

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

به همراه پاسخ تشریحی سؤالات

## عمران (نظارت)

شهریور ۱۴۰۱

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید	مشخصات آزمون
نام و نام خانوادگی: .....	تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۰۶/۱۷
شماره داوطلب: .....	تعداد سؤال‌ها: ۶۰ سؤال
دفترچه کد A	زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

### تذکرات:

- سؤال‌ها به صورت چهار جوابی است. کامل‌ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخ‌نامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب یک سوم نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به صورت جزوه باز است. هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، رایانه، لپ‌تاپ، تبلت و ساعت هوشمند ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخ‌نامه خودداری نمایید. در غیر این صورت از تصحیح پاسخ‌نامه خودداری خواهد شد.
- در پایان آزمون دفترچه سؤال‌ها و پاسخ‌نامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سؤال‌ها موجب عدم تصحیح پاسخ‌نامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخ‌نامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، مسئولیت عدم تصحیح پاسخ‌نامه‌هایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- کلیه سؤال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۵۰ درصد است.

۱- در رابطه با ایمنی کدام یک از عبارات زیر صحیح نیست؟

- ۱) در هنگام باد و طوفان شدید باید از کار کردن با دستگاه‌ها و وسایل بالابر خودداری نمود و نیز در چنین مواقعی نباید بازوی جرثقیل بر جی (تاور کرین) در حالت آزاد قرار گیرد.
- ۲) جابجایی و حمل کارگران و افراد با وسایل بالابرنده بار ممنوع است.
- ۳) با کسب مجوز از مرجع رسمی ساختمان تحت شرایط خاصی می‌توان بارها را به وسیله دستگاه‌های بالابر از روی معابر و فضاهای عمومی و خصوصی مجاور کارگاه ساختمانی عبور داد.
- ۴) هر دستگاه بالابر علاوه بر متصدی یا راننده باید دارای یک نفر کمک‌متصدی یا علامت‌دهنده باشد.

گزینه ۱- مبحث ۱۲ ویرایش ۱۳۹۲

بررسی گزینه ۱

بند ۱۲-۶-۲-۱۸ صفحه ۴۶

بررسی گزینه ۲

بند ۱۲-۶-۲-۱۶ صفحه ۴۶

بررسی گزینه ۳

بند ۱۲-۶-۲-۱۴ صفحه ۴۵

بررسی گزینه ۴

بند ۱۲-۶-۲-۱۲ صفحه ۴۵

۲- کدام دسته از کارگران زیر نباید از هیچ نوع دستکشی استفاده نمایند؟

- ۱) کارگرانی که در معرض خطر برق گرفتگی قرار دارند.
- ۲) کارگرانی که با دستگاه مته برقی کار می کنند.
- ۳) کارگرانی که با مواد خورنده سر و کار دارند.
- ۴) کارگرانی که با قیر داغ سر و کار دارند.

گزینه ۲- مبحث ۱۲ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۲-۴-۸-۱ و ۱۲-۴-۸-۲ صفحه ۳۰

- ۳- در خصوص ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا، کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟
- (۱) در عملیات ساختمانی، به کارگرانی که به طور مستمر با گچ، سیمان یا سایر مواد آلوده کننده تماس مستقیم دارند، باید برای هر شیفت کاری سه بار شیر داده شود.
- (۲) بر روی مخازن و شیرهای برداشت آب‌های آشامیدنی، نصب تابلو «قابل شرب» اجباری است.
- (۳) به کارگرانی که در گرمای زیاد برای مدت مدیدی کار می‌کنند باید قرص‌های نمک طعام داده شود.
- (۴) در حین اجرای کار، سیگار کشیدن بلامانع است.

گزینه ۳- مبحث ۱۲ ویرایش ۱۳۹۲

بررسی گزینه ۱

۱۲-۳-۱-۵ صفحه ۲۱

بررسی گزینه ۲

بند ۱۲-۳-۲-۳ صفحه ۲۴

بررسی گزینه ۳

بند ۱۲-۳-۲-۱ صفحه ۲۴

بررسی گزینه ۴

بند ۱۲-۳-۱-۱۵ صفحه ۲۳

۴- در چه صورت هیچ کارگری اجازه ندارد در کارگاه به تنهایی مشغول به کار باشد؟

(۱) کارگرانی که به گرم کردن قیر، پخت، حمل و پخش آسفالت اشتغال دارند.

(۲) خارج از ساعت عادی کار

(۳) بر روی بام‌های شیب دار

(۴) کار بر روی داربست

گزینه ۲- مبحث ۱۲ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۲-۱-۵-۷ صفحه ۹

۵- به منظور طراحی سازه‌های بتنی در برابر انفجار از میلگردهای با تنش تسلیم 400 Mpa استفاده می‌شود. تنش تسلیم دینامیکی طرح در کنترل خمش تیرها به کدام گزینه نزدیک است؟

۱) 400 MPa

۲) 460 MPa

۳) 480 MPa

۴) 550 MPa

گزینه ۴- مبحث ۲۱ ویرایش ۱۳۹۵

بند ۲۱-۴-۳-۳ صفحه ۵۴

$$f_{dy} = (SIF) \times (DIF) \times f_y$$

بند ۲۱-۴-۳-۱ و جدول ۲۱-۴-۱ صفحه ۵۲

ضریب افزایش مقاومت (SIF) برای میلگردهای رده S500 و کم‌تر برابر ۱/۱۵ می‌باشد.

بند ۲۱-۴-۳-۲ و جدول ۲۱-۴-۲ صفحه ۵۳

ضریب افزایش دینامیکی (DIF) برای تنش خمشی میلگردها (تنش تسلیم) برابر ۱/۲ می‌باشد.

بنابراین تنش تسلیم دینامیکی طرح در کنترل خمش تیرها برابر است با:

$$f_{dy} = 1.15 \times 1.2 \times 400 = 552 \text{ MPa}$$

۶- کدام گزینه در مورد مسئولیت صحت طراحی، محاسبه و نظارت در مواردی که نقشه‌های تسلیمی به مراجع صدور پروانه ساختمانی توسط اشخاص حقوقی امضا و تعهد نظارت می‌شود صحیح است؟

- ۱) در کلیه موارد مسئولیت فقط بر عهده طراح و ناظر می‌باشد.
- ۲) در کلیه موارد مسئولیت بر عهده مدیرعامل شخص حقوقی است.
- ۳) مسئولیت به عهده مدیرعامل یا رئیس مؤسسه تهیه‌کننده نقشه است و امضای وی رافع مسئولیت طراح، محاسب و ناظر نخواهد بود، مگر اینکه نقشه‌ها توسط اشخاص حقیقی دیگر در رشته مربوط امضا و یا تعهد نظارت شده باشد.
- ۴) مسئولیت فقط بر عهده هیأت‌مدیره شخص حقوقی است مگر آنکه نقشه‌ها توسط اشخاص حقیقی امضا یا تعهد شده باشد.

گزینه ۳- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان ویرایش ۱۳۹۰

ماده ۳۱ صفحه ۲۹ و ۳۰

۷- تهیه و ابلاغ دستورالعمل مربوط به نحوه ارجاع کار، نظارت، میزان حق الزحمه و نحوه دریافت و پرداخت آن و همچنین رفع اختلاف نظر بین ناظر و مجری برعهده کدام یک از مراجع است؟

۱) وزارت راه و شهرسازی

۲) برعهده اداره راه و شهرسازی شهرستان است.

۳) شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان

۴) برعهده سازمان نظام مهندسی ساختمان استان بوده که به تصویب شورای مرکزی سازمان می‌رسد.

گزینه ۱- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و مبحث ۲ ویرایش ۱۳۸۴

آیین نامه اجرایی ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، ماده ۲۴ تبصره ۲ صفحه ۱۵۵ توجه شود که در سال ۱۳۹۰ خورشیدی، از ادغام "وزارت راه و ترابری" و "وزارت مسکن و شهرسازی"، "وزارت راه و شهرسازی" شکل گرفت. هنوز هم برخی این وزارت خانه را به نام "وزارت مسکن و شهرسازی" می‌شناسند.

در این بند از آیین نامه نام این وزارت خانه، مسکن و شهرسازی نوشته شده اما در گزینه ۳ راه و شهرسازی.

مبحث ۲ ویرایش ۱۳۸۴، بند ۲-۵-۴ تبصره ۲ صفحه ۶

مطابق مبحث ۲، وظیفه تهیه و ابلاغ این دستورالعمل برعهده وزارت مسکن و شهرسازی استان می‌باشد.

از طرفی اصولاً مراکز استانی و شهرستانی این وزارت خانه به نام اداره شناخته می‌شوند، به عنوان مثال:

اداره راه و شهرسازی استان اصفهان (یا اداره کل راه و شهرسازی استان اصفهان)

آموزشگاه جوانه پتانسیل این سؤال را برای حذف شدن متوسط می‌داند. خواهشمندیم داوطلبین عزیز در زمان مقرر برای اعتراض، حتماً به این سؤال توجه ویژه داشته باشند.



۸- در رسیدگی به پرونده‌های انتظامی، کدام‌یک از جهات ردِ اعضای شورای انتظامی نمی‌باشد؟

- ۱) عضویت هر یک از طرف‌های شکایت در شورای انتظامی
- ۲) عضویت هر یک از طرف‌های شکایت در هر یک از گروه‌های تخصصی نظام مهندسی
- ۳) عضویت هر یک از طرف‌های شکایت یا بستگان نسبی درجه اول وی در هیأت‌مدیره
- انتخاب‌کننده عضو شورای انتظامی به عضویت آن شورا
- ۴) در صورتی که شرکای تجاری و قراردادی عضو شورای انتظامی، دارای نفع شخصی در موضوع شکایت مطروحه باشند.

گزینه ۲- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان ویرایش ۱۳۹۰

تصویب نامه شماره ۱۶۰۲۷۷/ت/۵۲۶۶۰ مورخ ۹۴/۰۵/۱۲ هیأت وزیران ماده ۱۰۱ صفحه ۱۳

۹- در بین گزینه‌های زیر مؤثرترین روش جهت جلوگیری از افت کارایی ناشی از الیاف در طرح اختلاط بتن الیافی کدام است؟

(۱) افزایش مقدار سیمان

(۲) کاهش حداکثر اندازه شن

(۳) کاهش مقدار شن

(۴) کاهش مقدار ماسه

گزینه ۳- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۵-۱۰-۳-۱-۴ مورد ح صفحه ۷۳

۱۰- در خصوص بتن الیافی کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱) برای اندازه‌گیری کارایی بتن الیافی می‌توان از مخروط اسلامپ معکوس استفاده نمود.
- ۲) برای اندازه‌گیری کارایی بتن الیافی می‌توان از اسلامپ استفاده نمود.
- ۳) برای اندازه‌گیری کارایی بتن الیافی می‌توان از آزمایش زمان وی بی استفاده نمود.
- ۴) برای ساخت بتن الیافی می‌توان از الیاف فولادی استفاده نمود.

