

۱. درخصوص ایمنی داربست‌ها کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) حداکثر فاصله تکیه‌گاه‌های تخته‌های کار همراه باید ۲.۳ باشد.
- (۲) کلیه عملیات نصب و تعمیر، باید توسط اشخاص ماهر انجام شود.
- (۳) استفاده از نردبان برای رسیدن به جایگاه کار مجاز نیست.
- (۴) جهت جلوگیری از خوردگی داربست زنگ زدن آن بلامانع است.

پاسخ ۱. طبق بند ۱۲-۷-۲-۱۰، صفحه ۵۵، مبحث ۱۲، گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲. کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با دستگاهها و وسایل موتوری بالابر صحیح نیست؟

- (۱) پیچ و مهره‌های قطعات متحرک باید دارای واشرهای فلزی باشند.
- (۲) در هنگام طوفان برای جلوگیری از سقوط بازوی تاورکرین نباید در حالت آزاد قرار گیرد.
- (۳) بازدید فنی هفتگی کلیه قسمت‌های دستگاه توسط شخص ذیصلاح الزامی است.
- (۴) برای کار با هر دستگاه بالابر حداقل دو نفر مورد نیاز است.

پاسخ ۲. طبق بند ۱۲-۶-۲-۱۹، صفحه ۴۹، مبحث دوازدهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳. در کدام یک از حالات زیر برای پیشگیری از آتش سوزی در کارگاه‌های ساختمانی مصالح قابل اشتعال مجاز نیست؟

- (۱) در طبقه زیرزمین دوم
- (۲) در ارتفاع ۲۰ متری از تراز متوسط زمین
- (۳) در عمق ۷ متری از تراز متوسط زمین
- (۴) در طبقه هفتم ساختمان

پاسخ ۳. طبق بند ۱۲-۳-۴-۱، مورد ح، صفحه ۱۷ و ۱۸، مبحث ۱۲، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴. کدام دسته از کارگران مورد اشاره در گزینه‌های زیر باید از ماسک تنفسی استفاده کنند؟

- (۱) کارگرانی که قطعات فولادی را با ماسه پاشی تمیز می‌کنند و کارگرانی که به طور مداوم با سیمان کار می‌کنند.
- (۲) کارگرانی که قطعات فولادی را با ماسه بادی تمیز می‌کنند و کارگرانی اشتغال دارند.
- (۳) کارگرانی که کارشان شاتکریت است و کارگرانی که به پخت آسفالت اشتغال دارند.
- (۴) کارگرانی که به تخریب سازه‌های فولادی اشتغال دارند و کارگرانی که در عمق چاه کار می‌کنند.

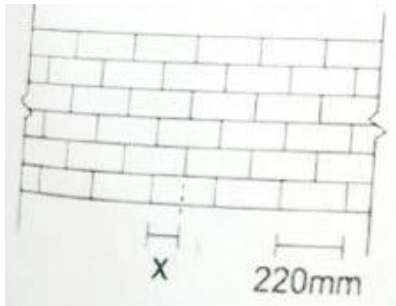
پاسخ ۴. طبق بند ۱۲-۱۰-۲-۷، صفحه ۷۶، مبحث ۱۲، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵. گرم کردن بشکه قیر باید از کدام ناحیه آن آغاز شود؟

(۱) تفاوتی ندارد. (۲) تحتانی (۳) میانی (۴) فوقانی

پاسخ ۵. طبق بند ۱۲-۲-۴-۴، قسمت چ، صفحه ۲۰، مبحث ۱۲، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۶. جهت ایجاد یک پیوند ممتد در دیوار بنایی نشان داده شده در شکل حداقل و حداکثر مقدار X چند میلیمتر می تواند باشد؟



- (۱) ۱۱۰ و ۱۱۰
- (۲) ۵۰ و ۱۷۰
- (۳) ۵۵ و ۱۶۵
- (۴) ۸۰ و ۱۴۰

پاسخ ۶. طبق بند ۸-۴-۵، صفحه ۷۶، مبحث ۸، گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷. در یک ساختمان اجرا شده دو طبقه، بدون زیرزمین با دیوار آجری بنایی محصور شده با کلاف در شهر تهران، دیوار نسبی سازهای در یک راستا در طبقه دوم برابر ۳.۵ درصد است. کارفرما جهت تامین ضوابط مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان قصد دارد ۴ دیوار به ضخامت ۲۲۰mm و طول ۱۲۰۰mm در راستای مورد نظر به سازه اضافه کند ارتفاع هر طبقه ۳.۳ متر است کدام یک از گزینه های زیر در این خصوص صحیح است؟

- (۱) به دلیل طول کم دیوار، این دیوار کمکی در تامین ضوابط دیوار نسبی نمی کند.
- (۲) به دلیل اجرای دیوار پس از اجرای سقف این دیوار کمکی در تامین ضوابط دیوار نسبی نمی کند.
- (۳) به دلیل ضخامت کم، دیوار این دیوار کمکی در تامین ضوابط دیوار نسبی نمی کند.
- (۴) در صورت رعایت ملزومات، مقرر اتصال مناسب به سقف و تامین شدن حداقل دیوار نسبی سازهای این کار مؤثر و قابل قبول است.

پاسخ ۷. طبق بند ۸-۵-۵-۳-۱ و ۸-۵-۵-۳-۲، صفحه ۱۱۲، مبحث ۸، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۸. در ساختمان های با مصالح بنایی کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) استفاده از آسانسور، تنها در ساختمان های با مصالح بنایی مسلح مجاز است.
- (۲) استفاده از بتن معمولی برای شیب بندی بام مجاز نیست.
- (۳) در طبقه زیرزمین باید از نعل درگاه فولادی استفاده شود.

۴) در دیوارهای چند جداره استفاده از میلگرد بستر در یک جداره به شرط طراحی مجاز است.

