

204

A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



عمران (اجرا)

سوالات تستی

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

گروه آموزشی پاراسیویل

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید

تاریخ آزمون: اردیبهشت ۱۴۰۲

❖ نام و نام خانوادگی:

تعداد سوالها: ۶۰ سوال

❖ شماره داوطلب:

زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تذکرات:

☞ سوال ها به صورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.

☞ به پاسخ های اشتباه یا بیش از یک انتخاب ۱/۳ نمره منفی تعلق میگیرد.

☞ امتحان به صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد.

☞ استفاده از ماشین حساب های مهندسی (فاقد حافظه جانبی یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، رایانه، لپ تاب، تبلت، ساعت هوشمند ممنوع بوده و صرف داشتن این وسایل در طمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله ی تخلف محسوب خواهد شد.

☞ کلیه سوال ها با ضریب یکسان محاسبه می شود و حدنصاب قبولی کسب نمره ۵۰ درصد است.

برگزار کننده: گروه آموزشی پاراسیویل

**۱- در صنعتی سازی ساختمان بتن آرمه با قالب های عایق ماندگار رعایت کدام یک از گزینه های زیر الزامی نیست؟**

(۱) حداکثر اسلامپ بتن مصرفی ۱۵۰ میلی متر

(۲) حداکثر اندازه اسمی سنگدانه مصرفی ۲۰ میلی متر

(۳) حداقل مقاومت بتن مصرفی ۲۵ مگاپاسکال

(۴) حداقل ضخامت دیوارهای باربر بتنی ۱۵۰ میلی متر

پاسخ : گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با بند ۱۱-۶-۳-۲-۷ اسلامپ بتن مصرفی در دیوارهای بتن آرمه با قالب های عایق ماندگار باید حداقل ۱۰۰ و حداکثر ۱۵۰ میلی متر در نظر گرفته شود.

مطابق با بند ۱۱-۶-۳-۲-۶، بتن مصرفی باید از نوع سازه ای و با حداقل مقاومت (f_c') ۲۰ مگاپاسکال و حداکثر اندازه اسمی سنگدانه مصرفی (d_s) ۲۰ میلی متر باشد.

مطابق با بند ۱۱-۶-۳-۲-۵، ضخامت جداره ها و فاصله دو عایق از یکدیگر باید براساس نیازهای سازه ای و حرارتی تعیین شود و ضخامت دیوارهای باربر بتنی (t) نباید کمتر از ۱۵۰ میلی متر باشد.

۲- در طرح و اجرای صنعتی ساختمان های بتنی پیش ساخته کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) ساختمان در پلان و ارتفاع باید منظم باشد.

(۲) اسلامپ بتن مصرفی در قطعات بتن پیش ساخته نباید از ۱۲۰ میلی متر بیشتر باشد.

(۳) برای اتصال اجزای باربر به سازه پی استفاده از اتصالات گلدانی مجاز می باشد.

(۴) برای اتصالات قطعات از اتصال خشک یا تر می توان استفاده نمود.

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

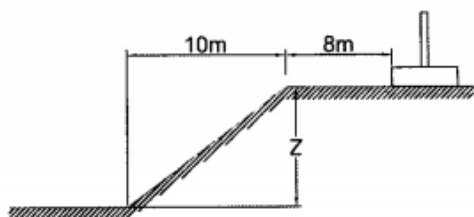
مطابق با بند ۱۱-۶-۴-۲-۱، منظم بودن ساختمان در پلان و ارتفاع الزامی است.

مطابق با بند ۱۱-۶-۴-۲-۱۶، اسلامپ بتن مصرفی در قطعات بتن پیش ساخته نباید بیش از ۱۵۰ میلی متر باشد.

مطابق با بند ۱۱-۶-۴-۲-۲۰، استفاده از اتصالات جوشی، پیچ و مهره، گلدانی و غلاف ملات/گروت اجزای باربر به سازه پی مجاز می باشد و باید مطابق ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و سایر مراجع معتبر طراحی گردند.

مطابق با بند ۱۱-۶-۴-۱، اتصالات در قطعات بتنی پیش ساخته از اهمیت بسیاری برخوردار می باشند. به طور کلی دو نوع اتصال خشک و تر برای این قطعات وجود دارد.

۳- در طراحی پی و سازه شکل زیر، در صورت عدم محاسبه پایداری، حداکثر مقدار Z چقدر می تواند باشد؟



18m (۱)

8m (۲)

10m (۳)

9m (۴)

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با بند ۷-۴-۵-۷ مورد ب، در صورت قرارگیری پی در بالای شیب، در صورت عدم محاسبه پایداری، خطی که با شیب ۲ افقی به ۱ قایم از لبه پی می گذرد نباید با سطح شیب برخورد کند. بنابراین از تشابه مثلثات داریم:

$$\frac{1}{2} = \frac{Z}{18} \rightarrow Z = 9m$$

۴- کدام عبارت زیر در خصوص اجرای دیوار برای فضاهای استریل در بیمارستان ها صحیح است؟

(۱) استفاده از ناودانی سرد و گرم نورد شده به شکل منقطع الزامی است.

(۲) استفاده از نبشی سرد نورد شده به شکل منقطع الزامی است.

(۳) استفاده از نبشی گرم نورد شده به شکل منقطع الزامی است.

(۴) استفاده از قطعات ناودان سرتاسری در مجاورت تیر و ستون الزامی است.

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با پیوست ششم آیین نامه ۲۸۰۰ زلزله، بند پ-۶-۱-۴-۲-۱۰، در بیمارستان ها جهت جلوگیری از ایجاد هرگونه ترک در دیوار در هنگام زلزله و خارج نشدن فضاهای استریل از سرویس دهی ضروری است که در مجاورت تیر و ستون از قطعات ناودانی سرتاسری استفاده شود.

۵- در بخش لوگ گمانه ها در گزارش عملیات مطالعات ژئوتکنیکی کدام یک از موارد زیر ارائه نمی شود؟

(۱) نتایج آزمایشهای محلی (برجا)

(۲) گسل های نزدیک به سایت پروژه

(۳) سطح آب زیرزمینی در صورت مشاهده با ذکر تاریخ برداشت و درج نواسانات آن

(۴) شرح تمام نمونه های گرفته شده از خاک با ذکر تاریخ نمونه گیری

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.



مطابق با بند ۷-۲-۳-۵-۳، لوگ گمانه‌ها شامل: شرح تمام نمونه‌های گرفته شده از خاک و سنگ با ذکر تاریخ نمونه‌گیری، سطح آب زیرزمینی در صورت مشاهده با ذکر تاریخ برداشت و درج نوسانات آن در حین اجرای کارهای صحرایی و نتایج تمام آزمایش‌های محلی (برجا) می‌باشد.

۶- برای حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق، دانشگاه‌ها از نظر نوع تقسیم‌بندی تصرف‌های ساختمانی جزء کدام دسته‌بندی از تصرف‌ها هستند؟

- (۱) حرفه‌ای / اداری (۲) آموزشی (۳) تجمعی (۴) کسبی / تجاری
- پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با بند ۳-۲-۲-۲، دانشگاه‌ها جزو تصرف اداری / حرفه‌ای قرار می‌گیرند.

۷- کدام یک از عبارات زیر در مورد سقف‌های کاذب در تصرف مسکونی صحیح نیست؟

- (۱) دیوارهای جداکننده فضاها باید تا بالای سقف کاذب و زیر سقف سازه‌ای امتداد داشته باشند.
- (۲) در سقف‌هایی که در آنها از بلوک پلی‌استایرن استفاده می‌شود در صورتی که از سقف کاذب استفاده شود نیازی به اندود مناسب زیر سقف اصلی به منظور محافظت از آتش نیست.
- (۳) تخلیه هوای سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه به فضای بالای سقف کاذب مجاز نیست.
- (۴) در سقف‌هایی که در آنها از بلوک‌های پلی‌استایرن استفاده می‌شود باید سطح زیر سقف اصلی با اندود مناسب در برابر آتش محافظت شود.

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند ۴-۴-۹-۴ دیوارهای جداکننده فضاها باید تا بالای سقف کاذب و زیر سقف سازه‌ای امتداد داشته باشند.

مطابق با بند ۴-۴-۹-۷ در سقف‌هایی که در آنها از مواد قابل سوختن مانند انواع بلوک یا صفحه‌ی پلی‌استایرن استفاده می‌شود، باید سطح زیر سقف اصلی مطابق ضوابط مربوط، با اندود یا فرآورده‌های مناسب، در برابر آتش محافظت شود. این پوشش در صورت تعبیه سقف کاذب نیز باید در زیر سقف اصلی لحاظ گردد.

مطابق با بند ۴-۴-۹-۶ تخلیه‌ی هوای سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه به فضای بالای سقف کاذب مجاز نیست.