گزینه ۲- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بررسی گزینه ۱، ۲ و ۳

بند ۵-۱۰-۳-۱-۴ مورد خ صفحه ۷۳

بررسی گزینه ۴

بند ۵-۱۰-۳-۱-۴ مورد ب صفحه ۷۲

۱۱- کدام یک از خصوصیات زیر برای فولاد مورد استفاده در میراگرهای تسلیم‌شونده ضروری است؟

- ۱) مقدار کرنش نهایی فولاد مورد استفاده در میراگرها باید زیاد باشد.
- ۲) مقدار مقاومت تسلیم فولاد مورد استفاده در میراگرها باید زیاد باشد.
- ۳) مقدار مقاومت تسلیم فولاد مورد استفاده در میراگرها باید بیش از مقاومت تسلیم فولاد اعضای اصلی سازه‌ای باشد.
- ۴) مقاومت کششی نهایی فولاد مورد استفاده در میراگرها نباید بیش‌تر از  $1/2$  برابر مقاومت تسلیم آنها باشد.

گزینه ۱- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

پیوست ۱ بند پ-۱-۱۳-۱ صفحه ۱۷۹

۱۲- کدام یک از عبارات زیر در خصوص انبار کردن سیمان صحیح نیست؟

۱) سیمان‌های کیسه‌ای باید در مناطق با رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد حداکثر ۴۵ روز بعد از تولید مصرف شوند.

۲) در مناطق شرجی با رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد حداکثر تعداد کیسه سیمان که می‌توان بر روی هم انبار کرد ۸ پاکت است مشروط بر این که ارتفاع کل آن‌ها از ۱/۲ متر تجاوز نکند و باید کیسه‌های سیمان به هم چسبانده شده باشد.

۳) در مناطق خشک و شرجی کیسه‌های سیمان باید حداقل ۳۰۰ میلی‌متر از دیوارها و ۶۰۰ میلی‌متر از سقف فاصله داشته باشد.

۴) در مناطق خشک حداکثر تعداد کیسه سیمان که می‌توان بر روی هم انبار کرد ۱۲ پاکت می‌باشد مشروط بر این که ارتفاع کل آن‌ها از ۱/۸ متر تجاوز نکند و باید کیسه‌های سیمان به هم چسبانده شده باشد.

گزینه ۴- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بررسی گزینه ۱

بند ۵-۲-۶-۱-۱۳ صفحه ۱۳

بررسی گزینه ۲ و ۴

بند ۵-۲-۶-۱-۹ صفحه ۱۲

بررسی گزینه ۳

بند ۵-۲-۶-۱-۱۱ صفحه ۱۲

۱۳- کدام یک از موارد زیر در خصوص مصالح ساختمانی صحیح است؟

۱) برای عمل آوری ملات‌های آهکی حداقل تا ۷ روز پس از مصرف، باید مرطوب نگه داشته شوند.

۲) سیمان نگهداری شده در سیلو، حداکثر ۹۰ روز از تاریخ تولید باید مصرف شود، در غیر این صورت تحت هیچ شرایطی قابل استفاده نیست.

۳) میزان کربنات منیزیم آهک منیزیمی کم‌تر از آهک دولومیتی است.

۴) ملات باتارد در برابر سرما و یخ‌زدگی عملکرد مطلوبی ندارد.

گزینه ۳- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بررسی گزینه ۱

۵-۳-۱-۹ صفحه ۱۸

بررسی گزینه ۲

۵-۲-۶-۷ صفحه ۱۴

بررسی گزینه ۳

۵-۳-۱-۱-۱ صفحه ۱۵

بررسی گزینه ۴

۵-۵-۲-۲-۱۳ صفحه ۳۳

۱۴- کدام یک از عبارات زیر در مورد گچ و فرآورده‌های آن صحیح است؟

- ۱) ملات گچی ( $C_2$ ) را می‌توان در آجرچینی دیوارهای غیرباربر و جداگرها استفاده کرد.
- ۲) در نقاط مرطوب، گچ را می‌توان مستقیماً در مجاورت بتن به کار برد.
- ۳) در هیچ شرایطی کیسه‌های پلی‌پروپیلنی روکش دار برای بسته‌بندی گچ مجاز نیست.
- ۴) استفاده از اندود گچ گپتون بر روی سطوح بتنی مجاز نیست.

گزینه ۱- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بررسی گزینه ۱

جدول ۵-۴-۱ صفحه ۲۲

بررسی گزینه ۲

بند ۵-۳-۲-۵ صفحه ۲۷

بررسی گزینه ۳

بند ۵-۴-۶-۳ صفحه ۲۸

بررسی گزینه ۴

بند ۵-۴-۲-۲ صفحه ۲۳

۱۵- کدام یک از آزمایشات زیر در خصوص بتن خودمتراکم شونده موضوعیت ندارد و انجام نمی‌شود؟

(۱) جعبه L شکل

(۲) آزمون نفوذ

(۳) آزمون میزان جدایش ایستایی

(۴) تعیین روانی به روش اسلامپ

گزینه ۴- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۵-۱۰-۳-۱-۵ مورد ب صفحه ۷۳

توجه شود که مطابق آیین‌نامه، اندازه‌گیری جریان اسلامپ یکی از آزمایش‌های سنجش خصوصیات بتن خودمتراکم شونده می‌باشد، اما تعیین روانی به روش اسلامپ خیر.



۱۶- برای جداسازی دیوارهای غیرسازه‌ای از سازه اصلی (دیوار غیرپیوسته) کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) فاصله جداسازی دیوار تا سقف نباید از 25 mm کم‌تر باشد.
- ۲) 25 mm فاصله جداسازی دیوار تا ستون‌های سازه با ارتفاع طبقه ۳/۲ متر مناسب است.
- ۳) جداسازی دیوارها از کف سازه باید توسط مواد تراکم‌پذیر مناسب نظیر پشم سنگ ضد رطوبت باشد.
- ۴) دیوارهای خارجی را که تمام ارتفاع طبقه یک ساختمان بتنی ۵ طبقه پوشش نمی‌دهند (دیوار کوتاه) می‌توان جداسازی نمود ولی باید با مدل‌سازی اثرات آن در سازه دیده شود.

گزینه ۱- استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴، پیوست ۶

بررسی گزینه ۱ و ۲

بند پ ۱-۶-۱-۴-۱-۳ صفحه ۴

بند پ ۱-۶-۱-۴-۱-۲ صفحه ۶

مطابق این دو بند، فاصله جداسازی دیوارهای خارجی و داخلی (تیغه‌ها) از ستون‌ها به اندازه ۰/۰۱ ارتفاع کف تا کف طبقه و فاصله جداسازی از سقف برابر با بیش‌ترین دو مقدار ۲۵ میلی‌متر و حداکثر خیز درازمدت تیر می‌باشد.

بنابراین:

۱- فاصله جداسازی دیوارها از سقف هیچ‌وقت کم‌تر از ۲۵ میلی‌متر نخواهد بود.

۲- فاصله جداسازی دیوارها از ستون‌های با ارتفاع ۳/۲ متر برابر  $0.01 \times 3200 = 32 \text{ mm}$  می‌باشد.

بررسی گزینه ۳

بند پ ۱-۶-۱-۴-۱-۳ صفحه ۳

بند پ ۱-۶-۱-۴-۱-۳ صفحه ۴

بند پ ۱-۶-۱-۴-۱-۲ صفحه ۵

بند پ ۱-۶-۱-۴-۱-۲ صفحه ۶

فواصل جداسازی دیوارها از قاب باید توسط مواد تراکم‌پذیر مناسب از قبیل پشم سنگ ضد رطوبت پر شود. دقت شود که مطابق این بندها، دیوارها باید از سه وجه از ستون‌ها و سقف جدا شوند و تنها وجهی از دیوار که از سازه جدا نمی‌شود، اتصال دیوار با کف سازه می‌باشد.

بررسی گزینه ۴

بند پ ۱-۶-۱-۴-۱-۲ صفحه ۳ و ۴

۱۷- در صورت وجود فشار آب زیرزمینی بر سازه، جهت بارگذاری سازه لحاظ نمودن کدام یک از موارد زیر، در طراحی به روش ضرایب بار و مقاومت صحیح است؟

(۱) در صورتی که اثر این بار در جهت افزودن به اثرات دیگر بارها باشد، باید با ضریب یک در ترکیب بارها منظور شود.

(۲) در صورتی که اثر این بار در جهت کاهش اثرات دیگر بارها باشد و بار فشار آب زیرزمینی به صورت دائمی باشد، باید با ضریب  $0/6$  در ترکیب بارها منظور شود.

(۳) در صورتی که اثر این بار در جهت کاهش اثرات دیگر بارها باشد و بار فشار آب زیرزمینی به صورت دائمی باشد، باید با ضریب  $0/9$  در ترکیب بارها منظور شود.

(۴) در صورتی که اثر این بار در جهت افزودن به اثرات دیگر بارها باشد، باید با ضریب  $1/4$  در ترکیب بارها منظور شود.

گزینه ۳- مبحث ۶ ویرایش ۱۳۹۸

بررسی گزینه‌های ۱ و ۴

بند ۶-۲-۳-۲ مورد ت-۱ صفحه ۱۱

بررسی گزینه‌های ۲ و ۳

بند ۶-۲-۳-۲ مورد ت-۲ صفحه ۱۱

۱۸- یک بام شیب‌دار با پوشش فلزی بدون مانع برای لغزش و ریزش برف با زاویه ده درجه و ضریب شرایط دمایی  $C_h=1.2$  طراحی شده است (حالت اول). اگر هنگام اجرا تصمیم به تغییر پوشش بام از فلزی به ورقه‌های پوشش آسفالتی گرفته شود (حالت دوم)، کدام گزینه در خصوص ضریب شیب صحیح است؟

- ۱) مقدار ضریب شیب  $C_s$  در هر دو حالت یکسان و برابر واحد است.
- ۲) مقدار ضریب شیب  $C_s$  در حالت اول بیش از ضریب شیب در حالت دوم است.
- ۳) مقدار ضریب شیب  $C_s$  در حالت اول کمتر از ضریب شیب در حالت دوم است.
- ۴) مقدار ضریب شیب  $C_s$  در هر دو حالت یکسان و برابر صفر است.