پاسخ ۸. طبق بند ۸-۳-۵-۲، صفحه ۵۵، مبحث ۸، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۹. در هر راستا حداقل دیوار نسبی سازه‌های در طبقه اول یک ساختمان دو طبقه بنایی محصور شده با

کلاف با دیوارهای از نوع بلوک سیمانی در یک منطقه با خطر نسبی زلزله زیاد چقدر است؟

- (۱) ۱۰٪ (۲) ۶٪ (۳) ۱۲٪ (۴) ۸٪

پاسخ ۹. طبق جدول ۸-۵-۳، صفحه ۱۱۳، مبحث ۸، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۰. در یک ساختمان با مصالح بنایی مسلح، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) حداقل ضخامت دیوار سازه‌های توپر ۲۰۰ میلی متر است.
- (۲) استفاده از میلگرد آجدار به عنوان بست بنایی مجاز نیست.
- (۳) حداقل تعداد آویزهای سقف کاذب در هر متر مربع ۳ عدد است.
- (۴) ساخت دودکش‌های بلندتر از ۱.۵ متر با این مصالح (واحد بنایی مسلح) مجاز نیست.

پاسخ ۱۰. طبق بند ۸-۳-۵-۳، مورد ۳، صفحه ۵۶، مبحث ۸، گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۱. در یک ساختمان با مصالح بنایی، مسلح از یک بازشو با طول ۴ متر استفاده شده است حداقل طول

لازم نعل درگاهی این بازشو کدامیک از مقادیر زیر است؟

- (۱) ۴.۸ متر (۲) ۴.۷ متر (۳) ۴.۹ متر (۴) ۴.۶ متر

پاسخ ۱۱. طبق بند ۸-۳-۴-۸، مورد ۳، صفحه ۵۲، مبحث ۸، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۲. در خصوص استفاده از ملات‌ها کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) کاربرد ملات بنایی برای مقاومت در برابر یخ زدگی است.
- (۲) ملات ماسه آهک برای پر کردن درزها مناسب است.
- (۳) ملات باتارد برای مقاومت در برابر تأثیرات مواد شیمیایی عملکرد بهتری دارد.
- (۴) ملات گچ و پرلیت برای کاهش نفوذ حرارت به اسکلت بتنی مؤثر است.

پاسخ ۱۲. طبق بند ۵-۵-۲-۲-۸، صفحه ۳۳، مبحث ۵، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۳. در کدام یک از گزینه‌های زیر میزان جذب آب دراز مدت عایق حرارتی از راه نفوذ اهمیت بیشتری داشته و باید در حد مجاز استاندارد ویژگی فرآورده مربوط باشد؟

- (۱) در صورتی که در بام ساختمان مورد استفاده قرار گیرد
- (۲) در صورتی که در معرض رطوبت‌های نسبی زیاد تا نزدیک ۱۰۰ درصد و اختلاف فشار بخار آب در دو طرف قرار گیرد.
- (۳) در صورتی که به طور مکرر در شرایط دمایی کم و تماس با آب قرار گیرد.
- (۴) در صورتی که در کف ساختمان مورد استفاده قرار گیرد.

پاسخ ۱۳. طبق بند ۵-۱۳-۳-۱-۲، مورد ش، صفحه ۱۰۰ مبحث ۵، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۴. از بین نانورس‌های مورد اشاره در گزینه‌های زیر، کدام یک بیشتر از دیگر انواع رس‌ها استفاده می‌شود؟

- (۱) بنتونیت
- (۲) کائولینیت
- (۳) مونت موریلونیت
- (۴) میکا فلورید

پاسخ ۱۴. طبق بند پ-۱-۱-۲، صفحه ۱۶۳، مبحث ۵، گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵. کدام یک از موارد زیر در مورد نانو مواد صحیح نیست؟

- (۱) نانو میله، نانو لیفی است که توخالی باشد.
- (۲) نانو لیف، نانو شیء است که دو بعد خارجی آن، نانو مقیاس و مشابه یکدیگر بوده و سومین بعد خیلی بزرگ‌تر است.
- (۳) نانو صفحه، نانو شیء است که یک بعد خارجی آن، نانو مقیاس و دو بُعد دیگر خیلی بزرگ‌تر باشند.
- (۴) نانو شیء ماده‌ای است که یک یا دو یا سه بعد خارجی آن، در محدوده اندازه تقریبی ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است.

پاسخ ۱۵. طبق بند ۵-۲۱-۱-۱۵، صفحه ۱۵۸، مبحث ۵، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۶. در هر یک از بسته‌های میلگرد حداقل چند پلاک فلزی باید نصب باشد و چه مواردی جزء اطلاعات

الزامی است که باید به صورت خوانا بر روی آن حک یا به صورت غیر قابل خدشه نوشته شده باشد؟

- (۱) یک پلاک فلزی، شامل شماره ذوب، نمره میلگرد، شماره بسته، نشانه تائیدیه کنترل کیفیت استاندارد ملی ایران
- (۲) یک پلاک فلزی، شامل شماره ذوب، نمره میلگرد، شماره بسته، نام یا نشانه تجاری کارخانه سازنده
- (۳) دو پلاک فلزی، شامل شماره ذوب، نمره میلگرد، شماره بسته، نشانه تائیدیه کنترل کیفیت استاندارد ملی ایران

(۴) دو پلاک فلزی، شامل شماره ذوب، نمره میلگرد، شماره بسته، نام یا نشانه تجاری کارخانه

پاسخ ۱۶. طبق بند ۵-۱۹-۶-۱۲، صفحه ۱۵۰، مبحث ۵، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۷. در کدام یک از موارد زیر بار زنده تحت هیچ شرایطی قابل کاهش نیست؟

(۱) بارهای زنده دارای مقدار بیش از ۵ کیلونیوتن بر متر مربع

(۲) بار زنده کف جایگاه بالگردهایی با وزن عملیاتی کمتر از ۱۴ کیلونیوتن

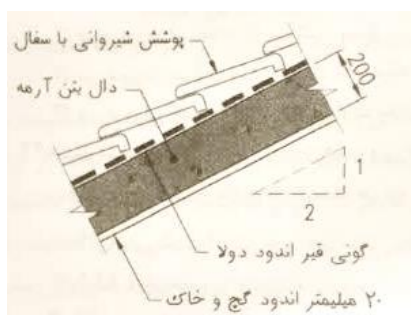
(۳) بار زنده گسترده یکنواخت بامهای شیبدار

(۴) بار زنده گسترده اعضای با سطح بارگیر بیش از ۴۰ متر مربع

پاسخ ۱۷. طبق مورد شماره ۱۱، صفحه ۳۵، مبحث ۶، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۸. وزن سقف شیبدار نشان داده شده در هر متر مربع تصویر افقی سطح آن به کدام یک از گزینه‌های

زیر نزدیک‌تر است؟ (در شکل واحدها به میلیمتر است). جرم واحد سطح پوشش سفال با زیرسازی



70 kg/m^2 فرض شود.

