

سری عمران منتشر کرد



مبحث ۱۱

ویرایش جدید



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



عنوان: بانک سؤالات مبحث ۱۱ (ویژه آزمون اجرا)

مشخصات نشر: تهران: مؤسسه انتشارات سری عمران قلم‌داور، ۱۴۰۱.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۰۳-۶۷-۶

وضعیت فهرست نویسی: فیپای مختصر

یادداشت: فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی <http://opac.nlai.ir>

قابل دسترسی است.

شماره کتابشناسی ملی: ۳۹۵۵۸۷۷



سری عمران

مؤسسه انتشارات سری عمران قلم‌داور

بانک سؤالات مبحث ۱۱ (ویژه آزمون اجرا)

ناشر: مؤسسه انتشارات سری عمران قلم‌داور

عنوان کتاب: بانک سؤالات مبحث ۱۱ (ویژه آزمون اجرا)

مؤلف: احمد جوزدانی

واژه‌نگار و صفحه‌آرا: آسیه عبدالحسینی

نوبت چاپ: اول

سال چاپ: ۱۴۰۱

قیمت: رایگان

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

تلفن: ۸۸۳۰۰۴۷۴ - ۸۸۳۱۲۵۲۷

ارسال کتاب با پیک: ۰۹۱۹-۳۵۷ ۸۴ ۲۴

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

SERIE OMRAN

مقدمه

مهندسين عزيز سلام

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

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

سؤال اين محصول براي چه مهندسيني قابل استفاده است؟

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

- دوستان عزيزي كه كتاب بانك سؤالات آزمون اجراي سري عمران را تهيه کرده و از آن استفاده مي‌كنند، سؤالات مبحث يازدهم داخل كتاب را مطالعه نکنند و به جای آن، از سؤالات قرار گرفته داخل اين كتاب الكترونيكي استفاده نمايند.
- دوستان عزيزي كه كتاب بانك سؤالات آزمون‌هاي اجراي سري عمران را ندارند نيز مي‌توانند به صورت كاملاً رایگان از كتاب الكترونيكي مجموعه سؤالات مبحث يازدهم ويرايش جديد استفاده کنند و خود را براي آزمون آماده نمايند.

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

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

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

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

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

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

@serieomran

با تشكر از همراهي شما

سري عمران

فهرست مطالب

- | | |
|----|---|
| ۵ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - آذر ۹۲) |
| ۷ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - خرداد ۹۳) |
| ۸ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - آبان ۹۳) |
| ۹ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - مرداد ۹۴) |
| ۱۰ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - بهمن ۹۴) |
| ۱۰ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - شهریور ۹۵) |
| ۱۲ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - اسفند ۹۵) |
| ۱۴ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - مهر ۹۶) |
| ۱۶ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - اردیبهشت ۹۷) |
| ۱۷ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - بهمن ۹۷) |
| ۱۸ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - مهر ۹۸) |
| ۲۱ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - مهر ۹۹) |
| ۲۲ | سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - مرداد ۱۴۰۰) |

سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا-آذر ۹۲)

تست ۱ مصالح، قطعات، تجهیزات و تأسیسات مورد استفاده در پروژه‌های غیر انبوه سازی صنعتی متوسط (تألیفی)

- (۱) باید استاندارد باشد.
 - (۲) باید مورد تأیید دستگاه نظارت باشد.
 - (۳) باید استاندارد باشد. در صورت فقدان استاندارد ملی، تأیید سازمان نظام مهندسی ساختمان الزامی است.
 - (۴) باید استاندارد باشد. در صورت فقدان استاندارد ملی، تأیید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی الزامی است.
- حل:** براساس بند ۱۱-۳-۲-۱ در صفحه ۱۷ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، مصالح، قطعات، تجهیزات و تأسیسات مورد استفاده در پروژه غیرانبوه سازی صنعتی متوسط باید استاندارد باشند. در صورت فقدان استاندارد ملی، تأیید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی الزامی است. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۲ کدام یک از عبارات زیر در مورد سیستم قاب‌های سبک فولادی سرد نورد شده (*LSF*) صحیح است؟ (تألیفی)

- (۱) در این سیستم اجزای قائم به عنوان عضو باربر ستونی با نام رانر و اعضای افقی با نام ایستاد معرفی می‌شوند.
- (۲) استفاده از گچ به عنوان پوشش داخلی این سیستم‌ها تنها به منظور دستیابی به سرعت اجرای بیشتر می‌باشد.
- (۳) در روش متداول طبقه‌های استاداها به صورت یکسره و بدون قطع در تراز طبقه طراحی و اجرا می‌شوند و تیرریزی اسکلت به صورت یکسره، با عبور از کنار ستون صورت می‌گیرد.
- (۴) پوشش سقف دال بتن آرمه، در صورت تأمین یکپارچگی لازم بین بتن و پروفیل فولادی تیرچه، می‌تواند به عنوان یک سقف مرکب بتنی - فلزی طراحی شود.

حل: با توجه به مطالب بند ۱۱-۶-۲-۱ در صفحه ۳۷ و ۳۸ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه (۱): براساس سطر یازدهم از پاراگراف آخر صفحه ۳۷، اجزای قائم این سیستم به عنوان عضو باربر ستونی در بارهای ثقلی عمل می‌کنند و تحت نام ایستاد معرفی و اعضای افقی که استاداها را به هم وصل می‌کنند، رانر یا تَرک نامیده می‌شوند. بنابراین عبارت گزینه (۱) نادرست است.

گزینه (۲): براساس سطر سوم از پاراگراف اول صفحه ۳۸، پروفیل‌های سرد نوردشده مقاومت کمی در برابر حریق دارند و باید به خوبی محافظت شوند. یکی از دلایل کاربرد گچ به عنوان پوشش داخلی این سیستم‌ها، دستیابی به این هدف است. بنابراین عبارت گزینه (۲) نادرست است.

گزینه (۳): براساس سطر اول پاراگراف دوم صفحه ۳۸، سیستم قاب‌های فولادی سرد نورد شده عمدتاً به دو روش طبقه‌ای و دیوارهای یکپارچه اجرا می‌شود. در روش متداول طبقه‌ای، استادهای دیوار، توسط دیافراگم سقف قطع شده و طبقات مجزا از یکدیگر اجرا می‌شوند. در این روش، قطعات تشکیل‌دهنده ساختمان به صورت پانل‌های پیش‌ساخته، در کنار هم و در ارتفاع نصب می‌شوند. در روش اجرای یکپارچه، استاداها به صورت یکسره و بدون قطع در تراز طبقه، طراحی و اجرا می‌شوند و تیرریزی اسکلت به صورت یکسره، با عبور از کنار ستون صورت می‌گیرد. بنابراین عبارت گزینه (۳) نادرست است.

گزینه (۴): براساس سطر دهم از پاراگراف آخر صفحه ۳۷، پوشش سقف دال بتن آرمه، در صورت تأمین یکپارچگی لازم بین بتن و پروفیل فولادی تیرچه، می‌تواند به عنوان یک سقف مرکب بتنی - فلزی طراحی شود. بنابراین عبارت گزینه (۴) صحیح است. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۳ در یک پروژه ساختمانی غیر انبوه کوچک، ۳۵ درصد دیوارها از جنس ساندویچ پانل، ۴۵ درصد از جنس دیوار بتن پاششی سه بعدی (۳D)، و باقیمانده دیوارها از جنس دیوار بلوک سیمانی سبک (عایق) در نظر گرفته شده است. در این صورت حداکثر امتیاز بخش دیوار برای تعیین شاخص صنعتی سازی در این پروژه چقدر می تواند در نظر گرفته شود؟ (تألیفی)

۱) ۹/۲ ۲) ۱۱/۴ ۳) ۱۳/۳ ۴) ۱۵/۷

حل: براساس بند ۱۱-۲-۵-۴ در صفحه ۱۳ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، امتیاز بخش دیوار، اعم از سازه‌ای و غیرسازه‌ای، برحسب نوع دیوار و طول آن باید از رابطه زیر محاسبه شود:

$$\text{(امتیاز حاصل از جدول ۱۱-۲-۳)} \times \frac{Q_{wi}}{Q_{wt}} \times \sum_{i=1}^N \frac{Q_{wi}}{Q_{wt}} = 0.12 \times \text{امتیاز بخش دیوار}$$

N : تعداد انواع دیوارهای به کار رفته در ساختمان

Q_{wi} : طول ساخته شده با هر یک از دیوارها

Q_{wt} : طول کل دیوارها

در ادامه مطابق جدول ۱۱-۲-۳ در صفحه ۱۳ از همین مبحث داریم:

