



باسلام

لطفا توجه فرمایید

اگر قصد شرکت در آزمون نظام مهندسی را دارید به شما پیشنهاد میکنیم از کلیدواژه های منابع آزمون نظام مهندسی که هر سال با توجه به منابع اعلام شده برای هر رشته تدوین میشود بهره ببرید

همواره میتوانید با مراجعه به آدرس اینترنتی زیر یک نمونه رایگان برای آشنایی با نحوه کار با این مجموعه دانلود کرده و کلیدواژه های مورد نیاز خود را تهیه بفرمایید

<http://icivil.ir/nezam>

آشنایی با کلید واژه های نظام مهندسی

۱- کلید واژه های نظام مهندسی چیست و در آزمون چه کمکی به ما میکند؟

توجه به اینکه آزمون نظام مهندسی کتاب باز میباشد مهمترین عامل در موفقیت در آزمون زمان پاسخگویی به سوالات میباشد. کلیدواژه ها پل ارتباطی بین سوالات و جواب آن در منابع آزمون میباشد بصورتی که شما کلمه کلیدی سوال را در فهرست کلیدواژه ها پیدا کرده و جلوی آن کلمه آدرس محل تکرار این کلمه در منابع آزمون به شما داده شده است و میتوانید با سرعت زیادی به آن شماره صفحه در مقررات ملی مراجعه کرده و پاسخ را بیابید.

۲-کلیدواژه ها برای چه رشته هایی کاربرد دارد؟

اکنون این کلیدواژه ها برای تمام رشته - آزمونها تهیه شده است و برای تمام رشته ها بصورت جداگانه قابل تهیه میباشد. برای برخی از رشته ها مثل عمران و معماری که ۳ آزمون جداگانه دارند نیز بصورت جداگانه برای هر آزمون کلیدواژه تهیه شده است.

۳- کلیدواژه ها شامل چه مباحثی میباشد و آیا با منابع آزمون هماهنگی دارد؟

این مجموعه ها به طور کلی از منابع ۲۲ گانه مقررات ملی و همچنین قانون نظام مهندسی و راهنمای جوش و راهنمای قالب بندی استخراج شده است و با منابع آزمون کاملا هماهنگ است و از ویرایش های مشخص شده در سایت ثبت نام آزمون استفاده شده است که برای هر رشته آزمون بصورت جداگانه و با توجه به تعداد منابعی که در آزمون آن رشته معرفی شده است آماده گردید است



پاسخنامه تشریحی آزمون نظارت بهمن ۹۴، دفترچه کد C

(۱) در صورتی که در یک ساختمان ۴ طبقه سختی جانبی طبقه اول K و سختی جانبی هر یک از طبقات فوقانی 1.5K و مقاومت جانبی طبقه اول C و مقاومت جانبی هر یک از طبقات فوقانی 1.3C باشد، ساختمان مورد نظر دارای کدام نامنظمی ارتفاعی است؟

(۲) طبقه خیلی ضعیف، طبقه نرم

(۳) طبقه خیلی ضعیف، طبقه خیلی نرم

(۴) طبقه ضعیف، طبقه خیلی نرم

پاسخ: طبق بند ۷-۱ ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰ داریم:

(در اشتراک بین دو شرط نرم و خیلی نرم شرایط بحرانی تر حاکم است) طبقه خیلی نرم $K < 0.7/3(3 \times 1.5K) = 1.05K$

طبقه ضعیف $0.65 \times 1.3C = 0.845C < C < 0.8 \times 1.3C = 1.04C$

گزینه (۴) صحیح است.

(۲) حداقل چه تعداد گمانه برای احداث یک ساختمان فولادی با اهمیت متوسط و سطح اشغال ۲۷۰ متر مربع، در زمینی با لایه بندی ساده و مناسب با ۴ طبقه زیرزمین به عمق کلی گودبرداری برابر با ۱۸/۵ متر، لازم است؟

(۱) ۵

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

پاسخ: با توجه به جداول ۷-۲-۷ و ۷-۲-۷ بحث هفتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، برای ساختمان های منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ مترمربع، در صورتی که اهمیت ساختمان متوسط و شرایط زیرسطحی زمین دارای لایه بندی ساده و زمین نامناسب باشد، حداقل تعداد گمانه برابر با یک، خواهد بود و در صورتی که گودبرداری انجام شود، به ازای عمق گود بین ۱۰ تا ۲۰ متر، تعداد ۲ یا ۳ گمانه به گمانه مندرج در جدول ۷-۲-۷ یا بستی اضافه شود. با توجه به عمق گودبرداری موجود (۱۸/۵ متر)، حداقل تعداد گمانه ها برابر با ۳ یا ۴ عدد خواهد بود که با توجه به گزینه های موجود در سوال، گزینه ۲ صحیح می باشد.

گزینه (۲) صحیح است.

(۳) اگر بر اساس انجام آزمایش بارگذاری فشار استاتیکی بر شمع های آزمایشی، مقدار بار گسیختگی برابر با 310 KN به دست آمده باشد، حداکثر بار مجاز این گونه شمع ها بر حسب KN به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟

(۱) ۱۴۰

(۲) ۱۲۵

(۳) ۱۱۰

(۴) ۱۵۵

پاسخ: با توجه به بند ۷-۲-۶-۷ و ۷-۲-۶ بحث هفتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، از تقسیم بار نهایی (Q_{ult}) بر ضریب اطمینان، بار مجاز (Q_{allow}) به دست می آید. با توجه به جدول ۷-۲-۶-۷ و بند ۷-۲-۶-۷ بحث هفتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، حداقل ضریب اطمینان شمع در شرایط استاتیکی (روش تنش مجاز)، برابر با ۲/۲ می باشد و این عدد به شرطی قابل استفاده است که شمع تا بار گسیختگی بارگذاری شده باشد. بنابراین داریم:

$$Q_{allow} = \frac{Q_{ult}}{F.S} = \frac{310 \text{ KN}}{2.2} = 140.90 \approx 140 \text{ KN}$$

گزینه (۲) صحیح می باشد.



- (۴) کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد پایش گودبرداری صحیح می‌باشد؟
- (۱) طراح گودبرداری، مسئولیت انتخاب ابزار برای پایش را بر عهده دارد.
 - (۲) ناظر پروژه مسئول قرائت و پردازش اطلاعات پایش گودبرداری می‌باشد.
 - (۳) در گودبرداری با عمق ۸ متر با شیب پایدار، انجام پایش ضروری است.
 - (۴) در گودبرداری با عمق ۲۲ متر با شیب پایدار، فقط در صورتی که طراح، انجام پایش را ضروری بداند، لازم است عملیات پایش انجام شود.
- پاسخ:** طبق بند ۷-۳-۴-۴ الف بحث هفتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، طراح گودبرداری مسئولیت انتخاب ابزار و طراحی آرایش آن‌ها برای پایش را برعهده دارد.
- گزینه (۱) صحیح است.

- (۵) حداقل مقدار مجاز نشست اولیه، برای نشست غیرکنواخت پی نواری بر روی خاک رسی تحت بارگذاری استاتیکی چند میلی‌متر است؟
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| (۱) ۷۵ | (۲) ۶۵ | (۳) ۳۵ | (۴) ۲۵ |
|--------|--------|--------|--------|
- پاسخ:** طبق جدول ۷-۲-۴ بحث هفتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، مقدار اولیه نشست مجاز تحت بارگذاری‌های استاتیکی در پی‌های منفرد و نواری در خاک‌های رسی برابر با ۲۵ میلی‌متر می‌باشد.
- گزینه (۴) صحیح است.