۸- در قسمت ورودی تصرف مسکونی به ویژه در اقلیم‌های سرد و گرم و مرطوب بهتر است دو درب متوالی پیش‌بینی شود اگر دو درب به سمت یکدیگر بگردند و آن تصرف مسکونی برای افراد معلول الزامی نباشد فاصله دو درب حداقل چه مقدار است؟

- (۱) 1.60 متر (۲) 2 متر (۳) 2.20 متر (۴) 2.80 متر

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

حداقل فاصله‌ی دو در متوالی چنانچه هر دو، در یک جهت بگردند ۲ متر و در صورتی که به سمت یکدیگر بگردند $2/80$ متر است. در صورتی که قابل دسترس بودن تصرف مسکونی برای افراد معلول الزامی نباشد، این اندازه‌ها را میتوان به ترتیب $1/60$ و $2/20$ متر کاهش داد.

۹- کدام یک از عبارات زیر در خصوص مصالح ساختمانی صحیح است؟

(۱) می‌توان از آهک هیدراته به عنوان چسباننده در آسفالت استفاده کرد. (۲) آلومینیوم در برابر خوردگی ناشی از آهک مقاوم است.

(۳) سرب در برابر خوردگی ناشی از آب آهک مقاوم است. (۴) اندود ماسه سیمان با آهک مجاز نیست.

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با بند ۵-۳-۱-۱۲، می‌توان از آهک هیدراته به عنوان چسباننده در آسفالت استفاده کرد.

مطابق با بند ۵-۳-۳، آب آهک سبب خوردگی آلومینیوم و سرب می‌شود.

مطابق با بند ۵-۳-۲، اندود ماسه سیمان با آهک برای بیشتر سطوح مناسب است.

۱۰- کدام یک از موارد زیر به منظور تولید قطعات گچی الیاف‌دار براساس کاربرد متداول است؟

(۱) اندود گچی B_1 (۲) اندود گچی C_6 (۳) اندود گچی B_7 (۴) اندود گچی C_1

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با جدول ۵-۴-۱، از اندود گچی C_1 برای چسباندن و تولید قطعات گچی الیاف‌دار استفاده می‌شود.

۱۱- در خصوص اتصال دیوارهای بلوکی غیر پیوسته با سازه کدام یک از عبارات زیر صحیح نیست؟

(۱) فاصله درز انقطاع دیوارهای داخلی تا ستون سازه ۰.۰۱ ارتفاع کف تا کف طبقه است.

(۲) استفاده از وادار انتهایی در نزدیکی ستون تحت هیچ شرایط مجاز نیست.

(۳) استفاده از وادارهای قائم در دیوارهای به طول بیش از ۴ متر الزامی است

(۴) در اتصال تیرک‌ها به ستون سازه باید قابلیت جابه‌جایی در راستای دیوار حفظ شود.

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند پ۶-۱-۴-۱-۲، فاصله جداسازی دیوارهای داخلی از ستون‌ها به اندازه $0/01$ ارتفاع کف تا کف طبقه می‌باشد.

مطابق با بند پ۶-۱-۴-۱-۵، در دیوارهای با ارتفاع کمتر از $3/5$ متر لزومی به اجرای وادار انتهایی در نزدیک ستون

نیست، در نتیجه در برخی موارد این وادار اجرا می‌گردد.

مطابق با بند پ ۱-۴-۲-۱ استاندارد ۲۸۰۰، در صورتی که طول دیوار از مقادیر مجاز براساس طراحی (حداکثر ۴ متر) بیشتر شود، از عضو قائم با مقطع فولادی یا بتنی (وادار) استفاده می‌شود.

مطابق با بند پ ۱-۴-۲-۴ استاندارد ۲۸۰۰، اتصال انتهای تیرک به ستون باید به صورت نشیمن با قابلیت جابجایی در راستای دیوار باشد.

۱۲- ساختمان مسکونی سه طبقه با سیستم باربر جانبی قاب خمشی فولادی متوسط بر خاک نوع IV مستقر می‌باشد. چنانچه سطح لرزه‌خیزی محل استقرار سازه خیلی زیاد باشد، ضریب زلزله به روش ساده شده به کدام گزینه نزدیک است؟

(۱) 0.19 (۲) 0.23

(۳) این ساختمان شرایط استفاده از روش ساده شده را ندارد. (۴) 0.21

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با بند ۳-۱۳-۲ استاندارد ۲۸۰۰ زلزله، روش ساده شده تحلیل را تنها در مورد ساختمان‌هایی که تمام شرایط زیر را دارا باشد، می‌توان به کار برد: الف- ساختمان دارای کاربری مسکونی، اداری یا تجاری بوده و بر روی زمین‌های نوع I، II یا III واقع شده باشد، از آنجایی که ساختمان مورد بررسی بر روی زمین نوع چهار واقع شده بنابراین شرایط استفاده از روش ساده شده وجود ندارد.

۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در کاهش خطرات ناشی از گسترش جانبی و روانگرایی تاثیر کمتری نسبت به سایر گزینه‌ها دارد؟

(۱) تسلیح خاک (۲) استفاده از پی عمیق (۳) تراکم دینامیکی خاک (۴) استفاده از پی گسترده

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق بند ۶-۲-۱-۲ استاندارد ۲۸۰۰ زلزله، تمهیدات ژئوتکنیکی برای جلوگیری از روانگرایی خاک‌های ناپایدار می‌تواند شامل خاکبرداری و جایگزین کردن خاک و یا تحکیم خاک در محل به کمک تراکم دینامیکی، ویبراتورها، شمع کوبی، تزریق تحکیمی، تسطیح خاک گردد.

مطابق با بند ۶-۲-۱-۱ استاندارد ۲۸۰۰ زلزله، موثرترین تمهید سازه‌ای برای کاهش خرابی ناشی از روانگرایی یا گسترش جانبی، استفاده از پی عمیق است. همچنین اگرچه استفاده از پی‌های گسترده می‌تواند از فروپاشی سازه متکی بر آن و وقوع تلفات جانی جلوگیری کند، ممکن است موجب کج شدگی یا واژگونی سازه شود و نسبتاً تاثیر کمتری خواهد داشت.

۱۴- برای یک ساختمان متعلق به اورژانس بیمارستان با سطح اشغال $500m^2$ گودی به عمق 22 متر در نظر گرفته شده است. حداقل تعداد گمانه را پیشنهاد دهید؟

(۱) 3 عدد (۲) 6 عدد (۳) 4 عدد (۴) 5 عدد

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با جدول ۷-۲-۱، برای ساختمان با اهمیت خیلی زیاد (بیمارستان) و سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ متر مربع، حداقل تعداد گمانه لازم برابر ۴ عدد می‌باشد. در ادامه مطابق با بند ۷-۳-۳-۱ چنانچه گود با عمق بیش از ۲۰ متر احتراز شود، تعداد گمانه نسبت به جدول ۷-۱-۲، ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. بنابراین:

$$n_1 = 4$$

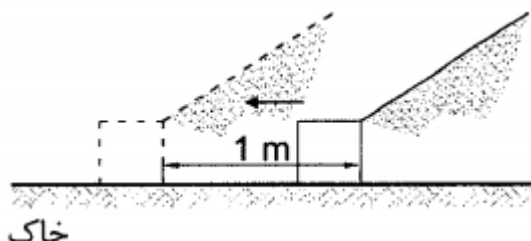
$$n_{\text{نهایی}} = 1.5 \times 4 = 6$$

۱۵- در مورد مصالح برای خاکریزی پشت دیوارهای سازه نگهبان کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) ماسه با دانه‌بندی خوب، مصالح کاملاً مناسبی برای خاکریزی است
 - (۲) ماسه رس‌دار را فقط وقتی می‌توان به عنوان خاکریز استفاده نمود که سیستم زهکشی مناسب باشد و خاک در شرایط غیراشباع و رطوبت کم نگه داشته شود.
 - (۳) ماسه با دانه‌بندی بد را فقط وقتی می‌توان به عنوان خاکریز استفاده نمود که سیستم زهکشی مناسب باشد و خاک در شرایط غیراشباع و رطوبت کم نگه داشته شود.
 - (۴) شن با دانه‌بندی بد، مصالح کاملاً مناسبی برای خاکریزی است.
- پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با بند ۷-۵-۹، بهترین نوع مصالح برای خاکریزی خاک‌های SW, GP, GW و SP می‌باشند. در صورتی می‌توان خاک‌های SM, GC, GM و SC استفاده کرد که بتوان از سیستم‌های زهکشی مناسب استفاده و خاک را همواره در شرایط غیراشباع و رطوبت کم نگه داشت. بنابراین ماسه با دانه بندی بد SP، نیازی به زهکش مناسب و شرایط غیراشباع و رطوبت کم را ندارد.

