

02-03-1

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

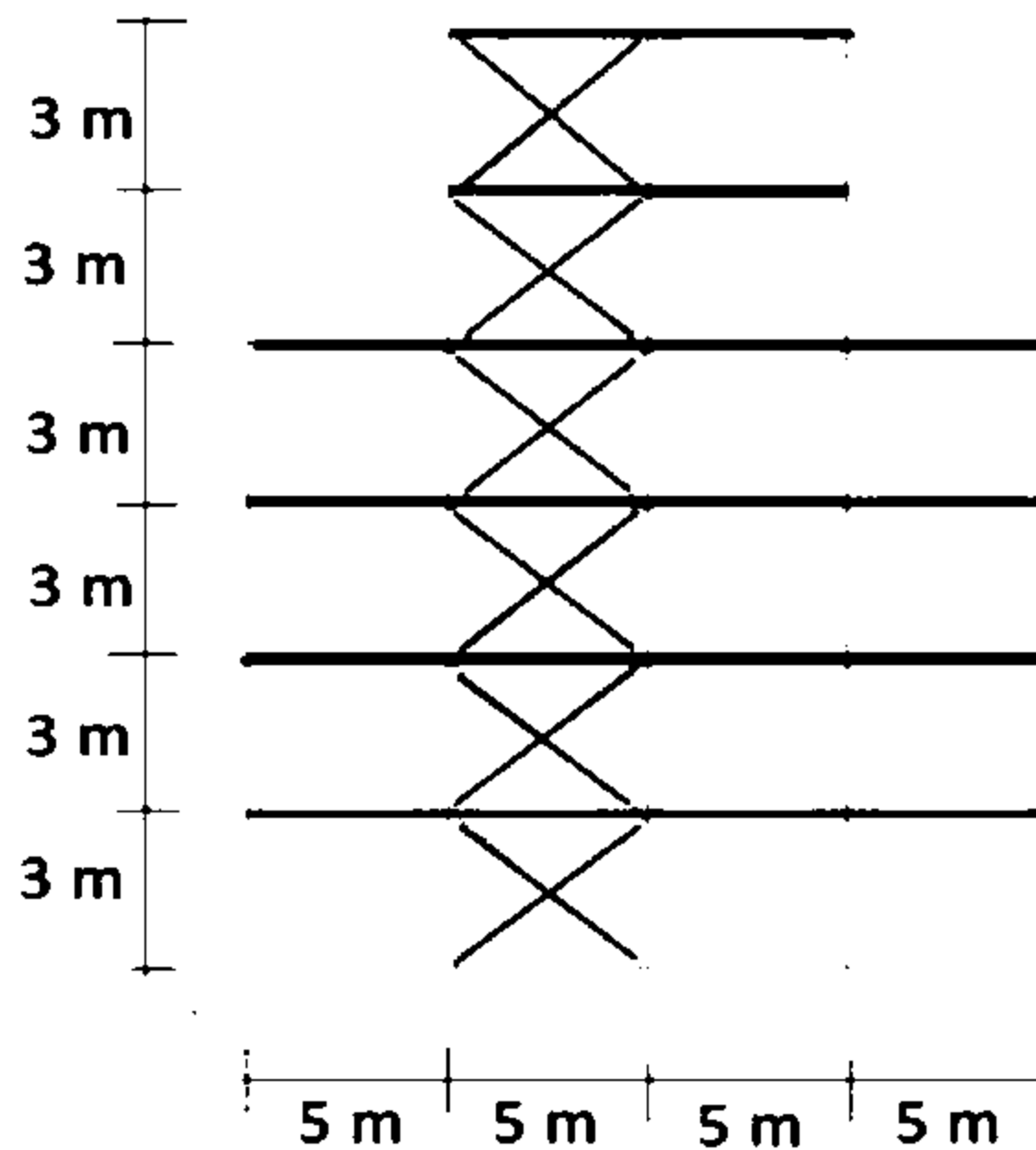
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد، مبانی مهندسی زلزله

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸ - مهندسی عمران ۱۳۱۳۴۰۳

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- هدف استاندارد 2800 و حدود کاربرد آن را به اختصار توضیح دهید و چه سازه هایی مشمول این آیین نامه نیستند؟
۱.۵۰ نمره
- ۲- یک ساختمان اداری 6 طبقه در پهنه ای با خطر نسبی زیاد با مشخصات ذیل ساخته شده است. مقداربرش ماکزیمم تیر ناشی از نیروی قائم زلزله (بدون ضریب) را بدست آورید. دهانه تیر 16.5 متر و تیر بصورت دوسرمفصل می باشد. بار مرده یکنواخت (شامل وزن تیر) بدون ضریب 60 KN/m می باشد. بار زنده یکنواخت بدون ضریب 50 KN/m می باشد. ضریب اهمیت ساختمان برابر یک می باشد.
۱.۵۰ نمره
- ۳- نامنظمی هندسی در ارتفاع را توضیح داده و سازه ی شکل زیر را از نقطه نظر نامنظمی هندسی در ارتفاع بررسی نمایید. اتصال کلیه تیرها به ستونها مفصلی می باشد.
۱.۵۰ نمره



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

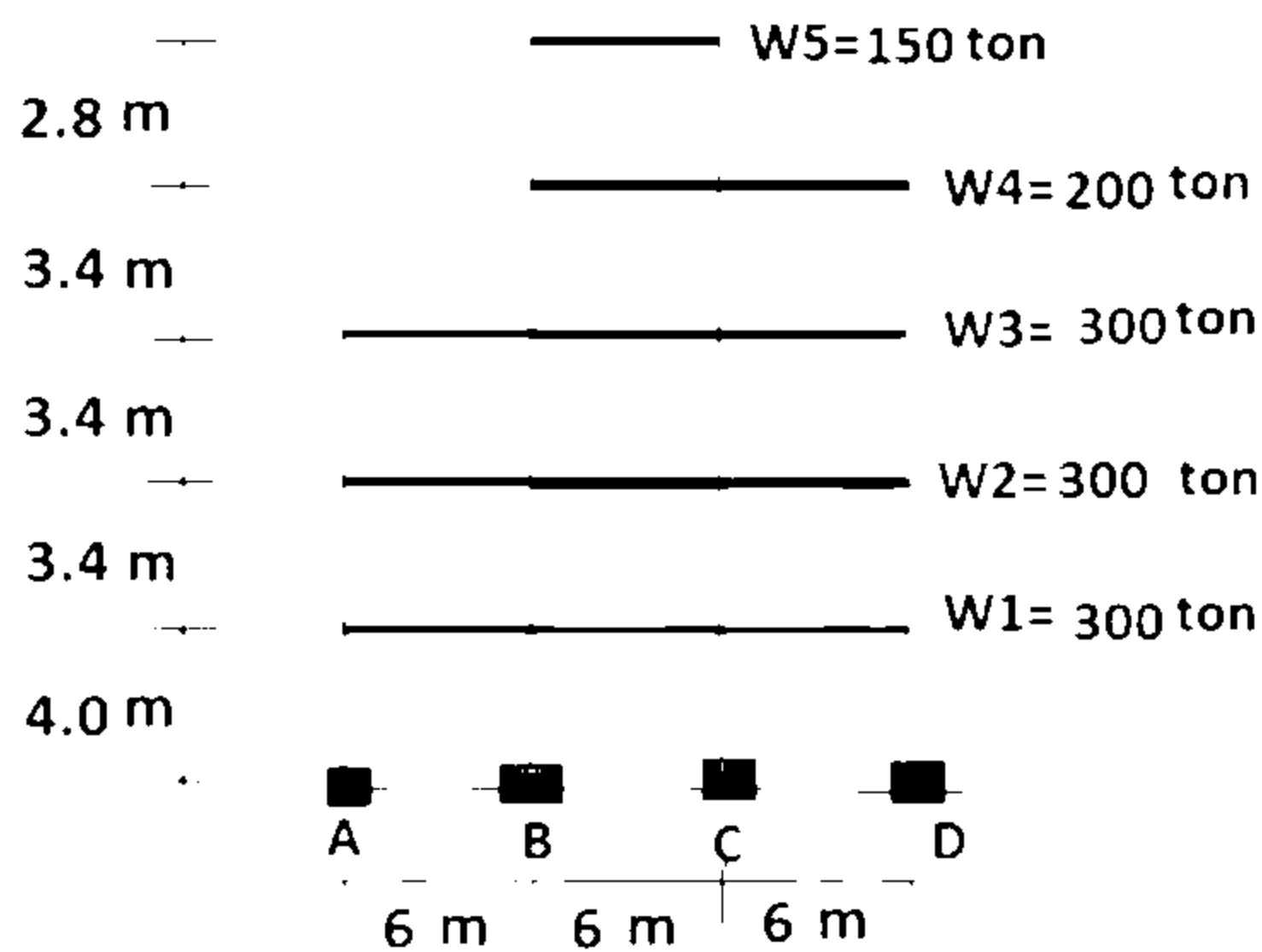
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد، مبانی مهندسی زلزله

