کد کنترل

301F

301F

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملّی و کنترل ساختمان

عمران (ارزیابی، طرح و اجرای بهسازی)

تستی

رعایت مقررات ملّی ساختمان الزامی است

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.	مشخصات آزمون
❖ نام و نام خانوادگی:.....	تاریخ آزمون: ۱۴۰۵/۰۸/۰۸
❖ شماره داوطلب:.....	تعداد سوال‌ها: ۳۰ سوال
	زمان پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

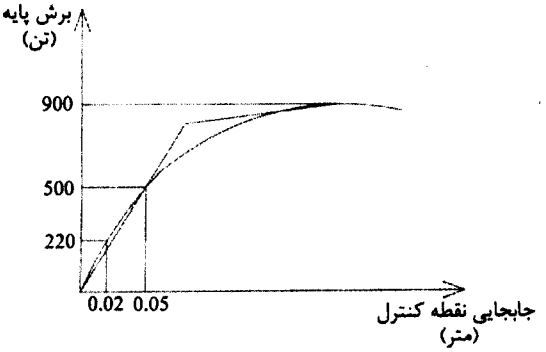
تذکرات:

- سوال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات بلوتوث یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره 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 این‌صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سوال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- کلیه سوال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

برگزارکننده: شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

۱- یک سازه قاب خمشی سه‌طبقه تحت تحلیل استاتیکی غیرخطی با توزیع بار جانبی متناسب با وزن طبقات قرار گرفته و منحنی نیرو – تغییرمکان به صورت نمودار زیر به دست آمده است. سازه در ساختگاهی قرار دارد که آزمایش درون چاهی، متوسط سرعت موج برشی را در پروفیل خاک سطحی به عمق 30 متر برابر 350 متر بر ثانیه نشان می‌دهد. باتوجه به اطلاعات مندرج بر روی نمودار، تغییر مکان هدف چند سانتی‌متر می‌باشد؟ (منحنی دوخطی نیرو – تغییرمکان مطابق نشریه 360 به‌دست آمده است)

W=3000 ton وزن لرزه‌ای
T_F=0.8 sec
$S_a(T_e)$=0.58 g



۱) 14
۲) 8.5
۳) 10
۴) 12.5

۲- ساختمانی یک طبقه دارای سیستم قاب ساده فولادی با میانقاب بنایی در راستای زلزله است. ارتفاع میانقاب‌ها 3.5 متر، ضخامت آنها 0.25 متر، طول هریک 3 متر است. اگر برش در راستای زلزله 675 kN باشد، چند میانقاب در راستای زلزله برای این ساختمان به روش بهسازی ساده از نظر تحمل تنش برشی کفایت دارد؟

۱) 2 میانقاب
۲) 3 میانقاب
۳) میانقاب‌های این ساختمان به روش بهسازی ساده کفایت ندارند.
۴) این ساختمان برای ایمنی جانی آسیب‌پذیر است.

۳- کدام گزینه در خصوص میراگرها صحیح است؟

۱) مقدار میرایی موثر افزایش یافته به واسطه میراگر به شدت زلزله بستگی داشته و در مواردی ممکن است اساساً میراگر سبب افزایش میرایی سازه نشود.

۲) میراگرها تنها میرایی موثر مود اصلی سازه را افزایش داده و بر میرایی سایر مودها بدون تاثیر هستند.

۳) در صورتی‌که میراگرها تنها در راستای شمالی – جنوبی ساختمان باشند، تحت هیچ شرایطی پاسخ ساختمان در راستای شرقی – غربی تحت تاثیر میراگرها نخواهد بود.

۴) در تحلیل دینامیکی غیرخطی می‌توان به جای مدل‌سازی میراگرها، اثر میراگرها را با جایگزین کردن مقدار میرایی موثر به جایی میرایی ذاتی در تحلیل درنظر گرفت.

۴- در یک بیمارستان با سیستم قاب خمشی بتنی، کلیه دیوارهای غیرسازه‌ای از جنس بلوک سیمانی بوده و کاملاً به سازه اصلی متصل هستند. براساس دیوارچینی انجام شده دیوارهای داخلی و پیرامونی در برخی موارد به صورت میانقابی بوده و در برخی موارد دیگر به صورت غیرمیانقابی (خارج از قاب) اجرا شده‌اند. در صورتی‌که از تحلیل‌های استاتیکی غیرخطی استفاده شده و هدف دستیابی به عملکرد ایمنی جانی تحت زلزله سطح 2 باشد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (نسبت طول به ارتفاع در دیوارهای میانقابی بین 0.5 الی 1 و نسبت طول به ارتفاع در دیوارهای غیرمیانقابی بین 0.5 الی 3 متغیر است. مجموع ظرفیت برشی کلیه دیوارهای بلوکی میانقابی و غیرمیانقابی در هر طبقه حدوداً برابر 20 درصد ظرفیت برشی قاب بتنی در آن طبقه است.)

