



قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به روز ترین پرتال آزمونهای شغلی کشور (پرتال دانش)  
با ارائه خدمات رایگان، آموزشی، راهنمایی آزمونهای شغلی و...  
برای دانشجویان

- ۱) راهنمای آزمون‌های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)  
شامل آزمونهای وکالت (اسکودا و مشاوران قوه)، قضاویت، اختبار، سردفتری، دفتریاری و ...
- ۲) راهنمای آزمون‌های کارشناسان رسمی دادگستری به همراه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- ۳) راهنمای آزمون‌های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- ۴) ارائه جزوات و منابع رایگان برای آمادگی در آزمونهای شغلی
- ۵) آخرین اخبار آزمونهای شغلی، از خبرگزاری‌های پربازدید
- ۶) معرفی روش‌های مقاله و پایان‌نامه نویسی و ارائه پکیج‌های آموزشی مربوطه
- ۷) ارائه سوالات کنکور مقاطع مختلف سالهای گذشته، همراه پاسخ، به صورت رایگان
- ۸) معرفی آموزشگاه‌های معترض جهت آزمونهای شغلی

.... (۹)





۳۰۷

۳۰۷

F

## دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



## عمران - بهسازی (ارزیابی، طرح و اجرا)

تستی

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

وزارت راه و شهرسازی

معاونت مسکن و ساختمان

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

## مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۲/۲۹

تعداد سوال‌ها: ۳۰ سوال

زمان پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

مشخصات فردی را حتماً تکمیل نمایید.

❖ نام و نام خانوادگی: .....

❖ شماره داوطلب: .....

## 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 می‌گیرد.
- ☞ امتحان به صورت جزو باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزو خود را دارد و استفاده از جزوای 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 صیرف 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 مستوان تحويل گردد. عدم تحويل 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 به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- ☞ کلیه سوال‌ها با ضرب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۶۰ درصد است.



شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:

۱- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص وسائل اتلاف انرژی (میراگرها) صحیح هستند؟

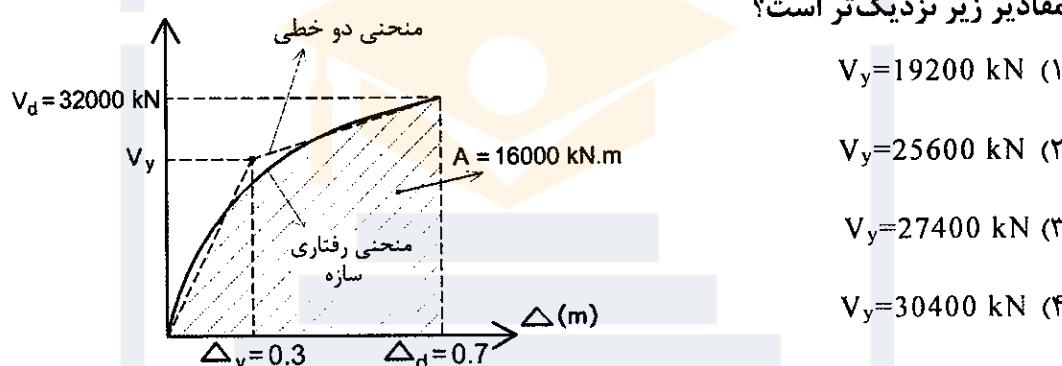
(۱) پیش از نصب میراگرها در سازه همواره لازم است مطابق پروتکل خاصی میراگرها تحت تست‌های دینامیکی قرار داده شوند.

(۲) در صورتی که میراگرها از نوع میراگرهای پیش تائید شده باشند، نیازی به انجام تست بر روی میراگرها نیست.