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸ - مهندسی عمران ۱۳۱۳۴۰۳

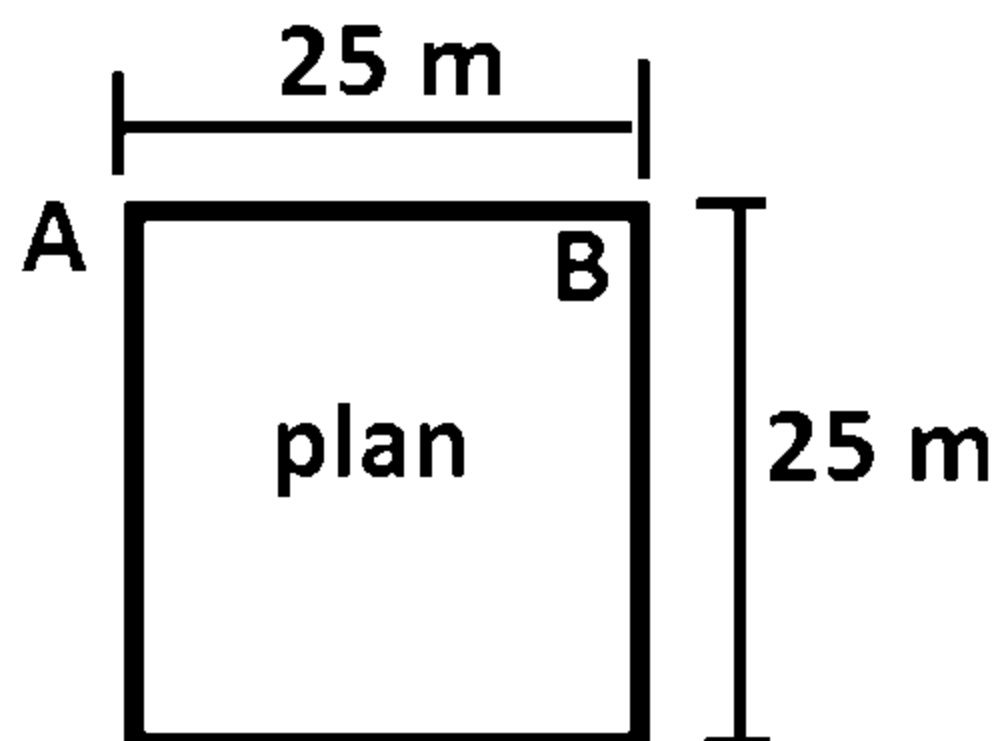
۲،۰۰۰ نمره

- ۴- مطلوب است محاسبه ضریب اطمینان در برابر واژگونی ساختمان شکل زیر با مشخصات ذیل:
وزن موثر لرزه ای طبقات در شکل نشان داده شده است.
کل نیروی برش پایه برابر 180 ton می باشد.
زمان تناوب سازه برابر 0.48 ثانیه می باشد.
توزیع جرم در طبقات یکنواخت می باشد.



۲،۰۰۰ نمره

- ۵- ساختمانی یک طبقه با پلان شکل زیر را در نظر بگیرید. در اثر نیروی زلزله، جابجایی دو گوشه A و B طبقه در امتداد جنوب به شمال به ترتیب 65 و 29 میلیمتر محاسبه شده است (با احتساب پیچش تصادفی و منظور کردن $\Delta_j=1$). در صورتیکه فاصله مرکز جرم و سختی در امتداد شرقی-غربی برابر 2 متر باشد، حداقل مقدار کل برون مرکزی نیروی جانبی شامل برون مرکزی اتفاقی را محاسبه نمایید.



۲،۰۰۰ نمره

- ۶- تمهیدات سازه ای و ژئوتکنیکی برای کاهش خطرهای ناشی از روانگرایی و گسترش جانبی را توضیح دهید.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد، مبانی مهندسی زلزله

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸ - مهندسی عمران ۱۳۱۳۴۰۳

۷- مطابق ضوابط ساختمان‌های با مصالح بنایی کلاف‌دار، شرایط دیوار غیر سازه ای در ساختمان های بنایی را از نقطه نظر حداکثر طول مجاز، حداقل نسبت ضخامت به ارتفاع دیوار و حداکثر ارتفاع دیوار توضیح دهید.

جداول و روابط پیوست:

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$F_{Vu} = 0.6 A I W_p$$

$$A_j = \left(\frac{\Delta_{\max}}{1.2 \Delta_{\text{ave}}} \right)^2 \quad 1 \leq A_j \leq 3$$

جدول ۱-۲ نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه‌خیزی مختلف

منطقه	توصیف	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل
۱	بهینه با خطر نسبی خیلی زیاد	۰/۳۵
۲	بهینه با خطر نسبی زیاد	۰/۳۰
۳	بهینه با خطر نسبی متوسط	۰/۲۵
۴	بهینه با خطر نسبی کم	۰/۲۰

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد، مبانی مهندسی زلزله

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸ - مهندسی عمران ۱۳۱۳۴۰۳

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- ص 1	۱.۵۰ نمره
۲- ص 41	۱.۵۰ نمره
۳- ص 9	۱.۵۰ نمره
۴- ص 50-13	۲.۰۰ نمره
۵- ص 40	۲.۰۰ نمره
۶- ص 79	۲.۰۰ نمره
۷- ص 103	۱.۵۰ نمره

01-02-1

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

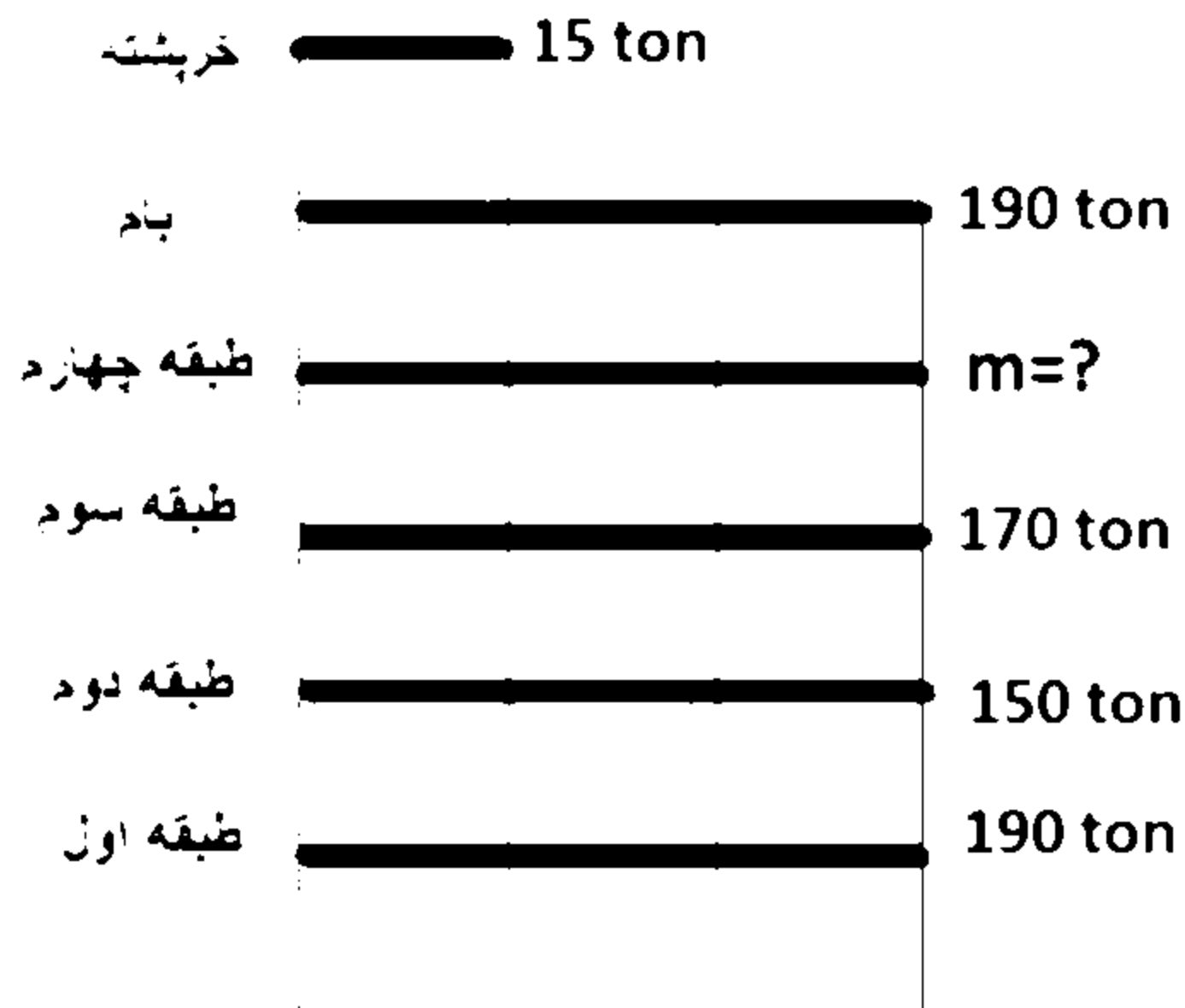
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در ساختمان 5 طبقه شکل زیر، برای آنکه ساختمان به لحاظ توزیع جرم، منظم تلقی شود، حداکثر جرم طبقه چهارم چقدر می‌تواند باشد؟



۲- ضریب بازتاب ساختمان بیانگر چیست؟ همچنین اثر طبقه بندی نوع زمین در ضریب شکل طیف طرح را با رسم شکل به اختصار توضیح دهید.