۱۶- خاک محوطه یک کارگاه ساختمانی از نوع دانه‌ای، بدون چسبندگی در شرایط زهکش شده بوده و زاویه اصطکاک داخلی آن ۳۰ درجه است. برای جلوگیری از ریزش مصالح شن دپو شده به محوطه، یک بلوک کوتاه بتنی، از بتن درجا، ساخته شده است. پس از ۶ ماه برای توسعه دادن به محل دپو، این بلوک با جرثقیل برداشته شده و یک متر دورتر قرار داده می‌شود (مطابق شکل). در مورد نیروی مقاوم در برابر لغزش (حداکثر نیرویی که برای مقاومت در برابر لغزش می‌تواند تامین شود) کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟





(۱) در موقعیت جدید، نیروی مقاوم در برابر لغزش حداکثر تا 37 درصد نسبت به حالت اولیه کاهش می‌یابد.

(۲) در هر دو موقعیت، نیروی مقاوم در برابر لغزش یکسان است.

(۳) در موقعیت جدید، نیروی مقاوم در برابر لغزش حداکثر تا 67 درصد نسبت به حالت اولیه کاهش می‌یابد.

(۴) در موقعیت جدید، نیروی مقاوم در برابر لغزش حداکثر تا 53 درصد نسبت به حالت اولیه کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با بند ۷-۴-۲ مورد الف-۳-۱ نیروی برش مقاوم در شرایط زهکشی شده برابر است با:

$$S = P' \tan(\delta)$$

$$P'_1 = P'_2$$

که در آن P' مولفه قائم بارهای طراحی موثر بر پی است:

δ زاویه اصطکاک بین سطح زیرین سازه با پی با خاک است و در حالت ۱، پی‌های ساخته شده از بتن درجا برابر با زاویه اصطکاک داخلی ($\delta = \phi = 30^\circ$) است. در حالت ۲، پس از ۶ ماه، بلوک ساخته شده با بتن درجا به عنوان بلوک پیش ساخته محسوب می‌شود ($\delta = \frac{2}{3}\phi = 20^\circ$).

$$\text{بنابراین:} \quad \text{درصد کاهش نیروی مقاوم در برابر لغزش} = 1 - \frac{\tan(\delta_2)}{\tan(\delta_1)} = 1 - \frac{\tan(20)}{\tan(30)} = 1 - \frac{0.364}{0.58} = 0.37$$

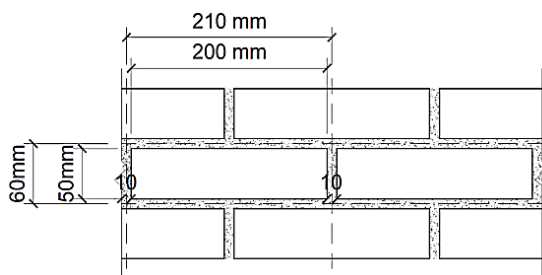
۱۷- هرگاه آجر به ابعاد $200 \times 100 \times 50 \text{ mm}$ جز تشکیل دهنده واحد مصالح بنایی در یک دیوار به عرض 1000 میلی‌متر بوده و ضخامت بندهای افقی و عمودی ملات ماسه سیمان 10 mm باشد. ابعاد اسمی واحد مصالح بنایی چه مقدار است؟

(۱) $220 \times 100 \times 70 \text{ mm}$ (۲) $200 \times 100 \times 50 \text{ mm}$ (۳) $210 \times 100 \times 60 \text{ mm}$ (۴) $200 \times 100 \times 60 \text{ mm}$

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با بند ۸-۱-۳، ابعاد اسمی واحد مصالح بنایی برابر است با ابعاد مشخصه، به اضافه نصف ضخامت بند یا بندهایی که در اطراف آن

قرار دارد.



$$\text{طول اسمی} = 200 + 2 \times \frac{10}{2} = 210 \text{ mm}$$

$$\text{ارتفاع اسمی} = 50 + 2 \times \frac{10}{2} = 60 \text{ mm}$$

۱۸- حداکثر ارتفاع مجاز دیوار محوطه به صورت بنایی غیرمسلح چند متر است؟

(۱) 2 (۲) 2.5 (۳) 3 (۴) 1.5

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.



مطابق با بند ۸-۳-۶ مورد ۴، ارتفاع دیوار محوطه بنایی نباید از ۲ متر، برای دیوار بنایی غیر مسلح بیشتر باشد.

۱۹- کدام عبارت در خصوص ملات‌های مورد استفاده در ساختمان‌های بنایی صحیح نیست؟

(۱) می‌توان از ملات ماسه سیمان در ساخت دیوار آجری و سنگی استفاده کرد.

(۲) استفاده از ملات‌های آهکی در ساخت عناصر بنایی مجاز است.

(۳) برای اجرای جان‌پناه بام و بالکن صرفاً باید از ملات ماسه سیمان استفاده شود

(۴) ملات خیلی قوی برای ساخت عناصر بنایی در زیر سطح زمین استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند ۸-۲-۲-۶-۲، مورد ۱، ملات ماسه - سیمان در ساخت دیوار (یا جرز و یا ستون) آجری، بلوک سیمانی و سنگی استفاده می‌شود.

مطابق با بند ۸-۲-۲-۶-۲ مورد ۵، استفاده از ملات‌های آهکی و گلی در ساخت عناصر بنایی مجاز نمی‌باشد.

مطابق با بند ۸-۲-۲-۶-۲ مورد ۳، برای اجرای جان‌پناه بام و بالکن و قسمت‌های طره‌ای دودکش‌ها باید منحصراً از ملات ماسه - سیمان استفاده شود.

مطابق با بند ۸-۲-۲-۶-۳، مورد الف، ملات خیلی قوی: این ملات دارای برای ساخت عناصر بنایی در زیر سطح زمین استفاده می‌شود.

۲۰- کدام عبارت در خصوص حداقل ضخامت دیوار سازه‌ای ساختمان‌های بنایی صحیح است؟

(۱) همواره ضخامت اسمی دیوار باربر بنایی مسلح با واحد آجر سوراخ‌دار ۱۰۰ میلی‌متر مجاز است.

(۲) ضخامت اسمی دیوارهای سازه‌ای مسلح نباید از ۲۰۰ میلی‌متر کمتر باشد

(۳) ضخامت اسمی دیوارهای سازه‌ای غیرمسلح نباید از ۱۵۰ میلی‌متر کمتر باشد.

(۴) ضخامت اسمی دیوارهای سازه‌ای غیرمسلح نباید از ۲۰۰ میلی‌متر کمتر باشد.

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با بند ۸-۳-۴-۳-۲، ضخامت اسمی دیوار سازه‌ای مسلح نباید از ۱۵۰ میلی‌متر کمتر باشد. در مورد دیوار باربر بنایی مسلح با واحد آجر سوراخ‌دار، ضخامت اسمی ۱۰۰ میلی‌متر مجاز است،

مطابق با بند ۸-۳-۴-۳-۱، ضخامت اسمی دیوار سازه‌ای غیر مسلح نباید از ۲۰۰ میلی‌متر کمتر باشد.

۲۱- کدام یک از عبارات زیر برای دوغاب سیمانی که برای تقویت عناصر بنایی مورد استفاده قرار می‌گیرد صحیح است؟

- (۱) استفاده از مواد هوازا برای ساخت دوغاب در مناطق سردسیر که خطر یخ‌زدگی وجود دارد، مجاز است.
 - (۲) دوغاب سیمانی با آب و سیمان به نسبت حجمی یک به یک ساخته می‌شود.
 - (۳) برای جلوگیری از یخ‌زدن دوغاب می‌توان از مایعات ضدیخ استفاده کرد.
 - (۴) استفاده از دوغاب سیمانی که در آن گیرش سیمان اتفاق افتاده است با اضافه کردن آب و مخلوط دوباره آن مجاز است.
- پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با بند ۸-۲-۲-۸، مورد الف و ب، مایعات ضدیخ، نمک‌ها یا سایر مواد مشابه نباید در ملات یا دوغاب بکار روند. استفاده از مواد هوازا برای ساخت دوغاب و ملات، در مناطق سردسیر که خطر یخ‌زدگی وجود دارد، مجاز می‌باشد.

مطابق با بند ۸-۲-۲-۷، مورد ب، استفاده از دوغاب سیمانی که در آن گیرش سیمان اتفاق افتاده و سخت شده، مجاز نیست. دوغاب سیمانی باید به نسبت حجمی یک سیمان و یک ماسه ساخته شود.

۲۲- در یک ساختمان با مصالح بنایی در خصوص دیوار غیرسازه‌ای غیرمسلح آجری به طول ۳ متر، ارتفاع ۳ متر و ضخامت ۱۵ سانتی‌متر مفروض است. کدام گزینه در مورد اجرای میلگردهای بستر صحیح نیست؟

- (۱) میلگرد عرضی مورد استفاده $\emptyset 8 @ 200mm$ مناسب است.
 - (۲) میلگردهای بستر در ارتفاع ۱ تا ۲ متری از سطح زمین کنار گذاشته می‌شوند
 - (۳) می‌توان از $\emptyset 8$ در فاصله ۱۵ سانتی‌متر از یکدیگر در بند بستر استفاده نمود.
 - (۴) این میلگردها باید بدون انفصال تا محل کلاف قائم ادامه یافته و مهار شوند.
- پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با بند ۸-۳-۵-۱، مورد ۸، در دیوار غیرسازه‌ای غیرمسلح که با واحدهای مصالح بنایی (آجر و بلوک سفالی یا سیمانی) ساخته شده و طول آن از ۲/۵ متر بیشتر باشد، لازم است در سه تراز مختلف در ناحیه یک‌سوم میانی ارتفاع دیوار از میلگرد بستر استفاده شود.