۱) در زلزله سطح 2، حداکثر دریفت طبقات نباید بیشتر از 0.9 درصد باشد.
۲) در زلزله سطح 2، حداکثر دریفت طبقات نباید بیشتر از 0.8 درصد باشد.
۳) در زلزله سطح 2، حداکثر دریفت طبقات نباید بیشتر از 1.0 درصد باشد.
۴) در زلزله سطح 2، حداکثر دریفت طبقات نباید بیشتر از 0.7 درصد باشد.

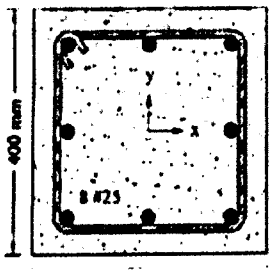
۵- کدام گزینه صحیح است؟

۱) ایجاد طبقه نرم در بالاترین طبقه ساختمان نامحتمل است.
۲) طبقه نرم تنها می‌تواند در اولین طبقه روی تراز پایه ایجاد شود.
۳) در صورتی‌که ارتفاع تمام طبقات ساختمان یکسان باشد، طبقه نرم در هیچ‌یک از طبقات ایجاد نخواهد شد.
۴) در صورتی‌که مقاومت جانبی طبقه کمتر از 80 درصد مقاومت جانبی طبقه روی خود باشد، آن طبقه یک طبقه نرم است.

۶-در ارزیابی به روش خطی، یک دیوار با مصالح بنایی بدون کلاف به عنوان عضو اصلی به طول 3 متر و به ضخامت 25 سانتی‌متر مود برشی لغزشی را در سطح عملکرد آستانه فروریزش با فرض مقاومت مورد انتظار برشی لغزشی مصالح برابر $1.5\ kgf/cm^2$ و سطح مقطع خالص ملات برابر سطح مقطع دیوار را جوابگو بوده است. افزایش قابل قبول بارجانبی این دیوار اگر کلاف داشت به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

۱) 0 kgf
۲) 20000 kgf
۳) 15000 kgf
۴) 25000 kgf

۷- ساختمان بتن مسلح 3 طبقه‌ای را درنظر بگیرید با سیستم قاب خمشی متوسط که دارای میانقاب‌های با مصالح بنایی است و در هر طبقه به صورت کامل با اعضای قاب پیرامونی تماس دارد. ضخامت میانقاب برابر 100 میلی‌متر، ارتفاع و طول آن به ترتیب برابر 2.5 متر و 3.5 متر است. کرانه پایین مقاومت فشاری مصالح بنایی و کرانه پایین مقاومت برشی مصالح بنایی به ترتیب برابر 48 کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع و 1.3 کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع است. مقطع تیر و ستون در شکل زیر نمایش داده شده است. کرانه پایین مقاومت فشاری بتن و کرانه پایین مقاومت تسلیم فولاد به ترتیب 200 کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع و 3000 کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع است. میلگردهای برشی با قطر 14 میلی‌متر و فاصله 15 سانتی‌متر درنظر گرفته شده‌اند. در بررسی کفایت تیرها و ستون‌ها در برابر نیروهای وارد از طرف میانقاب مصالح بنایی:



۱) نیازی به ارزیابی کفایت تیرها و ستون‌ها نیست.
۲) نیازی به ارزیابی کفایت تیرها نیست اما ستون‌ها باید ارزیابی شود.
۳) نیازی به ارزیابی کفایت ستون‌ها نیست اما تیرها باید ارزیابی شود.
۴) تیرها و ستون‌ها باید ارزیابی شود.

۸- در یک ساختمان سه‌طبقه، با ارتفاع طبقات برابر 3.5 متر، در یکی از دهانه‌ها یک دیوار برشی بتنی با مقطع مستطیلی (با رفتار حاکم برشی) به طول 4 متر و ضخامت 250 میلی‌متر قرار دارد. با توجه به پراکندگی بالای نتایج آزمون‌های به‌عمل آمده برای برآورد مقاومت فشاری بتن، ضریب آگاهی برابر 0.75 می‌باشد. در صورت درنظر گرفتن هدف بهسازی مطلوب و انجام تحلیل استاتیکی غیرخطی کامل، در این دیوار تغییرمکان نسبی کل متناظر با سطح عملکرد LS و CP چند درصد است؟

$P = 800kN$
$f_{CL} = 18\ MPa$
$As = A's = 7500\ mm^2$

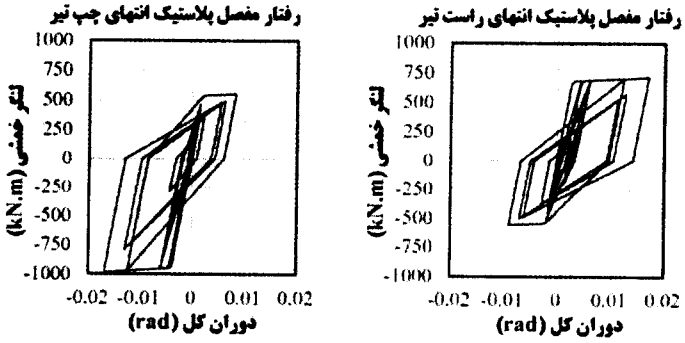
۱) 0.56 و 0.75
۲) 0.75 و 1
۳) 1.5 و 2
۴) 1.12 و 1.5

