

دفترچه آزمون ورود به حرفه 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 الزامی است

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۵/۰۵

❖ نام و نام خانوادگی:

تعداد سوالها: ۳۰ سوال

❖ شماره داوطلب:

زمان پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تذکرات:

- ❖ سوالها به صورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- ❖ به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می گیرد.
- ❖ امتحان به صورت 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 این صورت 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 می گردد.
- ❖ نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامههایی که به صورت 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 به کار ۶۰ درصد است.



برگزارکننده: شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

۱- در بازرسی عینی یک ساختمان فولادی یک اتصال تیر به ستون کناری با آشکارسازی بازرسی شده که مطابق نقشه‌های موجود نبوده است. چه باید کرد؟

- ۱) مدلسازی اتصالات تیر به ستون کناری مطابق نتایج آشکارسازی انجام شود.
- ۲) تعداد آشکارسازی انجام شده کفایت ندارد.
- ۳) مدلسازی اتصالات تیر به ستون کناری مطابق نقشه موجود انجام شود.
- ۴) باید حداقل سه اتصال تیر به ستون کناری آشکارسازی شود.

۲- مقاومت کششی مصالح فولادی St37 در مدارک فنی 3600 kg/cm^2 آورده شده است. اگر سطح اطلاعات متعارف مدنظر باشد و دو نمونه از مصالح فولادی آزمایش شده باشند که به ترتیب 3850 kg/cm^2 و 4000 kg/cm^2 حاصل شده‌اند، کرانه پایین و مقدار مورد انتظار مقاومت کششی به کدام گزینه نزدیک‌ترند؟

- ۱) مقدار مورد انتظار 4000 kg/cm^2 و کرانه پایین 3640 kg/cm^2
- ۲) مقدار مورد انتظار 3920 kg/cm^2 و کرانه پایین 3570 kg/cm^2
- ۳) مقدار مورد انتظار 3600 kg/cm^2 و کرانه پایین 3270 kg/cm^2
- ۴) مقدار مورد انتظار 3700 kg/cm^2 و کرانه پایین 3360 kg/cm^2

۳- در یک ساختمان مصالح بنایی کلاف‌دار با هدف بهسازی مطلوب ضریب آگاهی ۰.۷۵ است و میلگرد آن آجدار است. نوع میلگرد چه اختیار شود؟

- ۱) باید آزمایش شود.
- ۲) AII
- ۳) AI
- ۴) AIII

۴- سختی جانبی یک ساختمان توسط ۳۲ عضو تامین می‌شود که میزان مشارکت یکسان در سختی جانبی ساختمان دارند. با رعایت سایر ضوابط، در تحلیل خطی ۱۶ عضو اصلی و ۱۶ عضو غیراصلی فرض شده‌اند. کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در تحلیل غیرخطی ساده شده همه اعضا باید مدل شوند.
- ۲) در تحلیل خطی باید ۲۴ عضو را به عنوان عضو اصلی فرض کرد.
- ۳) تحلیل خطی را می‌توان با احتساب همه اعضا به عنوان عضو اصلی انجام داد.
- ۴) در تحلیل غیرخطی می‌توان ۲۴ عضو را به عنوان عضو اصلی فرض کرد.



۵- تحت کل لنگر پیچشی واقعی و اتفاقی تغییر مکان لبه‌های ساختمان عمود بر راستای بار در یک ساختمان سه طبقه در جدول داده شده‌اند. کدام گزینه صحیح است؟

تغییر مکان به سانتی‌متر لبه راست ساختمان	تغییر مکان به سانتی‌متر لبه چپ ساختمان	
6	2	تراز سقف سه
3	1	تراز سقف دو
1	0.5	تراز سقف یک
0	0	تراز زمین

(۱) در تحلیل خطی همواره مقادیر نیروها و تغییر شکل‌ها در 1.5 ضرب شوند.

(۲) در تحلیل خطی حتماً ساختمان باید سه‌بعدی مدل شود.

(۳) در تحلیل غیرخطی استاتیکی تغییر مکان هدف در 1.33 ضرب شود.

(۴) اثرات پیچش اتفاقی در طبقات باید در ضریب A ضرب شوند.