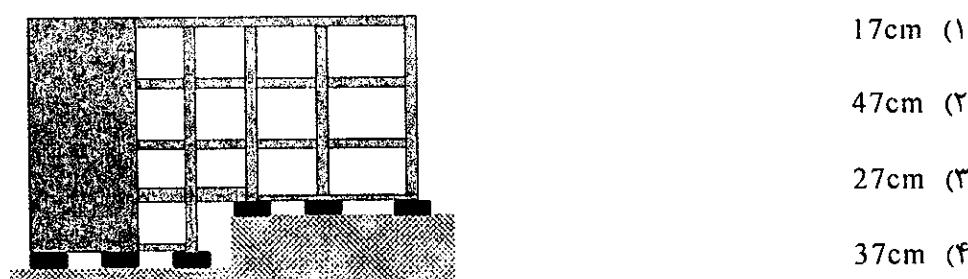
(۳) در صورت تائید مهندس طراح و دارا بودن تائیدیه فنی از مرجع ذیصلاح، نیازی به انجام تست روی میراگرها نیست.

(۴) در صورتی که مشخصات میراگرها توسط شرکت سازنده اعلام شده باشد، نیازی به انجام تست برای تعیین مشخصات میراگر نمی‌باشد.

۲- نتایج حاصل از تحلیل استاتیکی غیرخطی یک سازه جهت مدلسازی چندخطی مطابق شکل زیر به دست آمده است. در صورتی که سطح زیر منحنی حاصل از تحلیل غیرخطی برابر  $A=16000 \text{ kN.m}$  و تغییر مکان هدف برابر  $0.7\text{m}$  باشد مقدار برش تسليم سازه به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



۳- حداقل تغییر مکان برشی در تراز جدادسازی شده تحت زلزله سطح دو به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (جرم لرزه‌ای روسازه ۵۰۰ تن است و در محل پروژه شتاب طیفی با میرایی ۵% در سطح خطر دو در دو پریود  $0.2\text{s}$  و  $1\text{s}$  به ترتیب  $1.2g$  و  $0.8g$  است. در امتداد مدنظر، سیستم جدادساز شامل ۳۰ عدد نشیمنگاه لاستیکی طبیعی با میرایی کم (حدود ۳ درصد نسبت میرایی) با سختی برشی  $40 \text{ kN/m}$  (به ازای هر نشیمنگاه) و ۶ عدد میراگر ویسکوز خطی با ضریب میرایی  $70 \text{ kN.s/m}$  (به ازای هر میراگر) است. مشخصات حد بالا و حد پایین جداگرها و میراگرها را برابر با مشخصات اسمی فوق در نظر بگیرید)



۴- اگر حداکثر دریفت طبقات در لحظه‌ای که سازه از عملکرد ایمنی جانی عبور می‌کند را به عنوان دریفت آستانه ایمنی جانی نام‌گذاری کنیم، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟ (منظور از دریفت تغییر مکان جانبی نسبی طبقه است)

۱) در سیستم‌های باربر جانبی ویژه، دریفت آستانه ایمنی جانی همواره بزرگتر از دریفت مجاز ارائه شده در استاندارد 2800 است.

۲) دریفت آستانه ایمنی جانی تقریباً برابر با دریفت مجازی است که در استاندارد 2800 ارائه شده است.

۳) به جز در سازه‌های بنایی و سازه‌های دارای میانقاب بنایی، دریفت آستانه ایمنی جانبی همواره بزرگتر از دریفت مجاز ارائه شده در استاندارد 2800 است.

۴) دریفت آستانه ایمنی جانی مقدار ثابتی نیوود و به عواملی از جمله سیستم باربر جانبی و ابعاد هندسی اجزای سازه بستگی دارد.

۵- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در خصوص جابه‌جایی هدف در تحلیل‌های استاتیکی غیرخطی مطابق نشریه ۳۶۰ صحیح است؟

۱) جابه‌جایی هدف برابر است با حداکثر تغییر مکان در نقطه هدف در حین زلزله که می‌تواند واقع در مرکز جرم بام و یا هر طبقه دیگری در نظر گرفته شود.