۹- در ساختمان قاب خمشی بتنی تکیه‌گاه سازه در مدل خطی صلب در نظر گرفته شده و در مدل‌سازی سازه، پی در مدل درنظر گرفته نشده است. در تحلیل خطی لنگر وارد بر شالوده (سازه پی) برابر 25 تن – متر محاسبه شده است. لنگری که شالوده برای سطح عملکرد ایمنی جانی باید برای آن ارزیابی شود، به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

۱) 8.5 تن – متر
۲) 25 تن – متر
۳) 16.5 تن – متر
۴) 6.5 تن – متر

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان

۱۰- براساس نتایج حاصل از تحلیل دینامیکی غیرخطی، رفتار چرخه‌ای مفاصل پلاستیک در دو انتهای یک تیر در یک قاب خمشی بتنی در شکل نشان داده شده است. اگر طول آزاد تیر 4 متر و بار ثقلی تیر به صورت گسترده یکنواخت معادل 30 kN/m باشد، حداکثر برش ایجاد شده در تیر به کدام‌یک از گزینه‌ها نزدیک‌تر است؟ (تیر تنها در دو بخش انتهایی خود دارای مفصل پلاستیک بوده و بخش میانی تیر الاستیک درنظر گرفته شده است.)



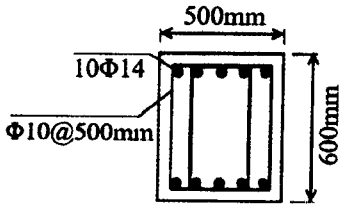
۱) 380 kN

۲) 340 kN

۳) 490 kN

۴) 430 kN

۱۱- در ارزیابی آسیب‌پذیری عضو نشان داده شده در شکل زیر در یک ساختمان اسکلت بتن مسلح با رده بتن C25، مقدار طول وصله پوششی میلگردهای طولی با مقاومت مورد انتظار تسلیم 400 مگاپاسکال برابر 450 میلی‌متر به‌دست آمده است. نیاز شکل‌پذیری برابر 2 است. حداکثر تنش کششی که می‌تواند در این میلگردها در محل وصله ایجاد شود براساس نشریه 360 به کدام‌یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (طول گیرایی میلگرد مستقیم در کشش براساس آبا (آیین‌نامه بتن ایران) برابر 550 میلی‌متر و پوشش میلگردها در مقطع برابر 50 میلی‌متر در نظر گرفته شود.)



۱) 400 مگاپاسکال

۲) 70 مگاپاسکال

۳) 350 مگاپاسکال

۴) 380 مگاپاسکال

۱۲-یک ساختمان بنایی کلاف‌دار دارای دو طبقه و یک زیرزمین می‌باشد. مقاومت مشخصه میلگرد کلاف‌ها مشخص نمی‌باشد. تعداد آزمایش میلگرد موردنیاز در این ساختمان در سطح اطلاعات متعارف چقدر بیشتر از تعداد موردنیاز در سطح اطلاعات حداقل است؟

۱) 3 عدد

۲) 1 عدد

۳) 6 عدد

۴) 0 عدد

۱۳- در یک سازه فولادی شامل اتصالات خورجینی با نبشی پایینی و بالایی، فاصله مرکز تیرهای سراسری از مرکز ستون 10 سانتی‌متر بوده و نتایج تحلیل، سختی اتصالات در محدوده ارتجاعی را $0.8\ \frac{ton.m}{rad}$ نشان دهد، به منظور انجام تحلیل خطی، کدام گزینه روش دقیق‌تری را برای مدل‌سازی این اتصالات در مدل ریاضی نشان می‌دهد؟

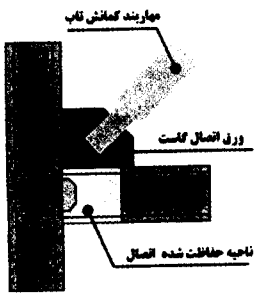
۱) اتصال مستقیم تیر به ستون و استفاده از فنر با سختی پیچشی $0.8\ \frac{ton.m}{rad}$ در محل اتصال تیر به ستون

۲) ترسیم تیر به صورت یک‌سره و به فاصله 10 سانتی‌متر از کنار ستون و استفاده از یک المان میله‌ای فولادی با مقطع دایره به قطر 10 سانتی‌متر برای اتصال ستون به تیر سراسری

۳) ترسیم تیر به صورت یک‌سره و به فاصله 10 سانتی‌متر از کنار ستون و استفاده از یک المان میله‌ای فولادی با مقطع دایره به قطر 8 سانتی‌متر برای اتصال ستون به تیر سراسری

۴) ترسیم تیر به صورت منقطع و به فاصله 10 سانتی‌متر از کنار ستون و استفاده از یک المان میله‌ای فولادی با مقطع دایره به قطر 10 سانتی‌متر برای اتصال ستون به تیر به‌طوریکه اتصال تیر به المان میله‌ای به صورت مفصلی باشد.