۶- در نظر گرفتن اندرکنش خاک و سازه با اصلاح زمان تناوب و نسبت میرایی، برش پایه ساختمان حاصل از تحلیل دینامیکی طیفی را از 1500 تن به 800 تن کاهش داده است. اگر زمان تناوب سازه با در نظر گرفتن اندرکنش از 1 ثانیه به 1.5 ثانیه افزایش یافته باشد، حداقل برش پایه برای کنترل ساختمان به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

(۱) 1100 تن

(۲) 800 تن

(۳) 1500 تن

(۴) 1000 تن

۷- یک ساختمان 7 طبقه که هر طبقه آن 3 متر ارتفاع دارد دارای سیستم دوگانه قاب خمشی و دیوار برشی بتنی می‌باشد. طیف طرح شتاب افقی با مقدار $T_0=0.14$ در نظر گرفته شده است. مقدار ضریب C_1 در روش تحلیل استاتیکی خطی به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

(۱) 1.2 (۲) 1 (۳) 1.5 (۴) 0.5

۸- مقادیر ضرایب C_1 و C_2 برای یک ساختمان با سیستم سازه‌ای قاب ساختمانی و با سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی دیوارهای برشی بتن آرمه متوسط برابر 1 می‌باشند. حداقل ضریب اطمینان در کنترل واژگونی در روش‌های خطی در سطح عملکرد آستانه فروریزش به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

(۱) 0.9 (۲) 1 (۳) 1.1 (۴) 1.75



۹- مقدار ضریب C_0 در محاسبه تغییر مکان هدف روش تحلیل استاتیکی غیرخطی با توزیع نوع دوم به کدام گزینه نزدیک تر است؟ (مقادیر تغییر مکان جانبی نسبی طبقات در جدول داده شده است)

طبقه	تغییر مکان جانبی نسبی
5	0.001
4	0.002
3	0.003
2	0.004
1 همکف	0.005

(۱) 1.4

(۲) 1

(۳) 1.3

(۴) 1.2

۱۰- در روش تحلیل دینامیکی غیرخطی کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) معیار پذیرش اعضای اصلی مطابق با اعضای اصلی اختیار شود.

(۲) معیار پذیرش اعضای غیراصلی مطابق با اعضای غیراصلی اختیار شود.

(۳) در هر امتداد تحلیل حداقل برای سه شتابنگاشت انجام شود.

(۴) هنگام انجام تحلیل دینامیکی غیرخطی، بارهای ثقلی روی ساختمان باشند.

۱۱- در یک قاب خمشی بتنی که با روش خطی تحلیل شده است کرانه پایین مقاومت خمشی تیر 100 تن متر، مقدار مورد انتظار مقاومت خمشی آن تیر 125 تن متر و ضریب آگاهی 0.75 می باشد. کرانه پایین مقاومت روکش بتنی اضافه شده به تیر 80 تن متر و مقاومت مورد انتظار این روکش 100 تن متر است. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) ظرفیت تیر موجود تقریباً 100 تن متر و ظرفیت روکش بتنی 80 تن متر است.

(۲) ظرفیت تیر موجود تقریباً 125 تن متر و ظرفیت روکش بتنی 100 تن متر است.

(۳) ظرفیت تیر موجود تقریباً 94 تن متر و ظرفیت روکش بتنی 100 تن متر است.

(۴) ظرفیت تیر موجود تقریباً 75 تن متر و ظرفیت روکش بتنی 80 تن متر است.

۱۲- دیافراگمی بر دیواری مهار شده است و بار قائم دیافراگم توسط دیوار تحمل می شود. فاصله مهارها از هم 2 متر می باشد. جنس خاک تیپ II و طیف زلزله طبق استاندارد ۲۸۰۰، ویرایش چهارم می باشد. دیوار آجری و به ضخامت 22 سانتی متر و به ارتفاع 3 متر می باشد. حداکثر نسبت نیروی طراحی برای مهار دیوار در حالت دیافراگم نرم به حالت دیافراگم صلب به کدام گزینه نزدیک تر است؟