۲) در کلیه سازه‌ها، در صورت رعایت الزامات ویژه لرزه‌ای (فواصل خاموت‌ها، تیر ضعیف - ستون قوی، فشردگی مقطع و ...) جابه‌جایی هدف کاهش می‌یابد.

۳) جابه‌جایی هدف در واقع تغییر شکل حداکثر سیستم یک درجه آزادی معادل سازه است.

۴) در اغلب سازه‌های میان مرتبه و بلند مرتبه، رعایت الزامات ویژه لرزه‌ای (فواصل خاموت‌ها، تیر ضعیف - ستون قوی، فشردگی مقطع و ...) تاثیر اندکی در مقدار جابه‌جایی هدف دارد.

۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

۱) در یک تیر نباید بیش از دو مفصل پلاستیک تعریف شود.

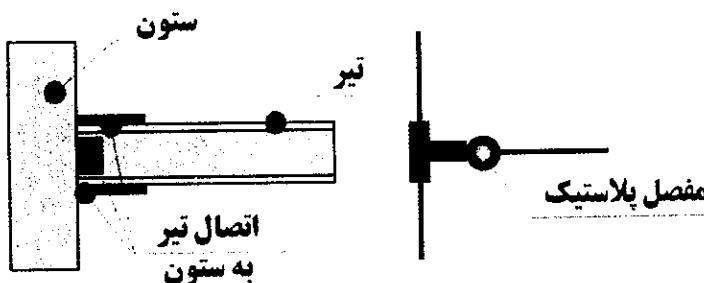
۲) در محاسبه تغییر مکان هدف برای تحلیل استاتیکی غیرخطی، باید صرفاً از پریود (زمان تناوب) تحلیلی استفاده کرده و استفاده از پریود تجربی مجاز نمی‌باشد.

۳) اتصالات تیر به ستون در قاب‌های خمشی فولادی همواره باید با رفتار نیرو و کنترل طراحی شوند.

۴) در تحلیل غیرخطی به روش کامل کلیه اعضای اصلی و غیر اصلی در مدل کامپیوتروی به شکل صریح مدل می‌شوند. در این صورت در هنگام کنترل معیارهای پذیرش باید برای اعضای اصلی، از معیار پذیرش مربوط به اعضای اصلی و برای اعضای غیر اصلی باید از معیارهای پذیرش مربوط به اعضای غیر اصلی استفاده شود.



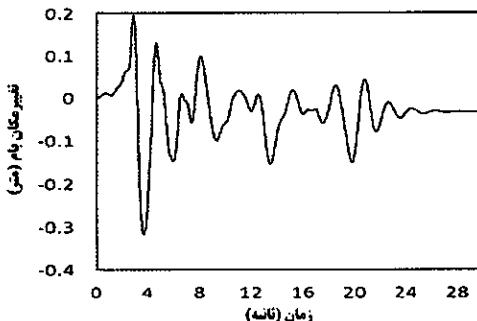
- ۷- در صورتی که بخواهیم در یک قاب خمشی فولادی در هر یک از دو انتهای تیر از یک مفصل پلاستیک استفاده کنیم (مطابق شکل)، مشخصات مفصل پلاستیک انتهای تیر براساس کدام یک از بخش‌های جدول (۳-۵) نشریه ۳۶۰ تعریف می‌شود؟