جدول ۱۱-۲-۳: امتیاز انواع دیوار

ردیف	انواع دیوار	امتیاز
۱	دیوار خشک	۱۰۰
۲	دیوار ساندویچ پانل	۱۰۰
۳	دیوار فلزی پیش ساخته	۱۰۰
۴	دیوار چوبی پیش ساخته	۹۵
۵	دیوار شیشه‌ای با قاب پیش ساخته	۹۰
۶	دیوار فلزی غیر پیش ساخته	۸۵
۷	دیوار بتنی سبک پیش ساخته	۸۵
۸	دیوار بتنی درجا با قالب‌های صنعتی	۷۵
۹	دیوار بتنی با قالب ماندگار	۷۰
۱۰	دیوار گچی با قطعات پیش ساخته	۵۵
۱۱	دیوار بتن پاششی سه بعدی (۳D پانل)	۵۰
۱۲	دیوار بلوک سیمانی سبک (عایق)	۴۵
۱۳	دیوار بلوک سیمانی معمولی / سفالی	۲۵
۱۴	دیوار آجری	۱۵
۱۵	دیوار بتنی درجا با قالب‌های سنتی	۱۵

در نهایت با جایگذاری مقادیر جدول و اطلاعات سؤال در رابطه ارائه شده داریم:

$$0.12 \times \sum_{i=1}^N \frac{Q_{wi}}{Q_{wt}} \times \text{(امتیاز جدول)} = 0.12 \times (0.135 \times 100 + 0.145 \times 50 + 0.12 \times 45) = 13/3$$

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

سوالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا- خرداد ۹۳)

تست ۴ برای اخذ نمونه‌های آزمایشی از بتن پاششی در سیستم پانل پیش‌ساخته سبک سه بعدی، قالب‌ها باید دارای

کدامیک از مشخصات زیر باشند؟

(۱) قالب‌های چوبی یا فلزی به ابعاد $۱۰۰ \times ۶۰۰ \times ۶۰۰$ میلی‌متر.

(۲) قالب‌های استوانه‌ای فلزی به ارتفاع ۳۰۰ و قطر ۱۵۰ میلی‌متر.

(۳) قالب‌های مکعب فلزی به بعد ۲۰۰ میلی‌متر.

(۴) قالب‌های چوبی یا فلزی به ابعاد $۱۵۰ \times ۱۵۰ \times ۳۰۰$ میلی‌متر.

حل: براساس بند ۱۱-۶-۲-۴۴-۱ در صفحه ۵۵ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، قبل از شروع عملیات بتن‌پاشی در کارگاه، باید جعبه‌های آزمایشی چوبی یا فلزی به ابعاد $۱۰۰ \times ۶۰۰ \times ۶۰۰$ میلی‌متر برای اخذ نمونه‌های آزمایشی از بتن پاششی، توسط پرسنل کارگاه و تحت نظر دستگاه نظارت تهیه شود. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۵ در خصوص استفاده از بلوک پلی استایرن در سقف‌های تیرچه بلوک در یک پروژه ساختمانی غیر انبوه متوسط،

(تألیفی)

کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) بدون محدودیت خاصی استفاده از این نوع بلوک بلامانع است.

(۲) استفاده از این نوع بلوک تنها در صورت کندسوز بودن آن بلامانع است.

(۳) استفاده از این نوع بلوک تنها در صورت کند سوز بودن و با تأیید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی بلامانع است.

(۴) می‌تواند از نوع کندسوز نیز باشد اما در این صورت در بخش سازه امتیازی برای آن در نظر گرفته نمی‌شود.

حل: براساس بند ۱۱-۳-۵-۳-۶ در صفحه ۲۲ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، در صورت استفاده از بلوک پلی‌استایرنی در سقف‌های تیرچه - بلوک، این ماده باید از نوع کندسوز مطابق استاندارد *ASTM* و با تأیید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشد؛ در غیراین صورت، امتیاز صفر برای آن، منظور می‌شود. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۶ از نگاه مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، چرخه حیات ساختمان شامل چند مرحله بوده و این مراحل در

(تألیفی)

مجموع شامل چند بخش می‌باشد؟

(۲) مرحله ۶ - بخش

(۱) ۳ مرحله - ۸ بخش

(۴) ۲ مرحله - ۹ بخش

(۳) ۳ مرحله - ۹ بخش

حل: براساس بند ۱۱-۱-۱ در صفحه ۱ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، چرخه حیات ساختمان شامل مراحل «پیش از اجرا»، «اجرا» و «پس از اجرا» است. مرحله «پیش از اجرا» شامل دو بخش پدیدآوری و طراحی است. «اجرا» سه بخش تجهیز، تدارک و ساخت را در بر می‌گیرد. «پس از اجرا» مشتمل بر چهار بخش بهره‌برداری، نگهداری، بازسازی و تخریب است. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.



سوالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا-آبان ۹۳)

تست ۷ حداقل مقاومت مشخصه فشاری بتن برای سیستم قالب تونلی باید چند مگاپاسکال در نظر گرفته شود؟

- ۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴)

حل: براساس بند ۱۱-۶-۷-۲-۸ در صفحه ۶۰ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، رعایت حداقل مقاومت فشاری نمونه استوانه‌ای ۲۵ مگاپاسکال برای بتن سازه‌ای و حداقل تنش تسلیم ۴۰۰ مگاپاسکال برای فولاد الزامی است. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۸ در صنعتی سازی یک پروژه ساختمانی غیر انبوه کوچک، امتیازات کسب شده از بخش‌های طراحی، سازه، دیوار و سایر موارد اجرایی توسط مرجع تعیین صلاحیت به ترتیب ۹، ۲۶، ۱۱ و ۱۴ می‌باشد. اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی و اجرایی مورد نیاز تأمین شده باشد، بیشترین درجه صنعتی‌سازی که می‌تواند در شناسنامه فنی و ملکی پروژه درج شود، کدام است؟

- ۱) درجه یک ۲) درجه دو

- ۳) درجه سه ۴) بستگی به شرایط دارد.

حل: براساس بند ۱۱-۲-۵-۱-۱ در صفحه ۹ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، در صورت تأمین کلیه الزامات عمومی، طراحی و اجرایی ساختمان‌های غیرانبوه کوچک، موضوع بندهای ۱۱-۲-۲ تا ۱۱-۲-۴ شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی از رابطه زیر برآورد می‌شود:

= شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی ساختمان غیرانبوه کوچک

+ امتیاز بخش طراحی (۱۷ امتیاز)

+ امتیاز بخش سازه (۳۵ امتیاز)

+ امتیاز بخش دیوار (۲۰ امتیاز)

+ امتیاز بخش سایر موارد اجرایی (۲۸ امتیاز)

بنابراین براساس مقادیر ارائه شده در سؤال می‌توان نوشت:

$60 = 9 + 26 + 11 + 14 =$ امتیاز اجرایی + امتیاز دیوار + امتیاز سازه + امتیاز طراحی = شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی

از طرفی براساس بند ۱۱-۲-۶-۵ در صفحه ۱۵، اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی و اجرایی تأمین شده و شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی ۶۰ و بیشتر از آن باشد، باید عبارت «صنعتی‌سازی درجه یک» در شناسنامه فنی و ملکی درج شود.

بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۹ حداکثر اسلامپ قابل قبول بتن مصرفی در قطعات بتن پیش‌ساخته چند میلی‌متر می‌باشد؟

- ۱۸۰ (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

حل: براساس بند ۱۱-۶-۴-۲-۱۶ در صفحه ۴۶ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، اسلامپ بتن مصرفی در قطعات بتن پیش‌ساخته نباید بیش از ۱۵۰ میلی‌متر باشد. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

سؤالات میحث ۱۱ (آزمون اجرا- مرداد ۹۴)

تست ۱۰ بتن پاشی دیوارهای سیستم پانل پیش ساخته سبک سه بعدی باید با کدام یک از روش های زیر صورت گیرد؟

- ۱) بتن پاشی هر دو طرف دیوار باید از پایین دیوار شروع و تا بالای دیوار ادامه یابد.
 - ۲) بتن پاشی هر دو طرف دیوار باید از بالای دیوار شروع و تا پایین دیوار ادامه یابد.
 - ۳) بتن پاشی دیوار باید برای بتن هایی با روانی زیاد از پایین و برای بتن های با روانی کم از بالای دیوار شروع شود.
 - ۴) بتن پاشی دیوار باید برای بتن هایی با روانی زیاد از بالا و برای بتن های با روانی کم از پایین دیوار شروع شود.
- حل:** براساس بند ۱۱-۶-۲-۴۹ در صفحه ۵۶ از میحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، لازم است بتن پاشی دیوارها از پایین به سمت بالای دیوار صورت گیرد. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۱۱ ضخامت تمام شده یک پانل ساندویچی سه بعدی 140mm است. چنانچه ضخامت هسته عایق آن 80mm و رده