میلگرد بستر باید شامل حداقل دو میلگرد طولی، هر کدام به قطر حداقل ۶ میلی‌متر، که در فاصله‌ای برابر دو سوم ضخامت دیوار از یکدیگر به‌صورت قرینه در بند بستر قرار می‌گیرند، باشد. این میلگردها باید توسط میلگردهای عرضی به قطر حداقل ۶ میلی‌متر و در فواصل حداکثر ۲۵۰ میلی‌متر به یکدیگر متصل شوند. میلگردهای بستر باید بدون انفصال در سرتاسر دیوار تا محل کلاف‌های قائم ادامه یافته و در داخل آن‌ها مهار شوند.

$$\frac{2}{3} \times t = \frac{2}{3} \times 15 = 10 \text{ cm}$$

بنابراین استفاده از دو میلگرد با قطر ۸ میلی‌متر در فاصله ۱۵ سانتی‌متری از یکدیگر در بند بستر صحیح نمی‌باشد.

۲۲- در مورد نصب و استفاده از آسانسور و بالابر در ساختمان‌های بنایی با کلاف کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) استفاده از آسانسور در اینگونه ساختمان‌ها در صورتی که دیوارهای چاه آسانسور در تمام ارتفاع ساختمان از بنایی مسلح با بتن مسلح بوده که با یکدیگر و عناصر سازه‌ای ساختمان متصل باشند مجاز است.
- (۲) تحت هیچ شرایطی در اینگونه ساختمان‌ها استفاده از آسانسور مجاز نیست.
- (۳) تحت هیچ شرایطی در اینگونه ساختمان‌ها نصب بالابر مجاز نیست.
- (۴) استفاده از آسانسور در اینگونه ساختمان‌ها تنها در حالتی مجاز است که از کلاف قائم در دور چاه آسانسور استفاده شود.

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با بند ۸-۳-۵، مورد ۲ و ۳، نصب آسانسور در ساختمان‌های بنایی با کلاف در صورتی مجاز است که دیوارهای چاه آسانسور در تمام ارتفاع ساختمان از بنایی مسلح و یا بتن مسلح ساخته شده و به نحو مناسب به یکدیگر و عناصر سازه‌ای ساختمان، مانند کف‌ها و کلاف‌های افقی، متصل شوند. همچنین نصب بالابر در ساختمان‌های بنایی با کلاف مجاز است.

۲۴- کدام عبارت در خصوص الزامات دوام بتن در معرض چرخه‌های یخ‌زدن و آب‌شدن صحیح است؟

- (۱) حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی با شرایط درجه اشباع زیاد با حضور نمک‌های یخ زدا 0.45 است.
- (۲) در ساخت این بتن‌ها با رده مشخصه XFT2 باید از مواد افزودنی حباب ساز استفاده شود.
- (۳) حداقل رده بتن با شرایط درجه اشباع کم C30 است.
- (۴) برای مقاومت فشاری بتن C30 حداقل مقدار درصد حباب‌های هوا در شرایط محیطی XFTH برابر 5 درصد است.

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه ۱: مطابق با جدول ۹-۱-۱، ردیف ۵، محیط با درجه اشباع زیاد و با حضور نمک‌های یخ‌زدا را با XFT3 نمایش می‌دهند که مطابق با جدول ۹-۱-۱ حداکثر نسبت مجاز آب به مواد سیمانی برای این محیط برابر ۰/۴ می‌باشد.

بررسی گزینه ۲: مطابق با بند ۹-۱-۶، بتن‌های در معرض یخ‌زدن و آب‌شدن با یا بدون حضور نمک‌های یخ‌زدا، باید با مواد افزودنی حباب‌ساز ساخته شوند.

بررسی گزینه ۳: مطابق با جدول ۹-۱-۱ محیط با شرایط درجه اشباع کم را با XFT0 نمایش می‌دهند که مطابق با جدول ۹-۱-۱ حداقل رده بتن مجاز برای این شرایط C25 است.

بررسی گزینه ۴: مطابق با جدول ۹-۱-۱۰ مقدار درصد هوا در این شرایط برابر ۴ درصد است.

۲۵- نسبت I_0 (طول ناحیه بحرانی در دو انتهای ستون‌ها) در قاب خمشی بتنی ویژه به قاب خمشی بتنی متوسط چه مقدار است؟

- (۱) 1.4 (۲) 1.2 (۳) 2 (۴) 1

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با بند ۹-۲۰-۳-۵ و ۹-۲۰-۳-۶ طول ناحیه بحرانی در قاب خمشی بتنی ویژه و متوسط با یکدیگر برابر است و نباید کمتر از مقادیر زیر در نظر گرفته شود:

الف- یک ششم ارتفاع آزاد ستون ب- بزرگترین بعد مقطع ستون یا قطر مقطع دایره‌ای شکل آن پ- ۴۵۰ میلی‌متر

۲۶- کدام عبارت در خصوص الزامات اجرایی عمل‌آوری بتن صحیح است؟

(۱) همواره حداقل زمان عمل‌آوری بتن به نحوی باید باشد تا مقاومت فشاری بتن 70 درصد مقاومت نهایی را کسب کند.

(۲) مدت عمل‌آوری بتن صرفاً به دمای محیط و روند کسب مقاومت بتن بستگی دارد.

(۳) همواره حداقل زمان عمل‌آوری بتن در دمای محیط 10 درجه 7 روز است.

(۴) مدت عمل‌آوری بتن به شرایط محیطی حاکم پس از دوره عمل‌آوری دمای محیط، روند کسب مقاومت بتن و دوام بتن بستگی دارد.

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با بند ۹-۲۲-۵-۳، مورد ث، در مواردی که دوام بتن از اهمیت برخوردار است، مدت عمل‌آوری بتن باید حداقل تا رسیدن به ۷۰ درصد مقاومت مشخصه ادامه یابد.

مطابق با بند ۹-۲۲-۵-۳، مورد الف، مدت عمل‌آوری بتن بسته به شرایط محیطی حاکم پس از دوره‌ی عمل‌آوری، دمای محیط، روند کسب مقاومت بتن و همچنین دوام بتن است.

مطابق با بند ۹-۲۲-۵-۳، مورد ب، پ و ت، حداقل زمان عمل‌آوری بتن در دمای محیط ۱۰ درجه، همواره ۷ روز نیست.

۲۷- بتن ریزی تیرهای اصلی و فرعی و دال‌های متکی بر ستون‌ها و دیوارها، از چه زمانی به بعد مجاز است؟

(۱) بتن ستون‌ها و دیوارها از حالت خمیری خارج و سفت شده باشد. (۲) بتن ستون و دیوار به مقاومت مشخصه خود رسیده باشد.

(۳) بتن ستون و دیوار به 70 درصد مقاومت مشخصه رسیده باشد. (۴) حداقل 3 روز بعد از بتن‌ریزی ستون‌ها و دیوارها

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با بند ۹-۲۲-۵-۷، قسمت الف، تیرهای اصلی و فرعی و دال‌های متکی بر ستون‌ها یا دیوارها، باید هنگامی بتن‌ریزی شوند که بتن تکیه‌گاه آن‌ها از حالت خمیری خارج و سفت شده باشد.

۲۸- کدام یک از موارد زیر شرایط لازم برای آب مصرفی بتن را ندارد؟ فرض کنید این نمونه‌های آب بقیه شرایط لازم برای آب مصرفی بتن را دارا هستند.

(۱) میزان PH برابر 5.5 و یون کلرید در بتن آرمه در شرایط مرطوب 543 ppm

(۲) میزان PH برابر 4.5 و سولفات بر حسب SO_2 برابر 2327 ppm

(۳) میزان PH برابر 6.5 و سولفات بر حسب SO_2 برابر 2849 ppm

(۴) میزان PH برابر 8.0 و یون کلرید در بتن آرمه در شرایط مرطوب 897 ppm

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند ۹-۲۲-۴-۵، میزان PH آب در همه موارد باید بین ۵ تا ۸/۵ باشد. همچنین مطابق با جدول ۹-۲۲-۳، حداکثر یون کلرید مجاز در بتن آرمه در شرایط مرطوب برابر **1000ppm** و حداکثر مقدار مجاز سولفات بر حسب SO_4 برابر **3000ppm** می‌باشد که در همه موارد فوق مقدار مواد شیمیایی از میزان مجاز تجاوز نکرده است اما میزان PH آب در گزینه ۲، کمتر از ۵ است.