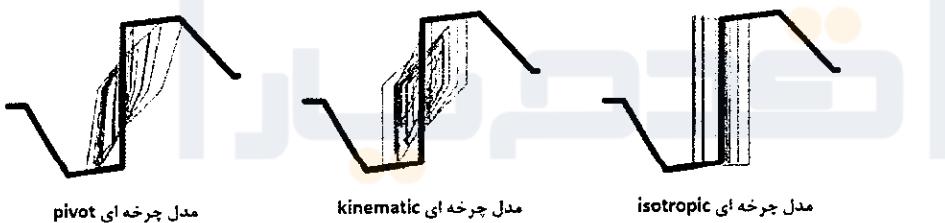
- (۱) باید از ردیف‌های مربوط به بخش «اتصالات» بسته به نوع اتصال استفاده شود.
- (۲) باید از ردیف‌های مربوط به بخش «تیرها-در خمش» بسته به میزان فشردنگی مقطع تیر استفاده شود.
- (۳) در صورتی که کرانه پایین مقاومت خمشی اتصال کوچکتر از مقاومت خمشی مورد انتظار تیر بوده و ظرفیت دوران پلاستیک تیر بیش از ظرفیت دوران پلاستیک اتصال باشد، باید از ردیف‌های مربوط به بخش «اتصالات» بسته به نوع اتصال استفاده شود.
- (۴) در صورتی که اتصال تیر به ستون یکی از اتصالات تعریف شده در نشریه ۳۶۰ باشد، باید از ردیف‌های مربوط به بخش «اتصالات» استفاده شود در غیر این صورت باید از ردیف‌های مربوط به بخش «تیرها-در خمش» استفاده شود.
- ۸- به منظور بهمسازی یک دال یک طرفه که خیز بیش از حدی را تجربه کرده، لرزش بسیار زیادی داشته و مقاومت خمشی آن نیز ناکافی تخمین زده شده است، صرفاً از منظر سازه‌ای کدام روش بهمسازی مناسب‌تر است؟
- (۱) تقویت دال با استفاده از ورق‌های فولادی در زیر تیرچه‌های دال به‌طوری که پیوستگی کامل بین ورق‌های فولادی و تیرچه‌های دال برقرار شود.
- (۲) افزایش ضخامت دال از طریق اضافه کردن یک لایه بتن مسلح بر روی دال موجود
- (۳) استفاده از تیرک‌های فولادی در زیر دال در جهت عمود بر تیرچه‌های دال که لازم است تیرک‌ها به شکل مناسبی به دال متصل شوند.
- (۴) تقویت دال با استفاده از نوارهای FRP در نواحی لنگر منفی در وجه فوقانی دال و در نحوالی لنگر مثبت در وجه تحتانی تیرچه‌های دال



- ۹- منحنی زیر تاریخچه زمانی تغییر مکان بام یک ساختمان ۷ طبقه واقع در شهر تهران بر روی خاک نوع ۳ را نشان می‌دهد. شتاب نگاشت استفاده شده در تحلیل به صورت مقیاس نشده بوده است. کدامیک از گزینه‌های زیر براساس این نتایج قابل استنباط است؟



- (۱) پریود (زمان تناوب) اصلی تحلیلی سازه در امتداد مدنظر حدود ۲ ثانیه بوده و سازه وارد محدوده غیرالاستیک شده است.
- (۲) سازه در محدوده الاستیک باقی مانده است.
- (۳) پریود (زمان تناوب) اصلی سازه در امتداد مدنظر حدود ۱ ثانیه بوده و زلزله وارد بر سازه شدیدتر از زلزله سطح ۱ بوده است.
- (۴) درصورتی که از روابط نشریه ۳۶۰ برای محاسبه تغییر مکان هدف استفاده شود، مقدار آن تقریباً برابر با ۳۰۰ میلی متر خواهد بود.
- (۵) شکل زیر رفتار مفصل پلاستیک خمی یک تیر بتی تحت یک زلزله مشخص را نشان می‌دهد که با استفاده از یک منحنی پوش یکسان اما با سه مدل چرخه‌ای مختلف شبیه‌سازی شده‌اند. کدام گزینه درخصوص رفتارهای به دست آمده صحیح است؟ (منحنی نازک‌تر نتایج تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی و منحنی ضخیم‌تر دیاگرام یکنواخت ممان - دوران مفصل پلاستیک است)



- (۱) مدل چرخه‌ای Isotropic نباید در تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی سازه‌های بتی مورد استفاده قرار گیرد.
- (۲) درصورتی که پوش رفتار مطابق با نشریه ۳۶۰ باشد، از هر سه مدل چرخه‌ای می‌توان در هر نوع تحلیل استاتیکی غیرخطی یا دینامیکی غیرخطی استفاده نمود.
- (۳) تنها درصورتی که آرماتورهای عرضی تیر از نوع C باشند می‌توان از مدل چرخه‌ای Isotropic استفاده نمود.
- (۴) درصورتی که ضربیت ترک خوردگی در سختی الاستیک تیر اعمال شده باشد، نباید از مدل‌های Pivot و Kinematic استفاده شود.