(۴) 1.5

(۳) 2

(۲) 3

(۱) 1



۱۳- در یک پی سطحی منفرد واقع بر سطح خاک که طول پی دو برابر عرض آن است، سازه پی نسبت به خاک پی صلب است. در راستای بزرگتر پی، نسبت سختی افقی این پی به سختی قائم این پی به کدام گزینه نزدیکتر است؟ (مقدار ضریب پواسون را 0.25 فرض نمایید)

- (۱) 1 (۲) 0.5 (۳) 1.5 (۴) 2

۱۴- در تحلیل خطی دوبعدی سازه یک پی (شالوده پی) نتایج نشان می‌دهد که این شالوده نیروی قائم 20 تن، لنگر 50 تن متر و برش 100 تن قرار گرفته است. لنگر وارده به این شالوده برای کنترل سطح عملکرد ایمنی جانی به کدام گزینه نزدیکتر است؟

- (۱) 50 تن متر
(۲) 20 تن متر
(۳) 100 تن متر
(۴) 30 تن متر

۱۵- در تحلیل خطی ساختمان قاب خمشی فولادی، یک ستون آن تحت اثر نیروی محوری فشاری و لنگر خمشی قرار دارد و نیروی محوری بین 20 درصد تا نصف کرانه پایین مقاومت فشاری ستون می‌باشد. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) لنگرهای خمشی وارد بر ستون از ترکیب بار تغییر شکل کنترل محاسبه می‌شوند.
(۲) نیروی محوری وارده بر ستون از ترکیب بار نیرو کنترل محاسبه می‌شود.
(۳) ضریب m برای ستون‌ها در خمش حول هر محور به صورت تغییر شکل کنترل حاصل می‌شود.
(۴) کرانه پایین مقاومت فشاری ستون در رابطه اندرکنش استفاده می‌شود.

۱۶- یک ساختمان قاب خمشی بتنی با روش بهسازی ساده ارزیابی مرحله یک می‌شود. کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) بار ثقلی نباید بیش از 10 درصد مقاومت بتن در ستون‌های باربر جانبی نیرو ایجاد کند.
(۲) وصله میلگرد در مجاورت مفاصل پلاستیک نباشد.
(۳) میان قاب‌ها باید از قاب‌های مقاوم در برابر بار جانبی جدا باشند.
(۴) کفایت دارد کرانه پایین ظرفیت برشی اعضای غیراصلی بیشتر از برش موجود در آنها باشد.

۱۷- در مورد سازه‌های جداسازی شده کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) قید تغییر مکانی تا سه چهارم تغییر مکان کل طراحی عمل نکند یا در مدل‌سازی و تحلیل لحاظ شود.
(۲) استفاده از سه شتابنگاشت برای تحلیل‌های غیرخطی کفایت دارد.
(۳) آزمایش نمونه اصلی باید به‌طور جداگانه روی دو نمونه با مقیاس واقعی انجام شود.
(۴) ضریب C₀ در آنها برابر یک در نظر گرفته می‌شود.



۱۸- سفت کاری یک دیوار خارجی نسبت تغییر مکان نسبی سطح عملکرد ایمنی جانی را در سطح خطر 1 تامین می کند ولی در سطح خطر 1 شرط تغییر مکان نسبی قابلیت استفاده بی وقفه را تامین نمی کند. اگر سفت کاری این دیوار هم برای سطح عملکرد ایمنی جانی و هم قابلیت استفاده بی وقفه قادر به تحمل نیروهای برون صفحه ای لازمه باشد و اگر تحلیل ساختمان به روش خطی انجام شده باشد سفت کاری این دیوار تا چه درصدی از طیف سطح خطر 1، قادر به تامین قابلیت استفاده بی وقفه است؟

(۱) 50%

(۲) به ضریب عملکرد جزء مربوطه در سطح عملکرد قابلیت استفاده بی وقفه وابسته است.

(۳) 75%

(۴) 25%

۱۹- در تعیین معیارهای پذیرش روش های غیرخطی برای تیرهای بتن مسلح منظور از تیرهایی که با برش کنترل می شوند چیست؟

(۱) تیری که کرانه پایین ظرفیت برشی آن کمتر از برش موجود در تیر باشد.