(۱) 5.5 kN/m^2

(۲) 6.1 kN/m^2

(۳) 6.8 kN/m^2

(۴) 6.3 kN/m^2

پاسخ ۱۸. پاسخ در ویرایش بعدی

۱۹. در یک مغازه لاستیک خودرو، نیم طبقه‌ای به عنوان انبار ساخته خواهد شد که در آن بیش از

1.3 m ارتفاع برای انبار کردن لاستیک وجود ندارد سطح بارگیر تیرهای دو سر ساده این انبار 6 m^2 و

دهانه آنها 4 m است در این تیرها حداکثر لنگر خمشی ناشی از کمترین بار زنده گسترده‌ای که

می‌توان در نظر گرفت به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ بار وارد به تیر یکنواخت بوده و

بدون ضریب بار در نظر گرفته شود.

(۴) 22 kN.m

(۳) 20 kN.m

(۲) 16 kN.m

(۱) 19 kN.m

پاسخ ۱۹. پاسخ در ویرایش بعدی

۲۰. در رابطه با طرح لرزه‌ای و اجرای جان پناه‌ها کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- (۱) اتصال لبه قائم دیوار جان پناه به ستون‌های پیرامونی که به منظور مهار ارزهای جان پناه بر روی بام ادامه یافته‌اند بدون استفاده از مواد تراکم پذیر نظیر پشم سنگ است.
- (۲) فواصل و ادارهای فلزی می‌تواند بیشتر از وادارهای بتنی باشد.
- (۳) در سازه‌های فولادی شاخک فلزی میلگرد بستر باید به ستون‌های پیرامونی که به منظور مهار لرزه‌ای جان پناه بر روی بام ادامه یافته‌اند به طور مناسب متصل شود. (معمولاً با جوش)
- (۴) ستون‌های پیرامونی بام باید تا ارتفاع ۱.۳۵ متر بر روی بام ادامه پیدا کنند.

پاسخ ۲۰. طبق پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰، صفحه ۳۹، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۱. در اجرای نماهای چسبانده شده در ساختمان کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) اجرای عایق کاری حرارتی در پشت نما همواره الزامی است.
- (۲) برای جداسازی نما، در محل‌های ستون باید از چسباندن نما به ستون جلوگیری شود.
- (۳) استفاده از درز انقطاع افقی مجاز نیست.
- (۴) درز نما باید در محل ستون‌ها باشد.

پاسخ ۲۱. طبق پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰، بند پ ۶-۱-۴-۱، صفحه ۲۹، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۲. در چه حالتی برای پایداری لرزه‌ای دیوارهای یک ساختمان نیازی به وادار نیست؟

- (۱) در صورت استفاده از تیرک در فواصل لازم
- (۲) در صورت استفاده از میلگرد بستر
- (۳) در صورت مسلح کردن دیوار با شبکه الیاف
- (۴) در صورتی که دیوار از چهار طرف به تیر و ستون‌ها مهار باشد.

پاسخ ۲۲. طبق پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰، بند پ ۶-۱-۴-۲-۱۱-۱، صفحه ۲۳، گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

**۲۳. شالوده منفرد دو ستون مجاور هم، روی خاک ماسه‌ای**

دارای نشست‌هایی مطابق شکل است. حداکثر مقدار D چه مقدار باشد تا نشست هر دو پی در محدوده مجاز قرار

گیرد؟

(۱) ۲۵ میلی متر

(۲) ۲۲.۵ میلی متر

(۳) ۳۵ میلی متر

(۴) ۳۰ میلی متر

پاسخ ۲۳. طبق جدول ۷-۴-۲، صفحه ۴۴، مبحث ۷، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۴. در خصوص آزمایش‌های روی شمع کدام عبارت صحیح است؟

(۱) آزمایش بر روی شمع‌های آزمایشی باید بلافاصله پس از نصب شمع آغاز شود.

(۲) شمع‌های آزمایشی که تحت بار قرار می‌گیرند باید حداکثر تا دو برابر بار طراحی یا حد گسیختگی بارگذاری شوند.

(۳) برای آزمایش‌های بارگذاری شمع در کشش، هیچ شمعی نباید گسیخته شود.

(۴) شمع‌های اصلی که تحت بارگذاری قرار می‌گیرند حداکثر تا ۱.۲ برابر بار طراحی می‌توانند بارگذاری شوند.

پاسخ ۲۴. طبق بند ۷-۶-۸-۴-۳، صفحه ۸۸، مبحث ۷، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۵. در رابطه با آزمایش باربری یا خزش مهارها کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

(۱) در انجام آزمایش باربری مهارها جهت تعیین عملکرد، هر پله بارگذاری و باربرداری باید حداکثر ۲۵ درصد بار طراحی باشد

(۲) آزمایش خزش در انتهای آزمایش باربری مهارها انجام می‌شود.

(۳) نتیجه آزمایش خزش مهارها در خاک رسی که در نمودار تغییر مکان - لگاریتم زمان آن، خزش در بازه‌های ۳۰ دقیقه‌ای کمتر از ۲ میلی‌متر، باشد قابل قبول است.

(۴) در صورتی که تجربه در خاک و مهار مورد نظر وجود نداشته باشد، باید ۲ الی ۳ مهار تا ۲۵۰ درصد بار طراحی، تحت آزمایش باربری مهارها قرار گیرند.