گزینه ۱- مبحث ۶ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۶-۷-۶ صفحه ۵۰ و بند ۶-۷-۶-۱ صفحه ۵۱

حالت اول:

پوشش فلزی (سطح بام لغزنده)، سطح بام بدون مانع،  $C_h = 1.2 \leftarrow \alpha_0 = 15^\circ$

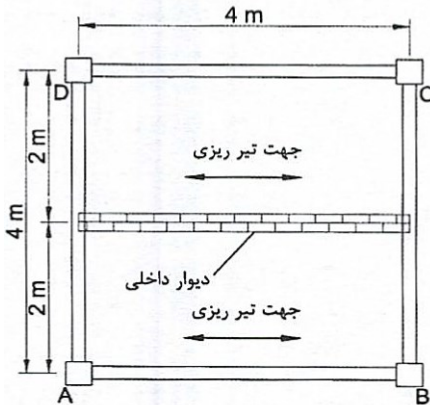
$$\alpha = 10^\circ < \alpha_0 = 15^\circ \rightarrow C_s = 1$$

حالت دوم:

پوشش آسفالتی (سطح بام غیرلغزنده)، سطح بام بدون مانع،  $C_h = 1.2 \leftarrow \alpha_0 = 45^\circ$

$$\alpha = 10^\circ < \alpha_0 = 45^\circ \rightarrow C_s = 1$$

۱۹- در یک ساختمان فلزی با سقف تیرچه و بلوک موقعیت اولیه دیوار داخلی مطابق شکل نشان داده شده است. اگر به علت تغییر در معماری نیاز به دوران این دیوار به اندازه ۹۰ درجه حول مرکز چشمه ABCD نسبت به وضعیت اولیه دیوار باشد و جهت تیرریزی تغییر نکند، در خصوص نسبت لنگر ایجاد شده تقریبی بیشینه فقط ناشی از وزن دیوار روی تیر BC در حالت اول نسبت به حالت دوم با فرض مفصلی بودن اتصال تیرها کدام گزینه صحیح است؟



$$\frac{M_1}{M_2} = 0.5 \quad (1)$$

$$\frac{M_1}{M_2} = 1 \quad (2)$$

$$\frac{M_1}{M_2} = 2 \quad (3)$$

$$\frac{M_1}{M_2} = 4 \quad (4)$$

گزینه ۳- مبحث ۶ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۳-۳-۶ صفحه ۱۷

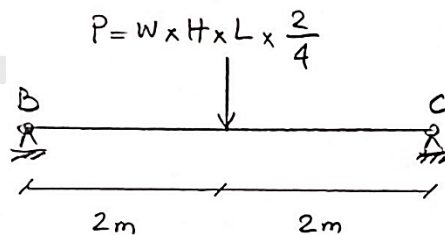
بند ۲-۲-۵-۶ صفحه ۲۲

با توجه به جهت تیرریزی توزیع وزن دیوار به دو صورت زیر است:

در حالت اول، نصف وزن دیوار به صورت یک بار متمرکز به مرکز تیر BC اعمال می شود. با چرخش دیوار به اندازه ۹۰ درجه در حالت دوم، نصف وزن دیوار به صورت بار گسترده خطی بر طول تیر BC اثر می کند.

وزن یک مترمربع دیوار را  $w$ ، طول دیوار را  $L$  و ارتفاع دیوار را  $H$  فرض می کنیم.

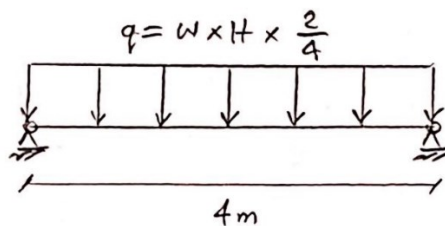
حالت اول:



$$P = w \times H \times L \times \frac{2}{4} = w \times H \times 4 \times \frac{2}{4} = 2w.H$$

$$M_1 = \frac{P.l}{4} = \frac{2w.H \times 4}{4} = 2w.H$$

حالت دوم:



$$q = w \times H \times \frac{2}{4} = 0.5w \cdot H$$

$$M_2 = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{0.5w \cdot H \times 4^2}{8} = w \cdot H$$

$$\rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{2w \cdot H}{w \cdot H} = 2$$

توجه شود که در این سوال مقدار  $w$  (وزن هر مترمربع سطح دیوار) داده نشده است. مطابق آیین نامه، اگر  $w \leq 2 \text{ kN/m}^2$ ، اثر دیوار به صورت بار گسترده سطحی (زنده یا مرده) بر سازه اعمال می شود. این سؤال در واقع با فرض  $w > 2 \text{ kN/m}^2$  حل شده است. با این فرض بار دیوار در محل واقعی خود و به صورت گسترده خطی (مرده) اعمال شده است.

آموزشگاه جوانه پتانسیل این سؤال را برای حذف شدن متوسط می داند. خواهشمندیم داوطلبین عزیز در زمان مقرر برای اعتراض، حتماً به این سؤال توجه ویژه داشته باشند.

۲۰- در پلان بام ساختمانی، ارتفاع آب مازاد به واسطه جریان طرح روی بام تغییر شکل نیافته برابر 20 mm است. چنانچه در این بام ارتفاع استاتیکی ۴ برابر ارتفاع هیدرولیکی باشد، کدام گزینه معرف بار باران بر حسب پاسکال است؟

(۱) ۰/۱

(۲) ۱۰

(۳) ۱۰۰

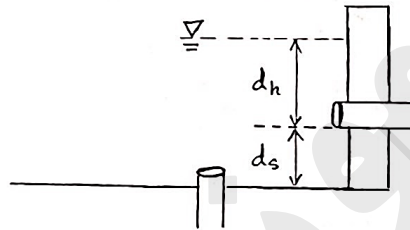
(۴) ۱۰۰۰

گزینه ۴- مبحث ۶ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۶-۸-۴ صفحه ۶۶

$$R = 0.01(d_s + d_h)$$

بار (وزن) کل آب باران از رابطه روبرو به دست می آید:



$d_s$  = ارتفاع آب روی بام تغییر شکل نیافته تا دهانه ورودی شبکه تخلیه آب باران فرعی در زمانی که شبکه تخلیه آب باران اصلی مسدوده است. به عبارت دیگر، اختلاف ارتفاع زهکش فرعی (ثانویه) تا زهکش اصلی را ارتفاع استاتیکی می گویند.

$d_h$  = ارتفاع آب مازاد بر روی بام تغییر شکل نیافته به واسطه جریان طرح، که در بالای دهانه ورودی شبکه تخلیه آب باران فرعی در نظر گرفته می شود. به عبارت دیگر، اختلاف ارتفاع سطح آب تا ورودی زهکش فرعی را ارتفاع هیدرولیکی می گویند.

توجه شود که در رابطه بالا،  $d_s$  و  $d_h$  بر حسب میلی متر و  $R$  بر حسب کیلونیوتن بر مترمربع می باشد.

$$d_h = 20 \text{ mm}$$

$$d_s = 4 \times d_h = 4 \times 20 = 80 \text{ mm}$$

$$\rightarrow R = 0.01(80 + 20) = 1 \text{ kN/m}^2$$

یک پاسکال، فشاری است که توسط نیرویی به بزرگی یک نیوتن به صورت عمود بر مساحتی به طول یک

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 \text{ مترمربع اعمال می شود:}$$

بنابراین باید  $\text{kN/m}^2$  را به  $\text{N/m}^2$  تبدیل کنیم. می دانیم که هر  $\text{kN}$  برابر با  $1000 \text{ N}$  است. بنابراین:

$$1 \text{ kN/m}^2 = 1 \times 1000 \text{ N/m}^2 = 1000 \text{ N/m}^2$$

گروه آموزشی جوانه، یک کلیپ رایگان جهت آموزش جامع مفاهیم تبدیل واحد تهیه کرده است که در صفحه اینستاگرام، کانال تلگرام و وبسایت جوانه در دسترس شما عزیزان می باشد.

۲۱- کدام یک از موارد زیر در مورد گودبرداری با عمق بیش از ۲۰ متر، نسبت به گودبرداری با عمق کم تر از ۲۰ متر صحیح نیست؟

- ۱) مقادیر مجاز تغییر شکل ها باید ۲۰ درصد افزایش پیدا کند.
- ۲) ضریب اطمینان پایداری باید ۲۰ درصد افزایش پیدا کند.
- ۳) ضریب اطمینان مقاومتی باید ۲۰ درصد افزایش پیدا کند.
- ۴) تعداد گمانه ها باید ۵۰ درصد افزایش پیدا کند.

گزینه ۱- مبحث ۷ ویرایش ۱۴۰۰

بند ۷-۳-۳-۱ صفحه ۳۱

۲۲- هر گاه عمق گمانه طبق محاسبات برای یک ساختمان ۱۵ متر برآورد شده باشد اما در حین حفر گمانه در عمق ۸ متری به بستر سنگی برخورد شود، حداقل عمق گمانه چه مقدار می‌تواند باشد؟

- ۱) با توجه به برخورد با لایه سخت همان ۸ متر کافی است.
- ۲) حداقل عمق گمانه می‌تواند به ۱۱ متر تقلیل یابد.
- ۳) در هر صورت باید عمق گمانه ۱۵ متر باشد.
- ۴) حداقل عمق گمانه می‌تواند به ۱۰ متر تقلیل یابد.

گزینه ۲- مبحث ۷ ویرایش ۱۴۰۰

بند ۷-۲-۳-۲-۱-۷ مورد پ صفحه ۲۱

اگر قبل از رسیدن به عمق نهایی گمانه، به بستر سنگی برخورد شود، عمق گمانه می‌تواند کم‌تر شود. نفوذ حداقل ۳ متر در بستر سنگی ضروری است. با توجه به صورت سؤال، حین حفر گمانه در عمق ۸ متری به بستر سنگی برخورد شده است. اگر با نفوذ ۳ متر دیگر (مجموعاً ۱۱ متر)، کماکان این بستر سنگی وجود داشته باشد، می‌توان از حفاری بیش‌تر برای گمانه صرف‌نظر کرد.