(۲) تیری که کرانه پایین ظرفیت برشی آن کمتر از برش متناظر با رسیدن تیر به سطح مقاومت خود باشد.

(۳) تیری که مقدار مورد انتظار ظرفیت خمشی آن کمتر از لنگر خمشی تیر باشد.

(۴) تیری که کرانه پایین ظرفیت برشی آن کمتر از حداکثر برش ناشی از ترکیب بارها باشد.

۲۰- یک ساختمان مصالح بنایی غیرمسلح با روش خطی ارزیابی شده است. وجود کلاف در این ساختمان حداکثر چه مقدار بر افزایش معیارهای پذیرش اعضای این ساختمان موثر است؟

(۱) افزایش دو برابری همه معیارهای پذیرش

(۲) تنها افزایش 20 درصد ظرفیت اعضای نیروکنترل

(۳) وجود کلاف انسجام را افزایش می دهد و تاثیری بر معیار پذیرش ندارد.

(۴) افزایش 20 درصد ظرفیت اعضای نیروکنترل و 150 درصد اعضای تغییر شکل کنترل

۲۱- نتایج تحلیل بر روی داده های آزمایشگاهی انجام شده بر روی نمونه های اخذ شده از یک ساختمان بتنی، نشان می دهد مقاومت مورد انتظار مصالح بتن 22 MPa با واریانس 35 است. برای محاسبه ظرفیت و تغییر شکل های مجاز اعضای این ساختمان کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) این اطلاعات برای تعیین ضریب آگاهی ناکافی است.

(۲) برای بهسازی پایین تر از مطلوب و تحلیل خطی، ضریب آگاهی را می توان 1 در نظر گرفت.

(۳) ضریب آگاهی باید 0.75 در نظر گرفته شود.

(۴) چنانچه مشخصات مصالح در سطح اطلاعات حداقل باشد، ضریب آگاهی 1 است.



۲۲- ساختمان چهار طبقه A به ارتفاع 18 متر از روی پی (فاقد زیرزمین) در مجاور ساختمان B با دو طبقه زیرزمین و 5 طبقه روی آن (مجموعاً 7 طبقه) با ارتفاع کل 25 متر از روی پی واقع شده است. صرفاً با در اختیار داشتن این اطلاعات، کدامیک از گزینه‌های زیر در ارزیابی عملکرد ساختمان A در رابطه با درز انقطاع با ساختمان B، صحیح است؟

- (۱) با توجه به اطلاعات موجود نمی‌توان در این خصوص اظهارنظر نمود.
- (۲) برای سطح عملکرد ایمنی جانی، رعایت ضوابط حداقل بُعد درز انقطاع طبق استاندارد ۲۸۰۰ ضروری است.
- (۳) برای سطح عملکرد آستانه فروریزش، لزومی به رعایت ضابطه حداقل بُعد درز انقطاع طبق استاندارد ۲۸۰۰ نیست.
- (۴) چنانچه حداقل بُعد درز انقطاع براساس استاندارد ۲۸۰۰ وجود نداشته یا تامین نشود، شرط عملکرد استفاده بی‌وقفه تامین نخواهد شد.

۲۳- در ارزیابی لرزه‌ای یک ساختمان بتنی از نوع قاب خمشی مشخص می‌شود که فاصله خاموت (آرماتور عرضی) در تمام طول تیرهای بتنی با عرض 400 میلی‌متر و عمق موثر 430 میلی‌متر، 275 میلی‌متر است. چنانچه خاموت‌ها از نوع بسته با قلاب استاندارد باشند.

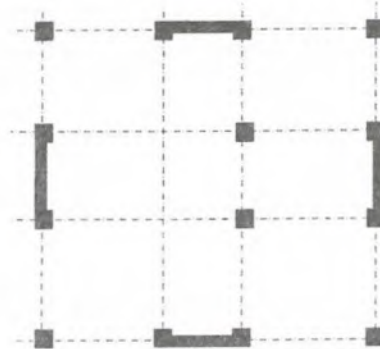
- (۱) نباید آرماتورهای عرضی را در مقاومت برشی سهیم دانست.
- (۲) حداکثر نصف آرماتورهای عرضی در مقاومت برشی را می‌توان موثر فرض کرد.
- (۳) در نواحی با نیاز شکل‌پذیری کم، تمام آرماتورهای عرضی را می‌توان در مقاومت برشی موثر دانست.
- (۴) نباید مقاومت برشی بتن در مقاومت کل مقطع را به حساب آورد.

