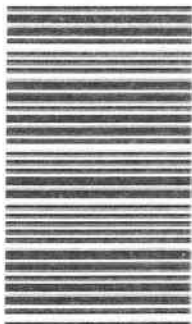


307

F



307F

دفترچه آزمون ورود به جرحه مهندسان



عمران - بهسازی (ارزیابی، طرح و اجرا)

وزارت راه و شهرسازی

معاونت مسکن و ساختمان

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

تستی

رعایت مقررات ملی ساختمان فراموشی است

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتما تکمیل نماید.

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۷/۲۱

نام و نام خانوادگی:

تعداد سوالها: ۳۰ سوال

شماره داوطلب:

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 $\frac{1}{4}$ 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 (فقد 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 ۶۰ درصد است.



شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:

۱- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص اهداف بهسازی صحیح است؟

- (۱) در بهسازی ویژه ممکن است سطح عملکرد بهره‌برداری بی‌وقفه تحت زلزله 475 ساله تامین شود.
- (۲) برای برقراری بهسازی مطلوب، برآورد شدن سطح عملکرد ایمنی جانی تحت زلزله 475 ساله کافی است.
- (۳) در بهسازی ویژه انتظار نمی‌رود تحت زلزله 2475 ساله ایمنی جانی تامین شود.
- (۴) در بهسازی محدود سطح عملکرد E-4 تحت زلزله‌های خفیف‌تر از 475 ساله برآورده نمی‌شود.

۲- یک ساختمان 12 طبقه فولادی با سیستم باربر جانبی دوگانه شامل قاب خمشی و مهاربندهای همگرا با استفاده از تحلیل دینامیکی غیرخطی با استفاده از سه جفت شتاب نگاشت در سطح خطر 1 مورد ارزیابی قرار گرفته است. به جز یکی از مهاربندها، سایر اجزای سازه‌ای و غیرسازه‌ای معیار پذیرش ایمنی جانی (LS) را برآورده کرده‌اند. کدامیک از گزینه‌ها در خصوص این ساختمان صحیح است؟

- (۱) در صورتی که مهاربندی که معیار LS را برآورده نکرده تقویت شود، می‌توان گفت ساختمان عملکرد LS را برآورده نموده است. در این صورت نیازی به تکرار تحلیل‌ها نیست.
- (۲) ساختمان عملکرد LS را برآورده نکرده و طراح مجاز به تغییر شتاب نگاشت‌ها یا افزایش تعداد شتاب نگاشت‌ها نیست.
- (۳) ساختمان عملکرد LS را برآورده کرده است.
- (۴) در صورتی که به جای 3 جفت شتاب نگاشت از 7 جفت شتاب نگاشت استفاده شده و میانگین پاسخ‌ها ملاک قرار گرفته شود، ممکن است ساختمان عملکرد ایمنی جانی را برآورده کند.

۳- ساختمانی در منطقه لرزه‌خیزی زیاد قرار دارد و برای سطح عملکرد قابلیت استفاده بی‌وقفه بررسی می‌شود. در این ساختمان 40 رادیاتور وجود دارد. 2 تا از رادیاتورها بررسی شدند و مغایرت‌هایی با نقشه‌های تفصیلی تاسیسات مشاهده شد. حداقل چند رادیاتور دیگر باید بازرسی شود؟

- (۱) 4 عدد
- (۲) 2 عدد
- (۳) 3 عدد
- (۴) 8 عدد



۴- براساس ارزیابی صورت گرفته در یک ساختمان، تنها در صورتی معیارهای پذیرش برآورده خواهند شد که تغییر مکان هدف ساختمان حدود 30 درصد کاهش یابد. کدام یک از روش‌های بهسازی زیر، هدف مذکور را برآورده نمی‌کند؟ (وزن موثر لرزه‌ای ساختمان 5000 ton، سختی جانبی موثر ساختمان در امتداد مدنظر 50 kN/mm و میرایی موثر ساختمان در امتداد مدنظر 5% است. ساختمان واقع در شهر تبریز بر روی خاک نوع دو قرار دارد. طیف طرح نشریه 360 در سطح خطر یک ملاک عمل است. رفتار ساختمان قبل و پس از بهسازی به صورت برشی است)

(۱) افزایش میرایی سازه از 5% به حدود 15%

(۲) کاهش وزن موثر سازه از 5000 ton به حدود 2500 ton

(۳) افزایش میرایی سازه از 5% به حدود 10% و کاهش وزن موثر لرزه‌ای از 5000 ton به حدود 4500 ton

(۴) افزایش میرایی سازه از 5% به حدود 10% و افزایش سختی موثر از 50 kN/mm به حدود 70 kN/mm

۵- چرا در سطوح عملکرد اجزای سازه‌ای، سطح عملکرد خدمت‌رسانی بی‌وقفه موجود نمی‌باشد؟

(۱) در سطح عملکرد خدمت‌رسانی بی‌وقفه ساختمان، تامین سطح عملکرد ایمنی جانی اجزای سازه‌ای کفایت دارد.