- (۶) در ساختمان‌های بنایی حداکثر طول دهانه تیرچه‌ها در سقف‌های تیرچه و بلوک چند متر می‌تواند باشد تا لزومی به استفاده از کلاف عرضی برای متصل کردن آن‌ها به یکدیگر نباشد؟
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۶ | (۲) ۴ | (۳) ۵ | (۴) ۷ |
|-------|-------|-------|-------|
- پاسخ:** طبق بند ۸-۱۱-۵-۵-ب مورد چهارم بحث هشتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، در صورت تجاوز تیرچه‌ها از ۴ متر، تیرچه‌ها به وسیله کلاف عرضی که عرض مقطع آن حداقل ۱۰۰ میلی‌متر باشد، به هم متصل می‌شوند.
- گزینه (۲) صحیح است.

- (۷) در ساختمان بنایی محصور شده با کلاف، حداقل ضخامت دیوارهای سازه‌ای پیرامونی در طبقه زیرزمین چند میلی‌متر است؟
- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| (۱) ۲۲۰ | (۲) ۲۵۰ | (۳) ۳۰۰ | (۴) ۳۵۰ |
|---------|---------|---------|---------|
- پاسخ:** طبق بند ۸-۵-۷-۵-الف مورد دوم بحث هشتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، ضخامت دیوار باربر در طبقه اول و دوم نباید از ۲۲۰ میلی‌متر و در زیرزمین از ۲۵۰ میلی‌متر کمتر نباشد.
- گزینه (۴) صحیح است.

- (۸) یک مهندس طراح در نقشه‌های اجرایی یک ساختمان بنایی غیرمسلم، برای عایق‌کاری زیر دیوارهای زیرزمین از قیر و گونی (گونی قیراندود) استفاده کرده است. در زمان اجرا مهندس ناظر با استناد به بند ۸-۵-۱۶-ث، این



جزئیات را مردود می‌داند. اما مهندس طراح مدعی می‌شود که بند مزبور به ممنوعیت مواد قیری اشاره دارد، نه قیر و گونی یا گونی قیر اندود و بند ۸-۵-۵-۱۶-ج را شاهدهی بر صحت طراحی خود عنوان می‌کند. در این خصوص کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) نظر مهندس ناظر صحیح است.

(۲) نظر مهندس طراح صحیح است.

(۳) نظر مهندس ناظر وقتی صحیح است که زمین نمناک باشد.

(۴) می‌توان هر دو نظر را تلفیق کرد و ابتدا از ملات ماسه و سیمان و سپس از قیر گونی روی آن استفاده نمود.

پاسخ: طبق بند ۸-۵-۱۶-۵-مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، اجرای عایق کاری در موارد زیر لازم است: انواع بام‌ها، ایوان‌ها، کف‌ها (در تماس با زمین نمناک)، دیوارهای زیرزمین و دیوارهای با زمین نمناک و ...

دقت شود، در خصوص دیوارهای زیرزمین به صورت استثناء، استفاده از مواد قیری را مجاز نمی‌داند، لذا در سایر قسمت‌های ساختمان که انجام عایق کاری رطوبتی ضروری به نظر می‌رسد می‌توان از قیر و گونی یا گونی قیراندود استفاده نمود. با توجه به مورد (ث) این بند، صحتی در خصوص استفاده همزمان از مواد قیری و ملات ماسه-سیمان نشده است، لذا به نظر می‌رسد گزینه (۱) صحیح ترین گزینه باشد.

گزینه (۱) صحیح است.

(۹) در یک ساختمان با مصالح سنگی غیر مسلح، برای پوشش سقف تخت از تیرهای مدور چوبی به قطر ۱۵۰ میلی‌متر به عنوان تیر اصلی استفاده شده است. در صورتی که دهانه این تیر ۴ متر باشد، حداکثر فاصله مجاز محور تا محور تیرها چند میلی‌متر می‌تواند باشد؟

(۱) ۵۰۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۶۰۰

پاسخ: طبق بند ۸-۲-۵-۸-۶-موارد ۳ و ۴ از مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، حداکثر فاصله محور تا محور تیرهای اصلی نباید از ۶۰۰ میلی‌متر بیشتر باشد. از طرفی در جدول ۸-۱-۶-مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، رابطه‌ای بین حداقل قطر تیرهای اصلی، فاصله محور تا محور تیرهای اصلی و دهانه تیرهای اصلی وجود دارد؛ که با توجه به داده‌های سوال، مدنظر طراح محترم استفاده از این جدول می‌باشد که با مراجعه به آن فاصله محور تا محور تیرهای اصلی برابر با ۴۰۰ میلی‌متر می‌باشد.

گزینه (۳) صحیح است.

(۱۰) برای ساخت یک ساختمان بدون زیرزمین با مصالح بنایی به ارتفاع ۹ متر از روی متوسط تراز زمین مجاور در شهر تهران، از کدام سیستم زیر می‌توان استفاده نمود؟

(۱) مصالح بنایی مسلح

(۲) مصالح بنایی کلاف‌دار

(۳) مصالح بنایی غیرمسلح

(۴) مصالح بنایی بدون کلاف

پاسخ: طبق بند ۴-۱-۴-۱-مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، حداکثر ارتفاع ساختمان‌های بنایی مسلح ۱۵ متر از تراز پایه می‌باشد. طبق بند ۸-۵-۲-این مبحث، برای ساختمان‌های بنایی محصورشده با کلاف، حداکثر ارتفاع بام نسبت به متوسط تراز زمین



مجاور نباید از ۸ متر بیش تر باشد و طبق بند ۸-۶-۲ این مبحث، برای ساختمان‌های بتنی غیر مسلح حداکثر ارتفاع طبقات برابر با ۳/۵ متر می‌باشد.

گزینه (۱) صحیح است.

(۱۱) ابعاد مقطع یک عضو خمشی با طول دهانه آزاد ۵ متر در یک قاب مربوط به ساختمان بتنی با شکل‌پذیری متوسط به صورت زیر داده شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر غیر قابل قبول است؟ (a) و b به ترتیب ارتفاع و عرض مقطع بر حسب میلی‌متر است).

(۱) $h=500, b=250$ (۲) $h=500, b=300$ (۳) $h=400, b=200$ (۴) $h=600, b=300$

پاسخ: طبق بند ۱-۹-۱-۱-۲۳-از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، عرض مقطع بتنی نمی‌تواند کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر انتخاب شود، لذا گزینه (۳) غیر قابل قبول می‌باشد.

(۱۲) بدون توجه به قطر میلگرد و قطر اسمی بزرگترین سنگدانه بتن، حداقل فاصله آزاد مجاز بین هر دو میلگرد طولی به ترتیب در اعضاء خمشی و اعضاء فشاری با خاموت بسته بر حسب میلی‌متر برابرند با:

(۱) ۲۵ و ۲۵ (۲) ۴۰ و ۲۵ (۳) ۴۰ و ۴۰ (۴) ۴۰ و ۳۵

پاسخ: طبق بند ۹-۱۴-۱-۱-۱۱-ب و ۹-۱۴-۱-۱۱-۱۱-مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، فاصله آزاد بین هر دو میلگرد موازی واقع در یک سرفه باید بزرگتر از ۲۵ میلی‌متر باشد و در اعضاء تحت فشار و فاصله آزاد بین هر دو میلگرد طولی نباید از ۴۰ میلی‌متر کمتر باشد.

گزینه (۲) صحیح است.

(۱۳) در مورد قلاب ویژه یک میلگرد $\Phi 12$ گزینه صحیح را انتخاب نمایید؟

(۱) خم ۱۳۵ درجه با انتهای مستقیم به طول حداقل ۶۰ میلی‌متر

(۲) خم ۹۰ درجه با انتهای مستقیم به طول حداقل ۸۰ میلی‌متر

(۳) خم ۹۰ درجه با انتهای مستقیم به طول ۱۰۰ میلی‌متر

(۴) خم ۱۸۰ درجه با انتهای مستقیم به طول ۱۰۰ میلی‌متر

پاسخ: طبق بند ۹-۱۹-۱-۲-۲۳-مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، قلابی است با خم حداقل ۱۳۵ درجه با انتهای مستقیمی به طول ۶ برابر قطر میلگرد و یا ۷۵ میلی‌متر. بنابراین طول میلگرد باید برابر با ماکزیمم ۷۲ میلی‌متر یا ۷۵ میلی‌متر باشد، لذا حداقل طول انتهای مستقیم میلگرد برابر با ۷۵ میلی‌متر می‌باشد. یا توجه به گزینه‌ها، گزینه ۴ صحیح است.