۲۹- در یک کارگاه ساختمانی حین عملیات ساخت مشخص شده است که نتایج آزمایش بر روی بتنی که براساس طرح مخلوط مصوب ساخته می‌شود، همواره و مستمراً بیش از معیار پذیرش آزمایش نمونه‌های استاندارد است. به همین دلیل مجری طرح پیشنهاد می‌دهد که با 3 درصد افزایش نسبت آب به سیمان هم‌زمان با 5 درصد افزایش نسبت شن به ماسه، طرح مخلوط تعدیل و مقاومت بتن ساخته شده به f'_c نزدیک‌تر شود. در این ارتباط کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) به تشخیص و تأیید مهندس ناظر تغییر مخلوط بتن فوق برای کاهش مقاومت متوسط آن مجاز است.

(۲) چنانچه بر اساس طرح مخلوط تعدیل شده، مقاومت متوسط کاهش یافته ولی کماکان بیش از f'_c باشد، تغییر طرح مخلوط فوق بلامانع است.

(۳) تغییرات فوق در مخلوط بتن مجاز نیست.

(۴) اگر شواهد قابل قبول مبتنی بر انطباق مخلوط تغییر یافته با الزامات مدارک ساخت به مهندس ناظر ارائه شده و به تأیید وی رسیده باشد، تغییر مخلوط بتن فوق مجاز است.

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است، اما سازمان در کلید اولیه گزینه ۳ را به عنوان پاسخ صحیح اعلام نموده است.

مطابق با بند ۹-۲۲-۴-۸-۱، قسمت پ، در مواردی که حین عملیات ساخت، نتایجی به دست آورده شوند که به صورت مستمر بیش از معیار پذیرش آزمایش نمونه‌های استاندارد باشند، تغییر مخلوط بتن برای کاهش مقاومت متوسط آن به تشخیص و تأیید مهندس ناظر مجاز خواهد بود؛ مشروط بر آنکه محدودیت نسبت آب به سیمان رعایت شود. بدین منظور لازم است شواهد قابل قبول مبتنی بر انطباق مخلوط تغییر یافته با الزامات مدارک ساخت به مهندس ناظر ارائه شوند.

۳۰- آزمایشات تخصصی نشان داده است که سنگ‌دانه‌هایی که به ناچار برای ساخت بتن در یک پروژه عمرانی استفاده خواهند شد، مستعد واکنش قلیایی سنگدانه هستند. در صورتی که عدم استفاده از این سنگدانه‌ها امکان نداشته باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین شیوه برای کاهش یا پیشگیری از این نوع واکنش است؟

(۱) استفاده از مکمل‌های سیمانی نظیر دوده سیلیس با نسبتی که از آزمایشات استاندارد به دست می‌آید.

(۲) استفاده از سیمان تیپ دو، با نسبت آب به سیمان کمتر از ۰.۴ و تولید بتن با رده بالاتر از C30

(۳) استفاده از سیمان تیپ دو، مشروط به آنکه محیط در معرض حمله سولفاتی نباشد.

(۴) استفاده از سیمان تیپ پنج، به شرط آنکه محیط هم‌زمان آلوده به یون کلر و در معرفی حمله سولفاتی نباشد.

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با بند ۹-۱-۷-۳، در مواردی که سنگ‌دانه‌ها واکنش را تشخیص داده شوند، بهترین روش پیش‌گیرانه عدم استفاده از آن‌ها است. روش پیش‌گیرانه دیگر، جایگزینی مواد مکمل سیمانی نظیر پوزولان‌های طبیعی، خاکستر بادی، سرباره کوره‌های آهن گدازی و دوده سیلیسی است.

۳۱- کدام یک از گزینه‌های زیر برای تامین مقاومت کششی ناشی از خمش در دیافراگم‌ها از نوع دال بتنی مناسب نیست؟

(۱) آرماتور ممتد ساده (۲) کابل پیش‌تنیده، چه قطعه پیش‌تنیده باشد و یا نباشد.

(۳) آرماتور آجدار با وصله پوششی (۴) استفاده از اتصال دهنده مکانیکی که از درز بین اجزای پیش‌ساخته عبور می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با بند ۹-۱۴-۵-۲، مقاومت کششی ناشی از خمش در دیافراگم باید به یکی از روش‌های: استفاده از آرماتورهای آجدار، استفاده از کابل‌های پیش‌تنیدگی، چه قطعات پیش‌تنیده باشند و یا نباشند، استفاده از اتصال دهنده‌های مکانیکی که از درز بین اجزای پیش‌ساخته عبور می‌کنند.

۳۲- استفاده از سیمان‌های پرتلند آهکی در کدام یک از شرایط محیطی زیر مجاز است؟

(۱) خطر حمله سولفاتی رده XS3 در هوای گرم (۲) خطر حمله سولفاتی رده XS2 در هوای گرم

(۳) خطر حمله سولفاتی رده XS1 در هوای گرم (۴) خطر حمله سولفاتی رده XS3 در هوای سرد

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با بند ۹-۱-۴-۱۲، استفاده از سیمان پرتلند آهکی در شرایط محیطی با خطر سولفاتی رده‌های XS1، XS2، XS3 در هوای سرد و برای رده‌های XS2 و XS3 در شرایط محیطی معتدل و گرم نیز مجاز نیست.

۳۳- در یک قاب مهاربندی شده واگرا که تیر پیوند دارای مقطع IPE360 است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد سخت‌کننده‌های میانی تیر پیوند برای رعایت الزامات لرزه‌ای صحیح می‌باشد؟

(۱) سخت‌کننده باید در تمام ارتفاع تیر پیوند ادامه داشته باشد و ضروری است که این سخت‌کننده‌ها به صورت جفت و در دو سمت جان قرار گیرند.

(۲) سخت‌کننده باید در تمام ارتفاع تیر پیوند ادامه داشته باشد و می‌توان این سخت‌کننده‌ها را به صورت تکی در یک سمت جان تیر پیوند قرار داد.

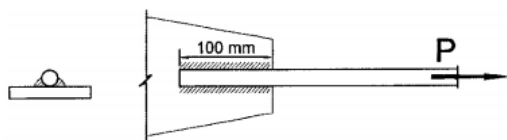
(۳) می‌توان سخت‌کننده را در تمام ارتفاع تیر پیوند ادامه نداد و آنها را به صورت تکی و در یک سمت جان تیر پیوند در نظر گرفت.

(۴) می‌توان سخت‌کننده را در تمام ارتفاع تیر پیوند ادامه نداد اما باید به صورت جفت در دو سمت جان قرار گیرند.

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند ۱۰-۳-۴-۵-۲ قسمت ۱-مورد ۴، برای تیرهای دارای ارتفاع کمتر از ۶۵۰ میلی‌متر می‌توان سخت‌کننده‌ها را در تمام طول تیر پیوند بصورت تکی و در یک سمت جان تعبیه نمود.

۳۴- مقاومت طراحی میلگرد Ø20 از نوع S400 که مطابق شکل زیر تحت نیروی P قرار دارد، چه مقدار می‌باشد؟ (روش ضریب کاهش مقاومت مورد نظر می‌باشد، جوش‌ها به صورت شیار لب‌گرد و ورق اتصال از نوع فولادی است و از خروج از مرکزیت نیز صرف نظر شود، $F_u = 600 \text{ MPa}$, $F_{ue} = 490 \text{ MPa}$) (با تغییرات)



۱۱۳ KN (۴)

۱۲۲ KN (۳)

۱۳۲ KN (۲)

۹۵ KN (۱)

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با بند ۱۰-۳-۲-۴، داریم:

$$P \leq \min(0.9F_y A_g, 0.75F_u A_n) = \min\left(0.9 \times 400 \times \frac{\pi}{4} \times 20^2, 0.75 \times 600 \times \frac{\pi}{4} \times 20^2\right) = 113.1 \text{ kN}$$

مطابق با بند ۱۰-۲-۹-۲-۴ و جدول ۳-۹-۲-۱۰، برای جوش شیار لب‌گرد با نفوذ نسبی داریم:

همچنین لازم به ذکر است مطابق با بند ۱۰-۲-۹-۲-۱۰، مقدار $A_{we} = 2 \times 0.3 \times R \times L_e$ محاسبه می‌گردد.

$$P \leq 0.75F_u A_{BM} = 141.3 \text{ kN} \text{ : فلز پایه}$$

$$P \leq 0.8 \times 0.6 \times F_{ue} \times A_{we} = 0.8 \times 0.6 \times 490 \times 2 \times 0.3 \times 10 \times 100 = 141 \text{ kN} \text{ : فلز جوش}$$

$$P \leq \min(113.1, 141.3, 141) = 113.1 \text{ kN}$$

۳۵- کدامیک از موارد زیر صحیح نمی باشد؟ (تألیفی)

(۱) سازنده موظف است عملیات رنگ آمیزی را حداکثر تا ۴۸ ساعت برای شرایط ملایم بعد از تمیزکاری سطوح انجام دهد.