## ۱۱- کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) در صورتی که سازه بتواند بدون حضور میانقاب‌های بنایی معیارهای پذیرش را برآورده کند، نیازی به مدل‌سازی میانقاب‌ها در مدل کامپیوتري نمی‌باشد.
- ۲) در صورتی که سازه مدنظر قاب خمشی ویژه باشد که الزامات مربوط به ستون قوی-تیر ضعیف در آن رعایت شده باشد، مفصل پلاستیک در ستون‌ها ایجاد نشده و نیازی به تعریف مقاصل پلاستیک خمشی برای ستون‌ها نمی‌باشد.
- ۳) طول گیرایی ناکافی در محل اتصال تیر به ستون می‌تواند منجر به کاهش ظرفیت خمشی و ظرفیت دوران پلاستیک تیر شود.
- ۴) ضرایب ترک خوردگی در اعضای بتُنی در تحلیل‌های خطی کمتر از ضرایب ترک خوردگی در تحلیل‌های غیرخطی هستند.
- ۱۲- در بازرسی وضعیت موجود یک ساختمان بتُنی که نقشه‌های اجرایی آن موجود است دو اتصال ستون به شالوده از میان ۱۱۰ اتصال ستون به شالوده با برداشتن بتُن رویه بررسی شده است که مغایرت‌هایی با نقشه‌های موجود داشته‌اند. حداقل چند اتصال ستون به شالوده دیگر باید بررسی شود؟

- (۱) ۳ عدد  
(۲) ۴ عدد  
(۳) ۵ عدد  
(۴) ۶ عدد

۱۳- مقدار ضریب  $C_1$  در روش تحلیل استاتیکی خطی برای ساختمان قاب خمشی بتُنی ۵ طبقه با ارتفاع هر طبقه برابر ۳ متر تحت طیف طرح شتاب افقی با مقدار  $T_0=0.1$  ثانیه به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

- (۱) ۱.25  
(۲) ۱.۵  
(۳) ۰.۹۵  
(۴) ۱

۱۴- در یک ساختمان موجود نیروهای محوری داخلی حاصل از تحلیل استاتیکی خطی و ظرفیت فشاری و کششی محوری یک عضو مهاربند مطابق جدول زیر به دست آمده است. ضریب آگاهی ساختمان برابر  $k=1$  و سطح عملکرد سازه ایمنی جانی است. در صورتی که ضریب  $m$  در این سطح عملکرد برای عضو مهاربند در کشش برابر  $m=6$  و در فشار برابر  $m=5$  باشد مقدار DCR حداقل عضو به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (مقدار  $C_1=1$  و  $C_2=1$  است)

$Q_E$	$Q_E$	$Q_G$	$Q_{CE}$	$Q_{CE}$
-420 kN	420 kN	-50 kN	-120 kN	160 kN

- DCR=2.3 (۱)  
DCR=3.9 (۲)  
DCR=1.8 (۳)  
DCR=0.4 (۴)



۱۵- طبق ضوابط نشریه ۳۶۰، حداقل نسبت لنگر مقاوم به لنگر واژگونی در کنترل واژگونی با روش‌های خطی برای یک قاب خمی بتن آرمه متوسط در سطح عملکرد اینمی جانی چیست؟

$$\frac{0.28}{C_1 C_2}$$

(۲)

1.75

$$\frac{0.14}{C_1 C_2}$$

(۳)