۲۴- طول کل یک مهاربند قطری در یک قاب ساده، که شامل ورق‌های اتصال انتهایی نیز می‌شود، 4250 میلی‌متر است. ممان اینرسی مقطع مهاربند، نسبت به محور اصلی آن که عمود بر صفحه قاب است، 1.25 برابر کمتر از ممان اینرسی مقطع نسبت به محور اصلی دیگر آن است. برای محاسبه مقاومت مورد انتظار این مهاربند در فشار ناشی از حالت حدی کمانش کلی، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (مقطع مهاربند نسبت به دو محور اصلی متقارن است)

- (۱) اطلاعات موجود برای پاسخ ناکافی است.
- (۲) کمانش درون صفحه ملاک تعیین مقاومت مورد انتظار فشاری است.
- (۳) کمانش جانبی - پیچشی ملاک تعیین مقاومت مورد انتظار فشاری است.
- (۴) کمانش خارج از صفحه ملاک تعیین مقاومت مورد انتظار فشاری است.



۲۵- یک ساختمان بتن مسلح 4 طبقه در تمام طبقات خود دارای پلانی یکسان مطابق شکل زیر است. ساختمان متشکل از دیوارهای برشی، ستون و دال دوطرفه بتن مسلح می‌باشد. دال مستقیماً به ستون‌ها و دیوارهای برشی متصل بوده و سقف فاقد تیر است. کدامیک از گزینه‌ها درخصوص مدلسازی ساختمان جهت انجام ارزیابی لرزه‌ای مطابق با نشریه ۳۶۰ صحیح است؟



(۱) دال می‌تواند به صورت شبکه‌ای از تیرهای معادل، مدلسازی شود. ارتفاع مقطع تیر معادل برابر با ضخامت دال و عرض مقطع تیر معادل برابر با بُعد ستون در امتداد عمود بر دهانه تیر در نظر گرفته می‌شود.

(۲) دال می‌تواند به صورت المان پوسته با اعمال ضریب کاهش سختی خمشی برابر با 0.001 در مدل تعریف شود.

(۳) دال می‌تواند مدل نشده و براساس سطح بارگیر ستون‌ها و دیوارها، بار ثقلی دال مستقیماً بر روی ستون‌ها و دیوارها اعمال شود.

(۴) دال می‌تواند به صورت المان پوسته با اعمال ضریب کاهش سختی خمشی برابر با 0.33 در مدل تعریف شود.

۲۶- ساختمانی براساس استاندارد ۲۸۰۰ و مبحث نهم مقررات ملی ساختمان طراحی شده و دفترچه محاسبات، فایل‌های محاسباتی و نقشه‌های آن به‌طور کامل موجود می‌باشد، براساس نقشه‌ها و فایل‌های محاسباتی، مقاومت فشاری بتن $f'_c = 25 \text{ MPa}$ و مدول الاستیک بتن $E_c = 25 \text{ GPa}$ تعریف شده است. همچنین مقاومت تسلیم آرماتورها $f_y = 400 \text{ MPa}$ و مدول الاستیک آنها $E_s = 200 \text{ GPa}$ تعریف شده است. در صورتی که هدف ارزیابی عملکرد لرزه‌ای ساختمان با استفاده از تحلیل‌های غیرخطی بوده و قرار باشد تنها یک نوع مصالح بتن و یک نوع مصالح فولاد در فایل محاسباتی تعریف شود، کدام گزینه درخصوص مشخصات مصالح در مدل غیرخطی صحیح است؟ (در صورت نیاز از جدول ۲-۳ نشریه ۳۶۰ برای تبدیل مشخصات کرانه پایین مصالح به مشخصات موردانتظار مصالح استفاده شود)

$$(۱) f'_c = 31 \text{ MPa}, E_c = 28 \text{ GPa}, f_y = 460 \text{ MPa}, E_s = 200 \text{ GPa}$$