میلگرد $5K240$ باشد، به عنوان مجری کدام یک از گزینه های زیر را صحیح ارزیابی می کنید؟

- ۱) این پانل قابل قبول نیست، چون ضخامت هسته از 100 میلی متر کمتر است.
 - ۲) این پانل قابل قبول نیست، چون رده میلگرد بالاتر از $5K240$ است.
 - ۳) این پانل قابل قبول نیست، چون ضخامت هسته از 75 میلی متر بیشتر است.
 - ۴) این پانل قابل قبول نیست، چون حداقل ضخامت بتن پاششی رعایت نشده است.
- حل:** براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۲ در صفحه ۵۲ از میحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، ضخامت بتن پاششی در هر طرف نباید از 40 میلی متر کمتر و از 70 میلی متر بیشتر باشد. همچنین براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۳ در همان صفحه، حداقل تنش تسلیم فولاد شبکه جوش 240 مگاپاسکال و حداقل قطر آن 3 میلی متر است. در نهایت براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۵ در همان صفحه، ضخامت هسته عایق در پانل های دیواری باید حداقل 40 میلی متر و به تناسب آن، فاصله شبکه های جوش شده از یکدیگر باید حداقل 80 میلی متر باشد. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۱۲ حداکثر ارتفاع خالص و حداقل ضخامت دیوارهای هر طبقه در ساختمان های بتن آرمه درجا به شیوه قالب های

(تألیف)

توولی، به ترتیب در کدام گزینه به درستی نمایش داده شده است؟

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| ۱) 3 متر - 200 میلی متر | ۲) $3/2$ متر - 150 میلی متر |
| ۳) 3 متر - 150 میلی متر | ۴) $3/2$ متر - 200 میلی متر |
- حل:** براساس بند ۱۱-۶-۲-۵ در صفحه ۶۰ از میحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، حداکثر ارتفاع خالص 3 متر (بدون احتساب ضخامت سقف) و حداقل ضخامت 150 میلی متر برای دیوارهای هر طبقه در این سیستم (قالب توولی) مجاز است. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۱۳ اسلامپ بتن مصرفی در دیوارهای بتن مسلح با قالب عایق ماندگار برحسب میلی متر در کدام محدوده باید باشد؟

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ۱) 100 تا 150 | ۲) 80 تا 100 |
| ۳) 150 تا 180 | ۴) 150 تا 200 |
- حل:** براساس بند ۱۱-۶-۳-۷ در صفحه ۴۱ از میحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، اسلامپ بتن مصرفی در دیوارهای بتن آرمه با قالب های عایق ماندگار باید حداقل 100 و حداکثر 150 میلی متر در نظر گرفته شود. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

سوالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - بهمن ۹۴)

تست ۱۴ در سیستم پانل ساندویچی سه بُعدی (۳D)، حداقل ضخامت بتن پاششی در هر طرف برحسب میلی متر چقدر باید باشد؟

۳۵ (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۷۰ (۴)

حل: براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۲ در صفحه ۵۲ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، ضخامت بتن پاششی در هر طرف نباید از ۴۰ میلی متر کمتر و از ۷۰ میلی متر بیشتر باشد. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۱۵ حداقل ضخامت تمام شده دیوارهای از نوع پانل ساندویچی سه بُعدی (۳D) برحسب میلی متر به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟

۱۰۰ (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۶۰ (۴)

حل: براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۵ در صفحه ۵۲ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، ضخامت هسته عایق در پانل های دیواری باید حداقل ۴۰ میلی متر و به تناسب آن، فاصله شبکه های جوش شده از یکدیگر باید حداقل ۸۰ میلی متر باشد. همچنین براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۲ در همان صفحه، ضخامت بتن پاششی در هر طرف نباید از ۴۰ میلی متر کمتر و از ۷۰ میلی متر بیشتر باشد. بنابراین حداقل ضخامت دیوار برابر است با:

$$t = 40 + (2 \times 40) = 120 \text{ mm}$$

ضخامت بتن پاششی در دو طرف ضخامت هسته

بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۱۶ محدودیت ارتفاع کل ساختمان با سیستم قاب فولادی سبک با مهاربندی تسمه ای قطری چند متر است؟

۷/۲ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴)

حل: بر اساس بند ۱۱-۲-۲-۱ در صفحه ۳۸ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، سیستم LSF به همراه مهاربند جانبی، حداکثر تا ارتفاع ۱۵ متر از تراز پایه در تمام کشور مجاز است. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

سوالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - شهریور ۹۵)

تست ۱۷ اندازه بزرگ ترین سنگ دانه مصرفی در قطعات بتن پیش ساخته برحسب میلی متر چقدر می تواند باشد؟

۳۰ (۱) ۱۹ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴)

حل: براساس بند ۱۱-۴-۲-۱۵ در صفحه ۴۶ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، اندازه بزرگترین سنگ دانه مصرفی در قطعات بتن پیش ساخته نباید بیش از ۲۵ میلی متر باشد. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۱۸ در سیستم دیوار سازه ای بتن مسلح با قالب های عایق ماندگار (ICF):

- (۱) سازه بی دیوارهای این سیستم باید به صورت نواری طراحی و اجرا شود.
- (۲) ضخامت پوشش نما نباید کمتر از ۱۰ میلی متر در نظر گرفته شود.
- (۳) متراکم کردن بتن با لرزاندن میلگردهای عمودی انجام می شود.
- (۴) ضخامت دیوارهای باربر بتنی نباید کمتر از ۱۵۰ میلی متر باشد.

حل: براساس مطالب بخش سیستم ICF از فصل ششم محث یازدهم مقررات ملی ساختمان، به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

- گزینه (۱): براساس بند ۱۱-۶-۳-۲-۴ در صفحه ۴۱، سازه پی دیوارهای ICF باید به صورت نواری یا گسترده مطابق مباحث یازدهم و نهم مقررات ملی ساختمان طرح شود و پهنای سازه پی باید به اندازه‌ای باشد که با احتساب ضخامت هسته بتنی، فضای کافی برای قرارگیری قالب‌ها موجود باشد. بنابراین عبارت گزینه (۱) نادرست است.
- گزینه (۲): براساس بند ۱۱-۶-۳-۲-۲۸ در صفحه ۴۱، حداقل ضخامت پوشش نمای مورد نیاز برای سیستم ساختمانی ICF باید مطابق نشریه ض - ۶۸۲ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشد و در هر حال نباید کمتر از ۱۵ میلی‌متر در نظر گرفته شود. بنابراین عبارت گزینه (۲) نادرست است.
- گزینه (۳): براساس بند ۱۱-۶-۳-۲-۸ در صفحه ۴۱، متراکم کردن بتن در صورت مجاز بودن، فقط باید به صورت داخلی انجام گیرد و لرزاندن میلگردهای عمودی مجاز نیست. بنابراین عبارت گزینه (۳) نادرست است.
- گزینه (۴): براساس بند ۱۱-۶-۳-۲-۵ در صفحه ۴۱، ضخامت جداره‌ها و فاصله دو عایق از یکدیگر باید براساس نیازهای سازه‌ای و حرارتی تعیین شود و ضخامت دیوارهای باربر بتنی نباید کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر باشد. بنابراین عبارت گزینه (۴) صحیح است.
- بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۱۹: برای اجرای سیستم پانل پیش‌ساخته سبک سه‌بعدی، قبل از شروع عملیات بتن‌پاشی در کارگاه، باید جعبه‌های آزمایشی برای اخذ نمونه‌های آزمایش از بتن پاششی توسط پرسنل کارگاه و تحت نظارت دستگاه نظارت تهیه شود. کدام گزینه در مورد این جعبه آزمایش صحیح می‌باشد؟

- (۱) نصف جعبه آزمایش باید با شبکه جوش‌شده پانل، مشابه شرایط واقعی، شبکه‌بندی شود.
- (۲) ابعاد جعبه‌های آزمایشی می‌تواند برابر $۱۰۰ \times ۴۰۰ \times ۴۰۰$ میلی‌متر باشد.
- (۳) از هر جعبه آزمایش باید سه نمونه مغزه‌گیری انجام شود.
- (۴) بر روی قطعه داخل جعبه، باید آزمایش خمش انجام شود.
- حل:** با توجه به مطالب بخش سیستم پانل پیش‌ساخته سبک سه‌بعدی (۳D) از محث یازدهم مقررات ملی ساختمان، به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