۲۳- کدام یک از عبارات زیر در خصوص گودبرداری صحیح است؟

۱) گودهای زیر ۴ متر با  $h/h_c < 0.5$  و بدون ساختمان موجود همجوار، همواره دارای خطر زیاد هستند.

۲) نظارت بر عملیات گودبرداری با خطر زیاد، همواره باید به صورت تمام وقت و پیوسته و توسط ناظر ژئوتکنیک ذیصلاح باشد.

۳) مسئولیت طراحی گود همواره به عهده شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح است.

۴) گود به عمق ۵ متر مجاور یک ساختمان ۱۰ طبقه موجود بر روی سطح زمین در حوزه تأثیر ناپایداری گود و با  $h/h_c = 1.5$ ، دارای خطر زیاد است.

گزینه ۲- مبحث ۷ ویرایش ۱۴۰۰

بررسی گزینه ۱

جدول ۷-۳-۱ صفحه ۳۴

مطابق جدول، خطر این گود معمولی است.

بررسی گزینه ۲

بند ۷-۳-۳-۶-۱۱ صفحه ۳۵

بررسی گزینه ۳

بند ۷-۳-۳-۶-۸، ۷-۳-۳-۶-۹ و ۷-۳-۳-۶-۱۰ صفحه ۳۴ و ۳۵

در گودهای با خطر معمولی، مسئولیت طراحی گودبرداری بر عهده مهندس طراح ساختمان (مهندس محاسب) خواهد بود.

بررسی گزینه ۴

بند ۷-۳-۳-۶-۶ صفحه ۳۴

به علت همجواری گود با یک ساختمان ۱۰ طبقه (ساختمان ۸ طبقه و بیش تر)، خطر این گود بسیار زیاد است.

۲۴- در خصوص برنامه پایش گودبرداری کدام عبارت صحیح نیست؟

- ۱) مسئولیت پردازش و اعلام خطر به عهده پیمانکار پایش است.
- ۲) مسئولیت تهیه برنامه پایش گود به عهده طراح گودبرداری است.
- ۳) مسئولیت اجرای پایش و قرائت به عهده پیمانکار پایش است.
- ۴) مسئولیت نظارت بر حسن انجام مراحل پایش به عهده طراح گودبرداری است.

گزینه ۴- مبحث ۷ ویرایش ۱۴۰۰

بند ۷-۳-۷-۴ صفحه ۳۸

۲۵- ساختمان بنایی مسلح با زمان تناوب  $0.8$  ثانیه مفروض بوده و ارتفاع طبقات  $3$  متر است. حداکثر تغییر مکان جانبی نسبی مجاز طبقات با فرض دیوارهای دو سرگیردار به کدام گزینه نزدیک تر است؟

(۱) 20 mm

(۲) 16 mm

(۳) 12 mm

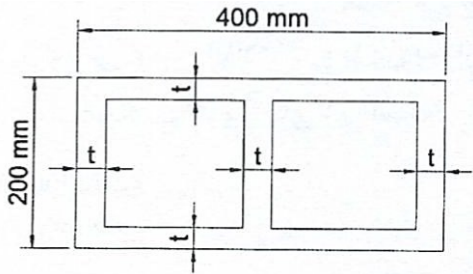
(۴) 8 mm

گزینه ۲- مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۸-۴-۲-۸-۲ صفحه ۶۷

$$T = 0.8 \text{ sec} > 0.7 \text{ sec} \rightarrow \Delta_a = 0.8 \times 0.007h_s = 0.8 \times 0.007 \times 3000 = 16.8 \text{ mm}$$

۲۶- در صورتی که بخواهیم از واحد مصالح بنایی مطابق شکل زیر از بلوک سیمانی در منطقه با خطر نسبی زلزله زیاد برای دیوارهای سازه‌ای استفاده کنیم، حداقل ضخامت قابل قبول بلوک (t) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (ارتفاع بلوک 200 mm است)



(۱) 35 mm

(۲) 40 mm

(۳) 60 mm

(۴) 75 mm

گزینه ۲- مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۸-۲-۲-۴ مورد ۱ صفحه ۳۰

با توجه به این بند، برای دیوارهای سازه‌ای فقط استفاده از واحدهای مصالح بنایی نوع ۱ مجاز است.

جدول ۸-۲-۱ صفحه ۳۰

الف) کنترل حجم فضاهای خالی نسبت به حجم کل در بلوک سیمانی نوع ۱:

$$0.35 < \text{حجم فضاهای خالی نسبت به حجم کل} \leq 0.5$$

$$\text{حجم فضاهای خالی نسبت به حجم کل} = \frac{\left[ (200 - 2t) \times \left( \frac{400}{2} - 1.5t \right) \right] \times 2 \times h}{200 \times 400 \times h}$$

$$= \frac{[(200 - 2t) \times (200 - 1.5t)] \times 2}{80000} = \frac{(40000 - 700t + 3t^2) \times 2}{80000}$$

$$= 1 - 0.0175t + 0.000075t^2$$

$$\rightarrow 0.35 < 1 - 0.0175t + 0.000075t^2 \leq 0.5$$

حل معادله درجه ۲:

$$\rightarrow 33.34 \text{ mm} < t \leq 46.35 \text{ mm}$$

ب) کنترل حجم هر فضای خالی نسبت به حجم کل در بلوک سیمانی نوع ۱:

$$\text{حجم هر فضای خالی نسبت به حجم کل} \leq 12.5\%$$

$$\text{حجم هر فضای خالی نسبت به حجم کل} = \frac{(200 - 2t) \times \left( \frac{400}{2} - 1.5t \right) \times h}{200 \times 400 \times h}$$

$$= \frac{[(200 - 2t) \times (200 - 1.5t)]}{80000} = \frac{(40000 - 700t + 3t^2)}{80000}$$

$$= 0.5 - 0.00875t + 0.0000375t^2$$

$$\rightarrow 0.5 - 0.00875t + 0.0000375t^2 \leq 0.125$$

$$\rightarrow 0.375 - 0.00875t + 0.0000375t^2 \leq 0$$

$$\rightarrow t \leq 56.57 \text{ mm}$$

پ) کنترل مجموع ضخامت جان‌ها و پوسته‌ها در هر امتداد نسبت به کل طول یا عرض در همان امتداد در بلوک سیمانی نوع ۱:

$$\frac{2t}{200} \geq 30\% \rightarrow \frac{2t}{200} \geq 0.3 \rightarrow t \geq 30 \text{ mm}$$

$$\frac{3t}{400} \geq 30\% \rightarrow \frac{3t}{400} \geq 0.3 \rightarrow t \geq 40 \text{ mm}$$

بنابراین ضخامت بلوک سیمانی اگر در بازه زیر قرار گیرد، همه کنترل‌های انجام‌شده را در بر می‌گیرد:  
 $40 \text{ mm} \leq t \leq 46.35 \text{ mm}$

مطابق توضیحات داده شده، حداقل ضخامت قابل قبول بلوک سیمانی ۴۰ میلی‌متر و حداکثر ۴۶/۳۵ میلی‌متر می‌باشد.

در کلید رسمی منتشر شده از طرف دفتر مقررات ملی ساختمان، بیش‌ترین مقدار ضخامت به‌دست آمده از کنترل‌های بالا، یعنی ۵۶/۵۷ میلی‌متر، در نظر گرفته شده و گزینه ۳ به عنوان پاسخ صحیح انتخاب شده است. **آموزشگاه جوانه** پتانسیل این سؤال را برای حذف شدن بالا می‌داند. خواهشمندیم داوطلبین عزیز در زمان مقرر برای اعتراض، حتماً به این سؤال توجه ویژه داشته باشند.

۲۷- تیر پیوسته (سراسری) دو دهانه با تکیه‌گاه‌های ساده در یک ساختمان بنایی مسلح را تحت بار ثقلی گسترده تقریباً یکنواخت در نظر بگیرید. طول دهانه‌ها ۶/۴ متر و عمق مؤثر تیر ۴۰۰ میلی‌متر می‌باشد. چنانچه در فاصله ۵ متری از تکیه‌گاه انتهایی مقدار لنگر خمشی برابر صفر باشد، حداقل فاصله میلگردهای خمشی منفی ادامه‌داده‌شده از تکیه‌گاه میانی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (فرض کنید عرض تکیه‌گاه‌ها ناچیز است)

(۱) 2.8 m

(۲) 2.20 m

(۳) 1.8 m

(۴) 1.4 m

گزینه ۳- مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸  
بند ۸-۴-۳-۲ مورد ۲ صفحه ۷۱

طول ادامه داده شده میلگردهای خمشی منفی در تکیه‌گاه در آن سوی نقطه عطف  $x =$

$$x \geq \max \left\{ d, \frac{l_n}{16} \right\} = \max \left\{ 0.4, \frac{6.4}{16} = 0.4 \right\} \rightarrow x \geq 0.4 \text{ m}$$
$$l = 1.4 + x$$
$$\rightarrow l \geq 1.4 + 0.4 \rightarrow l \geq 1.8 \text{ m}$$

۲۸- کدام عبارت در خصوص مصالح مورد استفاده در ساختمان‌های بنایی صحیح نیست؟

۱) درصد جذب آب برای آجرهای در مجاورت آب مانند آجر نما، باید کم‌تر از ۱۵ درصد باشد.

۲) مقاومت فشاری آجر در اعضای سازه‌ای باید حداقل ۵ مگاپاسکال باشد.

۳) مقاومت فشاری سنگ در عضو بنایی برابر نباید کم‌تر از ۱۵ مگاپاسکال باشد.

۴) عرض تکیه‌گاه بلوک توخالی سقفی بر روی تیرچه حداقل ۲۰ میلی‌متر است.