پاسخ ۲۵. طبق صفحات ۶۸ مبحث ۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۶. برای احداث یک ساختمان نیاز به گودبرداری به عمق ۲۷ متر است در مقایسه با گودبرداری‌های به

عمق ۱۵ متر در شرایط یکسان دیگر کدام یک از موارد زیر صحیح است؟ تراز سطح آب زیرزمینی

بسیار پایین تر از کف گود بوده و در هر دو حالت ساختمان‌های اطراف گود در حوزه تاثیر ناپایداری قرار ندارند.

- (۱) مقادیر تغییر شکل‌های مجاز باید نسبت به حالت عمق گود ۱۵ متر، ۲۰ درصد افزایش پیدا کند.
- (۲) ضرایب اطمینان پایداری و مقاومتی باید نسبت به حالت عمق گود ۱۵ متر، ۲۰ درصد افزایش پیدا کند.
- (۳) در هیچکدام از دو گود مورد نظر نیازی به مطالعه اثرات زیست محیطی نیست
- (۴) پایش گود ۲۷ متری باید با روش‌های پیشرفته انجام شود و گزارش آن هر دو ماه یکبار ارائه شود.

پاسخ ۲۶. طبق بند ۷-۳-۱، صفحه ۳۱ مبحث ۷، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۷. برای احداث یک ساختمان با اهمیت بسیار زیاد (مطابق با استاندارد ۲۸۰۰)، در مجاور و چسبیده به یک ساختمان بتن آرمه مسکونی ۴ طبقه نوساز موجود، ۷ متر گودبرداری باید انجام شود از تراز صفر) زیر شالوده گسترده ساختمان مجاور گود در عمق ۳.۵ متری نسبت به تراز صفر قرار داشته و سربار ناشی از وزن ساختمان $q = 50 \text{ kN.m}^2$ است. با در نظر گرفتن شرایط احتمالی دیگر کدامیک از گزینه‌های زیر در رابطه با خطر گود درست خواهد بود؟ رطوبت خاک اندک و سطح آب‌های زیرزمینی بسیار پایین است. وزن حجمی خاک، زاویه اصطکاک داخلی و چسبندگی خاک به ترتیب عبارتند از:

$$\gamma = 20 \text{ kN.m}^3, \quad \phi = 30^\circ, \quad C = 50 \text{ kN/m}^2$$

- (۱) خطر گود قطعاً خیلی زیاد نیست.
- (۲) خطر گود قطعاً زیاد است.
- (۳) خطر گود زیاد است مگر آنکه براساس شرایط دیگر خطر گود بسیار زیاد باشد.
- (۴) خطر گود خیلی زیاد است.

پاسخ ۲۷. طبق جدول ۷-۳-۱ و توضیحات زیر آن صفحه ۳۳ مبحث هفتم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۸. کدام گزینه در خصوص اجرای عملیات بتنی صحیح نیست؟

- (۱) وقفه در بتن ریزی، صرفاً در صورتی که کارایی بتن از دست نرود مجاز است.
- (۲) با تأیید مهندس ناظر، روان کردن مجدد بتن، با افزودنی‌های روان کننده در محدوده مجاز آیا قبل از خروج از مخلوط کن مجاز است.
- (۳) مصالح بنایی که در تماس با بتن قرار می‌گیرند قبل از بتن ریزی باید با آب اشباع شوند.
- (۴) استفاده از لوله‌های آلومینیومی یا آلیاژ آن در پمپ کردن بتن مجاز نیست.

پاسخ ۲۸. طبق صفحه ۴۶۴ مبحث ۹، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۹. در خصوص خاموت گذاری کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) خاموت بسته را همواره می توان از دو خاموت U شکل ساخت.
- (۲) خاموت پیچشی همواره باید عمود بر طول عضو باشد.
- (۳) استفاده از شبکه آرماتور سیمی جوش شده به عنوان خاموت هرگز مجاز نیست.
- (۴) مهار آرماتور خاموت ها هموار باید با قلاب ۱۳۵ درجه باشد.

پاسخ ۲۹. طبق بند ۹-۲۱-۶-۱، صفحه ۴۴۴، مبحث ۹، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۰. حداقل رده بتن برای آنکه در طرح مخلوط بتن الزام به مستندسازی با داده های آزمایشی کارگاهی یا آزمایشگاهی باشد کدام است؟

- (۱) C35 (۲) C20 (۳) C30 (۴) C25

پاسخ ۳۰. طبق بند ۹-۲۲-۴-۸-۱، صفحه ۴۶۲، مبحث ۹، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۱. از دیدگاه دوام بتن، در صورتی که شرایط محیطی از رده XCS4 بوده و از حداقل مقدار مواد سیمانی در ساخت بتن استفاده شود، حداکثر مجاز یون کلرید قابل حل در آب در سن ۲۸ روز، در یک متر مکعب بتن برای ساخت سازه بتن آرمه جدید به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) ۰.۳ کیلوگرم (۲) ۰.۴۵ کیلوگرم
(۳) ۰.۶۰ کیلوگرم (۴) ۰.۱۵ کیلوگرم

پاسخ ۳۱. طبق جدول ۹-۱-۲ صفحه ۵۰۴ مبحث نهم، حداقل مقدار مواد سیمانی برای شرایط محیطی XCS4 برابر ۳۷۵ کیلوگرم است. طبق جدول ۹-۱-۳ صفحه ۵۰۵، حداکثر مجاز یون کلرید قابل حل در آب برابر ۰.۰۸ درصد وزنی سیمان است. بنابراین داریم:

$$\frac{0.08}{100} \times 375 = 0.3 \text{ Kg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۲. در یک دال دوطرفه تخت بدون کتیبه آرماتور برشی مورد نیاز است اگر برای این امر از خاموت های بسته (بدون همپوشانی با هم) استفاده شود فقط براساس همین اطلاعات فاصله ساق های هر خاموت بسته به موازات وجه ستون، حداکثر چند میلیمتر می تواند باشد؟ ضخامت دال 250mm و نزدیک ترین

فاصله مرکز میلگردهای کششی طولی از سطح دال 50mm است نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید؟