۱۴- به‌منظور بهسازی یک قاب خمشی فولادی ویژه، از مهاربندهای کمانش تاب مطابق شکل استفاده شده است. اگر برای ارزیابی عملکرد سازه بهسازی‌شده، از تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی استفاده شود، در این صورت کدام‌یک از گزینه‌ها صحیح است؟ (ورق اتصال گاست به صورت جوش شیاری با نفوذ کامل و به شکل سرتاسری به تیر و ستون متصل شده است.)



۱) روش بهسازی انجام شده مجاز نمی‌باشد چرا که مستلزم جوش‌کاری در ناحیه حفاظت‌شده اتصال تیر به ستون است.

۲) روش بهسازی انجام شده مجاز است به شرطی که در تعریف مفصل پلاستیک انتهای تیر، از تاثیر ورق اتصال گاست در افزایش ظرفیت خمشی صرفنظر شود.

۳) روش بهسازی انجام شده مجاز است به شرطی که کلیه تلاش‌های ایجادشده در محل اتصال تیر به ستون، به صورت کنترل شونده توسط نیرو در نظر گرفته شوند. تاثیر ورق اتصال گاست در افزایش ظرفیت اتصال تیر به ستون و تغییر محل مفصل پلاستیک تیر و ستون لازم است درنظر گرفته شود.

۴) روش بهسازی انجام‌شده مجاز نمی‌باشد چرا که در آن حداقل فاصله مابین انتهای مهاربند تا خط آزاد خمش ورق اتصال گاست رعایت نشده است.

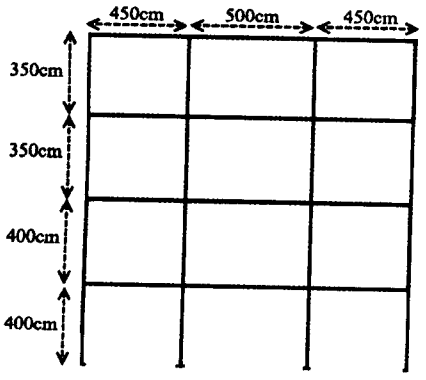
۱۵- اگر در زلزله 475 ساله، ایمنی جانی برای اجزای غیرسازه‌ای و آستانه فروریزش برای سازه یک ساختمان موجود تامین شده باشد، کدام گزینه صحیح است؟

۱) هدف بهسازی موضعی برای ساختمان موضوعیت دارد.
۲) هدف بهسازی مبنا ارتقای عملکرد ساختمان را موجب نمی‌شود.
۳) هدف بهسازی ویژه برای این ساختمان موضوعیت ندارد.
۴) هدف بهسازی محدود ارتقای عملکرد ساختمان را موجب نمی‌شود.

۱۶- در یک دیوار باربر بنایی تک لایه به ارتفاع 3 متر، به منظور تعیین مقاومت برشی مورد انتظار دیوار، آزمایش درجای مقاومت برشی ملات در تراز 1.2 متری از تراز پای دیوار انجام شده است. ضخامت دیوار بنایی 33 سانتی‌متر و ابعاد آجرهای توپر به کار رفته در دیوار 5×11×22 سانتی‌متر می‌باشد. اگر نیروی وارد از طرف جک هیدرولیکی به آجر در لحظه شروع لغزش آجر برابر 4450 کیلوگرم باشد، مقاومت برشی ملات که در محاسبه مقاومت برشی مورد انتظار دیوار مورد استفاده قرار می‌گیرد، چند کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع است؟ (بار مرده وارد بر واحد طول دیوار برابر 3.5 تن، بار زنده واقعی بر واحد طول دیوار برابر 2 تن و بار لرزه‌ای فشاری وارد بر واحد طول دیوار برابر 4 تن می‌باشد. همچنین وزن مخصوص واحدهای بنایی دیوار 2100 کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد)

۱) 7.52
۲) 6.85
۳) 7.15
۴) 7.00

۱۷- یک سازه چهارطبقه فولادی، شامل سه قاب با مشخصات هندسی شکل زیر در راستای نیروی زلزله می‌باشد. همه ستون‌ها از مقطع 2IPE200 با مساحت سطح مقطع 570 میلی‌مترمربع بوده و مقاومت تسلیم فولاد 240 مگاپاسکال می‌باشد. با فرض توزیع مثلثی نیروی جانبی زلزله در ارتفاع سازه، حداکثر لنگر واژگونی که می‌تواند معیار پذیرش تنش محوری ستون کناری تحت بار جانبی را در روش بهسازی ساده تامین کند، برحسب کیلونیوتن - متر، به چه مقدار نزدیک‌تر است؟