گزینه (۴) صحیح است.

(۱۴) در وصله‌های پوششی یک میلگرد فشاری $\Phi 20$ از رده S400، حداقل طول پوشش لازم بر حسب میلی‌متر حدوداً چقدر است؟

(۱) ۳۵۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۵۵۰ (۴) ۶۵۰



پاسخ: طبق بند ۹-۳-۲۱ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، در وصله‌های پوششی، طول پوشش برای فولادهای از رده S400 یا پایین‌تر باید حداقل برابر با $0.08f_y d_b$ می‌باشد که این طول در هر حال نباید کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر اختیار شود.

$$L = 0.08f_y d_b = 0.08 \times 0.85 \times 400 \times 20 = 544 \text{ mm} \cong 550 \text{ mm}$$

گزینه (۳) صحیح است.

۱۵) بتن شالوده یک ساختمان از رده C25 و بتن ستون‌های آن از رده C35 می‌باشد. شالوده در سه روز و سپس ستون‌های طبقه اول در دو روز دیگر ریخته می‌شوند. صرف‌نظر از حجم بتن‌ریزی، حداقل مجموع تعداد لازم نمونه‌برداری از بتن شالوده و بتن ستون‌های طبقه اول چند تا است؟

۷ (۴)

۸ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: با توجه به بند ۹-۸-۱۰ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، قطع نظر از حجم بتن‌ریزی، حداقل یک نمونه برداری از هر رده و از هر نوع بتن در هر روز الزامی است. با توجه به آنکه بتن‌ریزی در دو رده گوناگون و ۵ روز مختلف انجام می‌شود، لذا به ازای هر رده در هر روز یک نمونه برداری بایستی انجام شود، بنابراین تعداد نمونه‌ها برابر با ۵ عدد خواهد بود.

گزینه (۱) صحیح است.

۱۶) استفاده از کدام یک از موارد زیر برای بتن پمپی مناسب نیست؟

(۱) بتن با اسلامپ ۷۰ میلی‌متر

(۲) بتن با مدول نرمی ماسه برابر با ۲/۷

(۳) بتن با عیار سیمان ۳۰۰ کیلوگرم

(۴) بتن با نسبت آب به سیمان ۰/۵۵

پاسخ: با توجه به بند ۹-۵-۸ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، برای بتن‌های پمپی مقدار عیار سیمان بین ۳۵۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم می‌باشد.

گزینه (۳) صحیح است.

۱۷) حداقل مدت عمل‌آوری بتن حاوی دوده سیلیس با نسبت آب به سیمان ۰/۳۸ در شرایط محیطی معمولی چند روز است؟

۶ (۴)

۸ (۳)

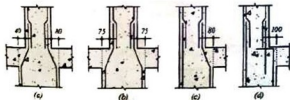
۹ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: طبق جدول ۷-۹-۲ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، حداقل مدت عمل‌آوری برای بتن‌های با مواد معدنی مانند دوده سیلیس، در شرایط محیطی معمولی برابر با ۱۰ روز می‌باشد.

گزینه (۱) صحیح است.

۱۸) کدامیک از جزئیات زیر برای میلگردگذاری ستون در قاب‌های خمشی بتنی متوسط صحیح می‌باشد؟



- d, c (۱)
b, a (۲)
c, b (۳)
d, b (۴)

پاسخ: طبق بند ۹-۱۴-۳-۳-۳ بحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، در مواردی که وجه ستون با دیوار بیشتر از ۷۵ میلی‌متر عقب نشینی یا پیش‌آمدگی داشته باشد، میلگردهای طولی نباید به صورت خم‌شده به کار روند و در محل عقب نشینی باید میلگردهای انتظار مجزا برای اتصال به میلگردهای وجوه عقب نشسته پیش‌بینی شوند.
گزینه (۴) صحیح است.

۱۹) در رابطه با اجرای بتن ستون‌های یک سازه، کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) تراکم بتن ستون‌ها باید الزاماً توسط ویبراتورهای ماشینی صورت گیرد.
(۲) حمل بتن ستون‌ها با چرخ دستی تا ۳۰۰ متر مجاز است.
(۳) ساخت و اختلاط بتن ستون‌ها با دست مجاز است.
(۴) ارتفاع مجاز سقوط آزاد بتن ستون‌ها ۱/۵ متر است.

پاسخ: طبق بند ۹-۷-۵-۷-۵ بحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، تراکم بتن ستون‌ها می‌باید الزاماً توسط ویبراتورهای ماشینی صورت گیرد.
گزینه (۱) صحیح است.

۲۰) حداکثر دمای مجاز مخلوط بتنی برای بتن‌های معمولی بر حسب درجه سلسیوس چه مقدار است؟

- ۳۰ (۱) ۳۲ (۲) ۳۴ (۳) ۳۶ (۴)

پاسخ: طبق بند ۹-۲-۴-۱-۹ بحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، دمای مخلوط بتنی نباید بیشتر از ۳۲ درجه سلسیوس برای بتن معمولی باشد.
گزینه (۲) صحیح است.

۲۱) کدامیک از موارد زیر در انتقال نیروی برشی از فصل مشترک دو سطح بتن‌ریزی شده در زمان‌های متفاوت صحیح است؟

- (۱) ضربه اصطکاک در محاسبه مقاومت آرماتورهای برشی اصطکاک‌ی مورد نظر همیشه باید کوچکتر از واحد در نظر گرفته شود.



(۲) آرماتورهای برشی اصطکاکی نمی‌توانند عمود بر فصل مشترک دو سطح بتن‌ریزی شده در زمان‌های متفاوت باشند.

(۳) برای آنکه ضریب اصطکاک در طراحی آرماتور برش اصطکاکی برابر با 0.9 باشد، باید خواش‌هایی به عمق حدودا 2 میلی‌متر در فصل مشترک دو سطح ایجاد کرد.

(۴) سطح تماس برای انتقال برش لازم نیست عاری از دوغاب خشک شده باشد.

پاسخ: طبق بند ۹-۵-۱۳-۱۵ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، برای بتن‌هایی که به صورت یکپارچه ریخته می‌شوند، ضریب اصطکاک بیشتر از یک در نظر گرفته می‌شود و در سایر حالات (از جمله ریختن بتن در زمان‌های متفاوت) ضریب اصطکاک کمتر از یک لحاظ می‌شود.

گزینه (۱) صحیح است.

(۲۲) فرض کنید در نقشه‌های محاسباتی یک ساختمان فولادی بعد جوش گوشه برابر 15 میلی‌متر داده شده است. چنانچه در عمل امکان جوشکاری فقط 10 میلی‌متر در یکی از ساق‌های جوش گوشه وجود داشته باشد، و در ساق دیگر محدودیتی برای جوشکاری وجود نداشته باشد، برای تامین بعد جوش مورد نیاز بعد ساق دیگر جوش گوشه چقدر باید باشد؟

(۲) 24 میلی‌متر

(۱) 20 میلی‌متر

(۴) نمی‌توان از طریق افزایش بعد ساق دیگر جواب گرفت.

(۳) 30 میلی‌متر

پاسخ: گوی جوش موثر برای جوش گوشه با بعد 15 میلی‌متر برابر $15 \times 0.7 = 10.5$ میلی‌متر است. با توجه به محدودیت ذکر شده برای ساق جوش 10 میلی‌متری برای یک طرف و توجه به این نکته که گوی موثر جوش ارتفاع وارد بر وتر مثلث حاصل از جوش گوشه است و در نتیجه ارتفاع نمی‌تواند از ساق مثلث بزرگتر باشد، از طریق افزایش بعد نمی‌توان از جوش جواب گرفت.