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

پاسخ ۳۲. طبق جدول ۹-۱۰-۴ صفحه ۱۷۲ مبحث نهم، فاصله بین ساق عمودی خاموت‌ها برابر $2d$ است. برای محاسبه d داریم:

$$d = 250 - 50 = 200 \text{ mm} \rightarrow 2d = 2 \times 200 = 400 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳۳. برای ارزیابی آرماتورهای رده S400 خریداری شده جهت استفاده در میلگردهای طولی تیرهای پروژه‌ای با سیستم قاب خمشی بتنی ویژه، یک نمونه شامل پنج آزمون مورد آزمایش قرار گرفته است. (قطر میلگردها 20mm و وزن خریداری شده 450kN است) فقط با آگاهی از نتیجه آزمایش کرنش گسیختگی از بین سایر آزمایشات کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح خواهد بود؟

$$\varepsilon_{10} = 0.13$$

$$\varepsilon_8 = 0.18$$

نتیجه آزمایش کرنش گسیختگی:

(۱) چنانچه سایر نتایج قابل پذیرش باشند، میلگردها قابل پذیرش ارزیابی می‌شوند.

(۲) میلگردها قابل پذیرش نیستند.

(۳) این مقدار از اطلاعات برای اعلام نظر در خصوص قابلیت پذیرش میلگردها کافی نیست.

(۴) یک نمونه برای انجام آزمایش کافی نبوده و نمی‌توان اظهار نظر کرد.

پاسخ ۳۳. طبق بند ۹-۸-۴-۹ مورد پ صفحه ۷۰ مبحث نهم، حداقل درصد ازدیاد طول گسیختگی یا همان کرنش گسیختگی برای نمونه ۲۰۰ میلیمتری برابر ۱۴ درصد است. برای میلگرد به قطر ۲۰ میلیمتر نمونه A10 برابر ۲۰۰ میلیمتر می‌باشد که مقدار کرنش گسیختگی آن ۱۳ درصد است و از مقدار حداقل کمتر است. پس قابل پذیرش نیست. از طرف دیگر طبق بند ۹-۲۲-۱۲-۱-۱ به ازای هر ۵۰۰ کیلو نیوتن وزن باید یک نمونه آزمایشی با ۵ آزمون در نظر گرفته شود که در این سوال کاملاً رعایت شده است. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۴. کدام یک از موارد زیر جزء مشخصات الزامی مورد توجه برای ریزدانه‌ها نیست؟

(۱) ناخالصی‌های آلی (۲) دانه بندی

(۳) مواد زبان آور (۴) مقاومت سایشی

پاسخ ۳۴. طبق بند ۹-۲۲-۴-۲-۳ مورد ب صفحه ۴۵۵ مبحث نهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۵. برای پوشش بام یک ساختمان یک طبقه از تیرهای دو سر ساده بتنی به عرض و ارتفاع کلی مقطع $b=400$ و $h=500$ میلی‌متر که در قسمت فوقانی با دال بتنی به صورت یکپارچه اجرا خواهند شد. استفاده می‌شود قطر میلگردهای طولی ۲۰ و قطر میلگرد خاموت‌ها ۱۰ میلی‌متر است. در صورتی که شرایط محیطی معمولی غیر خورنده بوده و ضخامت پوشش بتنی روی، میلگردها حداقل مقدار مجاز فرض شود در مورد مدت زمان مقاومت در برابر آتش FRR برای این تیرها کدام گزینه صحیح است؟ اعضای بتنی بدون هرگونه اندود یا پوششی در نظر گرفته شوند تیر در فضای بسته داخلی قرار دارد.

(۱) بیش از ۱۲۰ دقیقه ولی کمتر از ۱۸۰ دقیقه است.

(۲) بیش از ۹۰ دقیقه ولی کمتر از ۱۲۰ دقیقه است.

(۳) بیش از ۶۰ دقیقه ولی کمتر از ۹۰ دقیقه است.

(۴) بیش از ۱۸۰ دقیقه ولی کمتر از ۲۴۰ دقیقه است.

پاسخ ۳۵. طبق جدول ۹-۴-۶ صفحه ۷۲ مبحث نهم، حداقل ضخامت پوشش بتن برای این تیر برابر ۴۰ میلی‌متر است. طبق توضیحات صفحه ۵۲۷ فاصله محوری متوسط برای این تیر برابر است با:

$$a_m = \text{پوشش بتن} + \text{قطر خاموت} + \text{نصف قطر میلگرد طولی} = 40 + 10 + \frac{20}{2} = 60 \text{ mm}$$

حال براساس شکل ۹-۲-۳ صفحه ۵۳۷، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۶. در یک کارگاه ساختمانی به دلیل عدم بارگیری، صحیح آرماتورهای خریداری شده دچار اعوجاج شدید شده‌اند در رابطه با استفاده از این آرماتورها برای اجرای سازه بتنی کدام گزینه صحیح است؟

(۱) اخذ تاییدیه از آزمایش کششی کافی است.

(۲) اخذ تاییدیه از آزمایش خمش لازم است.

(۳) اصلاح اعوجاج و صاف کردن آرماتورها کافی است.

(۴) تحت هیچ شرایطی نمی‌توان استفاده نمود.

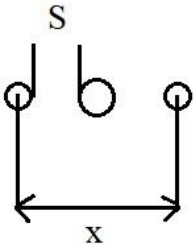
پاسخ ۳۶. طبق بند ۹-۲۲-۱۲-۴ مورد پ صفحه ۴۸۷ مبحث نهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۷. در یک تیر بتنی، در صورتی که قطر آرماتورهای سراسری ۲۰ میلی‌متر و قطر آرماتورهای تقویتی ۳۰ میلی‌متر باشد، حداقل فاصله مرکز تا مرکز آرماتورهای سراسری چه مقدار باشد تا بتوان یک

آرماتور تقویتی را بین آرماتورهای سراسری قرار داد؟ آرماتورها در یک لایه و غیر گروهی بوده و قطر اسمی بزرگ‌ترین سنگدانه ۱۹ میلیمتر است.