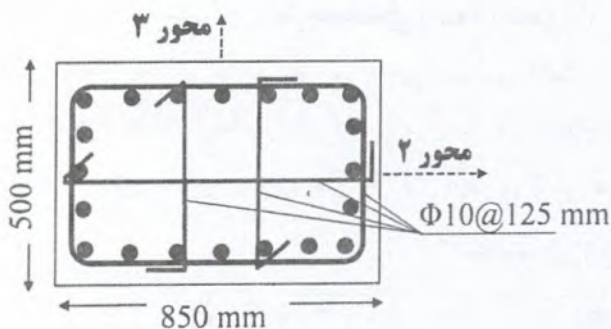
$$(۲) f'_c = 25 \text{ MPa}, E_c = 25 \text{ GPa}, f_y = 400 \text{ MPa}, E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$(۳) f'_c = 31 \text{ MPa}, E_c = 25 \text{ GPa}, f_y = 460 \text{ MPa}, E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$(۴) f'_c = 31 \text{ MPa}, E_c = 31 \text{ GPa}, f_y = 460 \text{ MPa}, E_s = 230 \text{ GPa}$$



۲۷- یک قاب خمشی بتن آرمه ویژه تحت زلزله بم به روش تاریخچه زمانی غیرخطی تحلیل شده است. شکل زیر مقطع یکی از ستون‌های قاب را نشان می‌دهد که در آن حداکثر خمش حول محور ۳ برابر با $M_3=2400 \text{ kN.m}$ و حداکثر برش در امتداد محور دو برابر با $V_2=1400 \text{ kN}$ به دست آمده است. مفاصل پلاستیک دو انتهای ستون تقریباً به صورت الاستیک باقی مانده‌اند. نسبت تقاضا به ظرفیت برشی ستون در امتداد محور ۲ تحت زلزله بم چقدر است؟ ظرفیت برشی براساس رابطه موجود در نشریه ۳۶۰ محاسبه شود. مقاومت حد پایین و مورد انتظار آرماتورهای برشی به ترتیب 25 MPa و 32 MPa بوده و مقاومت تسلیم حد پایین و مورد انتظار آرماتورهای طولی ستون به ترتیب 300 MPa و 350 MPa می‌باشد. مقاومت تسلیم حد پایین و مورد انتظار آرماتورهای طولی ستون به ترتیب 400 MPa و 460 MPa است. نیروی محوری وارده بر ستون ثابت و برابر با مقدار 2000 kN به صورت فشاری در نظر گرفته شود. (کاور بتن ۵۰ میلی‌متر است)



$$D/C=1.65 \quad (۱)$$

$$D/C=1.10 \quad (۲)$$

$$D/C=1.25 \quad (۳)$$

$$D/C=0.85 \quad (۴)$$

۲۸- با استفاده از الزامات موجود در نشریه ۳۶۰، مدلی غیرخطی از یک قاب خمشی بتنی تهیه شده و با استفاده از تحلیل‌های تاریخچه زمانی غیرخطی در سطح خطر ۱، سازه تحلیل شده است. هدف دستیابی به سطح عملکرد استفاده بی‌وقفه (IO) در سطح خطر ۱ می‌باشد. براساس نتایج، در تمام زلزله‌ها هیچ بخشی از قاب وارد محدوده غیرالاستیک نشده و مدل سازه کاملاً الاستیک مانده است. در این صورت در سطح خطر ۱ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) هم برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط تغییر شکل و هم برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط نیرو، معیارهای پذیرش باید کنترل شوند چرا که ممکن است برآورده شده یا نشده باشد.
- (۲) تلاش‌های کنترل‌شونده توسط تغییر شکل قطعاً سطح عملکرد استفاده بی‌وقفه (IO) را برآورده کرده لیکن معیارهای پذیرش برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط نیرو همچنان لازم است کنترل شوند.
- (۳) الاستیک ماندن سازه نشان‌دهنده دستیابی به عملکرد استفاده بی‌وقفه (IO) بوده و نیاز به کنترل اضافه‌ای نمی‌باشد.
- (۴) تلاش‌های کنترل‌شونده توسط نیرو نیاز به کنترل بیشتری نداشته لیکن لازم است معیارهای پذیرش برای تلاش‌های کنترل‌شونده توسط تغییر شکل، کنترل شوند.