گزینه ۱- مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸

بررسی گزینه ۱

بند ۸-۲-۲-۴-۱ مورد ت قسمت ۷ صفحه ۳۲

بررسی گزینه ۲

بند ۸-۲-۲-۴-۱ مورد ت قسمت ۴ صفحه ۳۲

بررسی گزینه ۳

بند ۸-۲-۲-۴-۳ مورد ب صفحه ۳۵

بررسی گزینه ۴

بند ۸-۲-۲-۴-۳ مورد ب صفحه ۳۴

۲۹- مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی  $f'_m$  برای دیوار آجر رسی با مقاومت فشاری 7 MPa و بلوک سیمانی با مقاومت فشاری 13 MPa که با ملات قوی ساخته می‌شوند بدون انجام آزمایش به ترتیب چه مقدار تخمین زده می‌شود؟

(۱) ۳/۵ و ۱۰ مگاپاسکال

(۲) ۲/۸ و ۱۳ مگاپاسکال

(۳) ۳/۵ و ۱۳ مگاپاسکال

(۴) ۲/۸ و ۱۰ مگاپاسکال

گزینه ۴- مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸

جدول ۸-۲-۴ و ۸-۲-۵ صفحه ۴۴



۳۰- در یک دال بتن آرمه به ضخامت 300 mm از دو لایه آرماتور استفاده شده است. حداکثر فاصله مجاز آرماتورهای حرارتی و جمع‌شدگی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

350 mm (۱)

300 mm (۲)

250 mm (۳)

200 mm (۴)

گزینه ۱- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-۱۹-۴-۵ صفحه ۳۴۴

$$S \leq \min\{5h, 350 \text{ mm}\} \rightarrow S \leq \min\{5 \times 300 = 1500, 350 \text{ mm}\} \rightarrow S \leq 350 \text{ mm}$$

$$\rightarrow S_{\max} = 350 \text{ mm}$$

۳۱- نتایج حاصل از آزمایش مقاومت بتن برای سه نمونه استوانه‌ای متوالی از یک محل به ترتیب ۲۷/۵، ۲۶/۵ و ۲۲ مگاپاسکال است. برای آنکه مقاومت فشاری بتن قابل قبول ارزیابی شود، بر اساس همین اطلاعات و بدون به کارگیری هرگونه الزامات تکمیلی، حداکثر مقدار  $f'_c$  مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

25 MPa (۱)

24 MPa (۲)

23 MPa (۳)

22 MPa (۴)

گزینه ۲- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-۲۲-۱۱-۳ مورد ب صفحه ۴۸۰

شرط اول:

$$\frac{27.5 + 26.5 + 22}{3} \geq f'_c \rightarrow f'_c \leq 25.33 \text{ MPa}$$

شرط دوم:

$$\min\{27.5, 26.5, 22\} \geq 0.9f'_c \rightarrow 22 \geq 0.9f'_c \rightarrow f'_c \leq 24.44 \text{ MPa}$$

بند ۹-۲۲-۱۱-۳ مورد پ صفحه ۴۸۰

توجه کنید که طبق این بند، تنها با برقراری شرط دوم می‌توان بتن را، بدون انجام هرگونه اقدامات تکمیلی دیگر، از نظر سازه‌ای پذیرفت. بنابراین عملاً کنترل شرط اول الزامی نمی‌باشد. بنابراین حداکثر مقاومت فشاری مشخصه بتن حدوداً ۲۴ مگاپاسکال می‌باشد.

۳۲- در آزمایش خم کردن یک آرماتور به صورت خمش مجدد، در صورتی که قطر میلگرد ۲۰ میلی‌متر و رده آرماتور S340 باشد، زاویه خمش اولیه و میزان زاویه خمش برگشت و قطر فک خمش به ترتیب کدام یک از موارد زیر است؟

(۱) 180°، 70° و 100 mm

(۲) 180°، 90° و 40 mm

(۳) 90°، 70° و 100 mm

(۴) 90°، 20° و 60 mm

گزینه ۴- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

جدول ۹-۲۲-۹ صفحه ۴۸۶

$$\frac{\text{قطر فک خمش}}{\text{قطر اسمی میلگرد}} = 3 \rightarrow \frac{\text{قطر فک خمش}}{20} = 3 \rightarrow \text{قطر فک خمش} = 60 \text{ mm}$$

بند ۹-۲۲-۱۲-۳-۳ مورد ب صفحه ۴۸۶

۳۳- در صورتی که خوردگی آرماتورها از نوع حفره‌ای و به علت آلودگی به یون‌های کلرید باشد، کدام یک از عبارات زیر در خصوص دوام سازه بتنی صحیح است؟

(۱) بعد از زنگ‌زدایی با ماسه‌پاشی و یا آب پرفشار، قابل استفاده است.

(۲) فقط بعد از زنگ‌زدایی با آب پرفشار، قابل استفاده است.

(۳) باید از به‌کارگیری این آرماتورها اجتناب نمود.

(۴) فقط بعد از زنگ‌زدایی با برس یا فرچه‌کشی قابل استفاده است.

گزینه ۳- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-پ ۱-۱۰-۱-۲ صفحه ۵۲۳

۳۴- در خصوص استفاده از آرماتور در سازه‌های بتنی کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) استفاده از آرماتورهای S550 برای برش اصطکاک مجاز است.
- ۲) استفاده از شبکه آجدار جوشی S420 در دیوار برشی ویژه مجاز است.
- ۳) استفاده از آرماتورهای ساده در تیرهای قاب‌های خمشی معمولی مجاز است.
- ۴) استفاده از آرماتورهای ساده به عنوان دورپیچ ستون‌های قاب خمشی ویژه مجاز است.

گزینه ۴- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بررسی گزینه ۱

جدول ۹-۴-۴ صفحه ۶۸

برای برش اصطکاک حداکثر رده آرماتورها S420 می‌باشد.

بررسی گزینه ۲

جدول ۹-۴-۴ صفحه ۶۸

مطابق توضیح [۲] جدول، استفاده از شبکه آجدار جوشی به جز قاب‌های لرزه‌ای ویژه و کلیه اجزای دیوارهای

لرزه‌ای ویژه، در سایر موارد مجاز است، البته با حداکثر رده S550.

بررسی گزینه ۳

بند ۹-۴-۸-۱ صفحه ۶۶

بررسی گزینه ۴

جدول ۹-۴-۵ صفحه ۶۹

۳۵- کدام یک از عملیات زیر در هنگام اجرای سازه‌های بتنی نیازمند نظارت مداوم است؟

- ۱) کاشتن مهارهای چسبی برای مقابله با کشش دائم
- ۲) روش عمل آوردن بتن و مدت آن برای هریک از اعضا
- ۳) برپا کردن و برداشت قالب‌ها و پایه‌های موقت بعدی آنها
- ۴) آرماتورگذاری تمام قسمت‌های بتنی و نصب قطعات جای‌گذاری شده در بتن

گزینه ۱- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-۲۲-۱۳-۳-۱ صفحه ۴۸۸

۳۶- یک سازه با شکل پذیری متوسط در خاک نوع ۴ احداث می گردد. فاصله آزاد ستونها برابر ۱۰ متر و شالوده‌ها منفرد هستند. چنانچه در تراز شالوده تیرهایی در سازه تعبیه شده باشد، کدام یک از تیرهای زیر می تواند به عنوان کلاف لرزه‌ای در نظر گرفته شود؟

- ۱) عرض 450 mm، ارتفاع 450 mm و فاصله دورگیرها 300 mm
- ۲) عرض 450 mm، ارتفاع 450 mm و فاصله دورگیرها 225 mm
- ۳) عرض 450 mm، ارتفاع 500 mm و فاصله دورگیرها 300 mm
- ۴) عرض 500 mm، ارتفاع 500 mm و فاصله دورگیرها 300 mm

گزینه ۲- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-۲۰-۴-۴-۴ مورد الف صفحه ۴۰۷

$$c_{\min} \geq \min \left\{ \frac{l_n}{20}, 450 \text{ mm} \right\} = \min \left\{ \frac{10000}{20} = 500 \text{ mm}, 450 \text{ mm} \right\}$$

$$\rightarrow c_{\min} \geq 450 \text{ mm}$$

بند ۹-۲۰-۴-۴-۴ مورد ب صفحه ۴۰۷

$$S \leq \min \left\{ \frac{c_{\min}}{2}, 300 \text{ mm} \right\} = \min \left\{ \frac{450}{2} = 225 \text{ mm}, 300 \text{ mm} \right\}$$

$$\rightarrow S \leq 225 \text{ mm}$$

۳۷- در خصوص سیستم تیرچه‌های یک‌طرفه کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱) مقاومت برشی تیرچه‌ها را می‌توان با استفاده از آرماتور برشی افزایش داد.
- ۲) حداکثر فاصله آزاد بین تیرچه‌ها ۷۵۰ میلی‌متر است.
- ۳) در پایین هر تیرچه وجود حداقل یک عدد آرماتور ضروری است.
- ۴) در سیستم‌هایی که از قالب موقت استفاده می‌شود، حداقل ضخامت دال بتنی فوقانی برابر ۴۰ میلی‌متر است.

گزینه ۴- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بررسی گزینه ۱

بند ۹-۱۱-۷-۲-۲ صفحه ۲۱۱

بررسی گزینه ۲

بند ۹-۱۱-۷-۲-۱ صفحه ۲۱۱

بررسی گزینه ۳

بند ۹-۱۱-۷-۲-۳ صفحه ۲۱۱

بررسی گزینه ۴

بند ۹-۱۱-۷-۲-۷ صفحه ۲۱۲



۳۸- در یک قاب خمشی بتنی ویژه با وصله پوششی (از نوع B)، در صورتی که طول وصله آرماتورهای طولی ستون برابر ۱/۵۶ متر باشد، در حالت کلی، حداقل طول آزاد قابل قبول ستون به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

(۱) ۱/۸۲۵ متر

(۲) ۲/۳۴ متر

(۳) ۳ متر

(۴) ۳/۹ متر

گزینه ۳- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-۲۱-۴-۲-۱ صفحه ۴۳۷

$$l_{st} = 1.3l_d \rightarrow 1.56 = 1.3 \times l_d \rightarrow l_d = 1.2 \text{ m}$$

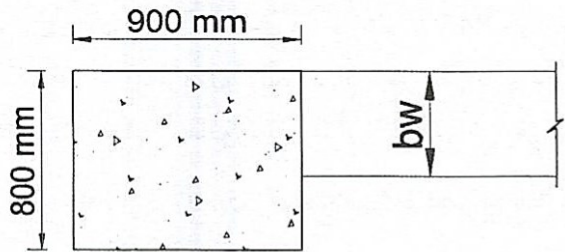
بند ۹-۲۰-۶-۳-۲-۳ صفحه ۳۶۶

در طول آزاد ستون، آرماتورهای طولی ستون باید به گونه‌ای انتخاب شوند که رابطه زیر برقرار باشد:

$$1.25l_d \leq \frac{l_u}{2}$$

$$\rightarrow 1.25 \times 1.2 \leq \frac{l_u}{2} \rightarrow l_u \geq 3 \text{ m}$$