۳- طبقه نرم و طبقه ضعیف را تعریف نمایید. در چه صورت بر اساس استاندارد 2800، طبقه ای "خیلی نرم" و یا "خیلی ضعیف" در نظر گرفته می‌شود؟

۴- روانگرایی چیست؟ بر اساس استاندارد 2800، در چه شرایطی، زمین مستعد روانگرایی تشخیص داده می‌شود؟

۵- مطابق ضوابط ساختمان‌های با مصالح بنایی کلاف‌دار، محدودیت‌های پلان در ساختمان‌های بنایی را توضیح دهید.

سری سوال: ۱ یک

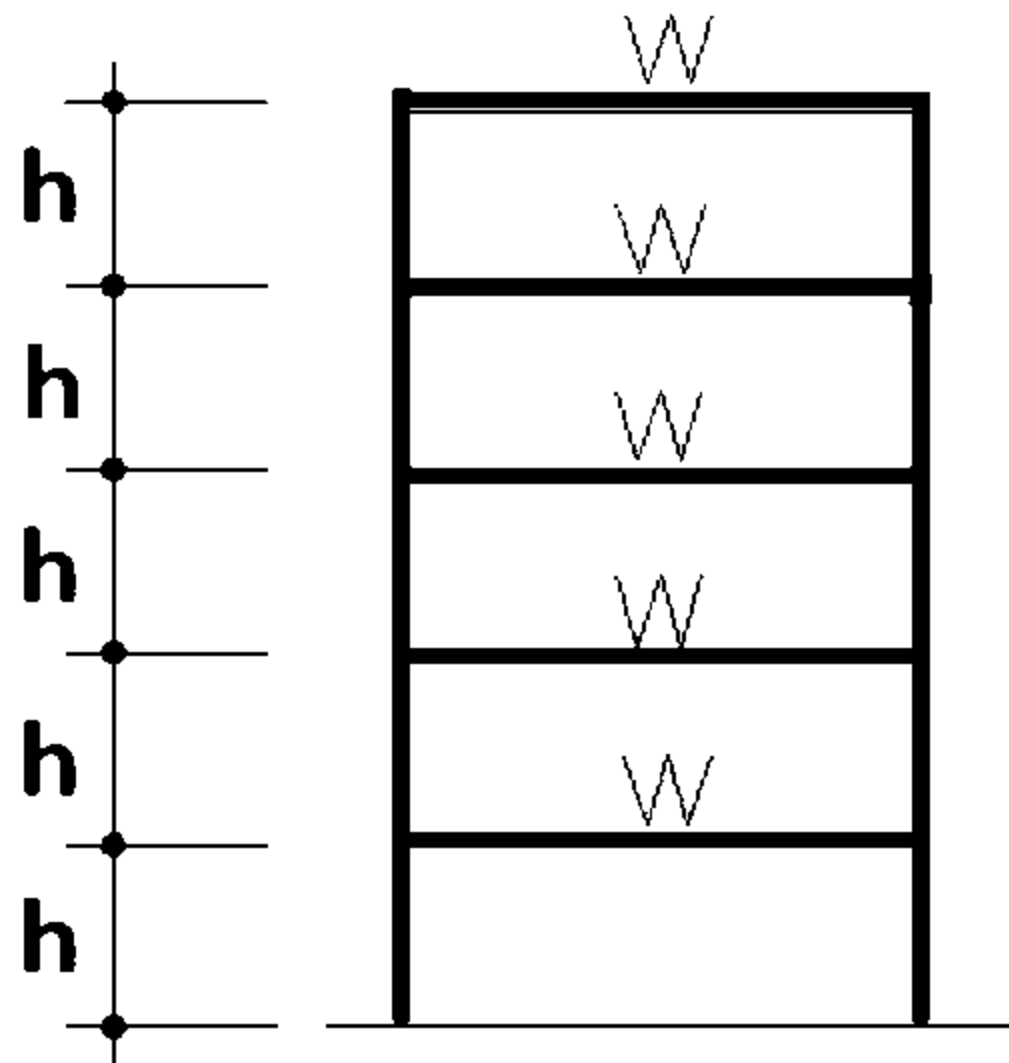
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

- ۶- یک ساختمان بتنی 5 طبقه با مفروضات زیر را در نظر بگیرید. نسبت برش طبقه در طبقه سوم به برش طبقه در طبقه دوم را بدست آورید. ارتفاع و وزن موثر لرزه‌ای طبقات یکسان است. زمان تناوب اصلی سازه 0.7 ثانیه است. مقدار برش پایه این ساختمان بر اساس روش استاتیکی معادل برابر V_u می‌باشد.



- ۷- یک ساختمان مسکونی 12 طبقه در پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد ($A=0.35$) را در نظر بگیرید. نیروی افقی زلزله استاتیکی معادل بر حسب کیلونیوتن بر متر وارد بر یک دیوار طولی جان پناه بام، به ارتفاع یک متر را بدست آورید.
- ارتفاع متوسط بام 38 متر از تراز پایه است.
 - جان پناه بتنی بصورت کنسولی در پای دیوار به بام متصل شده است.
 - طبقه بندی نوع زمین منطقه از نوع II می‌باشد.
 - وزن واحد طول دیوار $W_p=2.8 \text{ KN/m}$ می‌باشد.
 - ضریب اهمیت جز را برابر یک فرض نمایید.

۱.۵۰ نمره

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جداول و روابط پیوست:

$$V_{pu} = \frac{0.4 a_p A (1+S) W_p I_p}{R_{pu}} \left(1 + 2 \frac{Z}{H} \right)$$

$$V_{pu} (\text{min}) = 0.3 A (1+S) I_p W_p$$

جدول ۲-۲ پارامترهای مربوط به روابط (۲-۲)

خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد		خطر نسبی کم و متوسط		T _i	T ₀	نوع زمین
S ₀	S	S ₀	S			
۱	۱/۵	۱	۱/۵	۰/۴	۰/۱	I
۱	۱/۵	۱	۱/۵	۰/۵	۰/۱	II
۱/۱	۱/۷۵	۱/۱	۱/۷۵	۰/۷	۰/۱۵	III
۱/۱	۱/۷۵	۱/۳	۲/۲۵	۱/۰	۰/۱۵	IV

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

جدول ۱-۴ ضرایب اجزای معماری

R _{pu}	a _p	جزء معماری
۱/۵	۱	۱- دیوار غیرسازه‌ای داخلی و تیغه
۲/۵	۱	- دیوار غیرمسلح مصالح بتابی - انواع دیگر دیوار و تیغه
۲/۵	۲/۵	۲- اجزای طره‌ای نظیر جان‌بناه، دیوار غیرسازه‌ای و دودکش که مهار نشده یا در محلی پایین‌تر از مرکز نقل جزء مهار شده باشد.
۲/۵	۱	۳- اجزای طره‌ای نظیر جان‌بناه، دودکش و دیوار غیرسازه‌ای که در محلی بالاتر از مرکز نقل جزء مهار شده باشند.
۲/۵	۱	۴- دیوار خارجی غیرسازه‌ای و اتصالات آن
۱	۱/۲۵	- دیوار و اتصال آن - بست‌های سیستم اتصال