- گزینه (۱): براساس بند ۱۱-۶-۳-۲-۴۴-۲ در صفحه ۵۵، به ازای هر مخلوط نمونه، هر وضعیت بتن‌پاشی (افقی یا سربالا) و هر اپراتور بتن‌پاش، حداقل یک جعبه آزمایشی در نظر گرفته شود که نصف جعبه با شبکه جوش‌شده پانل، مشابه شرایط واقعی، شبکه‌بندی شود. بنابراین عبارت گزینه (۱) صحیح است.
- گزینه (۲): براساس بند ۱۱-۶-۳-۲-۴۴-۱ در صفحه ۵۵، قبل از شروع عملیات بتن‌پاشی در کارگاه، باید جعبه‌های آزمایشی چوبی یا فلزی به ابعاد $۱۰۰ \times ۶۰۰ \times ۶۰۰$ میلی‌متر برای اخذ نمونه‌های آزمایش از بتن پاششی، توسط پرسنل کارگاه و تحت نظر دستگاه نظارت تهیه شود. بنابراین عبارت گزینه (۲) نادرست است.
- گزینه (۳): براساس بند ۱۱-۶-۳-۲-۴۴-۳ در صفحه ۵۵، از هر جعبه آزمایش باید ۶ نمونه مغزه‌گیری انجام شود که ۳ نمونه با شبکه فولادی و ۳ نمونه بدون آن باشد. بنابراین عبارت گزینه (۳) نادرست است.
- گزینه (۴): براساس بند ۱۱-۶-۳-۲-۴۴-۵ در صفحه ۵۵، زمانی بتن پاششی، از نظر مقاومت قابل قبول تلقی می‌شود که متوسط مقاومت فشاری سه مغزه حداقل برابر $۰/۸۵$ مقاومت مشخصه طرح باشد و همچنین مقاومت هیچ یک از مغزه‌ها کمتر از $۰/۷۵$ مقاومت مشخصه طرح نباشد. برای کنترل دقت نتایج می‌توان مغزه‌گیری را تکرار نمود. بنابراین عبارت گزینه (۴) نادرست است.
- بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

سوالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - اسفند ۹۵)

تست ۲۰ برای سیستم دیوار سازه‌ای بتن مسلح با قاب عایق ماندگار (ICF)، کدام بتن می‌تواند مورد استفاده باشد؟

- (۱) بتن از رده C۲۵، اسلامپ ۱۲۵ میلی‌متر و اندازه بزرگ‌ترین سنگدانه ۲۵ میلی‌متر
 - (۲) بتن از رده C۲۵، اسلامپ ۱۲۵ میلی‌متر و اندازه بزرگ‌ترین سنگدانه ۱۹ میلی‌متر
 - (۳) بتن از رده C۳۰، اسلامپ ۱۶۰ میلی‌متر و اندازه بزرگ‌ترین سنگدانه ۱۵ میلی‌متر
 - (۴) بتن از رده C۲۰، اسلامپ ۱۷۵ میلی‌متر و اندازه بزرگ‌ترین سنگدانه ۲۰ میلی‌متر
- حل:** براساس بند ۱۱-۳-۶-۲ در صفحه ۴۱ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، بتن مصرفی باید از نوع سازه‌ای و با حداقل مقاومت ۲۰ مگاپاسکال و حداکثر اندازه اسمی سنگدانه مصرفی ۲۰ میلی‌متر باشد. همچنین براساس بند ۱۱-۳-۶-۲-۷ در همان صفحه، اسلامپ بتن مصرفی در دیوارهای بتن‌آرمه با قالب‌های عایق ماندگار باید حداقل ۱۰۰ و حداکثر ۱۵۰ میلی‌متر در نظر گرفته شود. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۲۱ در تعیین شاخص تکمیلی صنعتی سازی پروژه‌های بزرگ ساختمانی، کدام یک از موارد زیر مربوط به بخش طراحی،

(تألیفی)

امتیاز بیشتری دارد؟

- (۱) نمای خارجی ساختمان به صورت صنعتی
 - (۲) ساختمان مقاوم در حوزه پدافند غیرعامل با سطح عملکرد II
 - (۳) کاربرد جداسازهای لرزه‌ای / میراگرها با کارایی لازم
 - (۴) هر سه گزینه امتیاز یکسانی دارند.
- حل:** برای حل این سؤال به ترتیب و مطابق ضوابط فصل چهارم از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه (۱): براساس بند ۱۱-۳-۶-۴-۲ در صفحه ۳۱، اگر نمای خارجی به صورت صنعتی باشد، ۸ امتیاز به شاخص تکمیلی صنعتی سازی اختصاص می‌یابد.

گزینه (۲): براساس بند ۱۱-۳-۶-۴-۳ در صفحه ۳۰، برای ساختمان مقاوم در حوزه پدافند غیرعامل با سطح عملکرد II-ایمنی جانی براساس مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان، ۶ امتیاز برای شاخص تکمیلی صنعتی سازی منظور می‌شود.

گزینه (۳): براساس بند ۱۱-۳-۶-۴-۲ در صفحه ۳۰، با کاربرد جداسازهای لرزه‌ای / میراگرها، در مواردی که کاربرد میراگر، کارایی لازم را داشته باشد، ۷ امتیاز به شاخص تکمیلی صنعتی سازی تعلق می‌گیرد. باتوجه به موارد مطرح شده، نمای خارجی صنعتی بیشترین امتیاز را داشته و بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۲۲ در صنعتی سازی یک پروژه ساختمانی غیرانبوه کوچک با کسب حداقل شاخص تکمیلی صنعتی سازی، درجه

صنعتی سازی ۲ به دست آمده است. اگر در طراحی این پروژه نمای خارجی صنعتی در نظر گرفته شده باشد، چند درصد

(تألیفی)

امتیاز کسب شده مربوط به انتخاب نمای صنعتی می‌باشد؟

- (۱) ۶ درصد (۲) ۱۰ درصد (۳) ۲۰ درصد (۴) تأثیری ندارد.

حل: براساس بند ۱۱-۲-۵-۲ در صفحه ۹ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، امتیاز بخش طراحی، برحسب ملاحظات انجام شده در طراحی، باید از جدول ۱۱-۲-۱ محاسبه شود.

جدول ۱۱-۲-۱: امتیاز بخش طراحی

امتیاز	الزامات کسب امتیاز بخش طراحی
۶	انتخاب حداقل‌های ابعادی مطلوبیت و آسایش
۲	کاربرد جداسازهای لرزه‌ای / میراگرها
۶	نمای خارجی صنعتی
۳	نصب نما بدون نیاز به برش‌کاری در محل
۱۷	مجموع

با توجه به جدول فوق می‌توان گفت انتخاب نمای خارجی صنعتی ۶ امتیاز خواهد داشت. از طرفی براساس بند ۱۱-۲-۶-۴ در صفحه ۱۵، اگر تمامی الزامات عمومی، طراحی و اجرایی تامین شده و شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی برابر یا بیشتر از ۳۰ و کمتر از ۶۰ باشد، باید عبارت «صنعتی‌سازی درج دو» در شناسنامه فنی و ملکی درجه شود.

در نهایت می‌توان گفت سهم نمای خارجی در شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی برابر است با:

$$\text{سهم نمای خارجی} = \frac{\text{امتیاز نمای صنعتی}}{\text{حداقل امتیاز لازم برای درجه دو}} = \frac{۶}{۳۰} = ۰/۲ \equiv ۲۰\%$$

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۲۳ حداقل سطح مقطع اسمی دیوارهای سازه‌ای یک جهت در ساختمان‌های بتن‌آرمه درجا به شیوه قالب‌های تونلی

(تألیفی)

چند برابر جهت دیگر آن باید باشد؟

(۱) برابر

(۲) ۰/۹ برابر

(۳) ۰/۸ برابر

(۴) ۰/۷ برابر

حل: براساس بند ۱۱-۶-۷-۲-۷ در صفحه ۶۰ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، سطح مقطع اسمی دیوارهای سازه‌ای یک جهت باید حداقل ۸۰ درصد جهت دیگر باشد. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۲۴ حداکثر بار زنده و مرده برای سقف ساختمان با سیستم LSF به ترتیب در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟

(۱) ۳۰۰ کیلوگرم بر متر مربع - ۲۰۰ کیلوگرم بر متر مربع

(۲) ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مربع - ۲۵۰ کیلوگرم بر متر مربع

(۳) ۲۰۰ کیلوگرم بر متر مربع - ۳۰۰ کیلوگرم بر متر مربع

(۴) ۲۵۰ کیلوگرم بر متر مربع - ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مربع

حل: براساس بند ۱۱-۶-۲-۲-۲ در صفحه ۳۸ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، در این نوع سیستم (LSF)، حداکثر بار مرده و زنده برای سقف‌ها نباید به ترتیب از ۲۵۰ کیلوگرم بر مترمربع و ۲۵۰ کیلوگرم بر مترمربع تجاوز کند.

بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۲۵ در سیستم پانل پیش ساخته سبک سه بعدی (۳D Panel)، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- ۱) حداقل ضخامت بتن پاششی در هر طرف ۳۰ میلی‌متر است.
- ۲) حداقل ضخامت هسته عایق در پانل دیواری ۴۰ میلی‌متر است.
- ۳) حداقل ضخامت هسته عایق در پانل سقفی ۴۰ میلی‌متر است.
- ۴) حداکثر ضخامت بتن پاششی در هر طرف ۱۰۰ میلی‌متر است.

حل: براساس مطالب بخش سیستم ۳D از فصل ششم مبحث یازدهم مقررات ساختمان، به بررسی هر یک از گزینه‌های می‌پردازیم: گزینه (۱) و (۱۴): براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۲ در صفحه ۵۲، ضخامت بتن پاششی در هر طرف نباید از ۴۰ میلی‌متر کمتر و از ۷۰ میلی‌متر بیشتر باشد. بنابراین عبارت گزینه‌های (۱) و (۴) نادرست است.

گزینه (۲): براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۵ در صفحه ۵۲، ضخامت هسته عایق در پانل‌های دیواری باید حداقل ۴۰ میلی‌متر و به تناسب آن، فاصله شبکه‌های جوش شده از یکدیگر باید حداقل ۸۰ میلی‌متر باشد. بنابراین عبارت گزینه (۲) صحیح است.

گزینه (۳): براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۶ در صفحه ۵۲، ضخامت هسته عایق در پانل‌های سقفی باید حداقل ۶۰ میلی‌متر و به تناسب آن، فاصله شبکه‌های جوش شده از یکدیگر باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر باشد. بنابراین عبارت گزینه (۴) نادرست است. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا- مهر ۹۶)

تست ۲۶ برای ساخت قطعات پیش ساخته بتن مسلح کدام مجموعه مشخصات ذکر شده صحیح می‌باشد؟

- ۱) حداقل رده بتن C۲۰، حداکثر اندازه سنگ‌دانه ۲۵ میلی‌متر و حداکثر اسلامپ بتن ۱۵۰ میلی‌متر.
 - ۲) حداقل رده بتن مطابق مبحث نهم، حداکثر اندازه سنگ‌دانه ۳۸ میلی‌متر و حداکثر اسلامپ بتن ۱۵۰ میلی‌متر.
 - ۳) حداقل رده بتن C۲۰، حداکثر اندازه سنگ‌دانه ۲۵ میلی‌متر و حداکثر اسلامپ بتن ۱۰۰ میلی‌متر.
 - ۴) حداقل رده بتن مطابق مبحث نهم، حداکثر اندازه سنگ‌دانه ۲۵ میلی‌متر و حداکثر اسلامپ بتن ۱۵۰ میلی‌متر.
- حل:** براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۲ در صفحه ۴۶ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، مشخصات مصالح و کیفیت بتن تولید شده باید منطبق بر ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان باشد. همچنین براساس بند ۱۱-۴-۲-۱۵، اندازه بزرگ‌ترین سنگ‌دانه مصرفی در قطعات بتن پیش ساخته نباید بیش از ۲۵ میلی‌متر باشد. از طرفی براساس بند ۱۱-۴-۲-۱۶، اسلامپ بتن مصرفی در قطعات بتن پیش ساخته نباید بیش از ۱۵۰ میلی‌متر باشد. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۲۷ در یک ساختمان با سازه‌های فولادی، از «پانل‌های پیش ساخته سه‌بعدی» به عنوان دیوارهای برشی استفاده

می‌شود. حداقل ضخامت قابل قبول برای این پانل‌ها چقدر است؟

- ۱) ۱۱۰ میلی‌متر
- ۲) ۱۲۰ میلی‌متر
- ۳) ۱۴۰ میلی‌متر
- ۴) ۱۵۰ میلی‌متر

حل: براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۵ در صفحه ۵۲ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، ضخامت هسته عایق در پانل‌های دیواری باید حداقل ۴۰ میلی‌متر و به تناسب آن، فاصله شبکه‌های جوش شده از یکدیگر باید حداقل ۸۰ میلی‌متر باشد. همچنین براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۲ در همان صفحه، ضخامت بتن پاششی در هر طرف نباید از

۴۰ میلی‌متر کمتر و از ۷۰ میلی‌متر بیشتر باشد. بنابراین داریم:

$$t_{min} = 40 + 2 \times 40 = 120 \text{ mm}$$

↗ حدافل ضخامت بتن پاششی
↘ حدافل ضخامت هسته

بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۲۸ در اجرای پانل‌های «پیش‌ساخته سبک سه‌بعدی» چگونه باید از بتن پاششی برگشتی استفاده نمود؟

(۱) در پانل‌های غیرباربر اگر گیرش اولیه سیمان انجام نیافته باشد، با افزودن مصالح مناسب کافی، می‌توان از بتن پاششی برگشتی استفاده نمود.

(۲) در پانل‌های باربر و غیرباربر با رعایت تدابیر لازم می‌توان از بتن پاششی برگشتی استفاده نمود.

(۳) در پانل‌های غیرباربر با افزودن مصالح مناسب کافی می‌توان از بتن پاششی برگشتی استفاده نمود.

(۴) در اجرای بتن پاششی بایستی دقت لازم را به عمل آورد تا مقدار بتن پاششی برگشتی به حدافل ممکن برسد و از آنها در سایر پانل‌های باربر یا غیرباربر استفاده ننمود.

حل: براساس بند ۱۱-۶-۲-۴۵ در صفحه ۵۵ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، مصالح برگشتی بتن پاششی نباید مورد استفاده مجدد در بتن‌پاشی پانل‌های باربر قرار گیرند. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

تست ۲۹ در سیستم پانل پیش‌ساخته سبک سه‌بعدی (۳D)، در محل نصب قرنیز حداکثر میزان کاهش ضخامت بتن پاششی پایین دیوار چند میلی‌متر می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) صفر

حل: براساس بند ۱۱-۶-۲-۴۸ در صفحه ۵۶ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، در عملیات بتن‌پاشی نباید به دلیل نصب قرنیز، ضخامت بتن پاششی پایین دیوار کم شود. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۳۰ حدافل مقاومت فشاری بتن و همچنین حدافل تنش تسلیم فولاد مورد استفاده در سیستم ساختمان‌های

بتن‌آرمه درجا به شیوه قالب تونلی به ترتیب در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) ۲۰ مگاپاسکال - ۴۰۰ مگاپاسکال

(۲) ۲۵ مگاپاسکال - ۴۰۰ مگاپاسکال

(۳) ۲۰ مگاپاسکال - ۴۲۰ مگاپاسکال

(۴) ۲۵ مگاپاسکال - ۴۲۰ مگاپاسکال

حل: براساس بند ۱۱-۶-۷-۲-۸ در صفحه ۶۰ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، رعایت حدافل مقاومت فشاری نمونه استوانه‌ای ۲۵ مگاپاسکال برای بتن سازه‌ای و حدافل تنش تسلیم ۴۰۰ مگاپاسکال برای فولاد الزامی است.

بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

سوالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - اردیبهشت ۹۷)

تست ۳۱ کدام یک از موارد زیر جزو سیستم‌های مقاوم در برابر بارهای جانبی در ساختمان‌های بتنی پیش‌ساخته می‌باشد؟

(تألیفی)

(۱) قاب‌های مهاربندی شده

(۲) قاب خمشی

(۳) ستون T شکل یکسر گیردار

(۴) همه موارد

حل: براساس بند ۱۱-۶-۴-۱ در صفحه ۴۴ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، سازه‌های بتنی پیش‌ساخته از سیستم‌های سازه‌ای مختلفی مانند قاب خمشی، دیوار باربر و سیستم‌های دو گانه (ترکیبی) تشکیل می‌شود و سیستم مقاوم آنها در برابر بارهای جانبی عبارتند از: دیوار برشی، قاب خمشی، ستون‌های T شکل یک سر گیردار و قاب‌های مهاربندی شده. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۳۲ کسب حداقل «درجه سه صنعتی سازی» همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان، در مورد پروژه‌های ساختمانی

(تألیفی)

غیر انبوه متوسط با کمتر از ۱۰۰ واحد مشابه، برای کدامیک از گزینه‌های زیر الزامی است؟

(۱) پروژه ساختمانی با سطح کل زیر بنای ۱۰۵۰۰ متر مربع

(۲) پروژه ساختمانی با ۶ طبقه از روی سازه پی

(۳) پروژه ساختمانی با سطح کل زیربنای ۳۵۰۰ متر مربع

(۴) پروژه ساختمانی با ۱۵ طبقه از روی سازه پی

حل: براساس بند ۱۱-۳-۱ در صفحه ۱۷ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، کسب حداقل «درجه سه صنعتی سازی» مطابق بند ۱۱-۳-۳-۳، همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان، برای تمامی پروژه‌های ساختمانی سازی در سراسر کشور با کمتر از ۱۰۰ واحد مشابه و دارای مشخصات زیر الزامی است:

- حداکثر ۱۴ طبقه از روی سازه پی؛
 - سطح کل زیر بنای کمتر از ۱۰۰۰۰ متر مربع؛
 - یکی از ویژگی‌های زیر:
 - تعداد طبقات بیشتر از ۷ از روی سازه پی؛
 - سطح کل زیربنای بیشتر از ۳۰۰۰ متر مربع.
- بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۳۳ در سیستم قاب‌های سبک فولادی سرد نورد شده (LSF) ضخامت مقاطع و اعضا معمولاً در کدام بازه برحسب

(تألیفی)

میلیمتر قرار می‌گیرد؟

(۲) ۵ تا ۱۸

(۱) ۳ تا ۱۲

(۴) ۸ تا ۳

(۳) ۱۶ تا ۲۵

حل: براساس بند ۱۱-۶-۲-۱ در صفحه ۳۷ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، برای ساخت مقاطع سرد نورد شده، مطابق نشریه ض-۶۰۸ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، استفاده از اشکال مختلف مجاز است. این مقاطع معمولاً دارای ابعاد متنوع با محدوده تغییرات ضخامتی بین ۵ تا ۲۵ میلی‌متر می‌باشند. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۳۴ کدامیک از موارد زیر جزو سطوح بهره‌وری ساختمان از منظر مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان نمی‌باشد؟

(تألیفی)

- (۱) صرفه‌جویی مصرف انرژی
 (۲) صنعت ساختمان
 (۳) پروژه ساختمانی
 (۴) فعالیت‌های خرد

حل: بر اساس بند ۱۱-۳-۵ در صفحه ۳ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، بهره‌وری صنعت ساختمان در سه سطح، قابل تعریف است: صنعت ساختمان، پروژه ساختمانی و فعالیت‌های خرد. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

سوالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا - بهمن ۹۷)

تست ۳۵ در یک پروژه صنعتی سازی ساختمانی غیر انبوه متوسط حداقل چند درصد نمای خارجی باید از نوع صنعتی باشد؟

(تألیفی)

- (۱) ۶۰ (۲) ۷۰ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

حل: بر اساس بند ۱۱-۳-۴-۱۱ در صفحه ۱۹ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، حداقل ۸۵ درصد نمای خارجی باید از نوع صنعتی باشد. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۳۶ در یک پروژه صنعتی سازی ساختمانی غیر انبوه متوسط میزان سرامیک مورد استفاده در پروژه به میزان ۴۳۰۰ مترمربع پیش‌بینی شده است. در این صورت حداکثر ضایعات مجاز سرامیک در این پروژه چقدر می‌تواند باشد؟ (تألیفی)

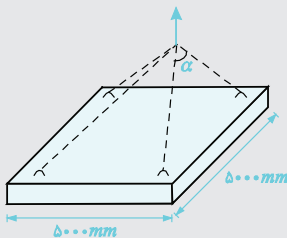
- (۱) ۱۷۲ متر مربع (۲) ۱۲۹ متر مربع (۳) ۸۶ متر مربع (۴) ۴۳ متر مربع

حل: بر اساس بند ۱۱-۳-۴-۱۱ در صفحه ۱۸ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، ابعاد سنگ، کاشی، سرامیک و سایر پوشش‌های کف و دیوار باید در تناسب با ابعاد فضاها انتخاب شود به گونه‌ای که در محاسبات براساس نقشه‌های معماری، ضایعات، به حداکثر ۲ درصد محدود شود. بنابراین داریم:

$$۰/۰۲ \times ۴۳۰۰ = ۸۶ \text{ m}^2 = \text{حداکثر ضایعات}$$

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۳۷ یک قطعه دال پیش‌ساخته به ابعاد ۵×۵ متر توسط چهار زنجیر به چهار قلاب حمل، مطابق شکل مقابل و به صورت متقارن حمل و نصب می‌شود. کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

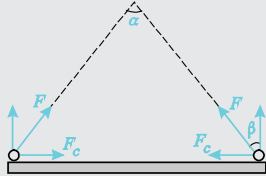


- (۱) هرچه زاویه α کمتر شود، نیروی محوری در مقطع دال تغییری نمی‌کند.
 (۲) هرچه زاویه α کمتر شود، نیروی کششی در مقطع دال در هر دو جهت کمتر شده و اثر آن در افزایش لنگرهای خمشی دال کمتر می‌شود.

(۳) هرچه زاویه α کمتر شود، لنگرهای خمشی دال در هر دو جهت بدون منظور نمودن اثر نیروی محوری کمتر می‌شود.

(۴) هرچه زاویه α کمتر شود، نیروی فشاری در مقطع دال در هر دو جهت کمتر شده و اثر آن در افزایش لنگرهای خمشی دال کمتر می‌شود.

حل: براساس بند ۱۱-۶-۲-۳۴ در صفحه ۴۸ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، زمانی که زاویه زنجیر کوچک است بهتر است از تیر شاهین (پخشی)، دو عدد جرثقیل یا سایر لوازمی که زاویه زنجیر را افزایش می دهد، استفاده شود. مطابق شکل مقابل و با فرض ایجاد نیروی کششی فرضی برابر F در زنجیرها می توان گفت، تجزیه نیروی F در محل اتصال به دال باعث ایجاد یک نیروی فشاری در مقطع دال (F_c)، خواهد شد که مقدار آن برابر است با:



$$\beta = \frac{\alpha}{2} \Rightarrow F_c = F \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

باتوجه به رابطه به دست آمده می توان گفت، هرچه زاویه α کمتر شود، نیروی فشاری در مقطع دال در هر دو جهت کمتر شده و اثر آن در افزایش لنگرهای خمشی دال کمتر خواهد شد. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۳۸ در بتن پاشی سطوح پانل های پیش ساخته سبک سه بعدی، برای توزیع یکنواخت بتن پاششی، لازم است تدابیر مقتضی هنگام اجراء به کار گرفته شوند. کدام گزینه در این رابطه صحیح است؟

(ویرایش سؤال)

- (۱) در هر شرایطی نازل بایستی عمود بر سطح دیوار قرار گیرد.
- (۲) در شرایط خاص اجرایی و معماری دهانه نازل حداقل ۴۵ درجه نسبت به سطح کار زاویه بگیرد.
- (۳) در شرایط خاص اجرایی و معماری دهانه نازل می تواند بدون اقدام خاصی، حداقل ۳۰ درجه نسبت به سطح کار زاویه بگیرد.
- (۴) عملیات بتن پاشی با زاویه کمتر از ۴۵ درجه نسبت به سطح کار با تأیید دستگاه نظارت مجاز است.

حل: براساس بند ۱۱-۶-۲-۵۰ در صفحه ۵۶ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، به منظور توزیع یکنواخت بتن پاششی و جلوگیری از گلوله و انباشته شدن مصالح، لازم است، پاشنده تا حد امکان عمود بر سطح دیوار قرار داده شده و حرکت آن به صورت یکنواخت با الگوی دوار کوچک حول محور پاشنده باشد. در موقعیت هایی که به لحاظ شرایط معماری یا اجرایی این موضوع میسر نباشد، دهانه پاشنده نباید کمتر از ۴۵ درجه از سطح کار زاویه بگیرد. بنابراین عبارت گزینه (۱) نادرست و عبارت گزینه (۲) صحیح است. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

سوالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا- مهر ۹۸)

تست ۳۹ کدامیک از فواصل زیر می تواند برای اندازه داخل به داخل یک اتاق در یک پروژه صنعتی سازی ساختمانی غیرانبوه کوچک در نظر گرفته شود؟

(تألیفی)

- (۱) ۵۴۸ سانتی متر
- (۲) ۵۶۷ سانتی متر
- (۳) ۶۲۳ سانتی متر
- (۴) ۵۸۵ سانتی متر

حل: براساس بند ۱۱-۳-۲-۱ در صفحه ۷ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، ابعاد داخل به داخل فضاها از بر تمام شده باید به صورت مضربی از ۵۰ میلی متر باشد. در صورت محدودیت، یکی از فضاهای متوالی در هر امتداد، از این قاعده مستثنا می شود. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۴۰ کدام یک از عبارتهای زیر در مورد سیستم قابهای سبک فولادی سرد نورد شده (LSF) صحیح است؟ (تألیفی)

(۱) اتصال اسکلت به سازه پی باید از طریق ریشه‌گذاری میل مهار در سازه پی و اتصال آن به نبشی زیرین به وسیله مهره صورت گیرد.