۱۶- یک ساختمان دارای سیستم قاب خمی بتنی است که براساس نقشه‌های موجود، کلیه تیرهای ساختمان در محل اتصال به ستون دارای طول گیرایی ناکافی هستند. لذا ارزیابی عملکرد لرزه‌ای ساختمان در دستور کار قرار گرفته و براساس تحلیل‌های تاریخچه زمانی غیرخطی، دوران پلاستیک در انتهای یکی از تیرها مطابق جدول به دست آمده است. تیر مدنظر یکی از تیرهای اصلی سازه است که با برش کنترل شده و فاصله خاموت‌های آن یک‌سوم عمق تیر است. کدام گزینه درخصوص عملکرد لرزه‌ای در مفصل پلاستیک تیر مدنظر صحیح است؟ (ضریب آگاهی برابر ۱ فرض شود).

شماره زلزله	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
دوران پلاستیک مثبت (میلی رادیان)	+8	0	+18	+2	+9	+12	+9	+7
دوران پلاستیک منفی (میلی رادیان)	-10	-19	-5	-18	-6	-6	-8	-4

- (۱) مفصل پلاستیک مدنظر عملکرد آستانه فروریزش را براورد کرده است.
  - (۲) مفصل پلاستیک مدنظر از عملکرد آستانه فروریزش فراتر رفته است.
  - (۳) مفصل پلاستیک مدنظر عملکرد اینمی جانی را براورد کرده است.
  - (۴) با توجه به اینکه رفتار تیر کنترل شونده توسط برش است، براساس دوران مفاصل پلاستیک خمی نمی‌تواند درخصوص عملکرد تیر قضاوتی داشت.
- ۱۷- در روش تحلیل استاتیکی غیرخطی، تغییر شکل‌ها و نیروهای داخلی در چه گامی از تحلیل با معیارهای پذیرش کنترل می‌شوند؟

- (۱) تغییر شکل‌ها در تغییر مکان هدف و نیروها در ۱.۵ برابر تغییر مکان هدف
- (۲) تغییر شکل‌ها و نیروها در گامی که نقطه کنترل به ۱.۵ برابر تغییر مکان هدف برسد.
- (۳) تغییر شکل‌ها و نیروها در گامی که نقطه کنترل به تغییر مکان هدف برسد.
- (۴) نیروها در تغییر مکان هدف و تغییر شکل‌ها در ۱.۵ برابر تغییر مکان هدف

۱۸- کدامیک از موارد زیر جزو معاایب متدائل مقاوم‌سازی تیرها با مصالح FRP نمی‌باشد؟

- (۱) جدایی FRP از چسب
- (۲) جدا شدن پوشش بتن از تیر
- (۳) شکست بتن قسمت فشاری تیر در خمی
- (۴) خوردگی ورقه‌ها و صفحات FRP



۱۹- برای ساختمانی ۴ طبقه مقدار تقریبی ضریب  $C_0$  در محاسبه تغییر مکان هدف روش تحلیل استاتیکی غیرخطی با توزیع بار جانبی نوع اول چقدر است؟ (مقادیر تغییر مکان جانبی نسبی طبقات این ساختمان تحت زلزله سطح خطر ۱ در جدول داده شده است)

تغییر مکان جانبی نسبی	طبقه
0.002	1 (همکف)
0.003	2
0.004	3
0.005	4

1.2 (۴)                    1.0 (۳)                    1.35 (۲)                    1.25 (۱)

۲۰- ظرفیت برابری مجاز ذکر شده در مدارک فنی موجود برای یک پی سطحی  $1.5 \times 1.5$  متر که به صورت یک تکیهگاه صلب در نظر گرفته شده حداقل چقدر باید باشد تا با ضریب آگاهی مساوی یک سطح عملکرد ایمنی جانی را برای بار محوری  $Q_{UD}=405\text{ton}$  حاصل از تحلیل خطی تامین نماید؟ (پی مدنظر تنها در معرض نیروی محوری فشاری قرار می‌گیرد)