(۲) هرگونه خرابی در اجزای سازه‌ای باعث عدم تامین سطح عملکرد خدمت‌رسانی بی‌وقفه ساختمان می‌شود.

(۳) تامین سطح عملکرد قابلیت استفاده بی‌وقفه برای اجزای سازه‌ای شرط لازم برای سطح عملکرد خدمت‌رسانی بی‌وقفه ساختمان می‌باشد.

(۴) تامین سطح عملکرد قابلیت استفاده بی‌وقفه برای اجزای سازه‌ای شرط کافی برای تامین سطح عملکرد خدمت‌رسانی بی‌وقفه ساختمان است.

۶- رفتار لرزه‌ای کدام یک از اجزای غیرسازه‌ای، به شتاب طبقات وابسته نیست؟

(۱) دیوار سفالی پیرامونی که به سازه متصل بوده و فاقد اتصالات کشویی و فاقد جداسازی از سازه است.

(۲) دکل مخابراتی که به پشت‌بام متصل است.

(۳) شاسی به کار رفته در سقف کاذب

(۴) رمپ پارکینگ طبقات



۷- به منظور ارزیابی لرزه‌ای یک ساختمان با سیستم باربر لرزه‌ای دوگانه متشکل از قاب خمشی فولادی و دیوار برشی بتنی، از تحلیل دینامیکی غیرخطی استفاده شده است. دوران پلاستیک در مفصل پلاستیک خمشی انتهای یکی از تیرهای اصلی قاب خمشی در جدول زیر ارائه شده است. کدام گزینه در خصوص عملکرد لرزه‌ای مفصل پلاستیک مدنظر صحیح است؟ مقطع تیر IPE300 بوده و اتصال آن به ستون از نوع اتصال مستقیم (بصورت اتصال بال‌های تیر و ستون به صورت جوش نفوذی کامل می‌باشد). ضریب آگاهی یک در نظر گرفته می‌شود. فرض کنید اتصال کنترل‌کننده عملکرد لرزه‌ای است.

شماره زلزله	1	2	3	4	5	6	7
دوران پلاستیک مثبت (میلی رادیان)	+5	0	+32	+11	+28	+18	+34
دوران پلاستیک منفی (میلی رادیان)	-30	-28	-6	-33	-19	-29	-15

۱) مفصل پلاستیک عملکرد لرزه‌ای ایمنی جانی (LS) را برآورده کرده است.
 ۲) مفصل پلاستیک عملکرد لرزه‌ای آستانه فروریزش (CP) را برآورده کرده است.
 ۳) مفصل پلاستیک عملکرد لرزه‌ای استفاده بی‌وقفه (IO) را برآورده کرده است.
 ۴) مفصل پلاستیک عملکرد لرزه‌ای آستانه فروریزش (CP) را برآورده نکرده است.

۸- ساختمان سه طبقه‌ای با سیستم باربر جانبی مورد تأیید استاندارد 2800 با زمان تناوب 0.5 s روی خاک نوع III مستقر می‌باشد. وزن موثر لرزه‌ای دیافراگم‌ها در طبقات از پایین به بالا به ترتیب برابر 2W، 2W و 1.5W می‌باشد. عرض ساختمان 1.2h و ارتفاع هر طبقه است. برای این ساختمان سطح عملکرد LS مدنظر می‌باشد. کدام گزینه می‌تواند معرف حداکثر ضریب زلزله باشد به‌گونه‌ای که با استفاده از نتایج روش‌های خطی ساختمان در برابر واژگونی مقاوم بماند؟ (در محاسبات فقط اثر بار مرده لحاظ شده است)

۱) 1.96

۲) 2.2

۳) 1.6

۴) 2.6

۹- در یک ساختمان بتنی که تحلیل خطی شده است و ضریب تغییرات مشخصات مکانیکی اعضا 30% است، اگر هدف بهسازی ساختمان مطلوب و سطح اطلاعات متعارف باشد ضریب آگاهی چند اختیار شود؟

۱) اگر آزمایش‌ها مخرب بوده‌اند 1 و گرنه 0.75 اختیار شود.

۲) 1

۳) اگر اعضا دارای خرابی و زوال نباشند ضریب آگاهی 1 مناسب است.