۳۹- در یک سازه بتنی از نوع قاب خمشی با شکل پذیری متوسط، ستونی به ابعاد  $900 \times 800$  میلی‌متر موجود است. حداقل عرض تیر بتنی ( $b_w$ ) که می‌تواند به گوشه ضلع  $800$  میلی‌متری آن مطابق شکل زیر متصل گردد و به عنوان تیر مقاوم لرزه‌ای در نظر گرفته شود، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



(۱) 350 mm

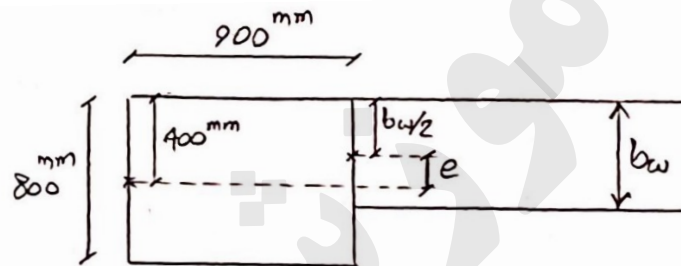
(۲) 400 mm

(۳) 450 mm

(۴) 500 mm

گزینه ۲- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-۲۰-۵-۲-۱-۲ صفحه ۳۵۳



$$e \leq \frac{b_1}{4} = \frac{800}{4} = 200$$

$$e = \frac{800}{2} - \frac{b_w}{2} = 400 - 0.5b_w$$

$$\rightarrow 400 - 0.5b_w \leq 200 \rightarrow 0.5b_w \geq 200 \rightarrow b_w \geq 400 \text{ mm}$$

۴۰- در درزهای لب به لب یا اتصالات گونیا دو ورق به ضخامت‌های ۲۵ و ۳۰ میلی‌متر، از جوش شیاری با نفوذ کامل استفاده شده است. حداکثر تحدب قابل قبول جوش شیاری مذکور به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

1.6 mm (۱)

2.5 mm (۲)

3 mm (۳)

5 mm (۴)

گزینه ۳- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۴-۶-۶-۲ صفحه ۲۸۶

۴۱- جوش گوشه با ساق 30 mm اجرا شده است. حداکثر گرده قابل قبول برای این جوش به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

6 mm (۱)

5 mm (۲)

4 mm (۳)

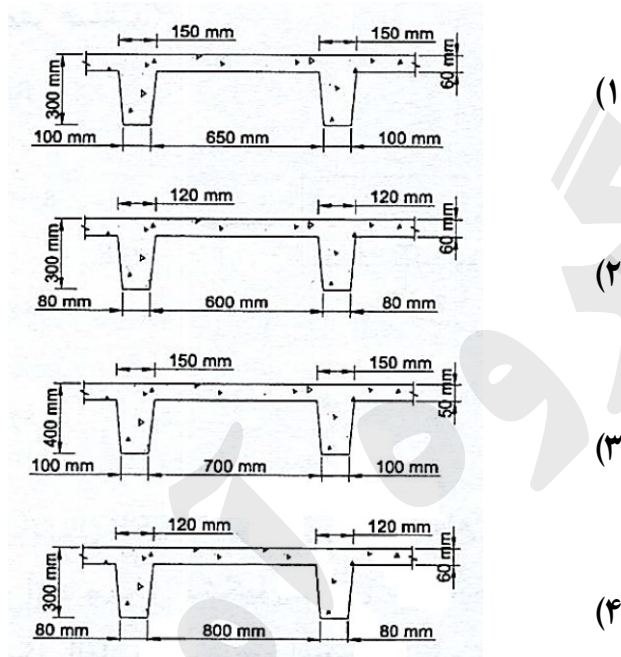
3 mm (۴)

گزینه ۲- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

شکل ۱۰-۴-۸ صفحه ۲۸۷

$$L = 30 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm} \rightarrow \text{حداکثر گرده} = 5 \text{ mm}$$

۴۲- کدام یک از قالب‌های زیر با ابعاد نشان داده شده می‌تواند برای سقف‌های با سیستم تیرچه دوطرفه به کار برده شود؟



گزینه ۱- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بررسی گزینه ۲ و ۴

بند ۹-۱۰-۸-۱-۲ صفحه ۱۷۳

عرض تیرچه باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر باشد.

بند ۹-۱۰-۸-۱-۴ صفحه ۱۷۳

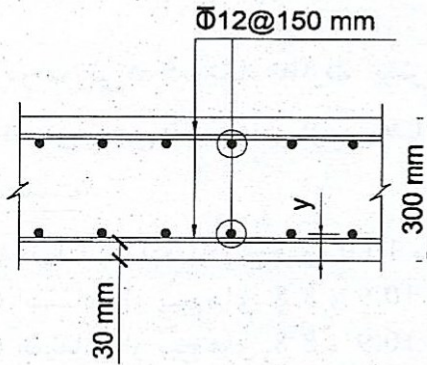
فاصله آزاد بین تیرچه‌ها باید حداکثر ۷۵۰ میلی‌متر باشد.

بررسی گزینه ۳

ارتفاع کل تیرچه باید حداکثر  $\frac{3}{5}$  برابر عرض حداقل تیرچه باشد. بنابراین در این گزینه حداکثر ارتفاع کل

تیرچه باید  $3.5 \times 100 = 350$  mm باشد.

۴۳- یک دال بتنی مطابق با نقشه‌های سازه که در شکل زیر ارائه شده در حال ساخت است. در صورتی که مقدار پوشش بتن روی آرماتورها در نقشه ها 30 mm باشد، حداکثر و حداقل مقدار فاصله مرکز آرماتورهای لایه داخلی تحتانی تا سطح زیرین دال (y) در هنگام ساخت چه مقدار باشد تا مطابق مبحث نهم مقررات ملی ساختمان خطای اجرا مجاز شمرده شود؟



(۱)  $38 \text{ mm} \leq y \leq 58 \text{ mm}$

(۲)  $35 \text{ mm} \leq y \leq 61 \text{ mm}$

(۳)  $38 \text{ mm} \leq y \leq 61 \text{ mm}$

(۴)  $35 \text{ mm} \leq y \leq 58 \text{ mm}$

گزینه ۳- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

جدول ۹-۲۲-۵ صفحه ۴۷۱

$$d = 300 \text{ mm} > 200 \text{ mm} \rightarrow \text{رواداری کاور} = \min \left\{ -13 \text{ mm}, -\frac{\text{Cover}}{3} \right\}$$

$$\rightarrow \text{رواداری کاور} = \min \left\{ 13 \text{ mm}, \frac{30}{3} = 10 \text{ mm} \right\} \rightarrow \text{رواداری کاور} = 10 \text{ mm}$$

$$\text{Cover} = 30 \text{ mm} \rightarrow \text{Cover با رواداری} = 30 - 10 = 20 \text{ mm}$$

دقت شود که با توجه به علامت منفی، این رواداری در جهت کاهش پوشش بتن می‌باشد. یعنی به علت خطای اجرا، پوشش بتن را حداکثر می‌توان ۱۰ میلی‌متر کم‌تر از مقدار ۳۰ میلی‌متر اجرا کرد. همچنین مطابق جدول، ارتفاع مقطع نیز می‌تواند دارای رواداری حداکثر ۱۳ میلی‌متر می‌باشد.

$$y_{\min} = \text{Cover با رواداری} + d_v + \frac{d_b}{2} = 20 + 12 + \frac{12}{2} = 38 \text{ mm}$$

$$y_{\max} = \text{Cover} + d_v + \frac{d_b}{2} + 13 = 30 + 12 + \frac{12}{2} + 13 = 61 \text{ mm}$$

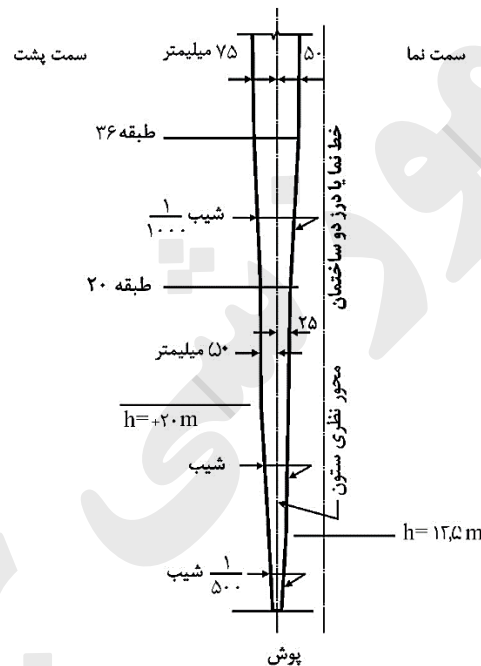
۴۴- یک ستون فولادی کناری مربوط به یک ساختمان ۴۰ طبقه با ناشاقولی 65 mm در طبقه آخر مفروض است. براساس ضوابط مبحث دهم مقررات ملی ساختمان:

- ۱) ناشاقولی به سمت هم داخل و هم نما مجاز است.
- ۲) ناشاقولی به سمت داخل مجاز، اما سمت نما غیرمجاز است.
- ۳) ناشاقولی به سمت هم داخل و هم نما غیرمجاز است.
- ۴) ناشاقولی به سمت داخل غیرمجاز، اما سمت نما مجاز است.

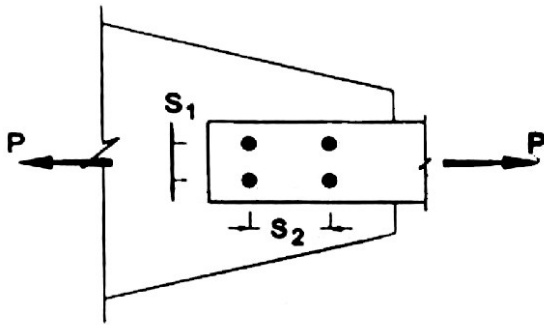
گزینه ۲- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

شکل ۱۰-۴-۹ صفحه ۲۸۸

با توجه به این شکل، از طبقه ۳۶ به بالا حداکثر ناشاقولی به سمت داخل ۷۵ میلی متر و به سمت نما ۵۰ میلی متر می باشد.