گزینه (۴) صحیح است.

۱۰

$10/62$

(۲۳) حداکثر تنش تسلیم میلگردها در اعضای با مقطع مختلط بر حسب MPa چقدر می‌تواند باشد؟

(۴) 240

(۳) 340

(۲) 400

(۱) 500

پاسخ: مطابق بند ۱۰-۲-۸-۲-۱۰ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۱) صحیح است.

(۲۴) حداقل سطح آماده‌سازی و حداقل ضخامت رنگ آمیزی قطعه فولادی به صورت روباز درون محیط بسته در محل با رطوبت نسبی حدود 65% در غیاب نظر کارشناس دی‌صلاح برابر است با:

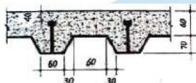
(۱) حداقل سطح آماده‌سازی Sa 2.5 و حداقل ضخامت رنگ 80 میکرون در 2 لایه 40 میکرونی

(۲) حداقل سطح آماده‌سازی Sa 2 و حداقل ضخامت رنگ 80 میکرون در 2 لایه 40 میکرونی

(۳) حداقل سطح آماده‌سازی Sa 2.5 و حداقل ضخامت رنگ 120 میکرون در 3 لایه 40 میکرونی

۴) حداقل سطح آماده سازی $Sa 2$ و حداقل ضخامت رنگ ۴۰ میکرون در ۱ لایه ۴۰ میکرونی
پاسخ: بر مبنای جدول ۱۰-۴-۵ میحث دهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۳) صحیح است.

۲۵) شکل زیر یک مقطع مختلط متشکل از دال بتنی روی ورق های فولادی شکل داده شده را نشان می دهد. کدامیک از گزینه های زیر الزامات مقاطع مختلط را ارضا نمی نماید؟ (قطر گل میخ ها mm و اندازه های شکل به میلی متر می باشد).



۱) ضخامت دال بتنی

۲) ارتفاع گل میخ

۳) پهنای متوسط کنگره پر شده با بتن

۴) قطر گل میخ

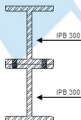
پاسخ: بر اساس زیر بند پ-۱ از بند ۱۰-۲-۸-۳-۳ میحث دهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲) حداقل ارتفاع گل میخ ها که از بالای ورق فولادی شکل داده شده اندازه گیری می شود نباید از ۴۰ میلی متر کمتر باشد که در این سوال برابر با ۴۰-۶۰ میلی متر است. لذا گزینه (۲) صحیح است.

۲۶) لنگر پلاستیک تیر با مقطع نشان داده شده در شکل زیر متشکل از دو عدد نیم رخ IPB300 به هم پیچ شده، نسبت به محور قوی بر حسب کیلونیوتن متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (از اثر سوراخ ها بر روی لنگر پلاستیک صرف نظر نمایید).

$F_y = 240 \text{ MPa}$

مشخصات نیم رخ IPB تک

$$\begin{aligned} d &= 300 \text{ mm} \\ A_x &= 149 \times 10^3 \text{ mm}^2 \\ I_x &= 2517 \times 10^4 \text{ mm}^4 \\ S_x &= 1680 \times 10^3 \text{ mm}^3 \\ Z_x &= 1869 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$



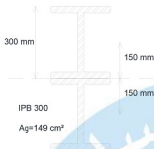
۱۷۹۴ (۱)

۱۰۷۰ (۲)

۸۹۷ (۳)

۵۳۶ (۴)

پاسخ: بر اساس تعریف اساس مقطع پلاستیک می توان با ضرب نمودن مساحت IPB300 در فاصله ی مرکز سطح آن تا تار خشی مقطع مرکب اساس مقطع پلاستیک مقطع جدید را بدست آورد. لذا خواهیم داشت:



$$Z_x = (149 \times 15) \times 2 = 4470 \text{ cm}^3$$

از طرفی می دانیم لنگر پلاستیک تیر فولادی از حاصلضرب اساس مقطع پلاستیک آن در تنش تسلیم حاصل می گردد. بنابراین خواهیم داشت:

$$M_p = Z_x \times F_y = (4470 \times 10^3 \text{ mm}^3) \times 240 \text{ Mpa} = 1072.8 \text{ KN.M}$$

گزینه (۲) صحیح است.

۲۷) فرض کنید پیمانکار یک ساختمان فولادی از نوع قاب خمشی متوسط در هر دو راستا، که با فولاد با $F_y = 240 \text{ MPa}$ طراحی شده به دلیل در دسترس بودن فولاد های با $F_y = 360 \text{ MPa}$ پیشنهاد تغییر نوع فولاد برخی از اعضای اسکلت را می دهد. شما به عنوان ناظر این ساختمان، تغییر نوع فولاد کدامیک از اعضای این ساختمان را غیر مجاز می دانید؟ (فرض کنید برای جوشکاری این ساختمان از الکترودهای سازگار استفاده خواهد شد و سازه ساختمان تحلیل و طراحی مجدد نمی شود).

(۱) تیرهای فرعی (تیرچه ها) (۲) ستون ها (۳) تیرهای اصلی (۴) ورق های اتصال پاسخ: با توجه به اصل طراحی ستون های قوی - تیرهای ضعیف در صورت استفاده از فولاد با تنش تسلیم بالاتر در تیرهای اصلی، امکان تشکیل مفصل پلاستیک در ستون به جای تیر وجود دارد که باعث تخریب سازه می شود. بر این اساس گزینه (۳) صحیح است.

۲۸) در یک اتصال گیردار، چنانچه ضخامت ورق روسری برابر ۲۵ میلی متر باشد، برای جوشکاری با جوش شیاری این ورق به بال ستون، استفاده از کدامیک از گزینه های زیر مجاز می باشد؟ فولاد مصرفی دارای $F_y = 240 \text{ MPa}$ می باشد.

(۱) E80 , E70 , E60 (۲) E70 , E60 (۳) E80 , E60 (۴) E70

پاسخ: بر اساس جدول ۹-۴-۲-۱۰ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۴) صحیح است.

۲۹) روی کله یک پیچ عدد 10.9 و M27 حک شده است. حداقل نیروی پیش تنیدگی لازم این پیچ بر حسب کیلونیوتن به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

(۱) ۱۰۹۰ (۲) ۳۳۴ (۳) ۲۶۷ (۴) ۱۰۹

پاسخ: طبق جدول ۹-۷-۲-۱۰ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۲) صحیح است.

۳۰) یک ستون بتنی یش ساخته دارای ارتفاع ۳ متر و ابعاد مقطع ۵۰۰×۵۰۰ میلی متر است. حداکثر میزان مجاز ناصافی در این قطعه چه مقدار است؟

(۱) ± 3 میلی متر (۲) ± 5 میلی متر (۳) ± 5 میلی متر (۴) ± 8 میلی متر



پاسخ، مطابق جدول ۱۱-۳-۱۱ مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۳) صحیح است.

- (۳۱) محدوده قابل قبول ضخامت فولاد اعضای سازه ای و غیر سازه ای سرد نورد شده بدون احتساب پوشش های محافظ در برابر خوردگی بر حسب میلی متر در سیستم قاب فولادی سبک (LSF) چقدر است؟
 (۱) ۰/۵ تا ۳ میلی متر (۲) ۱ تا ۴ میلی متر (۳) ۰/۵ تا ۵ میلی متر (۴) ۰/۳ تا ۳ میلی متر
 پاسخ، بر اساس بند ۱۱-۲-۱۱-۸ مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۱) صحیح است.