- ۱) ۱۰۰ mm (۲) ۹۰ mm (۳) ۱۱۰ mm (۴) ۸۰ mm

پاسخ ۳۷. طبق بند ۹-۲۱-۲-۱-۱ صفحه ۴۲۰ مبحث نهم، فاصله آزاد میلگردهای موازی واقع در یک سفره افقی برابر است با:



$$S \geq \max\{25 \text{ mm}, 30 \text{ mm}, 1.33 \times 19 = 25.27 \text{ mm}\} = 30 \text{ mm}$$

$$x = \frac{20}{2} + 30 + 30 + 30 + \frac{20}{2} = 110 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳۸. در کنترل کیفیت جوشکاری سازه‌های فولادی با بازرسی قبل از جوشکاری در کدام یک از موارد زیر بررسی و مشاهده می‌تواند به صورت غیر منظم انجام شود و ادامه ساخت موکول به انجام بازرسی نیست؟

- ۱) کنترل آماده سازی و فاصله ریشه درز جوش گوشه
- ۲) کنترل آماده سازی و هم راستایی درز جوش شیاری
- ۳) کنترل شکل و پرداخت سوراخ دسترسی
- ۴) کنترل آماده سازی وضعیت خال جوشکاری در جوش شیاری

پاسخ ۳۸. طبق جدول ۱-۴-۱۰ صفحه ۴۶۵ مبحث دهم، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۹. در خصوص اتصال گیردار پیچی به کمک ورقهای روسری و زیرسری پیش تائید شده کدام گزینه

صحیح نیست؟

- ۱) عمق مقطع نیز نباید از ۱ متر بیشتر باشد
- ۲) ناحیه حفاظت شده در دو انتهای تیر باید برابر با فاصله از بر ستون تا دورترین ردیف پیچ در روی بال تیر نسبت به بر ستون در نظر گرفته شود.
- ۳) نسبت دهانه آزاد تیر به عمق مقطع در قاب‌های خمشی متوسط حداقل برابر ۷ در نظر گرفته شود.
- ۴) محل تشکیل مفصل پلاستیک در روی تیر باید در محل دورترین ردیف پیچ در روی بال تیر نسبت به بر ستون در نظر گرفته شود.

پاسخ ۳۹. طبق بند ۱۰-۳-۷-۴-۱ صفحه ۴۰۹ مبحث دهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴۰. در نصب و کنترل سازه‌های فولادی منظور از واسنجی کشش چیست؟

- (۱) فرآیندی است که میزان مقاومت کششی قطعه فولادی را اندازه گیری می‌نماید.
- (۲) فرآیندی است که میزان مقاومت کششی جوش‌های شیار را اندازه گیری می‌نماید.
- (۳) فرآیندی است که میزان مقاومت کششی جوش‌های گوشه را اندازه گیری می‌نماید.
- (۴) فرآیندی است که میزان پیش تنیدگی پیچ‌ها را به طور مستقیم اندازه گیری و مشخص می‌نماید.

پاسخ ۴۰. طبق بند ۱۰-۴-۵-۹ صفحه ۴۸۹ مبحث دهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۱. در یک خرپا، اعضای اصلی با طول‌های ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ متر ساخته شده از ورق‌های جوش داده شده به کار رفته است. حداکثر میزان انحراف مجاز در هم راستایی عضو برای این اعضا به ترتیب چند میلی متر است؟

- (۱) ۶، ۹، ۹ و ۱۰ (۲) ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ (۳) ۶، ۹، ۱۰ و ۱۲ (۴) ۶، ۸، ۹ و ۱۰

پاسخ ۴۱. طبق بند ۱۰-۴-۸-۳-۱ صفحه ۵۰۱ مبحث دهم، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۲. برای رنگ آمیزی قطعات فولادی در رابطه با آماده سازی سطح با درجه St2، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ فرض کنید مشخصات فنی خاصی که توسط کارشناس ذیصلاح تهیه و به تأیید طراح رسیده باشد وجود ندارد و سطوح فولادی فاقد پوشش اعم از دیوار نازک کاری و مصالح بنایی دیگر است.

- (۱) فقط برای شرایط بسیار سخت قابل قبول نیست.
- (۲) برای شرایط محیطی سخت و ساحلی قابل قبول است.
- (۳) برای شرایط محیطی ملایم و سخت‌تر از آن قابل قبول نیست.
- (۴) برای شرایط محیطی ملایم قابل قبول است.

پاسخ ۴۲. طبق مورد ۵ زیر جدول ۱۰-۴-۱۵ صفحه ۴۹۶ مبحث دهم، آماده‌سازی درجه St2 فقط در شرایط محیطی ملایم و برای زمانی که قطعه فولادی در داخل دیوار و نازک‌کاری باشد، قابل قبول است که این سوال شرایط مورد نظر را ندارد. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴۳. ناظر یک ساختمان فولادی هنگام نصب ستون‌های مرحله اول یک ساختمان که در کارخانه با جوش شیارى با نفوذ کامل به کف ستون‌ها متصل شده. اند متوجه می‌شود که هم رو و هم زیر کف ستون مقدار ناچیزی ناصاف است کدام یک از گزینه‌های زیر در این رابطه صحیح است؟ ضخامت ورق ستون ۴۰ و کف ستون ۶۰ میلیمتر و فولاد مصرفی از نوع St52 است.

(۱) کف ستون باید با استفاده از پرس صاف شده و مجدداً به ستون متصل شود.

(۲) اگر سطح زیرین کف ستون با استفاده از گروت (دوغاب‌ریزی) تماس اتکایی کامل با شالوده برقرار کند، نیازی به صفحه تراشی یا پرس رو و زیر کف ستون نیست.

(۳) ناصافی کف ستون منحصراً باید با فرزکاری برطرف شده و مجدداً به ستون متصل شود.

(۴) مهندس ناظر نباید وضعیت موجود را بپذیرد و مورد را برای اصلاح با هر روش مجازی به کارخانه برگشت دهد.