۴۵- با توجه به ضخامت قطعه سوراخ‌شده، کدام یک از گزینه‌های زیر برای اتصال دو قطعه به یک‌دیگر با استفاده از جوش انگشتانه مناسب است؟  $t$  ضخامت قطعه سوراخ‌شده و  $d$  قطر سوراخ است. (همه ابعاد به میلی‌متر هستند)



(۱)  $S_2=70$  و  $S_1=70$  و  $d=20$  و  $t=10$

(۲)  $S_2=100$  و  $S_1=80$  و  $d=22$  و  $t=10$

(۳)  $S_2=100$  و  $S_1=80$  و  $d=18$  و  $t=8$

(۴)  $S_2=80$  و  $S_1=70$  و  $d=24$  و  $t=16$

گزینه ۳- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۲-۹-۲-۳-مورد ۲ صفحه ۱۵۳

$$D_{\min} = t + 8 \text{ mm}$$

$$D_{\max} = \min\{D_{\min} + 3 \text{ mm}, 2.25a\}$$

$$S \geq 4D$$

$$S_1 = S_2 = 70 \text{ mm} \geq 4 \times 20 = 80 \text{ mm} \quad \text{Not O.K.}$$

$$S_1 = 80 \text{ mm}, S_2 = 100 \text{ mm} \geq 4 \times 22 = 88 \text{ mm} \quad \text{Not O.K.}$$

$$S_1 = 80 \text{ mm}, S_2 = 100 \text{ mm} \geq 4 \times 18 = 72 \text{ mm} \quad \text{O.K.}$$

$$D_{\min} = 8 + 8 = 16 \text{ mm}$$

$$D_{\max} = \min\{16 + 3 = 19 \text{ mm}, 2.25 \times 8 = 18 \text{ mm}\} = 18 \text{ mm}$$

$$16 \text{ mm} \leq D = 18 \text{ mm} \leq 18 \text{ mm} \quad \text{O.K.}$$

$$S_1 = 70 \text{ mm}, S_2 = 80 \text{ mm} \geq 4 \times 24 = 96 \text{ mm} \quad \text{Not O.K.}$$

به علت اینکه در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ ضابطه مربوط به حداقل فاصله مرکز به مرکز سوراخ‌ها رعایت نمی‌شود، دیگر نیازی به کنترل ضابطه قطر سوراخ‌ها نمی‌باشد. در گزینه ۳ جهت اطمینان از پاسخ، ضابطه قطر سوراخ‌ها نیز کنترل گردید.

بند ۱۰-۲-۹-۲-۳-مورد ۳ صفحه ۱۵۳

بررسی گزینه ۱

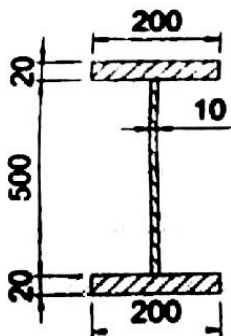
بررسی گزینه ۲

بررسی گزینه ۳

بررسی گزینه ۴



۴۶- در یک قاب خمشی فولادی ویژه از اتصال BUEEP برای تیرها از مقطع شکل زیر استفاده شده است. مقدار قابل قبول طول دهانه آزاد و محل تشکیل مفصل پلاستیک از بر ستون به ترتیب کدام یک از مقادیر زیر است؟ در شکل ابعاد به میلی متر است.



(۱) ۲/۸ متر و ۴۲۰ میلی متر

(۲) ۲/۸ متر و ۲۷۰ میلی متر

(۳) ۳/۸ متر و ۴۲۰ میلی متر

(۴) ۳/۸ متر و ۲۷۰ میلی متر

گزینه ۴- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۳-۳-۱۳-۳ مورد ۳ صفحه ۲۴۶

$$S_h = \min \left\{ \frac{d}{2}, 3b_{bf} \right\} = \min \left\{ \frac{540}{2} = 270 \text{ mm}, 3 \times 200 = 600 \text{ mm} \right\} = 270 \text{ mm}$$

بند ۱۰-۳-۳-۱۳-۳ مورد ۱۴ صفحه ۲۴۷

$$\frac{l_n}{d} \geq 7 \rightarrow \frac{l_n}{540} \geq 7 \rightarrow l_n \geq 3780 \text{ mm} = 3.78 \text{ m}$$

۴۷- در صورتی که دستگاه نظارت، پیش‌نصب قطعات فولادی را لازم بداند، برای پیش‌نصب یک اتصال پیچی با پیچ‌هایی از نوع 10.9 و با عملکرد اصطکاکی، کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱) فقط استفاده از پیچ‌های 10.9 مجاز است.
- ۲) استفاده از پیچ‌های 8.8 و 10.9 مجاز است.
- ۳) استفاده از پیچ‌های 8.8 و 10.9 و 5.6 مجاز است.
- ۴) استفاده از پیچ‌های 8.8 و 10.9 و 5.6 و 4.6 مجاز است.

گزینه ۱- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۴-۴-۵ صفحه ۲۶۴

پیچ‌های پیش‌نصب می‌تواند از نوع پیچ‌های معمولی انتخاب گردد.

جدول ۱۰-۲-۹-۶ صفحه ۱۵۸

پیچ‌های 4.6 و 5.6 از نوع معمولی و پیچ‌های 8.8 و 10.9 از نوع پرمقاومت می‌باشند.

۴۸- کدام یک از اتصالات از پیش تائیدشده زیر، قابل کاربرد برای اتصال تیرهای یک قاب خمشی فولادی ویژه نیست؟

RBS (۱)

BFP (۲)

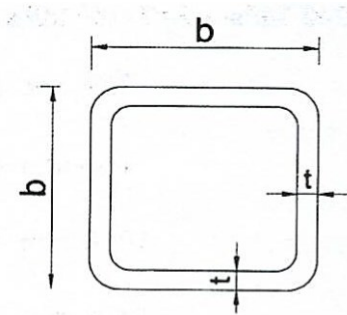
WUF-W (۳)

WFP (۴)

گزینه ۴- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

جدول ۱۰-۳-۱۳-۱ صفحه ۲۴۱

۴۹- برای کنترل کمانش موضعی اجزای یک مقطع توخالی مربعی شکل (HSS) با ضخامت یکنواخت، اگر شعاع گوشه‌های داخلی مقطع معلوم نباشد، در تعیین نسبت‌های پهنا به ضخامت در برابر نیروی محوری فشاری، پهنای موردنظر را می‌توان کدام یک از مقادیر زیر در نظر گرفت؟



(۱)  $b - t$

(۲)  $b - 1.5t$

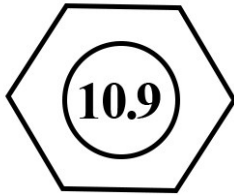
(۳)  $b - 2t$

(۴)  $b - 3t$

گزینه ۴- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۲-۲-۴ مورد ث صفحه ۲۷

۵۰- در یک اتصال پیچی با پیچ M27، با عملکرد اصطکاکی، طول 240 mm و با شرایط سفتی کامل، برای پیش‌تنیده کردن آن، مهره پیچ باید حدود چند درجه چرخانده شود؟



240° (۱)

180° (۲)

120° (۳)

90° (۴)

گزینه ۱- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

جدول ۱۰-۴-۲ صفحه ۲۶۵

$$8 \times D = 8 \times 27 = 216 \text{ mm} < L = 240 \text{ mm} < 8 \times D = 12 \times 27 = 324 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \frac{2}{3} \text{ دور} = \frac{2}{3} \times 360^\circ = 240^\circ$$

- ۵۱- در خصوص ساخت و نصب سازه با اسکلت فولادی کدام یک از عبارات زیر صحیح نیست؟
- ۱) در مواقعی که برقوزنی نیاز است، اگر قطر سوراخ استاندارد مربوط به پیچ M20 پس از اصلاح سوراخ با برقوزن 26 میلی متر گردد مجاز نیست.
  - ۲) استفاده از ورق های با ناهمواری 2 mm بدون سنگ زدن مجاز است.
  - ۳) استفاده از دستگاه پخ زن ضربه ای برای ایجاد پخ در لبه ورق به ضخامت 15 mm مجاز نیست.
  - ۴) در جوشکاری قطعات متعامد با جوش گوشه وجود درز 3 میلی متر مجاز نیست.

گزینه ۱- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بررسی گزینه ۱

جدول ۱۰-۲-۹-۸ صفحه ۱۶۰

مطابق این جدول، قطر سوراخ پیچ نمره ۲۰ برابر ۲۲ میلی متر است.

بند ۱۰-۴-۴-۱ صفحه ۲۶۴

برقوزنی نباید قطر سوراخ را بیش از ۵ میلی متر افزایش دهد.

$$22 + 5 = 27 \text{ mm} \leq \text{قطر سوراخ اصلاح شده}$$

بررسی گزینه ۲

بند ۱۰-۴-۴-۲ صفحه ۲۵۹

بررسی گزینه ۳

بند ۱۰-۴-۴-۳ صفحه ۲۶۰

بررسی گزینه ۴

بند ۱۰-۴-۴-۴ مورد ح صفحه ۲۶۱

۵۲- در کدام یک از اتصالات گیردار از پیش تأییدشده زیر، تعبیه سوراخ دسترسی برای انجام جوش شیاری با نفوذ کامل بال تیر به بال ستون الزامی است؟

WFP (۱)

BFP (۲)

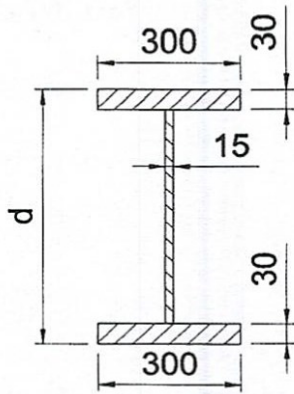
RBS (۳)

BUEEP (۴)

گزینه ۳- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۳-۱۳-۲ مورد ۱ صفحه ۲۴۳

۵۳- در یک قاب خمشی فولادی ویژه از اتصال گیردار پیچی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری استفاده شده است. اگر مقطع تیرها مطابق شکل زیر بوده و دهانه آزاد تیرها ۷/۲ متر باشد، حداکثر مقدار  $d$  به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (ابعاد در شکل به میلی‌متر بوده و  $E=2 \times 10^5$  MPa و  $F_y=240$  MPa است)



720 mm (۱)

800 mm (۲)

1030 mm (۳)

1440 mm (۴)

گزینه ۲- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۳-۳-۴-۱۳-۳-۱۰ مورد ۱۳ صفحه ۲۵۱

$$\frac{l_n}{d} \geq 9 \rightarrow \frac{7200}{d} \geq 7 \rightarrow d \leq 800 \text{ mm}$$

بند ۱۰-۳-۳-۴-۱۳-۳-۱۰ مورد ۱۱ صفحه ۲۵۱

$$d \leq 1000 \text{ mm}$$

$$\rightarrow d \leq \min\{800 \text{ mm}, 1000 \text{ mm}\} = 800 \text{ mm}$$



۵۴- در خصوص سازه ساخته شده با دیوارهای نیمه پیش ساخته با صفحات بتن پاششی سه بعدی (3D پانل) کدام عبارت صحیح نیست؟

- ۱) 20 mm ضخامت پوشش روی شبکه جوش شده مجاز است.
- ۲) 50 mm ضخامت هسته عایق پانل دیواری مجاز است.
- ۳) 60 mm ضخامت بتن پاششی برای پانل دیوار مجاز است.
- ۴) استفاده از شبکه جوشی به قطر 2.5 میلی متر و تنش تسلیم 240 MPa مجاز است.