۴) 0.75



۱۰- میان قاب بنایی به ضخامت 15 cm از آجر با مقاومت فشاری 10MPa و ملات متوسط ساخته شده است. اگر این میانقاب 20 درصد بیشترین مقدار ارتفاع میانقاب که به واسطه آن کنش قوسی در نظر گرفته می شود را دارا باشد، کرانه پایین مقاومت عمود بر صفحه میانقاب را پیشنهاد دهید.

۱) 0.036 MPa

۲) 0.18 MPa

۳) 0.054 MPa

۴) 0.027 MPa

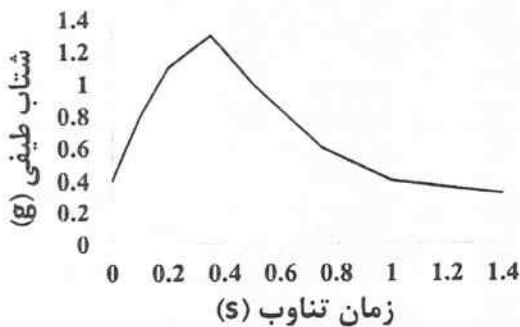
۱۱- به منظور ارزیابی لرزه‌ای یک ساختمان بنایی دو طبقه که زمان تناوب موثر آن (با فرض شالوده صلب) برابر 0.1 s است، از طیف ویژه ساختگاه (مطابق شکل) در سطح خطر 1 استفاده شده است. در صورتی که ارزیابی لرزه‌ای با روش تحلیل استاتیکی غیرخطی انجام پذیرد، کدام گزینه صحیح است؟ (ساختمان متشکل از دیوارهای باربر بنایی و شالوده بتنی است که در شهر تهران بر روی خاک نوع III قرار دارد. نسبت نیاز مقاومت ارتجاعی به مقاومت تسلیم ساختمان $R_u = 2$ است)

۱) حداکثر جابه‌جایی بام ساختمان تحت زلزله سطح 1 حدود 4 میلی‌متر است.

۲) در مدل ساختمان، حتماً باید شالوده به صورت انعطاف پذیر مدل سازی شود.

۳) استفاده از طیف ویژه ساختگاه مجاز نبوده و باید از طیف شکل ثابت استاندارد 2800 استفاده شود.

۴) در این ساختمان، حداکثر برش پایه تحت زلزله سطح 1 حدود 0.8 برابر وزن موثر لرزه‌ای ساختمان است.



۱۲- در یک ساختمان فولادی بدون نقشه، سه اتصال از هر نوع اتصال اصلی آشکارسازی شده‌اند. در مورد یک نوع اتصال تفاوت‌هایی بین سه اتصال آشکارشده مشاهده می‌شود. چه باید کرد؟

۱) باید تعداد دیگری از آن نمونه بازرسی شود.

۲) ضریب آگاهی را به جای 1 می‌باید 0.75 گرفت.

۳) سطح اطلاعات را به جای جامع می‌باید متعارف گرفت.

۴) بدترین شرایط نمونه‌ها معیار مدل سازی قرار گیرد.



۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص دیافراگم‌های بتنی پیش‌ساخته با سطح عملکرد آستانه

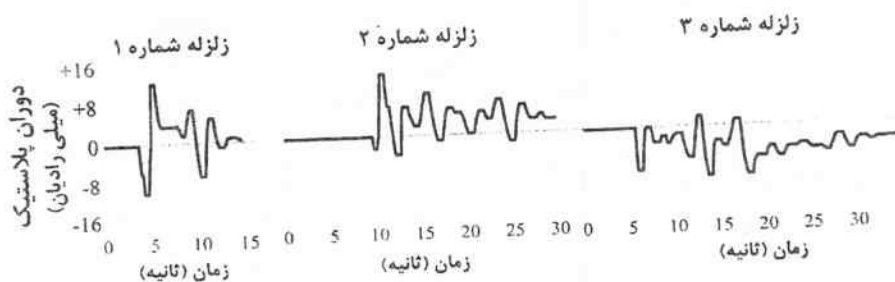
فروریزش که با اتصالات مکانیکی به یکدیگر متصل می‌شوند. صحیح است؟

- (۱) فقط در برش تغییر شکل کنترل بوده و ضریب m برابر ۱.۵ می‌باشد.
- (۲) این دیافراگم‌ها در گروه قطعات نیروکنترل طبقه‌بندی می‌شوند.
- (۳) فقط در خمش تغییر شکل کنترل بوده و ضریب m برابر ۱.۲۵ می‌باشد.
- (۴) هم در خمش و هم در برش تغییر شکل کنترل بوده و ضریب m برابر ۱.۵ می‌باشد.