پاسخ ۴۳. طبق بند ۱۰-۴-۳-۵ مورد الف ۲ و ۳ صفحه ۴۵۸ مبحث دهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴۴. در یک اتصال پیچی از نوع لغزش بحرانی نیروی پیش تنیدگی پیچ‌ها مورد آزمایش قرار گرفته است. در رابطه با این مورد خاص کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ فرض کنید سایر الزامات رعایت و کنترل شده‌اند.

(۱) نیروی پیش تنیدگی اگر ۶۰ درصد نیروی کشش نهایی پیچ (در سطح مقطع اسمی پیچ) باشد قابل قبول است.

(۲) نیروی پیش تنیدگی اگر بیش از بار گواه پیچ باشد غیر قابل قبول است.

(۳) ارزیابی و پذیرش نیروی پیش تنیدگی پیچ به خرید مهره بستگی دارد و بدون اطلاع از آن نمی‌توان اظهار نظر نمود.

(۴) نیروی پیش تنیدگی تمامی پیچ‌ها در یک اتصال باید یکسان بوده و در حد مجاز باشد.

پاسخ ۴۴. طبق تعریف بار گواه در پاورقی صفحه ۴۸۰ مبحث دهم، نیروی پیش تنیدگی نمی‌تواند بیشتر از بار گواه باشد و گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴۵. در نقشه‌های سازه یک ساختمان وضعیت سطحی اتصالات پیچی لغزش بحرانی کلاس A تعیین شده است در این اتصالات، پس از آماده سازی سطوح مجاور اتصال با ماسه پاشی از پوشش تائید

شده استفاده خواهد شد حداقل ضریب اصطکاکی که این پوشش باید تامین کند به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

- (۱) ۰.۳۷ (۲) ۰.۳ (۳) ۰.۵ (۴) ۰.۳۳

پاسخ ۴۵. طبق بند ۱۰-۲-۹-۳-۵ صفحه ۲۱۴ مبحث دهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴۶. برای یک ستون فولادی در قاب خمشی متوسط در چه حالتی مصالح ساخت ستون در محل اتصال باید حداقل دارای رده J0 باشد؟

(۱) برای تمامی اتصالات پیش تأیید شده الزامی است.

(۲) ستون قوطی شکل باشد.

(۳) ورق بال تیر به ستون جوش شده و ضخامت ورق بال ستون بیش از ۳۰ میلی متر باشد.

(۴) اتصال تیر به ستون با پیچ (فلنجی) باشد.

پاسخ ۴۶. طبق بند ۱۰-۷-۳-۱ مورد الف صفحه ۳۹۲ مبحث دهم، گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴۷. در یک سازه قاب خمشی فولادی متوسط و دال بتنی تیرهای لرزه‌ای با اتصال WUF-W به ستون متصل است. در ناحیه حفاظت شده تیر، کدام مورد مجاز است؟

(۱) وصله تیر

(۲) خال جوش کردن ورق عرشه دال بتنی بدون آسیب به بال تیر

(۳) ورق جوشکاری شده به بال جهت بلند کردن تیر هنگام نصب

(۴) استفاده از گل میخ روی بال فوقانی تیر

پاسخ ۴۷. طبق بند ۱۰-۳-۲-۱۷ مورد ت صفحه ۲۸۳ مبحث دهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴۸. در خصوص سازه‌های با سیستم قاب‌های فولادی سرد نورد شده (LSF) کدام عبارت صحیح است؟

(۱) در صورت استفاده از سقف دال بتن آرمه تحت هیچ شرایطی استفاده از عملکرد مرکب با تیرچه‌ها مجاز نیست.

(۲) استفاده از دیوار برشی با ورق فولادی نازک یا دیوار باربر با پوشش OSB الزامی است.

(۳) تحت هر شرایطی دیافراگم سقف نباید موجب قطع استاداها شود.

(۴) استفاده از این سیستم در ترکیب با سیستم‌های سازه‌ای دیگر امکان پذیر است.

پاسخ ۴۸. طبق بند ۱۱-۶-۲-۱ صفحه ۳۷ مبحث یازدهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۹. کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با الزامات فنی و اجرایی ساختمان‌های صنعتی صحیح نیست؟

- (۱) در سازه‌های ICF مسیر انتقال بار توسط دیوارهای باربر می‌تواند به اندازه یک دهانه انقطاع داشته و در ارتفاع ساختمان جابه جا شود.
- (۲) در سیستم‌های LSF مهاربندهای تسمه‌ای قطری در باربری جانبی باید به عنوان اعضای صرفاً کششی در تحلیل و طراحی در نظر گرفته شود.
- (۳) در سازه‌های ICF اسلامپ بتن مصرفی در دیوارهای بتن آرمه با قالب‌های عایق ماندگار باید حداقل ۱۰۰ میلی متر در نظر گرفته شود.
- (۴) در ساختمان‌های بتنی پیش ساخته اندازه بزرگ‌ترین سنگدانه مصرفی در قطعات پیش ساخته نباید بیش از ۲۵ میلی متر باشد.

پاسخ ۴۹. طبق بند ۱۱-۶-۳-۲-۱۷ صفحه ۴۲ مبحث یازدهم، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۰. کدام یک از موارد زیر مانع گسترش صنعتی سازی در غیرانبوه سازی‌ها محسوب نمی‌شود؟

- (۱) نداشتن استاندارد کیفی اجزا و تاسیسات ساختمان
- (۲) مدولار بودن معماری اجزا و تاسیسات ساختمان
- (۳) فقدان فهرست بهای ویژه صنعتی سازی
- (۴) تعجیل

پاسخ ۵۰. طبق توضیحات صفحه ۶۸ مبحث یازدهم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۱. حداقل ضخامت تمام شده قابل قبول پانل‌های سقفی در سیستم ساختمان‌های نیمه پیش ساخته با

صفحات بتن پاششی سه بعدی (D۳) پانل به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (مستقل از الزامات محاسباتی)

- (۱) ۱۱۰ mm (۲) ۱۶۰ mm (۳) ۱۲۰ mm (۴) ۱۴۰ mm

پاسخ ۵۱. طبق بند ۱۱-۶-۲-۱۲ و ۱۶ صفحه ۵۲ مبحث یازدهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$60 + 40 + 40 = 140 \text{ mm}$$

۵۲. یک ساختمان مسکونی ۶۶ واحدی ۱۶ طبقه (۳ طبقه زیرزمین و ۱۳ طبقه روی آن) با زیربنای کل ۲۱ هزار مترمربع در کرج احداث شده و شاخص تکمیلی صنعتی سازی آن ۳۰ به دست آمده است. کدامیک از گزینه‌های زیر در رابطه با درجه صنعتی سازی این ساختمان صحیح است؟

(۱) در هیچ شرایطی نمی‌تواند درجه سه ارزیابی شود.