(۲) مهاربندی‌های تسمه‌ای قطری باید با روش پس‌کشیدگی به منظور رفع شل‌شدگی اولیه نصب شوند.

(۳) به کارگیری مصالح بنایی در دیوارهای داخلی و خارجی در دهانه قابهای سبک سرد نورد شده مجاز نیست.

(۴) حداکثر وزن دیوار تمام شده در جداکننده‌های خارجی نباید از 50 کیلوگرم بر مترمربع و در دیوارهای داخلی نباید بیشتر از 100 کیلوگرم بر مترمربع باشد.

حل: براساس مطالب فصل ششم از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه (۱): براساس بند ۱۱-۶-۲-۵ در صفحه ۳۸، اتصال اسکلت به سازه پی باید از طریق ریشه‌گذاری میل مهار در سازه پی و اتصال آن به ناودانی زیرین به وسیله مهره صورت گیرد. بنابراین عبارت گزینه (۱) نادرست است.

گزینه (۲): براساس بند ۱۱-۶-۲-۸ در صفحه ۳۹، مهاربندی‌های تسمه‌ای قطری باید با روش پیش‌کشیدگی به منظور رفع شل‌شدگی اولیه نصب شوند. بنابراین عبارت گزینه (۲) نادرست است.

گزینه (۳): براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۲ در صفحه ۳۹، به کارگیری مصالح بنایی در دیوارهای داخلی و خارجی در دهانه قابهای سبک سرد نورد شده مجاز نیست. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

گزینه (۴): براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۳ در صفحه ۳۹، حداکثر وزن دیوار تمام شده در جداکننده‌های داخلی نباید از 50 کیلوگرم بر مترمربع و در دیوارهای خارجی نباید بیشتر از 100 کیلوگرم بر مترمربع باشد. بنابراین عبارت گزینه (۴) نادرست است.

بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۴۱ در تعیین شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی پروژه‌های بزرگ ساختمانی با n میلیون نفر ساعت کار در کارگاه، اختلاف

امتیاز قابل اختصاص در حالتی که کارگاه فاقد فوتی باشد نسبت به حالتی که یک نفر فوتی در کارگاه وجود داشته باشد،

چقدر است؟ ($n \geq 3$) (تألیفی)

(۱) ۱۰ امتیاز

(۲) ۷ امتیاز

(۳) ۴ امتیاز

(۴) باید مقدار n مشخص باشد.

حل: براساس بند ۱۱-۴-۶-۳-۱۰ در صفحه ۳۲ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، برای ۱ نفر فوتی به ازای هر S میلیون نفر - ساعت کار در کارگاه، $7 - 1/5 \times S$ امتیاز / جریمه به شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی تعلق می‌گیرد؛ حداکثر امتیاز ۱۱ است.

توضیح عدد حاصل اگر مثبت بود، امتیاز و اگر منفی بود، جریمه محسوب می‌شود.

از طرفی براساس بند ۱۱-۴-۶-۳-۱۱ در همان صفحه، اگر پروژه، حادثه منجر به فوت نداشته باشد، به ازای هر $S < 2$ میلیون نفر - ساعت کار در کارگاه، $3 - 1/5 \times S$ امتیاز تا سقف ۱۵ امتیاز برای شاخص تکمیلی صنعتی‌سازی منظور می‌شود.

در نهایت اختلاف این دو حالت را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$(2) \text{ امتیاز} - (1) \text{ امتیاز} = (1/5 S - 3) - (1/5 S - 7) = 4$$

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.



تست ۴۲ در دیوارهای بتن مسلح با قالب عایق ماندگار در ساختمان‌های با شکل پذیری متوسط، بتن مصرفی باید:

- ۱) حداقل از رده C ۲۵ با اسلامپ بین ۷۵ تا ۱۰۰ میلی‌متر بوده و حداکثر اندازه بزرگترین سنگدانه مصرفی آن ۳۷mm باشد.
 - ۲) حداقل از رده C ۲۰ با اسلامپ بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر بوده و حداکثر اندازه بزرگترین سنگدانه مصرفی آن ۲۰mm باشد.
 - ۳) حداقل از رده C ۲۰ با اسلامپ بین ۷۵ تا ۱۰۰ میلی‌متر بوده و حداکثر اندازه بزرگترین سنگدانه مصرفی آن ۳۷mm باشد.
 - ۴) حداقل از رده C ۲۵ با اسلامپ بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر بوده و حداکثر اندازه بزرگترین سنگدانه مصرفی آن ۳۷mm باشد.
- حل:** براساس بند ۱۱-۳-۲-۷ در صفحه ۴۱ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، اسلامپ بتن مصرفی در دیوارهای بتن آرمه با قالب‌های عایق ماندگار باید حداقل ۱۰۰ و حداکثر ۱۵۰ میلی‌متر در نظر گرفته شود. همچنین براساس بند ۱۱-۳-۲-۶ در همان صفحه، بتن مصرفی باید از نوع سازه‌ای و با حداقل مقاومت ۲۰ مگاپاسکال و حداکثر اندازه اسمی سنگدانه مصرفی ۲۰ میلی‌متر باشد. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۴۳ در خصوص استفاده از لوله‌های فلزی به منظور انتقال آب و فاضلاب در صنعتی سازی پروژه‌های ساختمانی

(تألیفی)

غیرانبوه کوچک کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) مجاز است.
 - ۲) مجاز نیست.
 - ۳) با تایید ناظر مجاز است.
 - ۴) در صورت عایق‌بندی مجاز است.
- حل:** براساس بند ۱۱-۲-۴-۲ در صفحه ۸ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، کاربرد لوله فلزی برای انتقال آب و فاضلاب مجاز نیست. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

تست ۴۴ کدام یک از جزئیات داده شده برای اجرای سیستم پانل پیش‌ساخته سبک سه بعدی صحیح است؟

- ۱) پانل دیواری با ضخامت هسته عایق ۳۰ میلی‌متر و ضخامت کل ۱۲۰ میلی‌متر - مش با فاصله $100 \times 100 \text{ mm}$ به قطر 3 mm و $F_y = 240 \text{ MPa}$ و بتن طبق آیین‌نامه بتن ایران
- ۲) پانل سقفی با ضخامت هسته عایق ۷۰ میلی‌متر و ضخامت کل ۱۲۰ میلی‌متر - مش با فاصله $80 \times 80 \text{ mm}$ به قطر 4 mm و $F_y = 240 \text{ MPa}$ و بتن طبق آیین‌نامه بتن ایران
- ۳) پانل سقفی با ضخامت هسته عایق ۵۰ میلی‌متر و ضخامت کل ۱۳۰ میلی‌متر - مش با فاصله $80 \times 80 \text{ mm}$ به قطر 4 mm و $F_y = 180 \text{ MPa}$ و بتن طبق آیین‌نامه بتن ایران
- ۴) پانل دیواری با ضخامت هسته عایق ۴۰ میلی‌متر و ضخامت کل ۱۲۰ میلی‌متر - مش با فاصله $80 \times 80 \text{ mm}$ به قطر 4 mm و $F_y = 250 \text{ MPa}$ و بتن طبق آیین‌نامه بتن ایران

حل: براساس پاسخ‌گویی به این سؤال باید از بندهای زیر از فصل ششم مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، استفاده کنیم:

- ۱) براساس بند ۱۱-۳-۶-۶-۱۵ در صفحه ۵۲، ضخامت هسته عایق در پانل‌های دیواری باید حداقل ۴۰ میلی‌متر و به تناسب آن فاصله شبکه‌های جوش شده از یکدیگر حداقل ۸۰ میلی‌متر باشد. بنابراین باتوجه به ضخامت هسته عایق، عبارت گزینه (۱) نادرست است.

