad 240^\circ \quad 220^\circ \quad 200^\circ \quad 1)$$

حل مسأله: مطابق با صفحه ۱۱۹، بند ۲-۶-۵-۵-۸-۲-۶-۵-۵-۸-۴-۵-۴-۳، مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۳۹۸)

کلیدوازه: کلاف، قائم بنتی

در اراضه با مشخصات و محل تعبیه میلگردها در کلاف قائم بنتی، داریم:

در اطراف میلگردهای طولی باید حداقل 30° میلی‌متر پوشش بتن وجود داشته باشد.

- نوع ساختمان: بنایی محصور شده با کلاف

- ابعاد مقطع کلاف قائم: $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$

- آرماتور استفاده شده در کلاف قائم: ۴ عدد میلگرد آجادار طولی به قطر 10 mm