۲۹- یک تیر بتن مسلح که با FRP تقویت شده است بعد بارگذاری دچار شکست شده ولی این شکست

ترد و ناگهانی نبود. کدام حالت شکست در این حالت متحمل تر است؟

(۱) به خاطر ترک خوردگی در طول دهانه، چسبندگی بتن و FRP گسیخته است.

(۲) شکست برشی ایجاد شده است.

(۳) چسبندگی سطح تماس بتن و FRP در انتهای لایه از دست رفته است.

(۴) FRP از چسب جدا شده است.

۳۰- در یک قاب خمشی بتنی، مطابق شکل تیر با دال کف عملکرد یکپارچه داشته و یک تیر T شکل را

تشکیل می‌دهد. در صورتی که بنا باشد مقطع تیر به صورت مستطیلی با پهنای ۵۰۰ میلی‌متر و ارتفاع

۶۰۰ میلی‌متر معادل سازی شود، کدام گزینه در خصوص تعریف مقطع و سختی موثر این تیر جهت

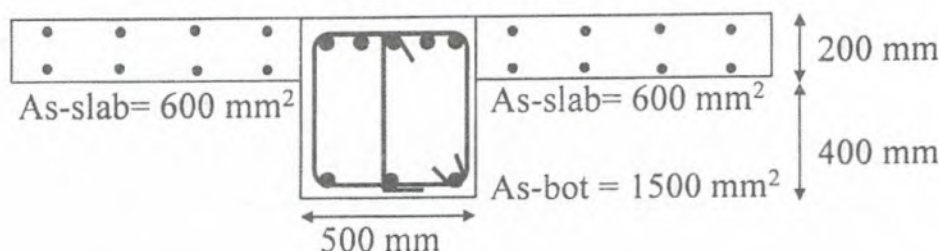
استفاده در یک مدل غیرخطی صحیح است؟ (منظور از ضریب اصلاح سختی خمشی، ضریبی است

که برای تعیین سختی موثر باید در ممان اینرسی مقطع کامل بتنی ترک نخورده ضرب شود) در شکل

As-top سطح مقطع آرماتورهای طولی فوقانی تیر، As-bot سطح مقطع آرماتورهای طولی تحتانی تیر

و As-slab سطح مقطع آرماتورهای با طول مهاري کافی در عرض موثر دال در هر سمت تیر می‌باشند.

$$As-top = 2500 \text{ mm}^2$$



(۱) لازم است آرماتورهای طولی فوقانی برابر با ۳۷۰۰ میلی‌مترمربع و آرماتورهای طولی تحتانی برابر با ۱۵۰۰ میلی‌مترمربع تعریف شده و ضریب اصلاح سختی خمشی برابر با ۰.۳ در نظر گرفته شود.

(۲) لازم است آرماتورهای طولی فوقانی برابر با ۲۵۰۰ میلی‌مترمربع و آرماتورهای طولی تحتانی برابر با ۱۵۰۰ میلی‌مترمربع تعریف شده و ضریب اصلاح سختی خمشی برابر با ۰.۶ در نظر گرفته شود.

(۳) لازم است آرماتورهای طولی فوقانی برابر با ۲۵۰۰ میلی‌مترمربع و آرماتورهای طولی تحتانی برابر با ۱۵۰۰ میلی‌مترمربع تعریف شده و ضریب اصلاح سختی خمشی برابر با ۲ در نظر گرفته شود.

(۴) لازم است آرماتورهای طولی فوقانی برابر با ۳۷۰۰ میلی‌مترمربع و آرماتورهای طولی تحتانی برابر با ۱۵۰۰ میلی‌مترمربع تعریف شده و ضریب اصلاح سختی خمشی برابر با ۰.۶ در نظر گرفته شود.



کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته عمران بهسازی و ارزیابی مردادماه ۱۴۰۳

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