۱۴- به منظور ارزیابی یک ساختمان بیمارستان نوساز که دارای دیوارهای برشی بتن مسلح ویژه

است، از تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی استفاده شده است. در تحلیل‌ها از ۳ جفت شتاب نگاشت استفاده شده و تاریخچه زمانی دوران پلاستیک پای دیوار در شکل زیر ارائه شده است. در صورتی که حداکثر نیروی محوری دیوار $P=4000$ kN و حداکثر برش پای دیوار $V=4000$ kN باشد، عملکرد لرزه‌ای مفصل پلاستیک پای دیوار مطابق کدام گزینه است؟ (آرمان‌تورهای طولی دیوار به صورت متقارن در مقطع دیوار توزیع شده، طول دیوار ۶ متر و ضخامت آن ۴۰ سانتی‌متر است. همچنین رفتار دیوار کنترل‌شونده توسط خمش بوده و ضریب آگاهی نیز ۱ فرض شود. کرانه پایین مقاومت بتن مصرفی در دیوار ۲۵ مگاپاسکال است)

- (۱) مفصل پلاستیک پای دیوار عملکرد استفاده بی‌وقفه (IO) را تامین نکرده لیکن عملکرد ایمنی جانی (LS) را برآورده کرده است.
- (۲) مفصل پلاستیک پای دیوار عملکرد استفاده بی‌وقفه (IO) را تامین کرده است.
- (۳) مفصل پلاستیک پای دیوار عملکرد ایمنی جانی (LS) را تامین نکرده لیکن عملکرد آستانه فروریزش (CP) را برآورده کرده است.
- (۴) مفصل پلاستیک پای دیوار عملکرد آستانه فروریزش (CP) را تامین نکرده است.



۱۵- نیاز یا عدم نیاز به بهسازی در یک ساختمان موجود را چگونه باید کنترل نمود؟

- ۱) اصولاً نیاز به مقایسه ساختمان موجود با استاندارد 2800 نداریم، لذا بدون در نظر گرفتن شرایط طراحی قبلی ساختمان، ساختمان موجود را با نشریه ۳۶۰ ارزیابی می‌کنیم.
- ۲) ساختمان موجود باید در ابتدا با توجه به درجه اهمیت و سیستم سازه‌ای مطابق آخرین ویرایش استاندارد 2800، ارزیابی و کنترل شود.
- ۳) در صورتی که ساختمان با توجه به درجه اهمیت، براساس آخرین ویرایش استاندارد 2800 طراحی و نظارت و با مستندات کافی اجرا شده باشد، نیاز به ارزیابی و بهسازی ندارد.
- ۴) بسته به وجود یا عدم وجود سیستم سازه‌ای و لرزه بر در ساختمان می‌توان ساختمان موجود را با استاندارد 2800 کنترل نمود یا امکان کنترل نمی‌باشد.

۱۶- یک ساختمان با استفاده از تحلیل‌های غیرخطی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در مدل ساختمان شالوده نیز به‌طور صریح مدل‌سازی شده و خاک زیر شالوده با استفاده از فنرهای غیرخطی مدل‌سازی شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

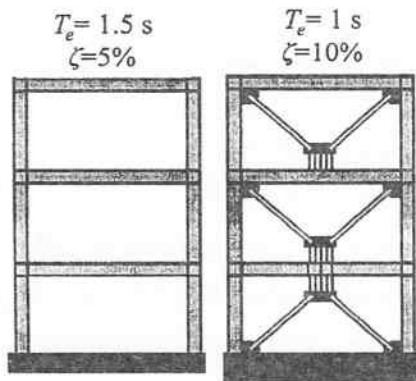
- ۱) سختی و ظرفیت فنرهای زیر شالوده باید تنها یکبار و براساس مشخصات مورد انتظار خاک محاسبه شوند.
- ۲) فشار خاک زیر شالوده نیرو کنترل بوده و مقدار آن نباید از کرانه پایین ظرفیت خاک بیشتر شود. (با در نظر گرفتن ضریب آگاهی)
- ۳) فشار خاک زیر شالوده تغییر شکل کنترل بوده و مقدار آن نباید از ظرفیت مورد انتظار خاک بیشتر شود. (با در نظر گرفتن ضریب آگاهی)
- ۴) برای کنترل معیارهای پذیرش، نیازی به کنترل فشار خاک زیر شالوده نیست.

۱۷- کدام یک از موارد زیر در بهسازی دال صحیح می‌باشد؟

- ۱) برای تقویت اتصال دال به دیوار برشی باید تیرهای لبه‌ای را صرفاً در بخش فوقانی دال اجرا نمود.
- ۲) به منظور افزایش ارتفاع موثر دال و ارتعاش کف می‌توان تیرک فولادی را اضافه نمود.
- ۳) در دال‌های یک‌طرفه با تکیه‌گاه ساده پیشنهاد می‌شود از FRP در راستای عرضی و سطوح تحتانی استفاده شود.
- ۴) چنانچه برای بهسازی دال افزایش ضخامت قسمت تحتانی مدنظر باشد، باید تیرها با ژاکت بتنی مقاوم‌سازی شوند.