۱) 3150
۲) 1725
۳) 2920
۴) 3450

۱۸-ساختمان اسکلت فولادی با اتصالات خورجینی سنتی با نبشی پایینی برای ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای مدنظر است. در بررسی وضعیت اتصالات این ساختمان، کدام گزینه صحیح نیست؟

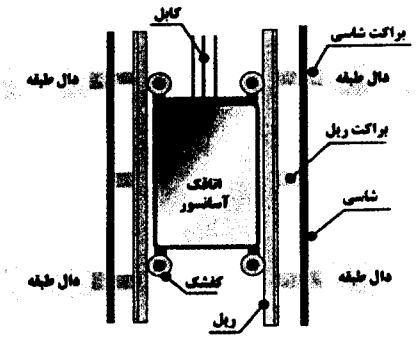
۱) با توجه به عدم لنگرگیری این اتصالات، قاب‌هایی که دارای این نوع اتصالات بوده ولی فاقد هر نوع سیستم مقاوم شناخته شده در برابر بارهای جانبی باشند، آسیب‌پذیر شناخته می‌شوند و لازم است بهسازی شوند.

۲) در قاب‌های فولادی دارای اتصالات خورجینی به دلیل وجود میانقاب نیازی به ارزیابی اتصالات نیست.

۳) سختی چرخشی اتصالات خورجینی با نبشی پایینی تنها، ناچیز بوده و صفر در نظر گرفته می‌شود.

۴) در تحلیل قاب‌های دارای این نوع اتصال لازم است تیرها در محل اتصال به صورت یکسره مدل‌شده و اتصال آنها به ستون به‌صورت قیچی‌سان درنظر گرفته شود.

۱۹-جزئیاتی شماتیک از اجزای تشکیل‌دهنده آسانسور در شکل نشان داده شده است. براساس نشریه 360، کدام گزینه صحیح نیست؟



۱) به‌منظور کنترل معیار پذیرش برای شاسی نیاز به محاسبه نیروهای اینرسی نبوده و تنها لازم است تغییرشکل نسبی طبقات مشخص باشد.

۲) به‌منظور کنترل معیار پذیرش برای کابل‌های آسانسور، نیازی به داشتن تغییرشکل نسبی طبقات نبوده و تنها لازم است نیروهای اینرسی مشخص باشند.

۳) به‌منظور کنترل معیار پذیرش برای کفشک آسانسور، نیازی به داشتن تغییرشکل نسبی طبقات نبوده و تنها لازم است نیروهای اینرسی مشخص باشند.

۴) به منظور کنترل معیار پذیرش برای ریل، لازم است هم تغییرشکل نسبی طبقات و هم نیروهای اینرسی محاسبه شوند.

۲۰-در یک قاب خمشی فولادی که دارای اتصالات نیمه صلب می‌باشد، به جای مدل‌سازی گره اتصال، از روش فرض اتصال صلب و اصلاح صلبیت خمشی تیر استفاده می‌شود. اگر ظرفیت خمشی مورد انتظار اتصال نیمه صلب برابر 20 تن – متر باشد، در اینصورت در یکی از گره‌های اتصال با مشخصات سختی و هندسی ارائه‌شده، ضریب اصلاح سختی خمشی تیر در مدل‌سازی به کدام مقدار نزدیک‌تر می‌باشد؟

$(EI)_b = 285\ ton.m^2$, $(EI)_c = 320\ ton.m^2$

طول تیر $L_b = 4\ m$, ارتفاع ستون $h_c = 3.5\ m$

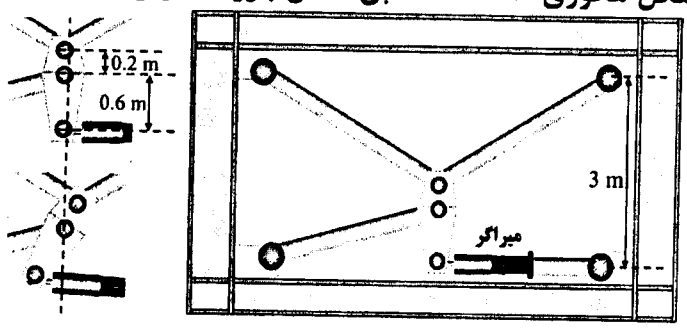
۱) 0.80

۲) 0.75

۳) 0.90

۴) 0.85

۲۱-در قاب نشان داده شده، در صورتی‌که حداکثر نسبت تغییرمکان جانبی طبقه در زلزله سطح 1 و 2 به ترتیب 0.7 درصد و 1 درصد باشد، حداکثر تغییرمکان اعمال‌شده به میراگر در آزمایش‌های لرزه‌ای نمونه اصلی مطابق با نشریه 360، چند میلی‌متر باید باشد؟ (کلیه بازوهای به‌کار رفته در نصب میراگر به صورت مفصلی بوده و فاقد تغییرشکل محوری هستند. مطابق شکل بازوها دارای یک مکانیزم اهرمی هستند.)