- (۳۲) کدام مورد در رابطه با تسمه مهاربندی شده قطری دیوارهای سیستم قاب فولادی سبک درست می باشد؟
 (۱) مهاربند قطری تسمه ای دیوار مهاربندی شده باید پس از اجرای سقف طبقه اجرا شود.
 (۲) مهاربند قطری تسمه ای دیوار مهاربندی شده باید قبل از اجرای سقف طبقه اجرا شود.
 (۳) مهاربند تسمه ای در محل تقاطع با وادارهای میانی نباید به آن ها متصل شود..
 (۴) ایجاد پیش کشیدگی اولیه در مهاربند تسمه ای مجاز نیست.
 پاسخ، بنابر ضابطه ی بند ۱۱-۳-۲-۸-۹ مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۲) صحیح است.

- (۳۳) رواداری مجاز ضخامت بال در حین ساخت تیر T شکل دابل پیش ساخته بتنی بر حسب میلی متر در چه محدوده ای می باشد؟
 (۱) ۳- تا ۶+ (۲) ۵- تا ۵+ (۳) ۴- تا ۳+ (۴) ۶- تا ۶+
 پاسخ، مطابق جدول ۱۱-۳-۱۱ مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۱) صحیح است.

- (۳۴) حداکثر فواصل مجاز پایه های قائم در حصار حفاظتی موقت چند متر می باشد؟
 (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲
 پاسخ، طبق بند ۱۲-۵-۳ مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، فاصله حصار حفاظتی موقت باید در فواصل حداکثر ۲ متر دارای پایه های قائم باشد.
 گزینه (۴) صحیح است.

- (۳۵) کدام یک از گزینه های زیر صحیح نمی باشد؟
 (۱) جوشکاران نباید از ظروف و بشکه هایی که قبلا حاوی مواد نفتی یا روغنی بوده اند به عنوان تکیه گاه و زیرپایی استفاده نمایند.
 (۲) ظروف محتوی قیر داغ نباید در محوطه کاملاً بسته نگهداری شوند.
 (۳) سیلندرهای اکسیژن به جز در هنگام جوش کاری یا برش کاری حرارتی باید جدا از سیلندرهای دیگر نگهداری شوند.
 (۴) ضایعات مصالح قابل احتراق باید روزانه در محل کارگاه ساختمانی در جای مناسبی جمع آوری و سوزانده شود.



پاسخ: طبق بند ۱۲-۴-۱-ب از میحت دوازدهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، ضایعات مصالح قابل احتراق، باید رد جای مناسبی جمع آوری و به طور روزانه از محل کار خارج و به محل های مجاز حمل شود. سوزاندن این مواد در محل کارگاه ساختمانی مجاز نمی باشد.
گزینه (۴) صحیح است.

۳۶) تخریب دودکش های بلند صنعتی تحت کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) به هیچ عنوان با انفجار مجاز نیست.
 - (۲) فقط از طریق انفجار مجاز است.
 - (۳) در صورتی به طریق دستی مجاز است که اولاً از داربست استفاده شود و ثانیاً سکوی داربست چنان باشد که محل استقرار کارگران حداقل نیم متر بالاتر از نقطه بالایی سازه باشد.
 - (۴) در صورتی به طریق دستی مجاز است که اولاً از داربست استفاده شود و ثانیاً سکوی داربست چنان باشد که محل استقرار کارگران حداقل نیم متر و حداکثر یک و نیم متر پایین تر از نقطه بالایی سازه باشد.
- پاسخ:** طبق بند ۱۲-۸-۲-۶-۲-۶ میحت دوازدهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، در صورتی که تخریب سازه های صنعتی و دودکش ها به طریق دستی انجام شود، باید از داربست استفاده شده و به تناسب تخریب سازه از بالا به پایین، سکوی داربست نیز به تدریج پایین آورده شود، به ترتیبی که همواره محل استقرار کارگران پایین تر از نقطه بالایی سازه بوده و این اختلاف ارتفاع حداقل ۰/۵ و حداکثر ۱/۵ باشد. گزینه (۴) صحیح است.

۳۷) کدامیک از موارد زیر در مورد راهروی سرپوشیده موقت در راه عبور عمومی صحیح می باشد؟

- (۱) در صورتی که فاصله بنای در دست تخریب از معابر عمومی کمتر از ۴۰ درصد ارتفاع آن باشد، احداث راهرو الزامی نیست.
 - (۲) عرض راهروی سرپوشیده باید از عرض پیاده رو بیشتر باشد.
 - (۳) حداقل ضخامت مجاز تخته چوبی در صورت استفاده در سقف راهرو ۵۰ میلی متر است.
 - (۴) در صورتی که فاصله بنای در دست احداث از معابر عمومی کمتر از ۲۵ درصد ارتفاع آن باشد، احداث راهرو الزامی نیست.
- پاسخ:** طبق بند ۱۲-۵-۴-۶-۶ میحت دوازدهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، در صورت استفاده از تخته های چوبی باید ضخامت آن ها حداقل برابر با ۵۰ میلی متر باشد.
گزینه (۳) صحیح است.

۳۸) بر اساس ضوابط مندرج در میحت ۲۱ مقررات ملی ساختمان، کدامیک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟

- (۱) برای ساختمان های بلند با اهمیت درجه ۲ می توان آسانسور در یک محور را به چند آسانسور با محورهای متفاوت تبدیل کرد.
- (۲) فضاهای امن در هر طبقه باید در نزدیکی ترین محل به جداره خارجی ساختمان در نظر گرفته شود.
- (۳) حداقل مساحت مفید مورد نیاز هر نفر در فضای اقامتی پناهگاه ۲ متر مربع است.



(۴) به کارگیری عناصر الحاقی سست در نمای ساختمان مجاز نمی‌باشد.
پاسخ: طبق بند ۲-۳-۲۱-۲ مبحث یست و یکم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۱)، به کارگیری عناصر الحاقی سست در نمای ساختمان، مجاز نمی‌باشد.
 گزینه (۴) صحیح است.

(۳۹) در رابطه با تاسیسات پناهگاه، کدامیکی از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) برای گرم نمودن سریع فضای پناهگاه با ظرفیت ۲۲ نفر می‌توان مقدار هوای تازه را ۶۶ متر مکعب در نظر گرفت.
 (۲) حداقل سطح زیربنای خالص مورد نیاز برای استراحت ۶۱ نفر در پناهگاه ۶۶ مترمربع می‌باشد.
 (۳) تجهیزات تهویه و تعویض هوا باید در مقابل ضربه موج ناشی از سلاح‌ها محافظت شوند.
 (۴) محل دستگاه تهویه و تعویض هوا، نباید به روشنایی اضطراری مجهز باشد.
پاسخ: طبق بند ۴-۳-۵-۲۱ مبحث یست و یکم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۱)، محل دستگاه تهویه و تعویض هوا، باید به روشنایی اضطراری برای ایجاد حداقل روشنایی مجهز باشد.
 گزینه (۴) صحیح است.

(۴۰) اعمال تغییرات به وجود آمده در مراحل مختلف نگهداری در نقشه‌های چون ساخت و ثبت و بایگانی آن به عهده چه کسی می‌باشد؟
 (۱) مسئول نگهداری ساختمان (۲) بازرس ساختمان (۳) ناظر ساختمان (۴) مالک ساختمان
پاسخ: مطابق بند ۲-۳-۲۲-۱ مبحث یست و دوم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۱) صحیح است.

(۴۱) کدامیک از موارد زیر در مورد برگه‌های دستورالعمل جوش کاری (WPS) صحیح می‌باشد؟
 (۱) برگه‌های دستورالعمل جوش کاری باید توسط مهندس ناظر تهیه شود.
 (۲) برگه‌های دستورالعمل جوش کاری باید توسط سرپرست کارگاه تهیه شود.
 (۳) نیازی به تایید برگه‌های دستورالعمل جوش کاری توسط مهندس ناظر نمی‌باشد.
 (۴) برگه‌های دستورالعمل جوش کاری می‌تواند توسط کاردان ارشد جوش کاری معرفی شده به وسیله پیمانکار تهیه شود.
پاسخ: طبق بند ۴-۴-۱۰ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، پیمانکار باید برگه‌های جوشکاری را توسط مهندس یا کاردان ارشد جوشکاری ثبت نماید. گزینه (۴) صحیح است.