۱۸- به منظور بهسازی یک ساختمان واقع در شهر تهران و خاک نوع 3، از میراگرهای تسلیمی استفاده شده است. قبل از بهسازی زمان تناوب موثر قاب 1.5 ثانیه بوده و پس از بهسازی زمان تناوب موثر قاب 1 ثانیه و میرایی موثر آن از 5% به 10% افزایش یافته است. با در نظر گرفتن زلزله سطح خطر 1، کدام گزینه در خصوص میزان کاهش پاسخ سازه بهسازی شده نسبت به مقدار متناظر در سازه بهسازی نشده صحیح است؟ (طیف زلزله سطح 1 را معادل طیف طرح استاندارد 2800 در نظر بگیرید)



- (۱) به واسطه انجام بهسازی، حداکثر تغییر مکان بام حدود 20% کاهش می یابد.
- (۲) به واسطه انجام بهسازی، حداکثر تغییر مکان بام حدود 50% کاهش می یابد.
- (۳) به واسطه انجام بهسازی، حداکثر تغییر مکان بام حدود 40% کاهش می یابد.
- (۴) براساس داده های سوال صرفاً می توان در خصوص تغییر مکان هدف اظهارنظر نمود و تخمین حداکثر جابه جایی بام ممکن نیست.

۱۹- شتاب طیفی نظیر زمان تناوب یک ساختمان برابر $0.4g$ می باشد. شتاب طیفی نظیر زمان تناوب افزایش یافته ساختمان با در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه $0.6g$ می باشد. برش پایه ساختمان بدون اندرکنش 1200 تن و با اندرکنش 800 تن محاسبه شده است. حداقل چه برش پایه ای در تحلیل باید به کار رود؟

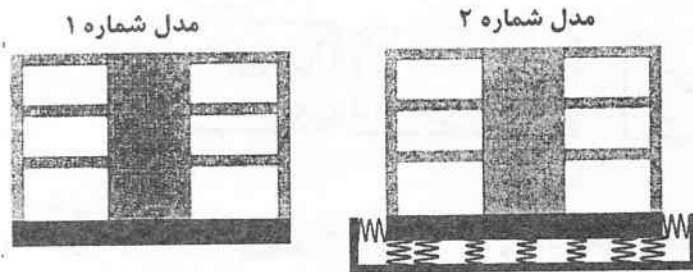
- (۱) 800 تن
- (۲) 1200 تن
- (۳) 840 تن
- (۴) 560 تن

۲۰- خاک زیر شالوده ساختمان از جنس رس است و سطح آب زیرزمینی در سطح زیرزمین است. آیا نیاز به انجام مطالعات ارزیابی پتانسیل روانگرایی در ساختگاه این ساختمان هست؟

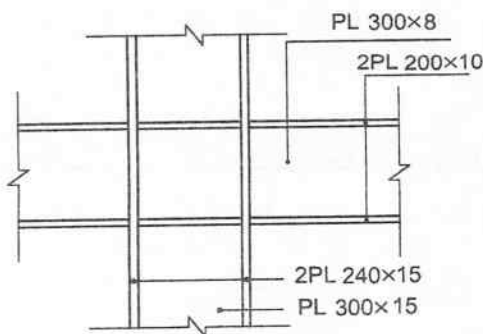
- (۱) همواره خیر
- (۲) همواره بلی
- (۳) خیر، در صورتی که تعداد ضربات نفوذ استاندارد اصلاح شده بیش از 20 باشد.
- (۴) بلی، در صورتی که تعداد ضربات نفوذ استاندارد اصلاح شده کمتر از 20 باشد.



۲۱- یک ساختمان یکبار به صورت شالوده صلب (مدل شماره 1) و یکبار به صورت شالوده انعطاف پذیر (مدل شماره 2) مدل سازی شده و تحت تحلیل استاتیکی غیرخطی قرار گرفته است. کدامیک از گزینه های زیر نادرست است؟