۱) 65

۲) 10

۳) 30

۴) 90

۲۲- ساختمان دو طبقه با مصالح بنایی و سقف طاق ضربی آسیب‌پذیر لرزه‌ای قرار است با روش اجرای بتن پاششی بر روی دیوارها بهسازی شود. در صورتی‌که امکان اجرای بتن‌پاشی در سطوح بیرونی ساختمان وجود نداشته باشد، راه‌حل براساس نشریه 524 چیست؟

۱) بتن‌پاشی لازم است صرفاً در سطوح بیرونی ساختمان و پس از برداشتن نما اجرا شود.

۲) بتن‌پاشی باید در سطوح داخلی اجرا شود و لازم است از نبشی‌های زیر سقف استفاده نمود. این نبشی‌ها توسط بولت به سقف متصل شده و میلگردهای روکش بتن پاشیده به آنها جوش می‌شوند.

۳) بتن‌پاشی به‌صورت مسلح باید در سطوح داخلی اجرا شود و در محل اتصال دیوار به سقف که لایه بتن پاشیده قطع می‌شود، لازم است در نقاطی غیر از تکیه‌گاه تیرها، آجرهای سقف برداشته شده و میلگردها را به شبکه مش طبقه بالایی متصل نمود.

۴) بتن‌پاشی باید در سطوح داخلی اجرا شود و در محل اتصال دیوار به سقف روکش بتن پاشیده قطع می‌شود. همچنین بتن‌پاشی باید در سطوح داخلی اجرا شود و لازم است صرفاً از نبشی‌های زیر سقف استفاده نمود.

۲۳- کدام گزینه در خصوص مدل‌سازی و تاثیر درنظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه صحیح است؟

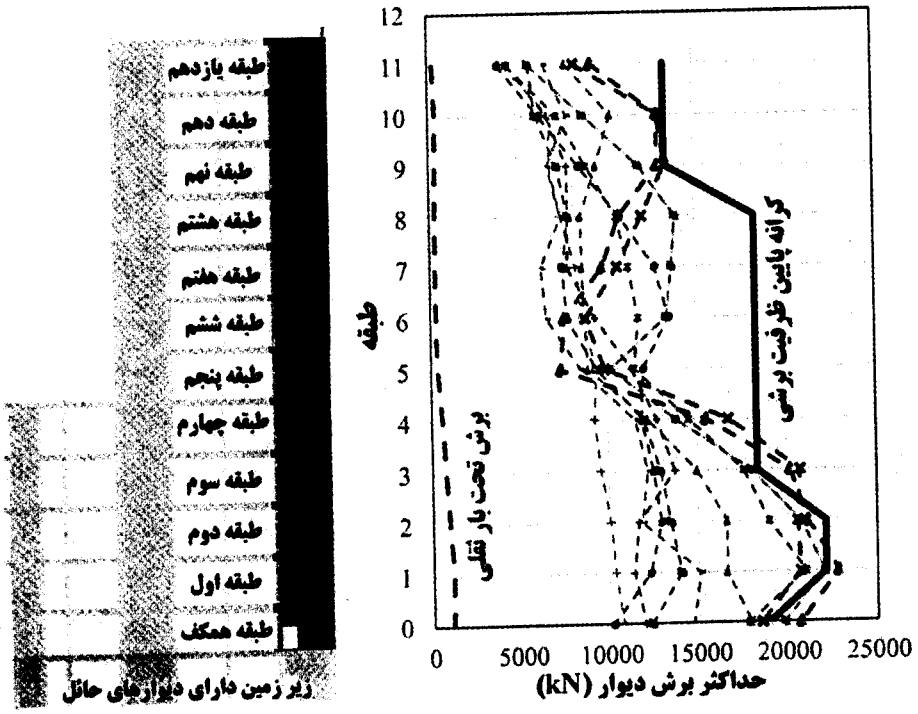
۱) سختی فنرهای زیرشالوده (معرف اثر خاک)، به لرزه‌خیزی منطقه بستگی داشته و به‌طور کلی با افزایش لرزه‌خیزی، سختی فنرهای خاک کاهش می‌یابد.

۲) سختی فنرهای خاک زیرشالوده (معرف اثر خاک) تنها به مشخصات خاک بستگی داشته و مستقل از مشخصات سازه و شالوده است.

۳) در سازه‌های بلند و انعطاف‌پذیر، درنظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه همواره سبب کاهش تقاضای لرزه‌ای در اجزای سازه می‌شود.

۴) در سازه‌های کوتاه و صلب، درنظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه همواره سبب کاهش تقاضای لرزه‌ای در اجزای سازه می‌شود.