(۲) در آماده سازی سطوح فلزی Sa3، سطحی است که دارای نمای فلزی یکنواخت نقره ای می باشد.

(۳) رنگ آمیزی با اسپری بی هوا باید در محیط باز انجام شود.

(۴) مقدار مناسب فشار هوا در آماده سازی سطوح با پاشش مواد ساینده، تقریباً 0.7 مگاپاسکال می باشد.

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه ۱: مطابق با بند ۱۰-۴-۷-۴، مورد ج، سازنده موظف است عملیات رنگ آمیزی را حداکثر تا ۴۸ ساعت برای شرایط ملایم بعد از تمیزکاری سطوح انجام دهد.

بررسی گزینه ۲: مطابق با بند ۱۰-۴-۷-۳-۱، در آماده سازی سطوح فلزی Sa3، سطحی است که دارای نمای فلزی یکنواخت نقره ای می باشد.

بررسی گزینه ۳: مطابق با بند ۱۰-۴-۷-۴، مورد پ، رنگ آمیزی با اسپری بی هوا باید در محیط بسته انجام شود.

بررسی گزینه ۴: مطابق با بند ۱۰-۴-۷-۲، مقدار مناسب فشار هوا در آماده سازی سطوح با پاشش مواد ساینده، تقریباً 0.7 مگاپاسکال می باشد.

۳۶- کدام گزینه در ارتباط با رواداری های ابعادی مجاز اعضای سازه فولادی صحیح نیست؟ (باتغییرات)

(۱) میزان حداکثر رواداری اعوجاج مقطع در یک تیر ورق جوشی به ارتفاع کل مقطع 750mm برابر 2.5mm است.

(۲) برای یک ستون 10 متری میزان انحراف مجاز در هم راستایی عضو برابر 9mm می باشد.

(۳) برای عضو اصلی یک خرپا به طول 6m که با استفاده از جوش ساخته شده است، میزان انحراف مجاز در هم راستایی عضو برابر 6mm است.

(۴) برای یک تیر جوش شده به طول 5m و بدون پیش خیز، میزان انحراف مجاز از هم راستایی برابر 5mm می باشد.

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه ۱: مطابق با بند ۱۰-۴-۸-۳-۷، اعوجاج مقطع برابر است با:

$$\Delta = \max\left(\frac{750}{1000}, 5\right) = 7.5 \text{ mm}$$

بررسی گزینه ۲: مطابق با بند ۱۰-۴-۸-۳-۱، برای اعضا با طول ۹ تا ۱۴ متر، میزان انحراف مجاز در هم راستایی عضو مساوی ۹ میلی متر است.

بررسی گزینه ۳: مطابق با بند ۱۰-۴-۸-۳-۱، برای اعضا با طول کمتر از ۹ متر، میزان انحراف مجاز در هم راستایی عضو برابر است با:

$$3 \text{ mm} \times \frac{\text{طول عضو بر حسب متر}}{3} = 3 \text{ mm} \times \frac{6}{3} = 6 \text{ mm}$$

بررسی گزینه ۴: مطابق با بند ۱۰-۴-۸-۳-۱، برای اعضا با طول کمتر از ۹ متر، میزان انحراف مجاز در هم راستایی عضو برابر است با:

$$3mm \times \frac{\text{طول عضو بر حسب متر}}{3} = 3mm \times \frac{5}{3} = 5mm$$

۳۷- در درزهای لب به لب با جوش شیاری با نفوذ کامل، حداکثر فاصله مجاز بین تسمه پشت بند با ورق در حالت بدون استفاده از مصالح پرکننده چند میلی متر است؟

(۴) 2

(۳) 5

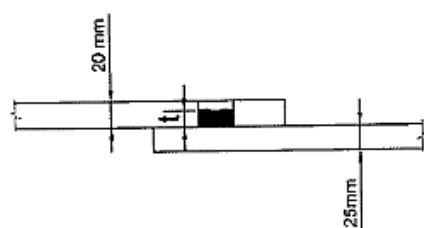
(۲) 3

(۱) 6

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با بند ۱۰-۴-۸-۱، فاصله بین تسمه ی پشت بند با ورق در درزهای لب به لب نباید از ۲ میلی متر بزرگ تر شود.

۳۸- مطابق شکل حداقل ضخامت جوش انگشتانه نشان داده شده مطابق با کدام گزینه زیر است؟



(۱) 16 میلی متر

(۲) 9 میلی متر

(۳) 18 میلی متر

(۴) 10 میلی متر

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با بند ۱۰-۲-۹-۲-۳، خواهیم داشت: $t_{emin} \geq \max\left(\frac{20}{2}, 16\right) = 16mm$ $\rightarrow$ ضخامت ورق $> 16mm$

۳۹- در یک اتصال گیردار از پیش تائید شده تیر دارای مقطع IPF240 و ستون از مقطع H ساخته شده از ورق هستند. کدام یک از گزینه های زیر برای این اتصال در طبقات میانی صحیح است؟

(۱) در ستون H ساخته شده اتصال جان به بال های مقطع باید به طول 540mm که مرکز آن منطبق بر محور تیر است. در محل اتصال تیر از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل بوده و با جوش تقویتی در هر دو طرف جان باشد.

(۲) در ستون H ساخته شده اتصال جان به بال های مقطع باید به طول 540mm که مرکز آن منطبق بر محور تیر است. در محل اتصال تیر از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل بوده و نیاز به جوش تقویتی نیست.

(۳) در ستون H ساخته شده اتصال جان به بال های مقطع باید به طول 840mm که مرکز آن منطبق بر محور تیر است. در محل اتصال تیر از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل با جوش تقویتی در هر دو طرف جان باشد.

(۴) در ستون H ساخته شده اتصال جان به بال های مقطع باید به طول 840mm که مرکز آن منطبق بر محور تیر است. در محل اتصال تیر از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل بوده و نیاز به جوش تقویتی نیست.

پاسخ : گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با بند ۱۰-۳-۷-۱، در فاصله‌ای شامل عمق تیر به علاوه ۳۰۰ میلی‌متر بالا و پایین، اتصال جان به بال‌های مقطع ستون باید از نوع جوش شیار با نفوذ کامل، با جوش گوشه تقویتی در هر دو طرف جان باشد.

$$300 + 300 + 240 = 840 \text{ mm}$$

۴۰- جهت رنگ‌آمیزی یک سطح فولادی در صورتی که اختلاف دمای محیط و نقطه شبنم ۳ درجه سلسیوس باشد، در چه مقدار رطوبتی مجاز به انجام این کار نمی‌باشیم؟ (تألیفی)

- (۱) بیش از ۹۰ درصد (۲) بیش از ۸۰ درصد (۳) بیش از ۸۵ درصد (۴) بیش از ۷۵ درصد

پاسخ : گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند ۱۰-۴-۷-۴ مورد د، رنگ‌آمیزی نباید در رطوبت بیش از ۸۰ درصد و در حالتی که اختلاف دمای محیط و نقطه شبنم کمتر از ۵ درجه سلسیوس باشد ممنوع است.

۴۱- سوراخ‌های دسترسی برای جوشکاری به چه منظور اجرا می‌شوند؟

- (۱) به منظور عبور لوله‌های تاسیساتی (۲) به منظور دسترسی و تسهیل جوشکاری
(۳) فقط برای نصب ورق‌های پشت‌بند (۴) فقط برای دسترسی و اجرای جوش از پشت

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند ۱۰-۲-۹-۱-۴، کلیه سوراخ‌هایی که به منظور دسترسی و تسهیل جوشکاری تعبیه آن‌ها الزامیست، برای قرار دادن مصالح جوش در موضع مورد نظر، باید فضای کافی برای دسترسی داشته باشند.

۴۲- کدام یک از الزامات زیر جزو صنعتی‌سازی پروژه‌های بزرگ محسوب می‌شود؟

(۱) آرماتورهای استفاده شده در دیوارهای بتنی باید از شبکه آرماتور جوش شده باشد.

(۲) وصله آرماتورها باید به صورت مکانیکی باشد.

(۳) سیستم راه‌پله باید به صورت پیش‌ساخته و با نصب خشک در محل باشد.

(۴) اتصالات قطعات سازه‌ای فولادی در محل باید به صورت پیچ و مهره باشد.

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با بند ۱۱-۴-۴-۵-۴ قطعات اسکلت فولادی باید در کارخانه، تولید و اتصالات آن در محل، به صورت پیچ و مهره اجرا شود.

۴۳- کدام عبارت زیر در خصوص سیستم قاب‌های سبک فولادی سرد نورد شده صحیح است؟

- (۱) در این سیستم دهانه‌های باربر جانبی صرفاً با استفاده از اعضای قطری مجاز است.
- (۲) اعضای افقی که اجزای قائم این سیستم را به هم وصل می‌کنند استاد نامیده می‌شود.
- (۳) این سیستم به همراه مهاربند جانبی حداکثر تا ارتفاع 15 متر از تراز پایه برای مناطق لرزه‌خیز با خطر نسبی خیلی زیاد مجاز است.
- (۴) مهاربندی‌های تسمه‌های قطری در باربری جانبی باید به‌عنوان عضو کششی و فشاری در تحلیل و طراحی در نظر گرفته شود.
- پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با بند ۱۱-۶-۲-۱، دهانه‌های باربر جانبی به روش‌هایی نظیر سیستم دهانه‌های مهاربندی شده با اعضای قطری ایجاد می‌شود.