- (۱) در مدل شماره 2 محل تشکیل مفاصل پلاستیک می تواند با مدل شماره 1 متفاوت باشد.
 (۲) در مدل شماره 2 زمان تناوب موثر سازه بیشتر بوده، تغییر مکان هدف افزایش یافته و کلیه مفاصل پلاستیک، دوران بیشتری را تجربه می کنند.
 (۳) رفتار خاک زیر شالوده در مدل شماره 1 نیرو کنترل و در مدل شماره 2 تغییر شکل کنترل است.
 (۴) در هر دو مدل، رفتار سازه شالوده (المان های بتنی تشکیل دهنده پی) باید نیرو کنترل در نظر گرفته شده و تشکیل مفاصل پلاستیک در آنها مجاز نیست.
- ۲۲- از یک ساختمان موجود با سازه قاب خمشی فولادی تنها نقشه های سازه موجود بوده و هیچگونه مدارک و آزمایشی برای مصالح آن در دسترس نیست. مقدار تنش تسلیم مصالح فولادی در نقشه های سازه $f_y = 240 \text{ MPa}$ درج شده است در صورتی که اتصالات تیرهای خمشی به ستون مطابق شکل و بدون ورق مضاعف باشد حداکثر ظرفیت برشی قابل پذیرش این چشمه اتصال در تحلیل خطی برای سطح عملکرد خدمت رسانی بی وقفه به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (تیر و ستون ها I شکل و ساخته شده با ورق هستند)



(۱) $V_{UD} \leq 808 \text{ kN}$

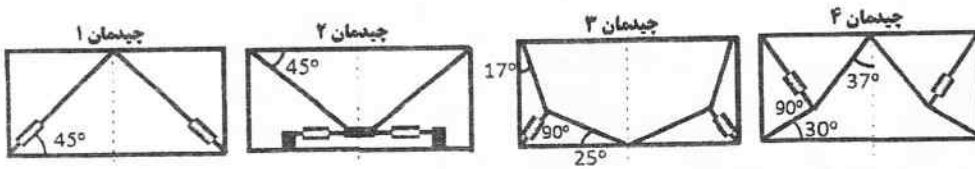
(۲) $V_{UD} \leq 735 \text{ kN}$

(۳) $V_{UD} \leq 1070 \text{ kN}$

(۴) $V_{UD} \leq 4310 \text{ kN}$



۲۳- کدام یک از چیدمان‌های نشان داده شده در قاب‌های مجهز به میراگر ویسکوز، سبب ایجاد بیشترین درصد میرایی می‌شوند؟ (در تمام موارد مشخصات میراگرها یکسان بوده و چیدمان نسبت به وسط دهانه قاب متقارن هستند)



- (۱) چیدمان‌های ۳ و ۴ و ۲ و ۱ به ترتیب (از راست به چپ) منجر به ایجاد بیشترین درصد میرایی می‌شوند.
- (۲) چیدمان‌های ۴ و ۳ و ۲ و ۱ به ترتیب (از راست به چپ) منجر به ایجاد بیشترین درصد میرایی می‌شوند.
- (۳) چیدمان‌های ۴ و ۲ و ۱ و ۳ به ترتیب (از راست به چپ) منجر به ایجاد بیشترین درصد میرایی می‌شوند.
- (۴) در تمام موارد، درصد میرایی قاب یکسان است.

۲۴- در مدارک فنی و گزارش‌های آزمایش مصالح یک ساختمان بنایی اعداد ۶، ۶، ۸ و ۱۱ مگاپاسکال برای مقاومت فشاری آجری موجود است. چنانچه در ارزیابی عینی ساختمان شرایط مصالح بنایی متوسط ارزیابی شده باشد، حداقل چند آزمایش برای کل ساختمان برای تعیین مشخصات مصالح در سطح جامع الزامی است؟

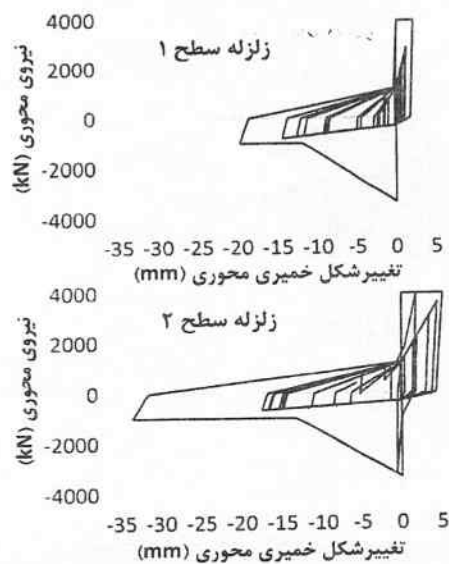
- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۲

۲۵- در ساختمانی آجری از شاتکریت (روکش بتنی) برای بهسازی استفاده شده است. چگونه دیوار و میلگردها بهم متصل شوند؟

- (۱) می‌توان در فواصل لازم یک آجر را از دیوار برداشت و از میلگرد و ملات برای اتصال استفاده کرد.
- (۲) اتصال شبکه میلگرد و دیوار نیازی نیست و اتصال به دیافراگم کفایت دارد.
- (۳) تنها اتصال مستقیم میلگردها به دیافراگم و شالوده کفایت دارد.
- (۴) حتماً باید از برشگیرهایی به صورت عصبایی شکل استفاده شود.