00-01-3

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

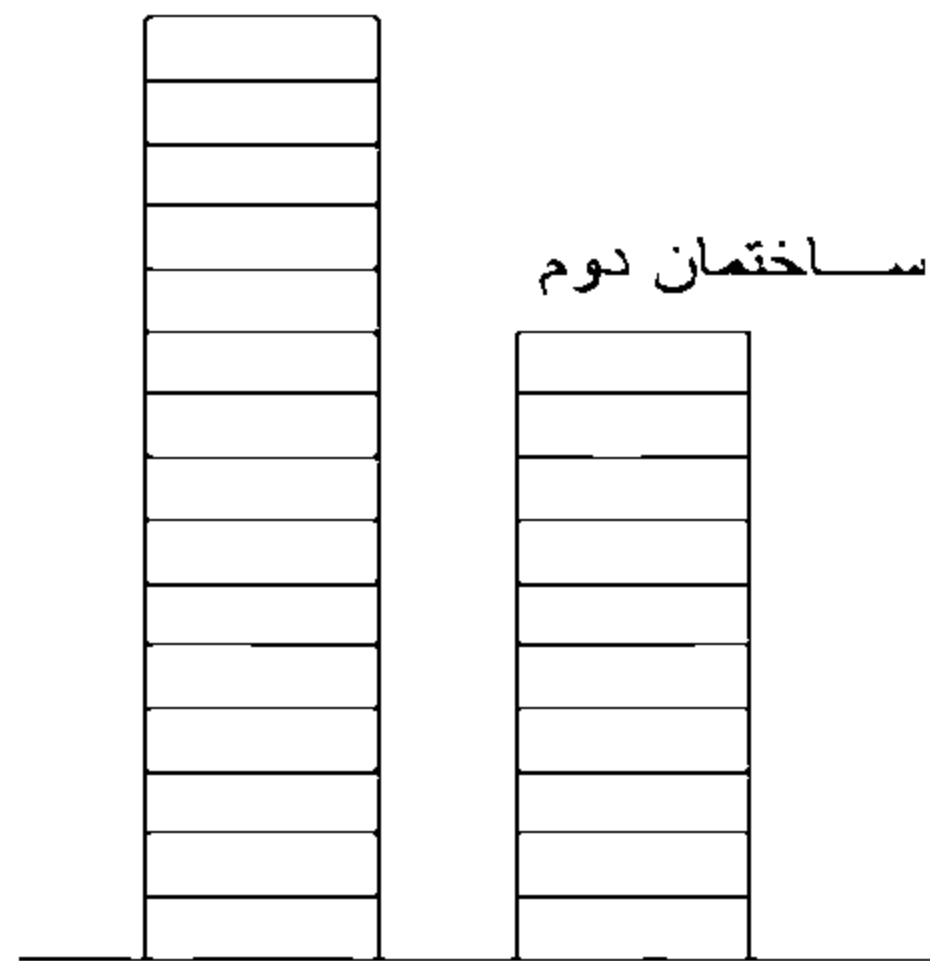
عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

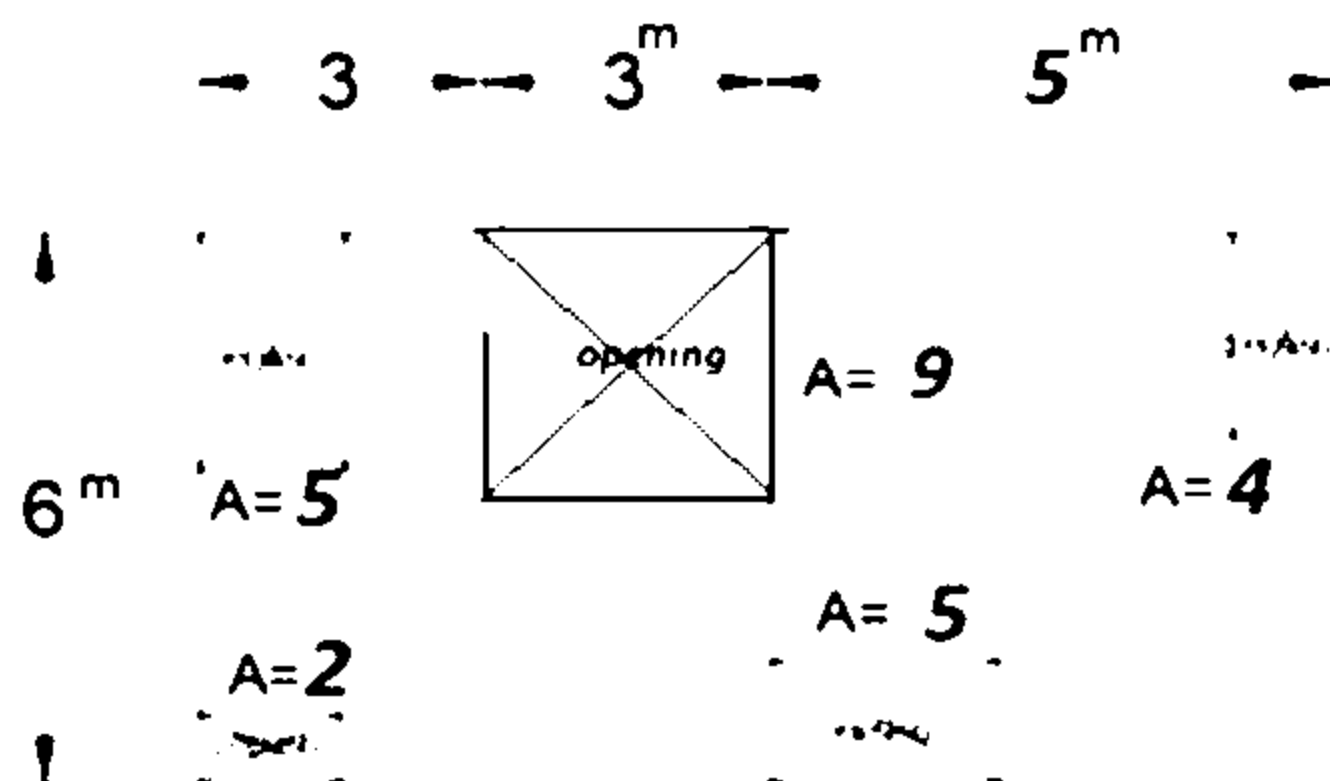
- ۱-۵۰ نمره
- ۱- حداقل عرض درز انقطاع برای دو ساختمان ده و پانزده طبقه نشان داده شده در شکل زیر را محاسبه نمایید.
- تغییر مکان خطی ساختمان اول در تراز بام و تراز طبقه دهم از ساختمان اول به ترتیب برابر با 12 و 8 سانتی متر می باشد.
 - تغییر مکان خطی ساختمان دوم در تراز بام برابر با 10 سانتی متر می باشد.
 - احتمال تغییرات آتی در ساختمانها در نظر گرفته نشود.
 - ضریب بزرگنمایی برای ساختمان اول برابر با 5 و برای ساختمان دوم برابر با 5.5 می باشد.

ساختمان اول



- ۱-۵۰ نمره
- ۲- قابهای فولادی با اتصالات خورجینی گیردار و خورجینی ساده به همراه مهاربند به ترتیب در کدام گروه سیستم سازه ای قرار میگیرند و مطابق با استاندارد 2800 محدودیت حداکثر ارتفاع مجاز در آنها را توضیح دهید.

- ۱-۵۰ نمره
- ۳- پلان یک طبقه از ساختمان مطابق شکل زیر می باشد. نظم این پلان را از نظر سطح بازشوهای موجود در دیافراگم بررسی نمایید. بازشوهای موجود با علامت ضربدر بر روی پلان مشخص شده اند. مساحت نشان داده شده برای هر بازشو بر حسب متر مربع می باشد.



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۰۵ : تستی : ۰۰ : تشریحی : ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی : ۰۰ : تشریحی : ۷