مطابق با بند ۱۱-۶-۲-۱، اجزای قائم این سیستم به عنوان عضو باربر ستونی در بارهای ثقلی عمل می‌کنند و تحت نام استاد معرفی و اعضای افقی که استادا را به هم وصل می‌کنند، رانر یا ترک نامیده می‌شوند.

مطابق با بند ۱۱-۶-۲-۱، سیستم LSF به همراه مهاربند جانبی، حداکثر تا ارتفاع ۱۵ متر از تراز پایه در تمام کشور مجاز است.

مطابق با بند ۱۱-۶-۲-۷، مهاربندی‌های تسمه‌ای قطری در باربری جانبی باید به عنوان اعضای صرفاً کششی در تحلیل و طراحی در نظر گرفته شوند.

۴۴- ساختمانی به ارتفاع 10 متر در دست تخریب است. چنانچه فاصله این بنا از معابر عمومی برابر متر باشد، احداث راهروی سرپوشیده موقت ضروری نیست.

(۱) 3.5 (۲) 4.3 (۳) 3 (۴) 2.5

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند ۱۲-۲-۳-۳ قسمت الف، چنانچه فاصله این بنا از معابر عمومی بیش از ۴ متر باشد، احداث راهروی سرپوشیده موقت ضروری نیست.

۴۵- اخذ مجوز کار در شب در یک کارگاه ساختمانی باید توسط چه شخص حقیقی یا حقوقی انجام شود؟ فرض می‌شود هر چهار شخص حقیقی یا حقوقی مورد اشاره در گزینه‌ها به طور مستقل در این کارگاه حضور دارند.

(۱) صاحب کار (۲) پیمانکار (۳) کارفرما (۴) مجری

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با بند ۱۲-۴-۱-۱ قسمت الف، اخذ مجوز کار در شب در یک کارگاه ساختمانی باید از مراجع ذیربط (مجری) گرفته شود.

۴۶- حداکثر ارتفاع نردبان یک‌طرفه و دوطرفه در حالت باز که باید مورد استفاده قرار گیرند. به ترتیب چقدر است؟

(۱) 8 متر - 4 متر (۲) 10 متر - 3 متر (۳) 9 متر - 5 متر (۴) 7 متر - 3.5 متر

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند ۱۲-۷-۳، استفاده از نردبان یک طرفه با طول بیش از ۱۰ متر مجاز نیست.

مطابق با بند ۱۲-۷-۴، ارتفاع نردبان دو طرفه در حالت باز نباید از ۳ متر بیشتر شود.

۴۷- کدام عبارت در خصوص ملاحظات معماری با لحاظ ضوابط مربوط به پدافند غیرعامل صحیح نیست؟

(۱) در ساختمان‌های عمومی مکان فضای امن می‌تواند بخشی از اماکنی مانند پارکینگ، نمازخانه و غذاخوری به خصوص در طبقات زیرزمین و با بخش میانی باشد.

(۲) کاربرد سنگ به صورت خشک در نما مجاز نیست.

(۳) تاسیسات مستقر در بام، می‌تواند در فاصله ۱.۵ متر از لبه مجاور معابر و حیاط قرار گیرد.

(۴) حداکثر شیب مجاز در شیبراهه ۵ درصد است.

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با بند ۲۱-۲-۴-۴، در ساختمان‌های عمومی، مکان فضای امن می‌تواند بخشی از اماکنی مانند پارکینگ، کتابخانه، نمازخانه و غذاخوری به خصوص در طبقات زیرزمین و یا بخش میانی باشد.

مطابق با بند ۲۱-۲-۳-۱۵، از کاربرد سنگ به صورت خشک در نما خودداری شود.

مطابق با بند ۲۱-۲-۳-۱۲، تاسیسات مستقر در بام، باید به فاصله کمینه ۲ متر از لبه‌ی مجاور معابر و حیاط قرار گیرند.

مطابق با بند ۲۱-۲-۴-۹، شیبراهه نباید بیش از ۵ درصد شیب داشته باشد.

۴۸- مسئول اعمال تغییرات به وجود آمده در معماری و سازه یک ساختمان در نقشه‌های چون ساخت و همچنین مسئول

تنظیم ابلاغیه تخلف در مراحل نگهداری ساختمان به ترتیب به عهده چه کسانی است؟

(۱) مسئول نگهداری ساختمان - بازرس ساختمان

(۲) مسئول نگهداری ساختمان - مسئول نگهداری ساختمان

(۳) بازرس ساختمان - مسئول نگهداری ساختمان

(۴) بازرس ساختمان - بازرس ساختمان

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق بند ۲۲-۳-۱، مسئول نگهداری ساختمان باید تغییرات ایجاد شده در مراحل مختلف نگهداری را در نقشه‌های چون ساخت اعمال نماید.

مطابق با بند ۲۲-۲-۱۲-۱، مسئول تنظیم ابلاغیه تخلف در مراحل نگهداری ساختمان، بازرس می‌باشد.

۴۹- کدام یک از گزینه‌های زیر انتخاب مناسبی برای جوشکاری ورق‌ها با جوش قوسی تحت حفاظت گاز می‌باشد؟

E70S (۴)

E6020 (۳)

E6027 (۲)

E7024 (۱)

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با بند ۸-۳-۲ کتاب راهنمای جوش، جوشکاری ورق‌ها: از سیم جوش E70S در جوشکاری ورق‌ها با جوش قوسی تحت حفاظت گاز استفاده می‌شود.

۵۰- از الکتروود گوج به چه منظوری استفاده می‌شود؟

(۲) برای شیارزنی پشت کار جوش‌های شیاری در صورت لزوم

(۱) برای جوشکاری فولادهای ضدزنگ

(۴) برای جوشکاری فلزات غیرفولادی

(۳) برای جوشکاری ورق‌های صحیم با کربن معادل نامتعارف

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند ۴-۹ کتاب راهنمای جوش، قبل از جوش پشت کار باید ریشه جوش برداشته شود، این کار به وسیله الکتروود گوج یا سنگ زدن صورت می‌گیرد.

۵۱- کدام یک از آزمایش‌های غیر مخرب جوشکاری زیر برای وقتی که فلز پایه مس یا آلومینیوم باشد کاربرد ندارد؟

PT (۴)

RT (۳)

UT (۲)

MT (۱)

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با بند ۸-۴-۲ کتاب راهنمای جوش، آزمون ذرات مغناطیسی محدود به مواد مغناطیسی نظیر چدن، فولاد، نیکل و کروم بوده و برای مواد و فلزات غیرمغناطیسی مانند فولاد ضدزنگ، آلومینیوم و مس کاربرد ندارد.

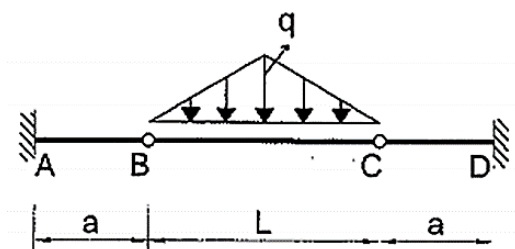
۵۲- در تیر شکل زیر به ازای چه نسبتی از $\frac{L}{a}$ مقدار لنگر خمشی مثبت و منفی در طول عضو ABCD یکسان خواهد بود؟ از تغییر طول محوری اعضا صرف نظر شود و صلبیت کلیه اعضا برابر EI است.