(۴۲) بازرسی غیرمغرب جوش فولادهای خیلی پر مقاومت ($F_y > 600 \text{ MPa}$)، حداقل چند ساعت بعد از خشک شدن جوش می‌تواند آغاز شود؟
 (۱) بلافاصله (۲) ۴۸ (۳) ۲۴ (۴) ۱۲
پاسخ: بر مبنای مطالب فصل ۶ راهنمای جوش (۱۳۹۰)، برای ورق‌های خیلی پر مقاومت بازرسی‌های عینی باید ۴۸ ساعت بعد از تکمیل جوشکاری انجام شود. گزینه (۲) صحیح است.

(۴۳)

در اتصال پیچی شکل زیر، بدون توجه به افزایش یا کاهش تعداد پیچ‌ها کدام یک از پارامترهای زیر وقوع پدیده تاخیر برشی در نبشی را تشدید می‌کند؟



- (۱) افزایش فاصله پیچ‌ها
- (۲) کاهش فاصله پیچ‌ها
- (۳) کاهش قطر پیچ‌ها
- (۴) افزایش قطر پیچ‌ها

پاسخ: بر اساس جدول ۱۰-۲-۳ می‌باید دهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، با افزایش فاصله ی وسایل اتصال ضریب تاخیر برشی به یک نزدیک می شود و تاثیر پدیده ی تاخیر برشی کاهش می یابد و اتصال به صورت کششی تقریباً یکنواخت کار می کند. در نتیجه در حالت عکس، با کاهش فاصله ی وسایل اتصال و کم کردن طول اتصال ضریب مزبور کاهش یافته و پدیده ی تاخیر برشی تشدید می شود. لذا گزینه (۲) صحیح است.

(۴۴)

یک تیر I شکل ساخته شده با دو محور تقارن از ورق‌های $400 \times 15 \text{ mm}$ برای بال‌ها و ورق $600 \times 10 \text{ mm}$ برای جان تشکیل شده است. تحت اثر لنگر خمشی نسبت به محور قوی کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

($E = 2 \times 10^5$ می‌باشد و $F_y = 240 \text{ MPa}$)

- (۱) بال فشرده و جان فشرده است.
- (۲) بال غیر فشرده و جان غیر فشرده است.
- (۳) بال غیر فشرده و جان غیر فشرده است.
- بال فشرده و جان غیر فشرده است.

پاسخ: مطابق جدول ۱۰-۲-۳ می‌باید دهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه ی ۲ صحیح است.

برای جان تیر ورق: $\lambda/t_w = 600/10 = 60 < \lambda_p = 108.5 \rightarrow$ فشرده است

برای بال تیر ورق: $\lambda_p = 10.96 < 200/15 = 13.3 \rightarrow$ غیر فشرده است.

با توجه به گزینه ها محاسبه ی حد لاغری برای بال تیرورق وجود ندارد. گزینه (۲) صحیح است.

(۴۵)

نیروی وارد بر متر طول قالب شالوده با ارتفاع ۷۰۰ میلی‌متر از طرف بتن تازه حدوداً چند KN می‌باشد؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۹
- (۴) ۱۲

پاسخ: با توجه به بند ۴-۵ راهنمای قالب بندی، فشار وارد بر قالب‌های فونداسیون را می‌توان از فشار وارد بر دیوارها محاسبه نمود. با توجه به اینکه ارتفاع قالب فونداسیون کوتاه می‌باشد، فشار وارد بر قالب فونداسیون را می‌توان معادل فشار مایعی با وزن مخصوص بتن (24 KN/m^3) در نظر گرفت و داریم:



$$h = 0.7 \text{ m}$$

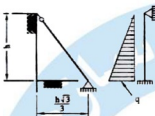
$$\gamma \times h \times h \times 1 = 24 \times 0.7 \times 0.7 \times 1 = 11.76 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

$$\gamma \cdot h = 24 \times 0.7 = 16.8 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

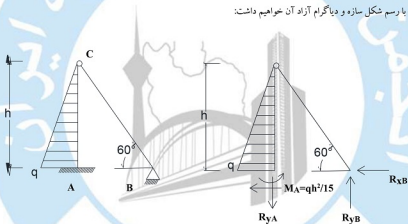
گزینه (۴) صحیح است.

(۴۶) به منظور پایداری سازی گود به ارتفاع h از شمع‌های قائم کوبیده شده و مهار مورب مطابق شکل سمت چپ استفاده می‌شود. اگر از تغییر شکل محوری شمع‌های قائم کوبیده شده و مهار مورب در تحلیل صرف‌نظر شود، آنگاه شکل سمت راست برای تحلیل قابل قبول است. در این صورت نیروی محوری مهار مورب را به دست آورید؟ (لنگر گیرداری پای شمع‌های قائم برابر با $qh^2/15$ است).

- (۱) $\frac{qh\sqrt{3}}{5}$
- (۲) $\frac{qh}{10}$
- (۳) $\frac{qh}{5}$
- (۴) $\frac{qh\sqrt{3}}{30}$



پاسخ: با رسم شکل سازه و دیاگرام آزاد آن خواهیم داشت:



$$\sum M_A = 0 \rightarrow qh^2/6 - qh^2/15 - R_{yB} \times h\sqrt{3}/3 = 0 \rightarrow R_{yB} = qh\sqrt{3}/10$$

$$R_{yB} / F_B = \sin(60^\circ) = \sqrt{3}/2 \rightarrow F_B = qh/5$$

گزینه (۳) صحیح است.

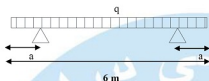
۴۷) در تیر نشان داده شده در شکل زیر به ازای چه مقداری از a بر حسب متر، مقدار لنگرهای خمشی مثبت و منفی باهم برابر خواهند بود؟

۱/ ۱/۰

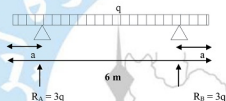
۲/ ۱/۱۵

۳/ ۱/۲۵

۴/ ۱/۵۰



پاسخ، با توجه به شکل سوال داریم:



بنابر تقارن سازه، بیشینه لنگر مثبت در وسط دهانه خواهد بود. بنابراین خواهیم داشت:

$$M_{L/2} = 3q \times (3-a) - q \times 3 \times 3/2 = 4.5q - 3qa$$

در نهایت با مساوی قرار دادن لنگر منفی حاصل از طره ها با لنگر مثبت وسط دهانه مقدار a مطابق زیر حاصل می شود:

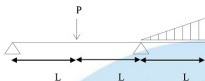
$$M_a = q a^2 / 2$$

$$\rightarrow M_a = M_{L/2} \rightarrow q a^2 / 2 = 4.5q - 3qa$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = (-6 - 6\sqrt{2})/2 = -7.2 \text{ m} \\ a = (-6 + 6\sqrt{2})/2 = 1.24 \text{ m} \quad \checkmark \end{cases}$$

گزینه (۳) صحیح است.