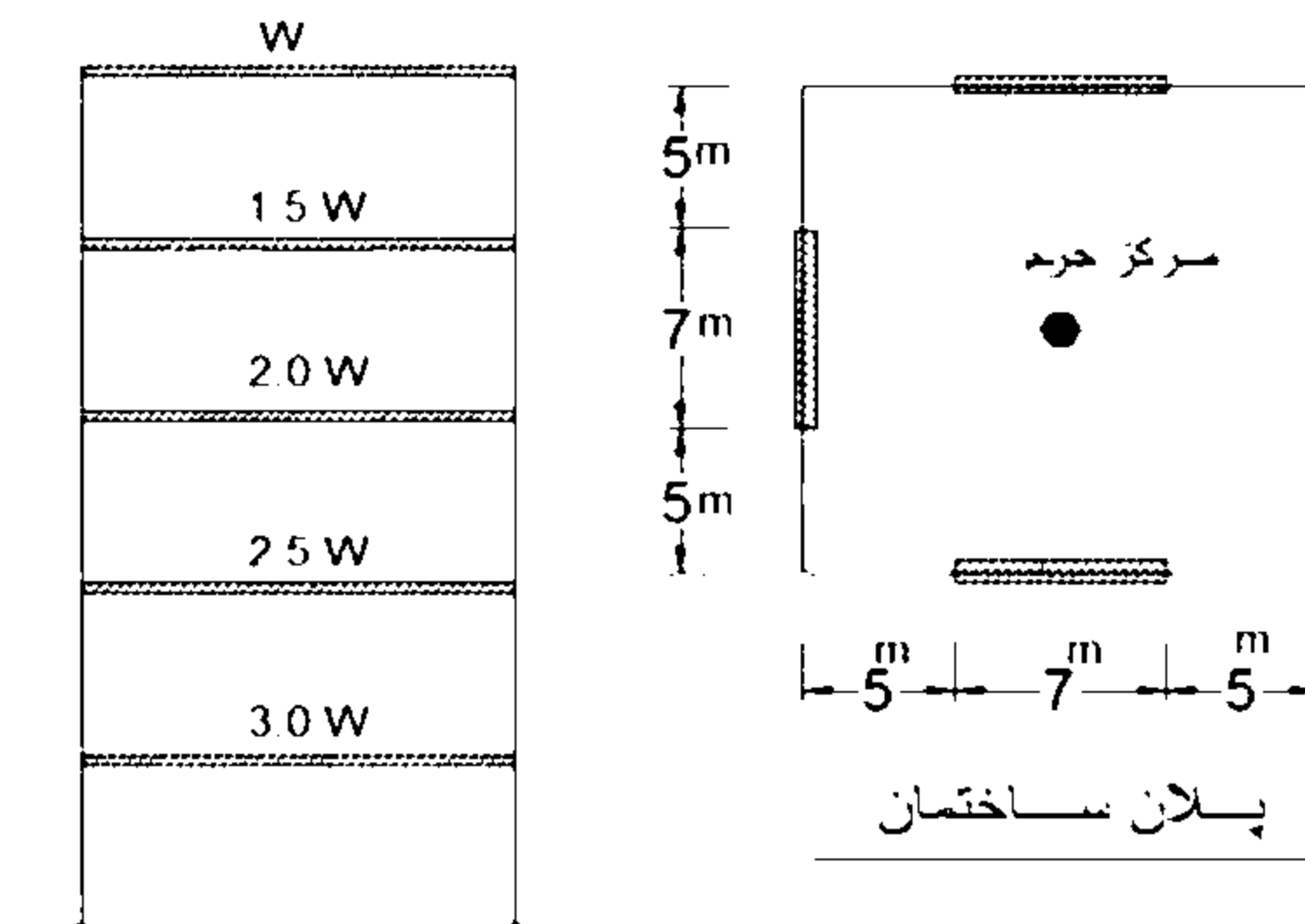
عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

۲.۵۰ نمره

۴- در ساختمان شکل زیر ضریب نامعینی سازه در کدامیک از طبقات می بایست کنترل گردد و مقدار آن چقدر است؟

- ساختمان 5 طبقه و در پلان منظم است
 - ارتفاع طبقات 3.8 متر می باشد.
 - زمان تناوب ساختمان 0.6 ثانیه می باشد
 - وزن موثر لرزه‌ای هر طبقه در شکل نشان داده شده است.
- سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی در هر دو راستا دیوارهای برشی می باشد که موقعیت آن با خطوط ضخیم در پلان مشخص شده است.



۱.۵۰ نمره

۵- مطابق با استاندارد 2800 در چه مواردی می بایست اثر نیروی قائم ناشی از مولفه قائم شتاب زلزله در محاسبات سازه منظور گردد.

۲.۰۰ نمره

۶- روشهای کاهش خطرهای ناشی از روانگرایی و گسترش جانبی را به اختصار توضیح دهید.

۱.۵۰ نمره

۷- رعایت چه مواردی در اجرای کلاف قائم بتن ارمه در ساختمانهای با مصالح بنایی کلافدار، الزامیست؟

جداول و روابط پیوست:

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱.۵۰ نمره	۱- ص ۱۳-۵۶
۱.۵۰ نمره	۲- ص ۳۶
۱.۵۰ نمره	۳- ص ۷
۲.۵۰ نمره	۴- ص ۱۳-۵۶
۱.۵۰ نمره	۵- ص ۴۱
۲.۰۰ نمره	۶- ص ۷۹
۱.۵۰ نمره	۷- ص ۱۱۳

00-01-2

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- منظور از تمهیدات ژئوتکنیکی در روشهای کاهش خطرهای ناشی از روانگرایی و گسترش جانبی را توضیح دهید. ۱.۵۰ نمره

۲- تفاوت «زلزله طرح» و «زلزله بهره‌برداری» از نقطه نظر احتمال فراگذشت چیست؟ از «زلزله بهره‌برداری» در تحلیل و طراحی چه ساختمان‌هایی استفاده می‌شود؟ ۱.۵۰ نمره

۳- در یک ساختمان تجاری چهار طبقه، ارتفاع طبقات از طبقه همکف به بالا به ترتیب 6، 5، 4 و 3 متر است. کاهش ارتفاع طبقات باعث شده است که سختی جانبی طبقات از طبقه همکف به بالا افزایش یابد. به نحوی که ساختی جانبی طبقات به ترتیب برابر 8000، 11000، 14000 و 16000 تن بر متر است. امکان و نوع بروز نامنظمی سختی جانبی ساختمان در ارتفاع را با توجه به اطلاعات ارائه شده بررسی نمایید ۲.۰۰ نمره

طبقه سوم
طبقه دوم
طبقه اول
طبقه همکف

$H = 3m$	$K = 16,000 \text{ ton/m}$
$H = 4m$	$K = 14,000 \text{ ton/m}$
$H = 5m$	$K = 11,000 \text{ ton/m}$
$H = 6m$	$K = 8,000 \text{ ton/m}$

سری سوال: ۱ یک

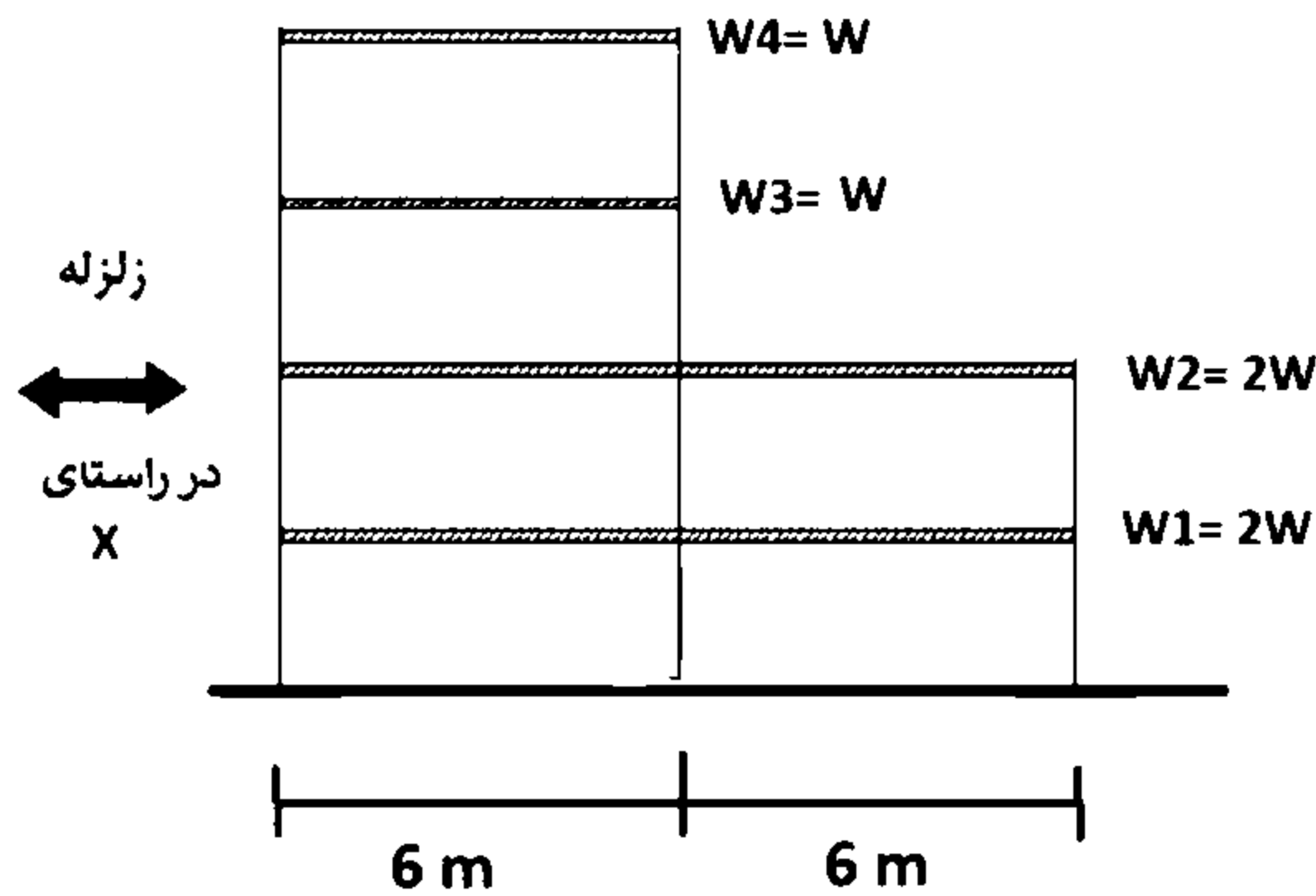
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