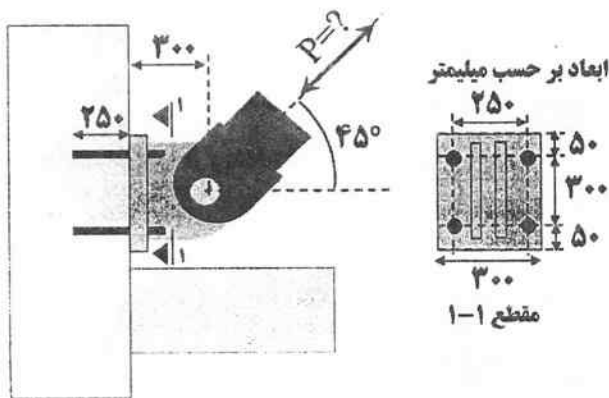
۲۶- براساس تحلیل‌های دینامیکی غیرخطی، رفتار چرخه‌ای نیروی محوری - تغییر شکل خمیری محوری یکی از مهاربندهای همگرای ویژه یک بیمارستان تحت زلزله‌ای با سطوح خطر 1 و 2 مطابق شکل به دست آمده است. کدام گزینه در خصوص عملکرد مفصل پلاستیک این مهاربند تحت این زلزله به خصوص، صحیح است؟ (ظرفیت کششی مورد انتظار و ظرفیت کمانشی مورد انتظار مهاربند به ترتیب 3900 kN و 3300 kN بوده و تغییر طول کششی مهاربند در لحظه‌ای که مهاربند به صورت کششی تسلیم می‌شود 5mm است. نسبت لاغری مهاربند $KL/r=50$ است. مقطع مهاربند قوطی و به صورت فشرده لرزه‌ای بوده و تنش تسلیم مورد انتظار فولاد مصرفی در مهاربند 260 MPa و $E=200$ GPA است. ضریب آگاهی 1 در نظر گرفته شود)



- ۱) عملکرد LS در هر دو زلزله سطح 1 و 2 برآورده شده است.
- ۲) عملکرد CP در هر دو زلزله سطح 1 و 2 برآورده شده است.
- ۳) عملکرد LS در زلزله سطح 1 برآورده شده اما عملکرد CP در زلزله سطح 2 برآورده نشده است.
- ۴) عملکرد LS در زلزله سطح 1 برآورده شده و عملکرد CP در زلزله سطح 2 برآورده شده است.



۲۷- یک سازه بتنی با استفاده از میراگر بهسازی شده است. جزئیات اتصال یکی از میراگرها به گره اتصال تیر به ستون در شکل نشان داده شده است. با توجه به امکان تشکیل مفصل پلاستیک در انتهای تیر، بولت‌های اتصال تنها در ستون کاشته شده‌اند. کاشت با استفاده از مواد اپوکسی انجام شده و در اتصال از ۴ بولت به قطر ۲۰ میلی‌متر استفاده شده است. اگر کرانه پایین مقاومت کششی و برشی بولت‌های کاشت شده ۵۷ کیلونیوتن باشد، حداکثر نیرویی که مجاز است در میراگر ایجاد شود تا اتصال معیارهای پذیرش را در تحلیل غیرخطی برآورده کند، چقدر است؟ (فرض کنید ورق‌های اتصال کاملاً صلب بوده و ظرفیت اتصال از طریق ظرفیت بولت‌های کاشت شده کنترل می‌شود. همچنین نیروی ایجاد شده در میراگر تنها به صورت محوری است)



150 kN (۱)

100 kN (۲)

200 kN (۳)

250 kN (۴)

۲۸- ساختمانی بنایی غیرمسلح دو طبقه با دیافراگم‌های صلب در پهنه با خطر نسبی زیاد قرار دارد و با روش بهسازی ساده بررسی می‌شود. نسبت نیروی جانبی وارد به این ساختمان به نیروی جانبی وارد به ساختمان دیوار برشی بتنی مشابه چند است؟ (ST: شتاب طیفی به ازای زمان تناوب اصلی ساختمان و Ss: شتاب طیفی در ناحیه شتاب ثابت طیف)