۲۴- ساختمانی با سیستم قاب خمشی بتنی و دیوار برشی بتنی به صورت دینامیکی غیرخطی با استفاده 11 زوج شتاب نگاشت تحلیل‌شده است. برای یکی از دیوارهای برشی، حداکثر برش دیوار در طبقات مختلف تحت 11 زلزله مختلف در شکل نشان داده شده است. همچنین کرانه پایین ظرفیت برشی دیوار نیز در شکل نشان داده شده است. در صورتی‌که ضریب آگاهی برابر 1 باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (رفتار دیوار کنترل‌شونده توسط خمش بوده و ملاک ارزیابی، نشریه 360 است)



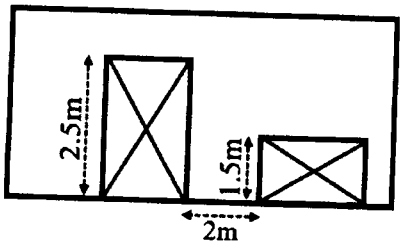
۱) دیوار مدنظر معیار پذیرش مربوط به برش را در طبقه همکف، اول و سوم برآورده نکرده است.

۲) دیوار مدنظر معیار پذیرش مربوط به برش را در کلیه طبقات برآورده نموده است.

۳) ظرفیت برشی دیوار در طبقه همکف کمتر از طبقه فوقانی خود بوده، لذا معیار پذیرش مربوط به برش در این طبقه غیرقابل تامین است.

۴) دیوار مدنظر معیار پذیرش مربوط به برش را در هیچ‌یک از طبقات برآورده نکرده است.

۲۵- دیوار با مصالح بنایی با ضخامت 22 سانتی‌متر بین دو بازشوی نشان داده شده در شکل زیر را در نظر بگیرید. با انجام آزمایش‌های استاندارد و مدل‌سازی عددی مشخص شده است تنش فشاری محوری ناشی از بارهای ثقلی در پایین دیوار براساس رابطه $1.1\ [Q_D + Q_L]$ برابر 0.1 مگاپاسکال و کران پایین تنش محوری فشاری ناشی از بارهای ثقلی براساس رابطه $0.9\ Q_D$ برابر 0.07 مگاپاسکال است. کران پایین مقاومت فشاری مصالح برابر 4 مگاپاسکال و مقاومت مورد انتظار برشی مصالح که برابر مقاومت کران پایین برشی مصالح می‌باشد، برابر 0.2 مگاپاسکال است. کران پایین مقاومت جانبی این دیوار به کدام‌یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (سطح مقطع دیوار برابر سطح مقطع خالص ملات است)



۱) 40 کیلونیوتن

۲) 68 کیلونیوتن

۳) 144 کیلونیوتن

۴) با داده‌های موجود نمی‌توان در این مورد اظهارنظر کرد.

۲۶- یک ساختمان چهارطبقه بتن مسلح با دیوار برشی در دو راستا با ارتفاع کلی 15 متر با کاربری مسکونی واقع در شهر تهران برای انجام ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای موردنظر است. نتایج تحلیل‌های مرتبط نشان می‌دهد ابعاد پلان ساختمان در طبقات مختلف تغییر چندانی ندارد، Ts=0.2، حداکثر مقدار تغییرمکان جانبی نسبی طبقات در دو راستا برابر 1.1، حداکثر مقدار نسبت متوسط تغییرمکان جانبی نسبی در هر طبقه به این پارامتر در طبقات بالا و پایین در دو راستا برابر 1.4 و حداکثر نسبت نیرو به ظرفیت برای هر تلاش تغییرشکل کنترل تحت اثر ترکیب بار مرتبط در اعضای اصلی برابر 2.2 است. ساختمان دارای طبقه ضعیف نیست. در مورد امکان استفاده از روش تحلیل استاتیکی خطی برای ارزیابی این ساختمان براساس نشریه 360 چه وضعیتی برقرار است؟

۱) با داده‌های ارائه‌شده نمی‌توان در این مورد قضاوت کرد.

۲) استفاده از روش تحلیل استاتیکی خطی مجاز است.

۳) استفاده از روش تحلیل استاتیکی خطی مجاز نیست.

۴) استفاده از روش تحلیل استاتیکی خطی به شرط کنترل با روش دینامیکی خطی مجاز است.

۲۷- برای تحلیل غیرخطی بر روی یک قاب خمشی، در دو انتهای تیرها مفصل پلاستیک خمشی تعریف شده است. پس از انجام تحلیل مشاهده شده است که لنگر خمشی در بخشی از میانه تیر، بزرگتر از لنگر خمشی ایجادشده در دو انتهای تیر (در محل مفاصل پلاستیک) است. در این شرایط، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (تیر فولادی دارای مقطعی یکسان در تمام طول خود است)

۱) نتایج نشان‌دهنده بروز خطایی در تحلیل یا در مدل‌سازی است. چرا که در تیرهای یک قاب خمشی، همواره لنگر خمشی در دو انتهای تیر بزرگتر از لنگر خمشی میانه تیر خواهد بود.

۲) لازم است مفاصل پلاستیک دو انتهای تیر برداشته شده و تنها در میانه تیر مفصل پلاستیک خمشی تعریف شود.