2.5 (۱)

4 (۲)

2 (۳)

3 (۴)



پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با تحلیل سازه‌ها و روش تقارن داریم:

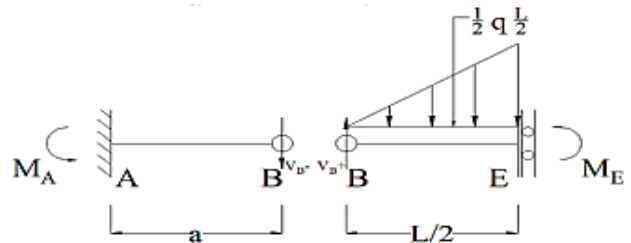
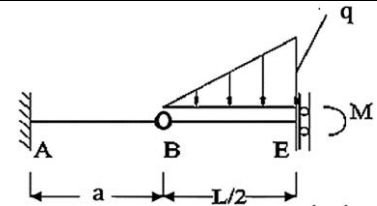
$$\sum F_y = 0 \rightarrow \frac{qL}{4} = V_B^+ \rightarrow V_B^+ = V_B^- = \frac{qL}{4}$$

$$\sum M_E = 0 \rightarrow -\frac{qL}{4} \times \frac{L}{2} - \frac{qL}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{L}{2} = M_E$$

$$-M_E = \frac{qL^2}{8} - \frac{qL^2}{24} = \frac{qL^2}{12}$$

$$M_A = \frac{qL}{4} \times a = \frac{qLa}{4}$$

$$M_E = M_A = \frac{qLa}{4} = \frac{qL^2}{12} \rightarrow \frac{L}{a} = 3$$



۵۳- در خاک‌های مخلوط که دارای قلوه سنگ می‌باشند برای آزمایش مکانیکی دقیق روی نمونه دست نخورده کدام گزینه توصیه می‌شود؟

(۱) محدود کردن سرعت دوران و فشار مته در حفاری دورانی

(۲) انجام آزمایشات روی نمونه خاک اخذ شده از داخل مغزه

(۳) نمونه‌گیری بلوکی دست نخورده و انجام آزمایش برجا در چاه دستی حفر شده

(۴) حفاری دورانی با مغزه‌گیری پیوسته

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با بند ۷-۲-۳-۲-۴، در خاک‌های مخلوط که دارای قلوه سنگ می‌باشند، حفر چاه دستی و انجام آزمایش‌های برجا و نمونه‌گیری بلوکی دست‌نخورده برای آزمایش مکانیکی دقیق اکیدا توصیه می‌گردد.

۵۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در صورت هم‌بندی مقاوم در برابر اثر خوردگی نمی‌باشد؟

(۱) فولاد ضدزنگ با فولاد گالوانیزه در حالتی که سطح فولاد ضدزنگ حداقل ۱۰۰ برابر بیشتر از سطح فولاد گالوانیزه باشد.

(۲) فولاد گالوانیزه با مس در حالتی که سطح فولاد گالوانیزه حداقل ۱۰۰ برابر بیشتر از سطح مس باشد.

(۳) فولاد با فولاد ضدزنگ در حالتی که سطح فولاد حداقل ۱۰۰ برابر بیشتر از سطح فولاد ضدزنگ باشد.

(۴) فولاد گالوانیزه با فولاد ضدزنگ در حالتی که سطح فولاد گالوانیزه حداقل ۱۰۰ برابر بیشتر از سطح فولاد ضدزنگ باشد.

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با جدول پ ۱-۲۰-۵ و تبصره آن در مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان فولاد ضدزنگ با فولاد گالوانیزه در حالتی که سطح فولاد ضدزنگ حداقل ۱۰۰ برابر بیشتر از سطح فولاد گالوانیزه باشد، برای هم‌بندی مناسب نمی‌باشد.

۵۵- در یک موتورخانه گرمایشی، یک دستگاه دیگ آب گرم با سوخت مایع به ظرفیت 124000 کیلوکالری بر ساعت نصب شده است. اگر راندمان دیگ و مشعل آن در مجموع 80 درصد باشد. اگر دهانه ورودی هوا مستقیماً به هوای خارج باز شوند، جهت تامین همه هوای احتراق دستگاه، کدام گزینه قابل استفاده است؟

(۱) یک دریچه با سطح آزاد 1000 سانتی مترمربع نزدیک کف یا سقف موتورخانه

(۲) دو دریچه هر یک با سطح آزاد 500 سانتی مترمربع یکی نزدیک کف و دیگری نزدیک سقف موتورخانه

(۳) دو دریچه هر یک با سطح آزاد 1000 سانتی مترمربع یکی نزدیک کف و دیگری نزدیک سقف موتورخانه

(۴) دو دریچه هر یک با سطح آزاد 800 سانتی مترمربع یکی نزدیک کف و دیگری نزدیک سقف موتورخانه

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

استناد به بند ۱۴-۹-۲ مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان ویرایش ۱۳۹۶، با توجه به مورد ۲ به ازای هر ۱۵۵ کیلوکالری ساعت هر دهانه باید ۱۰۰ میلی متر مربع (یک سانتی متر مربع) سطح آزاد داشته باشد. با توجه به راندمان ۸۰ درصد:

$$\frac{155}{1} = \frac{124000}{X} \rightarrow X = 800 \text{ cm}^2, \frac{800}{0.8} = 1000 \text{ cm}^2$$

۵۶- برای لوله گذاری لوله های فاضلاب در ترنج، اگر کف بستر لوله گذاری سنگ مشاهده شود به چه ترتیب باید عمل شود؟

(۱) باید قسمت سنگی را حداقل تا 2 برابر قطر لوله زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن نرم پر کرد و کوبید.

(۲) باید قسمت سبکی را حداقل تا 75 میلی متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن نرم پر کرد و کوبید.

(۳) باید قسمت سنگی را حداقل تا 50 میلی متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن نرم پر کرد و کوبید.

(۴) باید برای لوله گذاری در قسمت سنگی از غلاف مناسب استفاده کرد. قطر نامی غلاف باید یک اندازه از قطر نامی لوله بزرگتر باشد.

پاسخ: گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با بند ۱۶-۴-۲ قسمت پ، اگر در کف بستر لوله گذاری سنگ مشاهده شود، باید قسمت سنگی را دست کم تا ۷۵ میلی متر زیر تراز نصب لوله تراشید و کف بستر را با ماسه و شن پر کرد و هر لایه را جداگانه کوبید.

۵۷- کدام یک از اشخاص زیر مشمول پرداخت مالیات مستقیم هستند؟

(۱) همه اشخاص حقیقی ایرانی مقیم خارج برای درآمدی که در ایران کسب می کنند.

(۲) همه اشخاص حقیقی و حقوقی در خارج یا داخل کشور که در ایران دارای املاک یا اموال هستند.

(۳) همه اشخاص حقیقی ایرانی مقیم ایران که در داخل یا خارج کشور درآمدی کسب می کنند.

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با قانون مالیات‌های مستقیم، باب اول، ماده ۱، تمامی افراد فوق مشمول پرداخت مالیات مستقیم می‌باشند.

۵۸- در مورد خسارت‌هایی که از طرف کارکنان اداری یا کارگران آنان در حین انجام وظیفه وارد می‌شود. کدام یک از کارفرمایان زیر مسئول جبران خسارت هستند؟

(۱) کارفرمایان مشمول قانون کار به استناد قانون مسئولیت مدنی

(۲) به استناد شرایط عمومی پیمان، کارفرمایان ساختمانی

(۳) کارفرمایان ساختمانی به استناد قانون مدنی و قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان

(۴) همه کارفرمایان تحت هر شرایطی

پاسخ: گزینه ۱ صحیح است.

با استناد به ماده ۱۲، قانون مسئولیت مدنی داریم:

کارفرمایانی که مشمول قانون کار هستند مسئول جبران خساراتی می‌باشند که از طرف کارکنان اداری و یا کارگران آنان در حین انجام کار یا به مناسبت آن وارد شده است. مگر این که محرز شود تمام احتیاط‌هایی که اوضاع و احوال قضیه ایجاب می‌نموده به عمل آورده و یا این که اگر احتیاط‌های مزبور را به عمل می‌آوردند، باز هم جلوگیری از ورود زیان مقدور نمی‌بود کارفرما می‌تواند به واردکننده خسارت در صورتی که مطابق قانون مسئول شناخته شود مراجعه نماید.

۵۹- در مورد یکی از اعضای حقیقی سازمان نظام مهندسی ساختمان در استان با تبانی در ارائه پیشنهاد قیمت در مناقصه مربوط به یک طرح عمرانی مرتکب تخلف شده است، کدام گزینه در مورد مجازات مرتبط با تخلفات انتظامی صحیح است؟

(۱) از درجه یک تا درجه چهار

(۲) از درجه یک تا درجه سه

(۳) از درجه چهار تا درجه شش

(۴) از درجه سه تا درجه پنج

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

مطابق با اصلاحیه قانون نظام مهندسی، صفحه ۹۹ الف، ماده ۹۱ مورد ۱۷ داریم:

تبانی در ارائه پیشنهاد قیمت در مناقصه و مزایده‌های مرتبط با طرح‌های عمرانی و ساختمانی، مشمول مجازات از درجه چهار تا درجه شش است.

۶۰- براساس مفاد قراردادهای اجرای ساختمان (پیمان مدیریت) صاحب کار باید در چه فرجه زمانی نسبت به پرداخت مبلغ تنخواه گردان به مدیر اقدام نماید؟

(۱) ظرف ۱۵ روز از تاریخ صدور پروانه ساختمانی

(۲) ظرف یکماه از تاریخ امضای قرارداد

(۳) ظرف ۱۵ روز از تاریخ تحویل زمین محل پروژه

(۴) ظرف ۱۰ روز از تاریخ امضای قرارداد

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.



مطابق با ماده ۵ قسمت ۵-۲ مبحث ۲ خواهیم داشت: صاحبکار متعهد است ظرف ۱۰ روز از تاریخ امضای قرارداد مبلغ تنخواه گردان را به مدیر بپردازد.