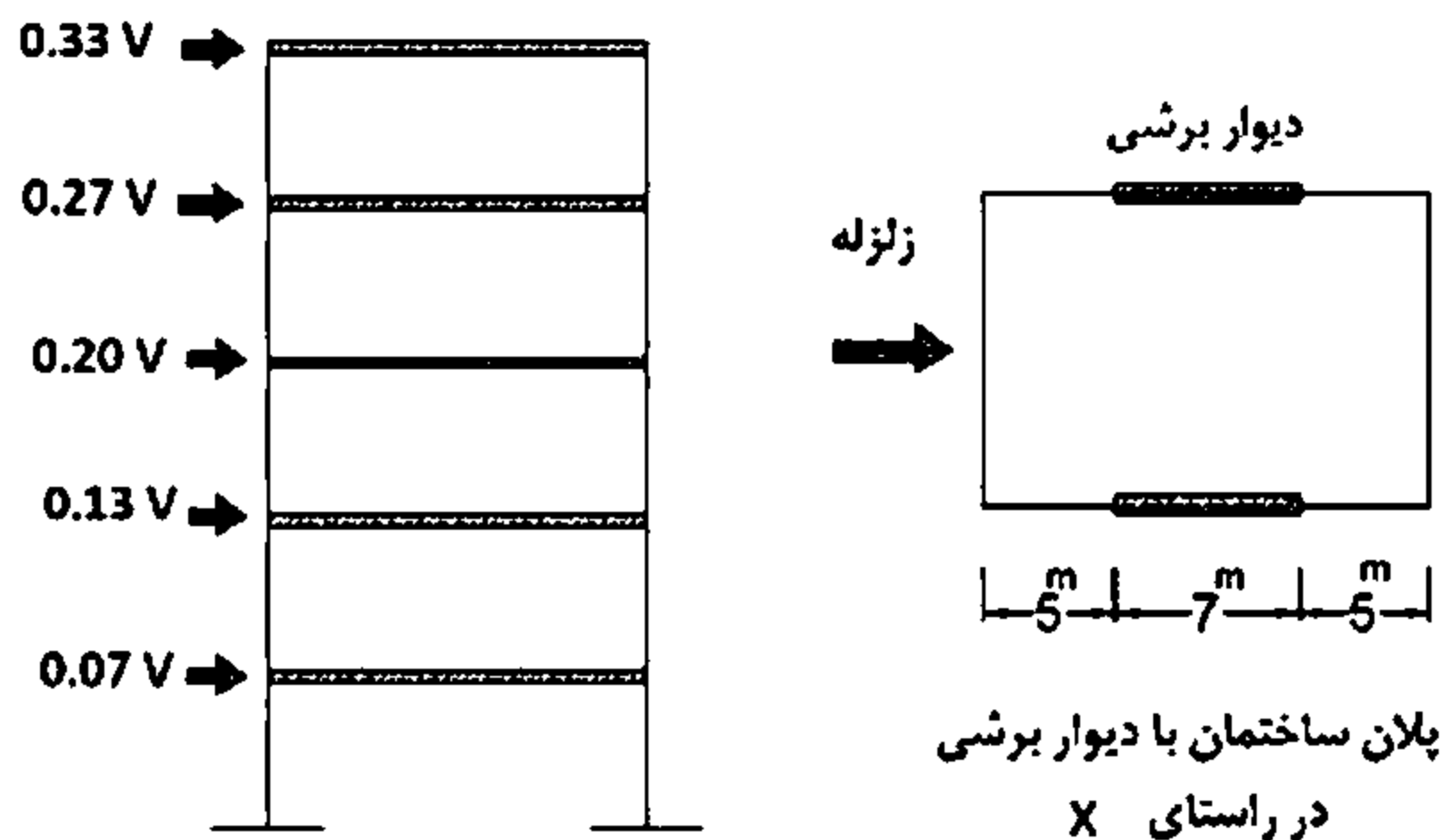
عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

- ۴- شکل مقابل نمایی از یک قاب ساختمانی را نشان می دهد. حداقل ضریب اطمینان در سازه برای واژگونی در برابر زلزله در راستای نشان داده شده را محاسبه نمایید. توزیع جرم در هر طبقه یکنواخت می باشد. ارتفاع هر طبقه ۴ متر می باشد و کل نیروی برش پایه زلزله برابر W فرض می گردد.



- ۵- ساختمان پنج طبقه ای مطابق شکل زیر در نظر بگیرید. ساختمان در پلان منظم بوده و توزیع نیروی جانبی زلزله در ارتفاع ساختمان نشان داده شده است. ارتفاع طبقات ۳ متر است و V برش پایه ناشی از زلزله می باشد. (الف) بحث درباره ضریب نامعینی در کدام یک از طبقات ساختمان میبایست کنترل گردد؟ (ب) اگر پلان ساختمان مطابق شکل زیر باشد، ضریب نامعینی برای سازه چه مقدار است؟



توزیع نیروی جانبی زلزله در ارتفاع ساختمان

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

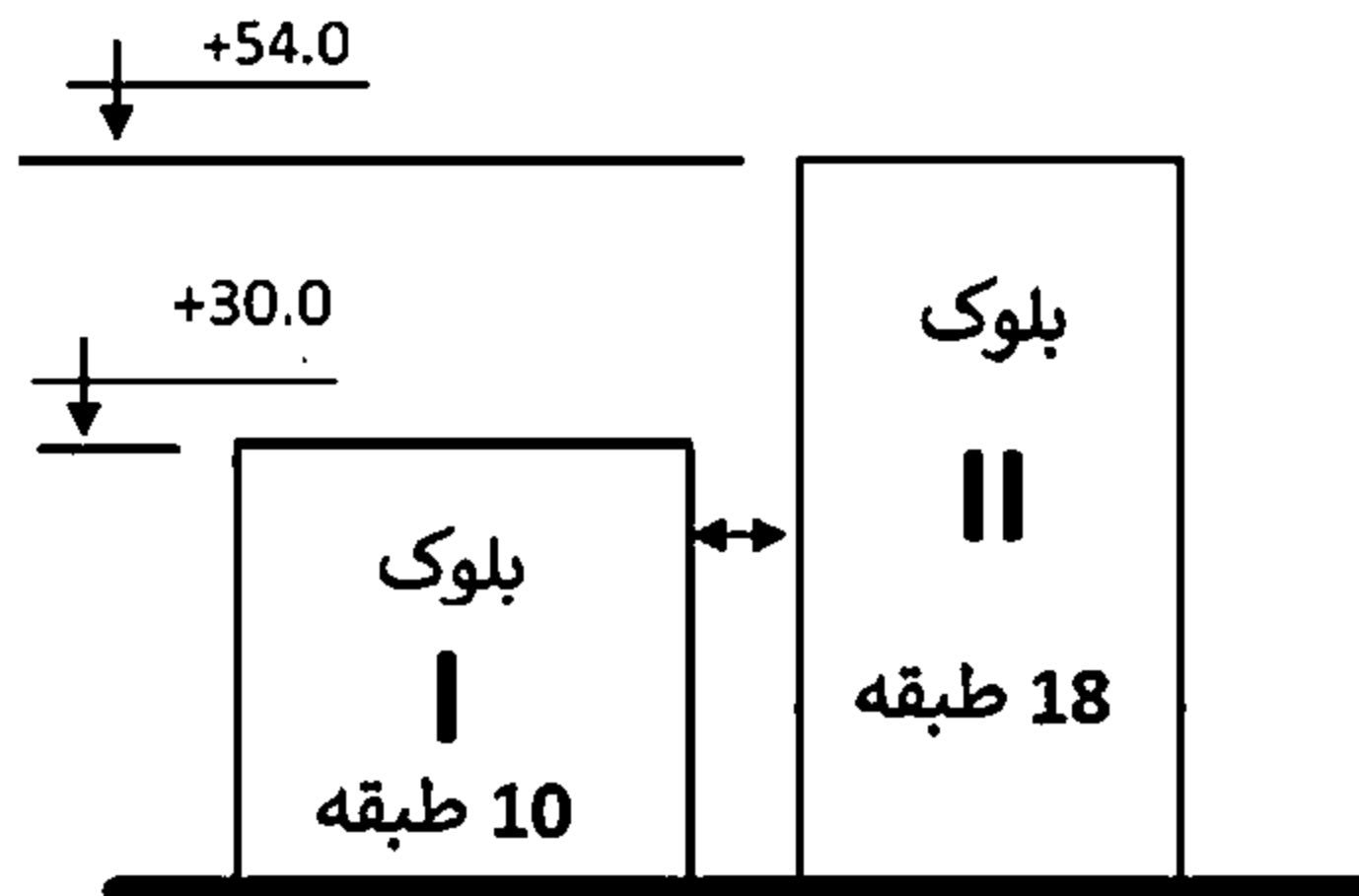
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