۳) لازم است یکی از مفاصل پلاستیک دو انتهای تیر برداشته شده و به جای آن در میانه تیر مفصل پلاستیک خمشی تعریف شود.

۴) لازم است علاوه بر دو انتهای تیر، در میانه تیر نیز مفصل پلاستیک خمشی تعریف شود.

۲۸- کدام‌یک از موارد زیر در مورد تقویت اعضای بتنی با کامپوزیت‌های FRP صحیح است؟

۱) در صورتی‌که هدف افزایش ظرفیت خمشی ستون است، بهتر است از دورپیچ‌های FRP استفاده شود.

۲) افزایش مقاومت به سبب محصورشدگی در ستون‌های با مقطع مستطیلی نسبت به ستون‌های با مقطع دایره کمتر است.

۳) برای جلوگیری از جداشدگی نوارهای FRP از سطح عضو، صرفاً باید از مهارهای پلیمری مشابه مصالح FRP استفاده کرد.

۴) در صورتی‌که هدف افزایش شکل‌پذیری ستون و افزایش دامنه رفتار غیرخطی مفاصل پلاستیک در دو انتهای ستون باشد، علاوه بر استفاده از دورپیچ‌های FRP در دو انتهای ستون، الزاماً باید بخشی از انتهای تیرهای متصل شده به ستون نیز با نوار یا دورپیچ FRP تقویت شود.

۲۹- در ساختمان مصالح بنایی غیرمسلح، به منظور تعیین مقاومت برشی ملات ماسه – سیمان، آزمایش درجا بر روی یکی از دیوارها به طول 3000 میلی‌متر و ضخامت 100 میلی‌متر انجام شده است. در محل انجام آزمایش، مقدار تنش قائم ناشی از بارهای ثقلی در محل آزمایش برابر 0.05 مگاپاسکال و ابعاد آجرها 50×100×200 میلی‌متر است. نتایج آزمایش حاکی از آن است مقدار بار افقی اعمالی در لحظه اولین جابجایی آجر موردنظر برابر 40 کیلونیوتن است. مقدار نیروی قائم مورد انتظار وارد بر دیوار با توجه به ترکیب بارهای مرتبط برابر 6 تن است. مقدار مقاومت برشی مورد انتظار مصالح بنایی در این دیوار برحسب مگاپاسکال به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ (کل سطح مقطع دیوار با ملات پرشده است)

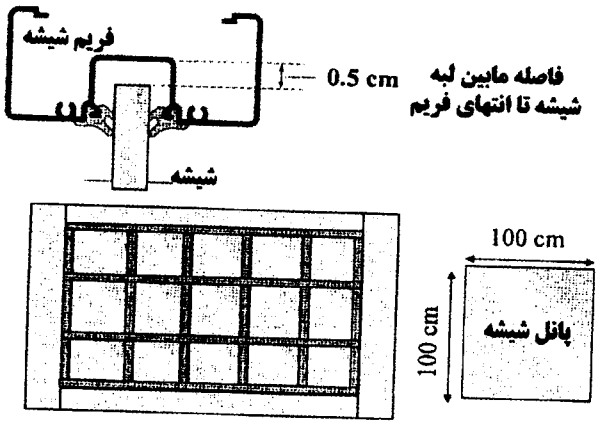
۱) 0.45

۲) 0.85

۳) 0.36

۴) هیچکدام

۳۰- ساختمانی دارای نمای شیشه‌ای با پانل‌های شیشه‌ای مربعی به ابعاد 100×100 سانتی‌متر است. مطابق شکل هر پانل شیشه در چهار لبه خود داخل فریم مخصوص قرار داشته و مابین لبه شیشه و فریم فاصله‌ای برابر با 5 میلی‌متر وجود دارد. در صورتی‌که هدف تامین عملکرد ایمنی جانی برای پانل‌های شیشه باشد، براساس اطلاعات داده شده در سوال و براساس نشریه 360، حداکثر مقدار مجاز برای نسبت تغییرمکان جانبی نسبی طبقه چند درصد است؟ فرض شود دریفت نسبی طبقه منجر به ایجاد تغییرشکل نسبی یکسانی در تمام پانل‌ها می‌شود.



۱) 1.2

۲) 2.0

۳) 1.6

۴) 0.8

کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته عمران بهسازی و ارزیابی آبان‌ماه ۱۴۰۵

شماره سوالات	پاسخ
۱	۴
۲	۳
۳	۱
۴	۲
۵	۱
۶	۳
۷	۲
۸	۴
۹	۱
۱۰	۳
۱۱	۲
۱۲	۴
۱۳	۲
۱۴	۳
۱۵	۱
۱۶	۴
۱۷	۴
۱۸	۲
۱۹	۱
۲۰	۳
۲۱	۴
۲۲	۳
۲۳	۱
۲۴	۲
۲۵	۱
۲۶	۱
۲۷	۴
۲۸	۲
۲۹	۱
۳۰	۳