گزینه ۴- مبحث ۱۱ ویرایش ۱۴۰۰

بررسی گزینه ۱

بند ۱۱-۶-۶-۲-۴۱ صفحه ۵۴

بررسی گزینه ۲

بند ۱۱-۶-۶-۲-۱۵ صفحه ۵۲

بررسی گزینه ۳

بند ۱۱-۶-۶-۲-۱۲ صفحه ۵۲

بررسی گزینه ۴

بند ۱۱-۶-۶-۲-۱۳ صفحه ۵۲

۵۵- کدام عبارت در خصوص الزامات عمومی صنعتی سازی پروژه‌های بزرگ ساختمانی صحیح نیست؟

- ۱) دفترچه بهره‌برداری باید در مرحله پایان کار ارائه شود.
- ۲) پروژه باید به شیوه طرح و ساخت انجام شود.
- ۳) داشتن تأییدیه مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی برای مصالح مورد استفاده کفایت نموده و می‌توان الزامات استاندارد ملی مربوطه را نادیده گرفت.
- ۴) مجری پروژه باید دارای صلاحیت مندرج در قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان بوده و رتبه یک ابنیه را از سازمان برنامه و بودجه داشته باشد.

گزینه ۳- مبحث ۱۱ ویرایش ۱۴۰۰

بررسی گزینه ۱

بند ۱۱-۴-۲-۴ صفحه ۲۷

بررسی گزینه ۲

بند ۱۱-۴-۲-۲ صفحه ۲۷

بررسی گزینه ۳

بند ۱۱-۴-۲-۳ صفحه ۲۷

بررسی گزینه ۴

بند ۱۱-۴-۲-۱ صفحه ۲۷

۵۶- در حصار حفاظتی موقت، حداکثر فاصله پایه‌های قائم به کدام یک از موارد زیر نزدیک‌تر است؟

(۱) ۲ متر

(۲) ۲/۴ متر

(۳) ۲/۵ متر

(۴) ۳/۵ متر

گزینه ۱- مبحث ۱۲ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۲-۵-۹-۳ صفحه ۳۷

۵۷- کدام عبارت در مورد مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها صحیح نیست؟

- ۱) در جکوزی‌هایی که بیش از ۹۰۰ میلی‌متر عمق داشته باشند الزام به نصب نرده است.
- ۲) بازرسی از قطعات معماری و سازه ساختمان توسط بازرسی باید حداقل هر دو سال یک‌بار انجام شود.
- ۳) کلیه مسیرهای ورودی و خروجی، پاگردها که ارتفاع آن‌ها از سطح زمین بیش از ۹۰۰ میلی‌متر باشد الزام به نصب نرده است.
- ۴) تحویل گرفتن نقشه‌های چون‌ساخت از مالک، خارج از اختیارات مسئول نگهداری ساختمان است.

گزینه ۴- مبحث ۲۲ ویرایش ۱۳۹۲

بررسی گزینه ۱

بند ۲۲-۳-۵ صفحه ۲۵

بررسی گزینه ۲

بند ۲۲-۳-۸ صفحه ۲۷

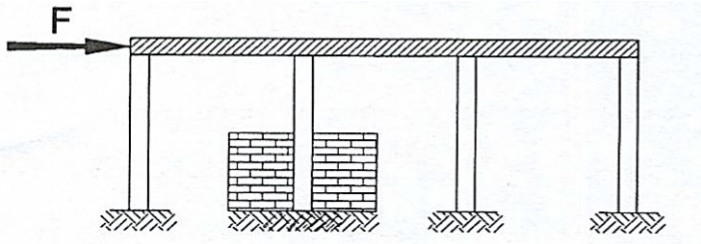
بررسی گزینه ۳

بند ۲۲-۳-۶-۴ صفحه ۲۶

بررسی گزینه ۴

بند ۲۲-۳-۲-۱ صفحه ۱۸

۵۸- در قاب روبرو سطح مقطع و ممان اینرسی تمام ستون‌ها با هم برابر است. چنانچه یک دیوار صلب به اندازه نصف ارتفاع طبقه در اطراف یکی از ستون‌ها ایجاد و کاملاً به ستون وصل شود، نیروی برشی ناشی از بارهای جانبی در این ستون نسبت به حالت بدون دیوار حدوداً چند برابر خواهد شد؟ (سقف صلب فرض شود و از آثار نیروی محوری ستون‌ها صرف نظر شود. همچنین اتصال ستون‌ها به سقف و شالوده صلب فرض شود)



(۱) ۸ برابر

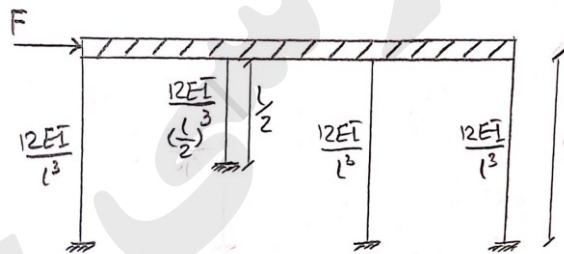
(۲) ۳ برابر

(۳) ۲ برابر

(۴) ۱/۵ برابر

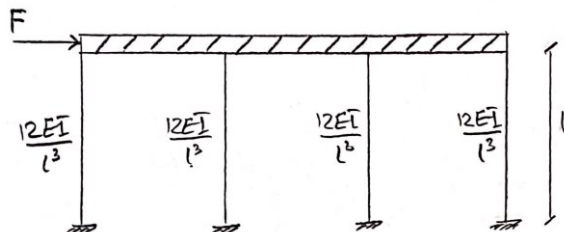
گزینه ۲- تحلیل سازه

حالت اول: با وجود دیوار در اطراف ستون به علت وجود دیوار صلب، نصف ارتفاع ستون صلب می‌باشد و در واقع دیوار به صورت یک تکیه‌گاه گیردار می‌باشد.



$$V_1 = \frac{\frac{12EI}{(\frac{l}{2})^3}}{\frac{12EI}{l^3} \times 3 + \frac{12EI}{(\frac{l}{2})^3}} \times F = \frac{\frac{96EI}{l^3}}{\frac{132EI}{l^3}} \times F \rightarrow V_1 = \frac{96}{132} \times F$$

حالت دوم: بدون وجود دیوار در اطراف ستون



$$V_2 = \frac{\frac{12EI}{l^3} \times F}{\frac{12EI}{l^3} \times 4} \rightarrow V_2 = \frac{1}{4} \times F$$

$$\rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{96}{132} \times F}{\frac{1}{4} \times F} = 2.91$$

گروه آموزشی جوانه

۵۹- براساس ضوابط صرفه‌جویی مصرف انرژی کدام‌یک از گزینه‌های زیر معرف ساختمان کم‌انرژی است؟

EC<sub>n</sub>Z (۱)

EC (۲)

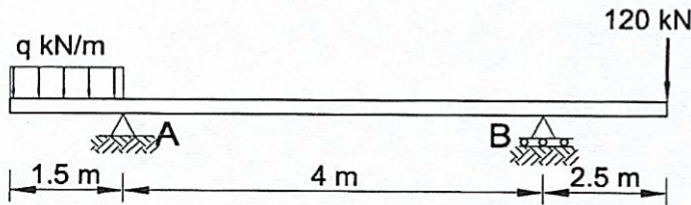
EC++ (۳)

EC+ (۴)

گزینه ۴- مبحث ۱۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۱۹-۱-۲ صفحه ۳

۶۰- شدت بار گسترده  $q$  چقدر باشد تا واکنش تکیه گاهی  $A$  در راستای قائم برابر با صفر شود؟ وزن واحد طول تیر  $15 \text{ kN/m}$  و مدول الاستیسیته آن برابر  $EI$  است. نزدیک ترین گزینه به پاسخ صحیح را انتخاب کنید.



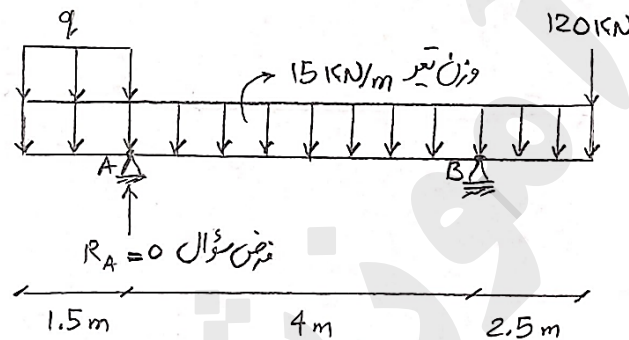
(۱) صفر

(۲)  $42.15 \text{ kN/m}$

(۳)  $16.85 \text{ kN/m}$

(۴)  $35.25 \text{ kN/m}$

گزینه ۳- تحلیل سازه



$$\sum M_B = 0 \rightarrow -1.5q \times 4.75 - 15 \times 8 \times 1.5 + 120 \times 2.5 = 0 \rightarrow 120 = 7.125q$$

$$\rightarrow q = 16.84 \text{ kN/m}$$