- ۲) براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۶ در صفحه ۵۲، ضخامت هسته عایق در پانل‌های سقفی باید حداقل ۶۰ میلی‌متر باشد. و به تناسب آن فاصله شبکه‌های جوش شده از یکدیگر باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر باشد. بنابراین باتوجه به فاصله شبکه‌های جوش شده عبارت گزینه (۲) و باتوجه به حداقل ضخامت هسته عبارت گزینه (۳) نادرست است.
- ۳) براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۳ در صفحه ۵۲، حداقل تنش تسلیم فولاد شبکه جوش ۲۴۰ مگاپاسکال بوده و حداقل قطر آن ۳ میلی‌متر است. بنابراین این موضوع در همه گزینه‌ها رعایت شده است.
- ۴) براساس بند ۱۱-۶-۲-۱۱ در صفحه ۵۲، رعایت مشخصات بتن پاششی، طبق آیین‌نامه بتن ایران الزامی است. بنابراین این موضوع در همه گزینه‌ها رعایت شده است.
- بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

سوالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا- مهر ۹۹)

تست ۱۴۵ مرجع طراحی شبکه مدولار در و پنجره برای فضاهای مسکونی در یک پروژه صنعتی‌سازی ساختمانی غیرانبوه متوسط کدام است؟

(تألیفی)

- ۱) مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان
 - ۲) مباحث سوم و چهارم مقررات ملی ساختمان
 - ۳) مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان
 - ۴) نشریات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
- حل:** براساس بند ۱۱-۳-۳-۲ در صفحه ۱۸ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، ابعاد در و پنجره باید مدولار باشد. مرجع طراحی شبکه مدولار در و پنجره برای فضاهای مسکونی، نشریه ض - ۵۷۱ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و در سایر فضاها، مقررات و آیین‌نامه‌های معتبر است.
- بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۱۴۶ در اجرای ساختمان‌های نیمه پیش‌ساخته با $3D$ پانل، مقدار خیز منفی در وسط تیرها چقدر باید در نظر گرفته شود؟

(تألیفی)

- ۱) $0/05$ طول دهانه
 - ۲) $0/03$ طول دهانه
 - ۳) $0/05$ طول دهانه
 - ۴) $0/03$ طول دهانه
- حل:** براساس بند ۱۱-۶-۷-۲-۴۲ در صفحه ۵۴ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، در پانل‌های سقفی باید خیز منفی به مقدار نیم درصد طول دهانه در وسط دهانه تیرها رعایت شود.
- بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۱۴۷ محل وصله در ستون‌های ساختمان‌های بتن مسلح پیش‌ساخته در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (تألیفی)

- ۱) وسط ستون
 - ۲) خارج از یک متری تکیه‌گاه
 - ۳) خارج از ناحیه بحرانی
 - ۴) محل با کمترین تنش
- حل:** براساس بند ۱۱-۶-۴-۲-۲۲ در صفحه ۴۷ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، وصله ستون‌های بتن مسلح پیش‌ساخته باید در محلی که کمترین تنش موجود است، انجام شود.
- بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

تست ۴۸ در ساختمان‌های بتنی پیش‌ساخته حداکثر اسلامپ بتن و اندازه بزرگ‌ترین سنگدانه مصرفی و حداقل رده بتن مصرفی باید به ترتیب چه مقدار باشند؟

(۱) ۱۰۰ میلی‌متر، ۲۵ میلی‌متر، C۲۰

(۲) ۱۰۰ میلی‌متر، ۲۰ میلی‌متر، مطابق مبحث نهم

(۳) ۱۵۰ میلی‌متر، ۲۵ میلی‌متر، C۲۰

(۴) ۱۵۰ میلی‌متر، ۲۰ میلی‌متر، مطابق مبحث نهم

حل: براساس بند ۱۱-۶-۴-۲-۱۴ در صفحه ۴۶ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، مشخصات مصالح و کیفیت بتن تولید شده باید منطبق بر ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان باشد. همچنین براساس بند ۱۱-۶-۴-۲-۱۵ در همان صفحه، اندازه بزرگ‌ترین سنگدانه مصرفی در قطعات بتن پیش‌ساخته نباید بیش از ۲۵ میلی‌متر باشد. در نهایت براساس بند ۱۱-۶-۴-۲-۱۶، اسلامپ بتن مصرفی در قطعات بتن پیش‌ساخته نباید بیش از ۱۵۰ میلی‌متر باشد.

بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

سؤالات مبحث ۱۱ (آزمون اجرا- مرداد ۱۴۰۰)

تست ۴۹ ارائه نقشه‌های فاز ۲ معماری، در کدام‌یک از موارد زیر الزامی است؟ (تألیفی)

(۱) صنعتی‌سازی پروژه‌های ساختمانی غیر انبوه بزرگ

(۲) صنعتی‌سازی پروژه‌های ساختمانی غیر انبوه بزرگ و متوسط

(۳) صنعتی‌سازی پروژه‌های ساختمانی غیر انبوه بزرگ، متوسط و کوچک

(۴) الزامی برای ارائه نقشه‌های فاز ۲ در این موارد وجود ندارد.

حل: براساس بند ۱۱-۲-۳-۳ در صفحه ۸، بند ۱۱-۳-۳-۳ در صفحه ۱۸ و همچنین بند ۱۱-۴-۳-۴ در صفحه ۲۸ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان، نقشه‌های فاز دو معماری باید ارائه شود. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

تست ۵۰ کدام‌یک از ترکیبات زیر در مورد سیستم‌های ستون و تیر و همچنین سقف در یک پروژه ساختمانی غیرانبوه متوسط، تأثیر بیشتری در کسب امتیاز بخش سازه برای شاخص صنعتی سازی خواهد داشت؟ (تألیفی)

(۱) سیستم فولادی متشکل از ستون و تیر فولادی پیچ و مهره‌ای به همراه دال بتنی با قالب ماندگار / صنعتی

(۲) سیستم بتنی متشکل از ستون درجا با قالب صنعتی و تیر پیش‌ساخته به همراه سقف از نوع دال بتنی پیش‌ساخته

(۳) سیستم فولادی متشکل از استاد و رانر مقاطع فولادی سرد نورد شده به همراه سقف از نوع کامپوزیت

(۴) سیستم بتنی متشکل از ستون کامپوزیت و تیر پیش‌ساخته به همراه سقف از نوع خرپای فضایی

حل: برای حل این سؤال از جدول ۱۱-۳-۲ در صفحه ۲۱ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان استفاده می‌کنیم:

جدول ۱۱-۳-۲: امتیاز انواع سازه

سیستم	ستون و تیر / دیوار	سقف	دال بتنی پیش ساخته	دال بتنی با قالب ماندگار / صنعتی	کامپوزیت	تیرچه با بلوک سفالی / پلی استایرن	خرپا فضایی	خرپا فلزی پیش ساخته
بتنی	ستون و تیر پیش ساخته	۳۶	۳۲	۲۹	۲۶	۳۶	۲۹	
	ستون پیش ساخته و تیر درجا با قالب صنعتی	۳۲	۲۸	۲۶	۲۴	۳۲	۲۶	
	ستون کامپوزیت و تیر پیش ساخته	۳۴	۳۰	۲۸	۲۶	۳۴	۲۸	
	ستون کامپوزیت و تیر درجا با قالب صنعتی	۳۰	۲۶	۲۴	۲۲	۳۰	۲۴	
	ستون درجا با قالب صنعتی و تیر پیش ساخته	۳۳	۲۹	۲۷	۲۵	۳۳	۲۷	
	ستون و تیر درجا / دیوار با قالب صنعتی	۲۷	۲۳	۲۱	۱۹	۲۷	۲۱	
فولادی	استاد و رانر مقاطع فولادی سرد نورد شده	-	۳۲	۳۰	-	-	۳۰	
	ستون و تیر فولادی پیچ و مهره‌ای	۳۹	۳۷	۳۴	۳۰	۴۰	۳۴	
	ستون و تیر فولادی جوشی	۲۹	۲۵	۲۳	۲۱	۳۰	۲۳	

مطابق این جدول امتیاز هر یک از سیستم‌های عنوان شده به شرح زیر می‌باشد:

(۱) سیستم فولادی متشکل از ستون و تیر فولادی پیچ و مهره‌ای به همراه سقف از نوع دال بتنی با قالب ماندگار / صنعتی = ۳۷

(۲) سیستم بتنی متشکل از ستون درجا با قالب صنعتی و تیر پیش ساخته به همراه سقف از نوع دال بتنی پیش ساخته = ۳۳

(۳) سیستم فولادی متشکل از استاد و رانر مقاطع فولادی سرد نورد شده به همراه سقف از نوع کامپوزیت = ۳۰

(۴) سیستم بتنی متشکل از ستون کامپوزیت و تیر پیش ساخته به همراه سقف از نوع خرپای فضایی = ۳۴

بنابراین گزینه (۱) صحیح است.