(۲) بسته به سایر ملاحظات ممکن است درجه دو تشخیص داده شود.

(۳) در بهترین شرایط بیش از درجه سه نخواهد بود.

(۴) همواره درجه سه ارزیابی می‌شود.

پاسخ ۵۲. طبق بند ۱۱-۴-۷-۳ صفحه ۳۳ مبحث یازدهم، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۵۳. کدام گزینه جزء الزامات صنعتی سازی در ساختمان‌های غیر انبوه متوسط نیست؟

(۱) لوله کشی صنعتی برای آب و فاضلاب

(۲) کسب حداقل شاخص حامی محیط زیست ۱۵

(۳) مدولار بودن ابعاد در و پنجره

(۴) نصب بدون برشکاری در محل

پاسخ ۵۳. طبق جدول ۱۱-۳-۴ صفحه ۲۴ مبحث یازدهم، لوله‌کشی صنعتی جز الزامات اجباری

ساختمان‌های غیر انبوه متوسط نبوده و در صورت استفاده از آن، امتیاز محسوب می‌شود. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۴. در تیر نشان داده شده واکنش تکیه گاهها هم جهت بوده و مقدار آن در تکیه گاه B، دو برابر

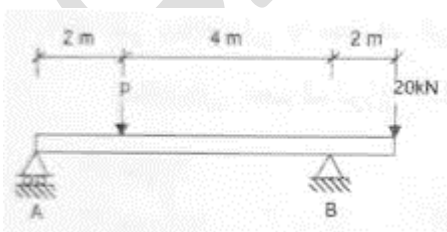
تکیه‌گاه A است. نیروی P برابر با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) ۲۰ kN

(۲) ۳۰ kN

(۳) ۴۰ kN

(۴) ۵۰ kN



پاسخ ۵۴. پاسخ در ویرایش بعدی

۵۵. در چه صورت تابلو نصب شده باید از جنس مواد نسوز و یا پلاستیک تأیید شده باشد؟

- (۱) هنگامی که فاصله نزدیک‌ترین لبه آن به بازشوی نمای خارجی بنا ۲.۵ متر باشد.
- (۲) هنگامی که فاصله نزدیک‌ترین لبه آن به بازشوی نمای خارجی بنا ۱.۵ متر باشد.
- (۳) هنگامی که فاصله افقی لبه تابلو تا خروجی‌های ساختمان ۲ متر باشد
- (۴) هنگامی که فاصله افقی لبه تابلو تا خروجی‌های ساختمان ۱.۷۵ متر باشد.

پاسخ ۵۵. طبق بند ۲۰-۳-۲-۳ صفحه ۲۳ مبحث بیستم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۶. کدام یک از تجهیزات زیر ظرفیت تحمل پایین‌تری در مقابل شتاب بدون ایجاد آسیب دارد؟

- (۱) پمپ با توان ۱۰۰ اسب بخار
- (۲) چیلر گریز از مرکز
- (۳) کانال‌های فولادی
- (۴) هواسازها

پاسخ ۵۶. طبق جدول ۲۱-۷-۱ صفحه ۹۱ مبحث بیست و یکم، گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۷. کدام عبارت در مورد عملکرد بازرسان در انجام وظایف خود در سازمان نظام مهندسی ساختمان

استان درست است؟

- (۱) بازرسان باید گزارش‌های لازم را در جهت ارائه به هیات عمومی تهیه نمایند و گزارش خود را به هیات عمومی تسلیم نمایند.
- (۲) بازرسان باید در عملیات اجرایی سازمان استان دخالت کنند یا آن را متوقف کنند.
- (۳) بازرسان باید گزارش خود را در زمان کمتر از ۱۵ روز قبل از تشکیل مجمع عمومی منتشر نمایند.
- (۴) بازرسان نمی‌توانند در عملیات اجرایی سازمان استان دخالت کنند یا موجب وقفه آن شوند.

پاسخ ۵۷. طبق ماده ۱۸ صفحه ۲۳ قانون نظام مهندسی، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۸. در اشخاص حقوقی کدام شخص حقیقی مسئولیت، طراحی اجرا یا نظارت را بر عهده دارد؟

- (۱) مدیر عامل یا رئیس موسسه و مهندس ذیربط رشته مربوط
- (۲) فقط مدیر عامل یا رئیس موسسه
- (۳) فقط مهندس ذیربط رشته مربوطه
- (۴) فقط هر شخص امضاکننده تعهد طراحی اجرا یا نظارت

پاسخ ۵۸.

۵۹. در ساختمان با مصرف انرژی نزدیک به صفر در ویرایش چهارم مبحث نوزدهم مقررات ملی،

ساختمان مصرف انرژی کدام مورد الزاماً نزدیک به صفر نیست؟

- (۱) تهویه (۲) سرمایش و گرمایش (۳) روشنایی (۴) آبگرمکن مصرفی

پاسخ ۵۹. طبق تعریف صفحه ۱۸ مبحث نوزدهم، گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۶۰. کدام یک از تجهیزات زیر با شرط دارا بودن حداقل مشخصات لازم برای استفاده در ساختمان کم

انرژی، دارای کیفیت بالاتری از نظر مصرف انرژی است؟

- (۱) پکیج چگالشی (۲) بخاری برقی
(۳) هواساز (۴) رادیاتور گرمایی

پاسخ ۶۰. طبق جدول ۱۹-۴-۵ و ۶ صفحه ۵۶ و ۵۷ مبحث نوزدهم، گزینه ۱ پاسخ صحیح است.