۱.۵۰ نمره

۶- در یک ساختمان مسکونی در شهر قم، یک درز انقطاع بین دو بلوک یک ساختمان در نظر گرفته شده است. تغییر مکان حداکثر بام تحت اثر زلزله طرح در دو بلوک I و II به ترتیب برابر 120 و 250 میلیمتر است. تغییر مکان حداکثر بلوک II در تراز +30.0 برابر 100 میلیمتر است. حداقل درز انقطاع مجاز براساس ضوابط استاندارد 2800 بین دو بلوک این ساختمان چقدر باید باشد؟ (سیستم مقاوم بلوک I و II در برابر نیروهای جانبی به ترتیب قاب خمشی بتن آرمه متوسط و قاب خمشی بتن آرمه ویژه است. ارتفاع کلیه طبقات ثابت و برابر سه متر است.)



۱.۵۰ نمره

۷- محدودیت‌های آیین‌نامه‌ای برای استفاده از ساختمان‌های با مصالح بنایی کلاف‌دار از نقطه نظر ارتفاع و تعداد طبقات ساختمان را ذکر نمایید. به کارگیری زیرزمین در این ساختمان‌ها در چه صورتی مجاز است؟

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

$$\Delta_M = C_d \cdot \Delta_{eu}$$

- در ساختمان های تا ۵ طبقه $\Delta_a = 0.025h$

- در سایر ساختمان ها $\Delta_a = 0.020h$

$$V_u = CW \quad C \frac{ABI}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12AIW$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad k = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

جدول 3-4 مقادیر بر ضریب رفتار ساختمان R_u همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (متر)	C_d	Ω_0	R_u	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
200	5.5	3	7.5	1- قاب خمشی بتن آرمه ویژه [4]	پ- سیستم قاب خمشی
35	4.5	3	5	2- قاب خمشی بتن آرمه متوسط [4]	
-	2.5	3	3	3- قاب خمشی بین آرمه معمولی [4] و [1]	
200	5.5	3	7.5	4- قاب خمشی فولادی ویژه	
50	4	3	5	5- قاب خمشی فولادی متوسط	
-	3	3	3.5	6- قاب خمشی فولادی معمولی [1]	

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جدول ۲-۲ پارامترهای مربوط به روابط (۲-۲)

نوع زمین	T_0	T_s	خطر نسبی کم و متوسط		خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد	
			S_0	S	S_0	S
I	۰.۱	۰.۴	۱	۱/۵	۱	۱/۵
II	۰.۱	۰.۵	۱	۱/۵	۱	۱/۵
III	۰.۱۵	۰.۷	۱/۱	۱/۷۵	۱/۱	۱/۷۵
IV	۰.۱۵	۱.۰	۱/۳	۲/۲۵	۱/۱	۱/۷۵

$$B_1 = S_0 + (S - S_0 + 1)(T/T_0)$$

$$0 < T < T_0$$

$$B_1 = S + 1$$

$$T_0 < T < T_s \quad B = B_1 N$$

$$B_1 = (S + 1)(T_s/T)$$

$$T > T_s$$

الف- برای پهنه‌های باخطر نسبی خیلی زیاد و زیاد

$$N = 1$$

$$T < T_s$$

$$N = \frac{0.7}{4 - T_s} (T - T_s) + 1$$

$$T_s < T < 4 \text{ sec} \quad (3-2)$$

$$N = 1.7$$

$$T > 4 \text{ sec}$$

ب- برای پهنه‌های باخطر نسبی متوسط و کم

$$N = 1$$

$$T < T_s$$

$$N = \frac{0.4}{4 - T_s} (T - T_s) + 1$$

$$T_s < T < 4 \text{ sec} \quad (4-2)$$

$$N = 1.4$$

$$T > 4 \text{ sec}$$

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱.۵۰ نمره

۱-

$$\Delta_M = C_d \cdot \Delta_{eu}$$

- در ساختمان های تا ۵ طبقه $\Delta_a = 0.025h$

- در سایر ساختمان ها $\Delta_a = 0.020h$

$$V_u = CW \quad C \frac{ABI}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12AIW$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad k = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

جدول 3-4 مقادیر بر ضریب رفتار ساختمان R_u همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (متر)	C_d	Ω_0	R_u	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
200	5.5	3	7.5	1- قاب خمشی بتن آرمه ویژه [4]	ب- سیستم قاب خمشی
35	4.5	3	5	2- قاب خمشی بتن آرمه متوسط [4]	
-	2.5	3	3	3- قاب خمشی بین آرمه معمولی [4] و [1]	
200	5.5	3	7.5	4- قاب خمشی فولادی ویژه	
50	4	3	5	5- قاب خمشی فولادی متوسط	
-	3	3	3.5	6- قاب خمشی فولادی معمولی [1]	

۱.۵۰ نمره

۲- ص ۱-۵۱

۲.۰۰ نمره

۳- ص ۹

۲.۰۰ نمره

۴- ص ۱۴-۳۹

۲.۰۰ نمره

۵- ص ۳۰

۱.۵۰ نمره

۶- ص ۴۷

۱.۵۰ نمره

۷- ص ۷۹-۸۸

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

$$\Delta_M = C_d \cdot \Delta_{eu}$$

- در ساختمان های تا ۵ طبقه $\Delta_a = 0.025h$

- در سایر ساختمان ها $\Delta_a = 0.020h$

$$V_u = CW \quad C \frac{ABI}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12AIW$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad k = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

جدول 3-4 مقادیر بر ضریب رفتار ساختمان R_u همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (متر)	C_d	Ω_0	R_u	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
200	5.5	3	7.5	1- قاب خمشی بتن آرمه ویژه [4]	پ- سیستم قاب خمشی
35	4.5	3	5	2- قاب خمشی بتن آرمه متوسط [4]	
-	2.5	3	3	3- قاب خمشی بین آرمه معمولی [4] و [1]	
200	5.5	3	7.5	4- قاب خمشی فولادی ویژه	
50	4	3	5	5- قاب خمشی فولادی متوسط	
-	3	3	3.5	6- قاب خمشی فولادی معمولی [1]	

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جدول ۲-۲ پارامترهای مربوط به روابط (۲-۲)

خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد	خطر نسبی کم و متوسط		T_s	T_0	نوع زمین	
	S_0	S				S_0
۱	۱/۵	۱	۱/۵	۰/۴	۰/۱	I
۱	۱/۵	۱	۱/۵	۰/۵	۰/۱	II
۱/۱	۱/۲۵	۱/۱	۱/۲۵	۰/۷	۰/۱۵	III
۱/۱	۱/۲۵	۱/۲	۲/۲۵	۱/۰	۰/۱۵	IV

$$B_1 = S_0 + (S - S_0 + 1)(T/T_0) \quad 0 < T < T_0$$

$$B_1 = S + 1 \quad T_0 < T < T_s \quad B = B_1 N$$

$$B_1 = (S + 1)(T_s/T) \quad T > T_s$$

الف- برای پهنه‌های باخطر نسبی خیلی زیاد و زیاد

$$N = 1 \quad T < T_s$$

$$N = \frac{0.7}{4 - T_s} (T - T_s) + 1 \quad T_s < T < 4 \text{ sec} \quad (3-2)$$

$$N = 1.7 \quad T > 4 \text{ sec}$$

ب- برای پهنه‌های باخطر نسبی متوسط و کم

$$N = 1 \quad T < T_s$$

$$N = \frac{0.4}{4 - T_s} (T - T_s) + 1 \quad T_s < T < 4 \text{ sec} \quad (4-2)$$