۴۸) حداکثر لنگرهای خمشی مثبت و منفی در تیر شکل زیر چه مقدار هستند؟



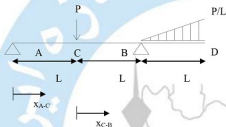
(۱) $-\frac{PL}{3}$ و $\frac{PL}{3}$

(۲) $-\frac{PL}{2}$ و $\frac{PL}{2}$

(۳) $-\frac{PL}{2}$ و $\frac{PL}{3}$

(۴) $-\frac{PL}{3}$ و $\frac{PL}{12}$

پاسخ: ابتدا واکنش تکیه گاهی در تکیه گاه B را محاسبه می کنیم:



$$R_B = (P \times L + P/2 \times [2L + 2/3 \times L]) / 2L = 7/6 \times P$$

سپس معادله ی لنگر را از تکیه گاه A تا نقطه ی C و از نقطه ی C تا تکیه گاه B برای یافتن بیشینه لنگر مثبت می نویسیم، چرا که بار متمرکز P عامل ایجاد لنگر مثبت و بار گسترده مثلثی P/L عامل ایجاد لنگر منفی است، لذا بدیهی است بیشترین مقدار لنگر منفی دقیقاً در محل تکیه گاه B (محل اثر کل بار مثلثی بر طره ی B-D) و برابر با $-PL/3$ ایجاد می شود:

$$M_B = (-P/L \times L \times 1/2) \times 2/3 \times L = -PL/3$$

پس لنگر مثبت ماکزیمم در محلی بین تکیه گاه A و B تشکیل می شود:

$$M_{A-C} = -P \times (L-x) + 7/6 \times P \times (2L-x) - P/2 \times (8/3 \times L-x) = Px/3$$

$$M_{C-B} = 7/6 \times P (L-x) - P/2 \times (5/3 \times L - x) = PL/3 - P \times 2x/3$$

از هر دو معادله ی M مقدار $PL/3$ به عنوان بیشینه لنگر مثبت بدست می آید.

در نتیجه گزینه (۱) صحیح است.

تذکر: با دانستن این نکته که محل وقوع لنگر ماکزیمم همواره در نقطه اثر بار متمرکز است نیازی به نوشتن معادلات لنگر نیست.



(۴۹)

در تعیین حدود صلاحیت و ظرفیت اشخاص حقوقی که به وسیله سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور تعیین ظرفیت و تشخیص صلاحیت می‌شوند، کدام گزینه برای ظرفیت اشتغال به کار مهندسی خدمات طراحی یا محاسباتی در پروژه‌های غیر دولتی صحیح است؟

(۱) این ظرفیت متناسب با تعداد اعضای دارای امتیاز است. از مجمع ظرفیت اشخاص داری صلاحیت با ضریب متناسب در دوره انجام کار محاسبه می‌شود.

(۲) ظرفیت اشتغال به کار مهندسی عبارت است از توان و امکان ارائه خدمات مهندسی توسط اشخاص حقوقی دارای پروانه اشتغال در مدت یک سال تمام

(۳) ظرفیت اشتغال به کار مهندسی عبارت است از توان و امکان ارائه خدمات مهندسی توسط اشخاص حقوقی دارای پروانه اشتغال در دوره اجرای کار طراحی ساختمان

(۴) ظرفیت اشتغال به کار مهندسی عبارت است از تعداد کار و سطح زیر بنا با ضریب یک محاسبه می‌شود.

پاسخ: با توجه به ماده ۶ مجت دوم مقررات ملی ساختمان (۱۳۸۴)، برای پروژه‌های غیردولتی ظرفیت اشتغال به کار مهندسی، عبارت است از توان و امکان ارائه خدمات مهندسی توسط اشخاص حقوقی دارای پروانه اشتغال به کار مهندسی در مدت زمان معین، این مدت درخصوص اشخاص حقوقی که نسبت به ارائه خدمات طراحی یا محاسباتی رشته‌های ساختمان می‌پردازند یک سال تمام محاسبه شده است و در خصوص اشخاص حقوقی که نسبت به ارائه خدمات نظارت بر اجرای ساختمان مبادرت می‌ورزند به صورت دوره ای تعیین می‌شود.

گزینه (۲) صحیح است.

(۵۰)

در اجرای یک پروژه مسکونی به مساحت ۷۴۵۰ متر مربع در زاهدان بنا به دلایلی خارج از قصور ناظر حقوقی، نظارت پروژه نیاز به مدت ۶ ماه بیش از زمان اعلام شده در قرارداد دارد. در این صورت وظیفه ناظر حقوقی چیست؟

(۱) باید حداکثر تا یک ماه مانده به پایان مدت قرار داد نظارت، مراتب را به صاحب کار، سازمان استان و مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام و از صاحب کار درخواست تمدید قرارداد نظارت نماید.

(۲) باید حداکثر تا دو ماه مانده به پایان مدت قرار داد نظارت، مراتب را به صاحب کار، سازمان استان و مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام و از صاحب کار درخواست تمدید قرارداد نظارت نماید.

(۳) باید حداکثر تا دو ماه مانده به پایان مدت قرار داد نظارت، مراتب را به سازمان استان و مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام و از سازمان درخواست تمدید قرارداد نظارت نماید.

(۴) باید حداکثر تا دو ماه مانده به پایان مدت قرار داد نظارت، مراتب را به سازمان استان و مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام و از صاحب کار درخواست تمدید قرارداد نظارت نماید.

پاسخ: با توجه به بند ۴-۴-۶ مجت دوم مقررات ملی ساختمان (۱۳۸۴)، در صورتی که نظارت کارهای ساختمانی به دلایلی خارج از قصور ناظران حقیقی نیاز به زمانی بیش از زمان اعلام شده در قرارداد داشته باشد، ناظر هماهنگ کننده موظف است حداکثر دو ماه مانده به پایان مدت قرارداد مراتب را به صاحب کار، سازمان استان، مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام و از سازمان استان درخواست تمدید قرارداد با صاحبکار و ناظران را نماید.

گزینه (۲) صحیح است.



۵۱) کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) برای متقاضیانی که در بیش از یک رشته دارای شرایط اخذ پروانه اشتغال باشند، پروانه جداگانه صادر می‌شود.
 - ۲) در صورت عدم پرداخت وجوه و عوارض مقرر مربوط به صدور پروانه اشتغال به کار ظرف مهلت حداقل سه ماه از تاریخ انقضای مهلت پروانه اشتغال فاقد اعتبار شناخته می‌شود.
 - ۳) در صورت مفقود شدن پروانه اشتغال به کار مهندسی، مرجع صدور پروانه موظف است پس از سپری شدن مدت سه ماه از تاریخ تقاضا نسبت به صدور المثنی اقدام نماید.
 - ۴) ظرفیت اشتغال دارندگان پروانه اشتغال به پیشنهاد نظام مهندسی استان و تصویب شورای مرکزی تعیین می‌شود.
- پاسخ:** با توجه به ماده ۲۴ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان (۱۳۹۰)، چنانچه پروانه اشتغال مفقود شود، صاحب پروانه اشتغال می‌تواند تقاضای صدور المثنی بنماید، و مرجع صادرکننده موظف خواهد بود پس از انقضای مدت سه ماه از تاریخ تقاضا، در صورتیکه پاینده آن را به مرجع مذکور ارسال نموده باشد نسبت به صدور المثنی اقدام نماید.
- گزینه (۳) صحیح است.

۵۲) در مورد مقاومت ملات اصلاح شده با لاتکس‌ها، وقتی در معرض دایمی آب قرار می‌گیرند، گزینه صحیح را انتخاب نمایید؟

- ۱) مقاومت فشاری آن کاهش می‌یابد.
 - ۲) مقاومت فشاری و مقاومت کششی آن افزایش می‌یابد.
 - ۳) مقاومت فشاری افزایش یافته و مقاومت کششی آن کاهش می‌یابد.
 - ۴) مقاومت کششی افزایش یافته و مقاومت فشاری آن کاهش می‌یابد.
- پاسخ:** طبق بند ۹-۹-۵-۱ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، ملات با بتن اصلاح شده با لاتکس‌ها وقتی در معرض دایمی آب قرار می‌گیرند باعث کاهش خواص از جمله مقاومت‌های فشاری، کششی و خمشی می‌شود.
- گزینه (۱) صحیح است.