- 2  $\text{kg/cm}^2$  (۲)                    0.5  $\text{kg/cm}^2$  (۱)  
1  $\text{kg/cm}^2$  (۴)                    3  $\text{kg/cm}^2$  (۳)

۲۱- یک ساختمان دارای اتصالات خورجینی سنتی با نبشی پایین و بالا می‌باشد. در تحلیل استاتیکی غیرخطی اتصال خورجینی به صورت قیچی‌سان و با صرف نظر از سختی مدل شده است. معیار پذیرش این اتصال برای تامین ایمنی جانی چیست؟

- ۱) چرخش 0.01 رادیان  
۲) با فرض رفتار تغییر شکل کنترل از روش تحلیل یا آزمایشگاهی معتبر استفاده شود.  
۳) به صورت رفتار نیرو کنترل معیار پذیرش آن کنترل شود.  
۴) چرخش 0.02 رادیان

۲۲- استفاده از روش بهسازی ساده برای کدام مورد قابل توجیه است؟

- ۱) مسجد  
۲) هتل  
۳) مدرسه

۴) سالن تئاتر

۲۳- روش ارزیابی برای اطمینان از عملکرد ایمنی جانی برای یک جانبناه بنایی به ضخامت 25cm و به ارتفاع 35cm که مهار از پایین می‌باشد و در منطقه با لرزه‌خیزی خیلی زیاد واقع شده

- است چیست؟  
۱) روش تغییر مکانی  
۲) روش نیرویی با ضریب بزرگ نمایی پاسخ برابر ۱  
۳) روش نیرویی با ضریب بزرگ نمایی پاسخ برابر 2.5  
۴) نیاز به کنترل ندارد.



۲۴- کدام گزینه جهت افزایش مقاومت اتصال بتنی بدون افزایش ابعاد اتصال مناسب‌تر است؟

- (۱) FRP  
 (۲) ورق فولادی مسلح کننده  
 (۳) روکش بتنی  
 (۴) استفاده از تنگ خارجی

۲۵- در یک قاب بتنی یک طبقه غیر شکل‌پذیر بدون در نظر گرفتن اثر میان‌قاب‌های بنایی، دریفت متناظر با عملکرد ایمنی جانی برابر  $0.8\%$  است. در صورتی که میان‌قاب‌های بنایی در مدل سازه اضافه شوند، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح خواهند بود؟ (منظور از دریفت متناظر با عملکرد ایمنی جانی، حداقل تغییر مکان نسبی جانبی طبقه است که در آن کلیه معیارهای پذیرش ایمنی جانی برقرار است)

(۱) در مدل دارای میان‌قاب، تغییر مکان هدف کاهش یافته لذا دریفت متناظر با عملکرد ایمنی جانی بیش از  $0.8\%$  خواهد بود.

(۲) در مدل دارای میان‌قاب، دریفت متناظر با عملکرد ایمنی جانی ممکن است بیشتر یا کمتر از  $0.8\%$  باشد.

(۳) در مدل دارای میان‌قاب، دریفت متناظر با عملکرد ایمنی جانی نمی‌تواند از  $0.8\%$  بیشتر باشد.

(۴) در مدل دارای میان‌قاب، اگرچه تغییر مکان هدف کاهش می‌یابد، لیکن دریفت متناظر با عملکرد ایمنی جانی می‌تواند بیشتر یا کمتر از  $0.8\%$  باشد.

۲۶- در یک ساختمان تجاری مستقر بر خاک نوع III در شهریار، تیر طره‌ای به دهانه 2 متر به ستون جوش شده و بار ثقلی شامل  $100$  بار مرده و  $60$  بار زنده کاهش نیافته را در انتهای خود تحمل می‌کند. در صورت استفاده از طیف استاندارد 2800، اتصال تیر به ستون حداقل برای چه لنگری باید طراحی شود؟ (بارهای مرده و زنده به صورت متهمکز در انتهای آزاد طره اعمال شده‌اند)

- (۱)  $185 \text{ kN.m}$   
 (۲)  $302 \text{ kN.m}$   
 (۳)  $204 \text{ kN.m}$   
 (۴)  $320 \text{ kN.m}$