$$\frac{1.1 S_S}{S_T} \quad (۱)$$

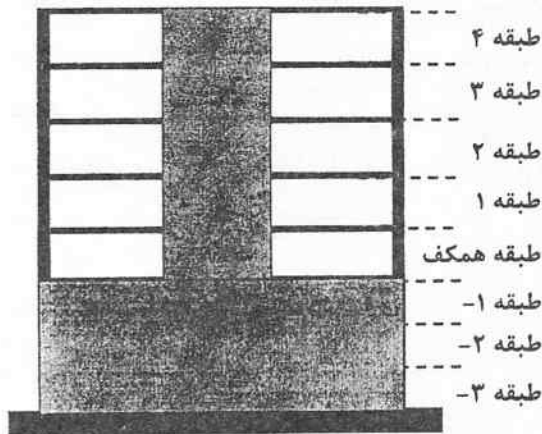
$$\frac{1.1 S_T}{S_S} \quad (۲)$$

$$\frac{1.2 S_T}{S_S} \quad (۳)$$

$$\frac{S_S}{1.2 S_T} \quad (۴)$$



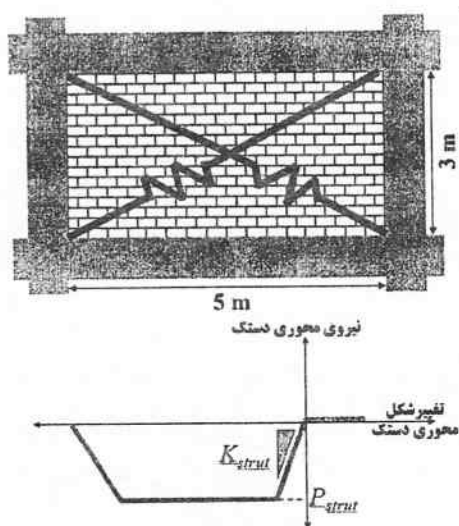
۲۹- شکل زیر یکی از قاب‌های یک ساختمان بتن مسلح را نشان می‌دهد. اگر قرار باشد این قاب با استفاده از تحلیل دینامیکی غیرخطی ارزیابی شود، کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص مدل‌سازی و کنترل معیارهای پذیرش دیوارهای برشی بتن مسلح واقع در طبقات زیرزمین، رویکرد صحیحی نیست؟



- ۱) صرف نظر از نوع تحلیل، همواره باید دیوارهای زیرزمین به صورت ترک خورده مدل‌سازی شده و ضرایب ترک خوردگی در آنها اعمال شود.
- ۲) دیوار زیرزمین می‌تواند به صورت الاستیک خطی مدل شود. در این صورت لازم است پس از اتمام تحلیل کنترل شود که حداکثر نیروهای وارده بر دیوار زیرزمین از ظرفیت اسمی دیوار زیرزمین کوچکتر باشد.
- ۳) در صورتی که دیوار زیرزمین به صورت غیرخطی مدل شود، لازم است یکی مفصل پلاستیک برشی برای دیوار طبقه 3- تعریف شده و معیار پذیرش دیوار زیرزمین براساس جابه‌جایی نسبی طبقه 3- کنترل شود.
- ۴) خمش خارج از صفحه دیوار زیرزمین برای تحمل فشار استاتیکی و فشار لرزه‌ای خاک پشت دیوار، باید نیروکنترل در نظر گرفته شود.



۳۰- قابی بتنی دارای یک میانقاب بنایی ساخته شده با آجر فشاری توپر می‌باشد. میانقاب به‌طور کامل به قاب چسبیده است. در صورتی که هدف مدل‌سازی غیرخطی رفتار داخل صفحه میانقاب با استفاده از دستک فشاری مطابق نشریه ۳۶۰ باشد، کدام گزینه در خصوص سختی محوری و ظرفیت محوری هر یک از دستک‌های فشاری صحیح است؟ (ضخامت میانقاب ۲۲ سانتی‌متر، مدول الاستیک مورد انتظار میانقاب بنایی و قاب بتنی به ترتیب ۷ گیگاپاسکال و ۲۵ گیگاپاسکال است. کلیه مقاطع تیرها و ستون‌های قاب مربعی با ابعاد ۵۰ سانتی‌متر در ۵۰ سانتی‌متر بوده و مقاومت برشی مورد انتظار مصالح بنایی ۰.۳ مگاپاسکال است. با توجه به امکان تغییر جهت نیروی زلزله، دستک‌های فشاری به‌صورت متقارن در هر دو جهت مدل شده‌اند)



$$K_{strut}=165 \text{ kN/mm} , P_{strut}=385 \text{ kN} \quad (۱)$$

$$K_{strut}=165 \text{ kN/mm} , P_{strut}=330 \text{ kN} \quad (۲)$$

$$K_{strut}=83 \text{ kN/mm} , P_{strut}=192 \text{ kN} \quad (۳)$$

$$K_{strut}=83 \text{ kN/mm} , P_{strut}=165 \text{ kN} \quad (۴)$$



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته عمران بهسازی و ارزیابی مهرماه ۱۴۰۲

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