۵۳) بتن خود متراکم‌شونده بتنی است که:

- ۱) فقط برای تعمیرات و پر کردن حفرات استفاده می‌شود.
 - ۲) به عنوان بتن نفوذناپذیر برای جلوگیری از نفوذ آب و رطوبت استفاده می‌شود.
 - ۳) به عنوان بتن پرکننده غیرسازه‌ای در جاهایی که از بتن انتظار مقاومت نمی‌رود، استفاده می‌شود.
 - ۴) در محل‌هایی که امکان لرزاندن مکانیکی بتن سازه‌ای وجود ندارد، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.
- پاسخ:** طبق بند ۹-۹-۴ مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، در مواردی که به مخلوط بتن با قابلیت زیاد جاری شدن، خود پخش‌شدگی در تمام نقاط قالب، پوشش دادن آرماتورها یا تراکم زیاد، بدون جداسازی ذرات و بدون لرزاندن مکانیکی نیاز باشد، بتن خودتراکم مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- گزینه (۴) صحیح است.



- (۱) در جاهایی که خطر تأثیر سولفات‌ها وجود داشته باشد، در ساخت ملات‌های سیمانی نباید از سیمان‌های نوع ۳ یا ۴ استفاده شود.
- (۲) جهت تهیه ملات‌ها، برای رعایت نسبت‌های تعیین شده برای مواد ملات مورد استفاده، می‌توان از بیل و کمچه و نظایر آن استفاده کرد.
- (۳) ملات‌هایی که سفت شده‌اند، نباید با افزودن آب برای رسیدن به غلظت مورد نیاز، دوباره درهم آمیخت.
- (۴) اگر بیش از ۲/۵ ساعت از مخلوط شدن ملات بگذرد، نباید از آن استفاده کرد.
- پاسخ:** طبق بند ۵-۱۱-۳-۱ مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، برای تهیه ملات‌ها، تا حد ممکن باید از ابزار اندازه‌گیری دقیق و دستگاه‌های مخلوط‌کن استفاده شود. در اندازه‌گیری مواد ملات مورد استفاده در ساختمان، باید نسبت‌های تعیین شده این مواد، کنترل و به دقت حفظ شود. برای حفظ این نسبت‌ها استفاده از بیل و کمچه و نظایر آن مجاز نیست و باید حتماً از پیمان‌های با حجم معین استفاده شود.
- گزینه (۲) صحیح است.

- (۵۵) برای تهیه پنل مرکب صفحات روکش‌دار گچی عایق حرارتی و صوتی رده یک، کدام یک از فرآورده‌های عایق‌کاری زیر مناسب نمی‌باشد؟
- (۱) فوم پلی استایرن منبسط
- (۲) فوم پلی یورتان صلب
- (۳) فوم فتولیک
- (۴) پشم معدنی
- پاسخ:** طبق بند ۵-۲-۲-۱۰ مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، پنل مرکب صفحات روکش‌دار گچی در دو رده ۱ و ۲ تولید می‌شود. رده ۱ با چسباندن یکی از فرآورده‌های عایق‌کاری مانند فوم پلی استایرن منبسط (EPS)، فوم پلی استایرن اکسترود شده (XPS)، فوم پلی یورتان صلب (پلی ایزوسیانات، پلی ایزوسیاناتور)، فوم فتولیک (PF)، به صفحات روکش‌دار گچی ساخته می‌شود و رده دو با چسباندن پشم معدنی (MW) به صفحات روکش‌دار گچی ساخته می‌شود.
- گزینه (۴) صحیح است.

- (۵۶) مقرر است هتل ۱۲ طبقه‌ای در اردبیل ساخته شود. این سازه برای بار برف، در کدام یک از گروه‌های خطرپذیری قرار می‌گیرد؟
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴
- پاسخ:** بر اساس جداول ۶-۱-۶ و ۶-۱-۷ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۳) صحیح است.



۵۷) در تحلیل استاتیکی معادل بر اساس زمان تناوب تجربی، نسبت ضریب زلزله یک ساختمان بتن آرمه با ارتفاع ۲۰ متر با سیستم قاب خمشی بتن آرمه متوسط به ضریب زلزله همان ساختمان با شایط مشابه ولی با سیستم قاب خمشی بتن آرمه ویژه چه مقدار می‌باشد؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۰ (۴) ۰/۶۷

پاسخ: طبق رابطه ی ۳-۲ و جدول ۴-۳ از ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰ داریم:

$$\frac{\left(\frac{1}{R_u}\right)_{\text{متوسط}}}{\left(\frac{1}{R_u}\right)_{\text{ویژه}}} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{1}{7.5}} = 1.5$$

گزینه (۱) صحیح است.

۵۸) کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد بار متمرکز ۳۰ کیلو نیوتنی وارد بر سیستم حفاظ پارکینگ ماشین‌های شخصی صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) باید روی سطحی که بیشتر از ۳۰۰×۳۰۰ میلی‌متر نباشد وارد شود.
(۲) این بار باید با زاویه‌ای نسبت به افق که بیشترین اثر را ایجاد کند، وارد شود.
(۳) باید در هر جهتی در سطح افق که بیشترین اثر را ایجاد کند به سیستم حفاظ وارد شود.
(۴) باید در ارتفاع ۴۵۰ تا ۷۵۰ میلی‌متری از کف پارکینگ به نحوی که بیشترین اثر را ایجاد کند، وارد شود.

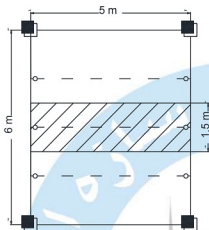
پاسخ: بنابر بند ۶-۵-۳ محث ششم مقررات ملی ساختمان (۱۳۹۲)، گزینه (۴) صحیح است.

۵۹) برای پوشش یکی از چشمه‌های یک ساختمان فولادی از تیرهای فرعی به فاصله ۱/۵ متر از یکدیگر استفاده شده است. چنانچه بار مرده این کف ۵ kN/m² و بار زنده آن ۲ kN/m² باشد، بدون توجه به کاهش بار زنده، در طراحی به روش LRFD مقاومت خمشی مورد نیاز تیرهای فرعی بر حسب کیلو نیوتن متر به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۳۳ (۳) ۴۳ (۴) ۶۵



پاسخ: بر مبنای شکل ارائه شده عرض بارگیر تیرهای فرعی ۱،۵ متر است. با در نظر گرفتن ترکیبات بارگذاری در طراحی به روش LRFD بار گسترده خطی وارد بر تیرهای خمشی به شرح زیر خواهد بود:



$$1.4D = 1.4 \times (5 \times 1.5) = 10.5 \text{ kN/m}$$

$$1.2D + 1.6L =$$

$$1.2 \times (5 \times 1.5) + 1.6 \times (2 \times 1.5) = 13.8 \text{ kN/m}$$

در نتیجه بار تعیین کننده 13.8 کیلونیوتن بر متر است.

لنگر حاصل از این بار گسترده ی خطی برابر خواهد بود با:

$$M = q \times L^2 / 8 = 13.8 \times 5^2 / 8 = 43.125 \text{ kN.m}$$

لذا گزینه (۳) صحیح است.

۶۰. یک دستگاه ژنراتور با موتور دورانی دارای وزن $1/5$ کیلونیوتن می باشد. در طراحی سقف نگهدارنده این موتور بار ناشی از وزن این دستگاه بر حسب kN حداقل چقدر باید در نظر گرفته شود؟ (شرکت سازنده در این خصوص مقداری تعیین نکرده است).

۳ (۴)

۲/۲۵ (۳)

۱/۸ (۲)

۱/۵ (۱)

پاسخ: بر اساس بند ۵-۵-۳ ضریب ضربه برای ماشین آلات با محور دورانی 1.2 است. بنابراین حداقل بار طراحی برابر $1/5 \times 1/2 = 1/10$ خواهد بود. لذا گزینه (۲) صحیح است.