۲۷- یک ساختمان حاوی دیوار برشی فولادی است که تنها در یک راستا از سخت‌کننده‌هایی با فواصل  $70 \text{ cm}$  استفاده شده است. با فرض  $f_y = 300 \text{ MPa}$ ,  $f_{y\epsilon} = 270 \text{ MPa}$  و  $\epsilon_y = 0.3$  ضریب پواسون، تغییر مکان حد تسلیم برای حالتی که کمانش برشی در دیوار رخ ندهد، به کدام گزینه نزدیک است؟ (در محاسبات ارتفاع خالص دیوار بین تیرها  $3\text{m}$  و عرض خالص دیوار بین ستون‌ها  $1.5\text{m}$  فرض شود)

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| $5 \text{ mm}$ (۲) | $7 \text{ mm}$ (۱) |
| $3 \text{ mm}$ (۴) | $9 \text{ mm}$ (۳) |



- ۲۸- میان قاب غیر مسلح بنایی در منطقه‌ای با خطر لرزه‌ای زیاد به ارتفاع ۲.۸m مستقر است. کدام گزینه می‌تواند معرف حداقل ضخامت این میان قاب باشد به‌گونه‌ای که نیازی به ارزیابی میان قاب در برابر نیروهای زلزله عمود بر صفحه نباشد؟ (در محاسبات سطح عملکرد ایمنی جانی در نظر گرفته شود و ضوابط مربوط به کنش قوسی برقرار است)

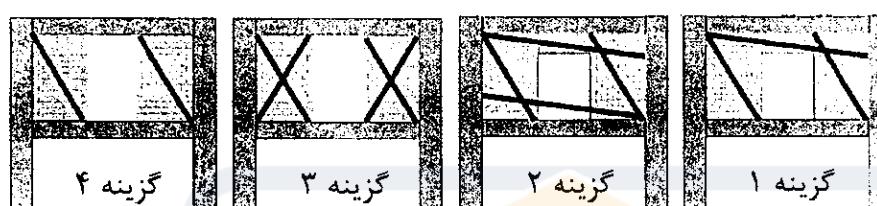
35cm (۴)

25 cm (۳)

20 cm (۲)

30 cm (۱)

- ۲۹- کدام گزینه درخصوص مدل‌سازی دستک‌های فشاری میان قاب برای تحلیل دینامیکی غیر خطی نسبت به سایر گزینه‌ها مناسب‌تر است؟



۱) گزینه ۱

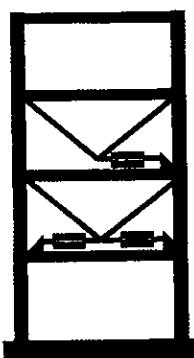
۲) گزینه ۲

۳) گزینه ۳

۴) گزینه ۴

- ۳۰- قاب نشان داده شده که به صورت الاستیک بوده و دارای پریود (زمان تناوب) ۱.۱s است، با استفاده از ۳ عدد میراگر ویسکوز خطی که هر یک دارای ضریب میرایی  $C=220 \text{ kN.s/m}$  هستند بهسازی شده است. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول زیر، ضریب میرایی موثر قاب دارای میراگر به کدامیک از گزینه‌ها نزدیک‌تر است؟ (جرم موثر لرزه‌ای هر طبقه 20 تن و میرایی ذاتی قاب 5% در نظر گرفته شود)

قبل از بهسازی			پس از بهسازی		
طبقه	شتاب طبقه (g)	جایه‌جایی طبقه (m)	شتاب طبقه (g)	جایه‌جایی طبقه (m)	
4	0.88	0.28	0.60	0.17	
3	0.71	0.24	0.49	0.14	
2	0.61	0.16	0.44	0.10	
1	0.44	0.06	0.32	0.04	



20% (۴)

27% (۳)

13% (۲)

34% (۱)

صفحه ۹



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

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