$$N = 1.4 \quad T > 4 \text{ sec}$$

98-99-3

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

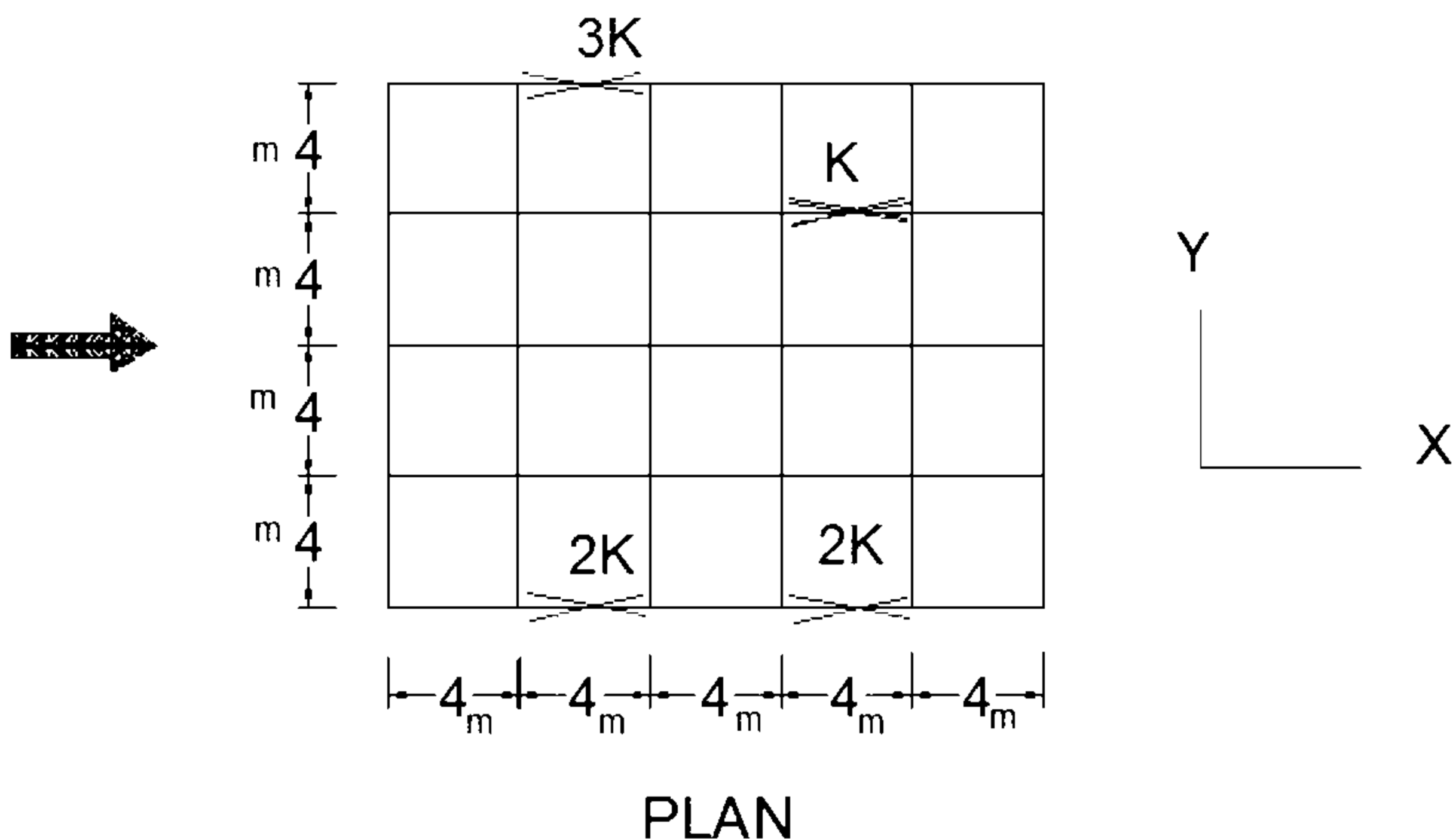
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- مطلوب است کنترل واژگونی یک ساختمان اداری با پلانی مربعی شکل به ابعاد 15×15 متر و با برش پایه ناشی از زلزله برابر با 3000 KN در راستای X و Y و با در نظر گرفتن مفروضات ذیل:
- ساختمان ۵ طبقه بوده و ارتفاع طبقات ۴ متر می باشد.
 - کلیه طبقات را مشابه فرض کرده و وزن موثر لرزه ای طبقات 2000 KN می باشد.
 - زمان تناوب نوسان اصلی سازه ۰.۵ ثانیه می باشد.
- ۲- مطابق با استاندارد ۲۸۰۰، استعداد روانگرایی در خاک به چه صورت ارزیابی شده و مفهوم ضریب اطمینان کمتر از یک در ارتباط با آن چیست؟
- ۳- منظور از تراز پایه در ساختمان چیست و آیا ارتفاع خرپشته در تراز پایه لحاظ می گردد؟
- ۴- محدودیت در احداث ساختمانهای نامنظم را مطابق با استاندارد ۲۸۰۰ توضیح دهید.
- ۵- پلان ساختمانی مطابق شکل زیر می باشد. ساختمان در جهت X دارای سیستم سازه ای قاب ساختمانی ساده همراه با بادبندی است. نیروی زلزله در یکی از طبقات در جهت محور X برابر ۱۰۰ تن می باشد. با در نظر گرفتن برون محوری اتفاقی لنگر پیچشی ایجاد شده در اثر نیروی جانبی زلزله در جهت X در طبقه مذکور را محاسبه نمایید.
- سختی بادبندها روی شکل نشان داده شده است.
 - توزیع جرم در هر طبقه بصورت یکنواخت می باشد.



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

۶- نوع زمین در استاندارد 2800 به چند گروه طبقه بندی شده و اثر آن در ضریب شکل طیف طرح را با رسم شکل توضیح دهید. ۱.۵۰ نمره

۷- راهکارهای مهار سقف طاق ضربی بر روی دیوار در ساختمانهای با مصالح بنایی کلاف دار را به اختصار توضیح دهید. ۱.۵۰ نمره

$$V_u = CW \quad C \frac{ABI}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12aIW$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad k = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ sec}$$

$$M_{ui} = \sum_{j=1}^n (e_{ij} + e_{aj}) F_{uj}$$

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲،۵۰ نمره	۱- ص ۲۰-۵۳
۱،۵۰ نمره	۲- ص ۷۵-۸۴
۱،۵۰ نمره	۳- ص ۱-۲۲
۱،۵۰ نمره	۴- ص ۱-۱۱
۲،۰۰ نمره	۵- ص ۱۳-۵۳
۱،۵۰ نمره	۶- ص ۱۳-۲۲
۱،۵۰ نمره	۷- ص ۸۸-۱۲۰

98-99-1

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- بر اساس استاندارد 2800، منظور از طبقه ضعیف و طبقه خیلی ضعیف چیست؟
۱.۵۰ نمره
- ۲- موثرترین تمهید سازه ای برای کاهش خرابی ناشی از روانگرایی یا گسترش جانبی را به اختصار توضیح دهید.
۱.۵۰ نمره
- ۳- دلیل در نظرگرفتن برون مرکزی اتفاقی در توزیع نیروی برشی زلزله در پلان چیست؟ و در چه صورتی برون مرکزی اتفاقی، در ضریب بزرگنمایی ضرب می شود؟
۱.۵۰ نمره
- ۴- در تحلیل کامپیوتری یک سازه برای زلزله، تغییر مکان جانبی نسبی اولیه یکی از طبقات بدون لحاظ کردن اثر P-D برابر 45 میلیمتر و در تحلیل دیگری با لحاظ اثر P-D مقدار تغییر مکان افزایش یافته جانبی نسبی همان طبقه برابر 65 میلیمتر بدست آمده است. برای ساختمان فوق از نظر پایداری چه می توان گفت؟
۲.۰۰ نمره
- ۵- دو ساختمان هم ارتفاع 10 طبقه با ارتفاع طبقات 3 متر، در کنار یکدیگر ساخته شده اند. ساختمان اول دارای قاب خمشی بتن ارمه ویژه و تغییر مکان جانبی طرح بام برابر با 80 mm و ساختمان دوم دارای قاب خمشی بتن ارمه متوسط تغییر مکان جانبی طرح بام برابر با 85 mm می باشد. تغییر مکان جانبی طرح بام با در نظر گرفتن اثر P-D بدست آمده است. بر اساس استاندارد 2800 حداقل فاصله درز انقطاع بین این دو ساختمان در تراز بام را بدست آورید.
۲.۰۰ نمره
- ۶- پلان ساختمان مسکونی 6 طبقه ای در تهران مربع شکل بوده و به ابعاد 25X25 متر مربع می باشد. برش پایه ناشی از زلزله برابر با 460 ton در راستای X و Y است. ارتفاع طبقات 3.5 متر است و در دو راستای X و Y از قاب خمشی فولادی با شکل پذیری متوسط استفاده شده است. زمان تناوب نوسان اصلی سازه 0.7 ثانیه می باشد. مرکز جرم در کلیه طبقات منطبق بر مرکز هندسی پلان است و با فرض آن که بارهای مرده و زنده طبقات به ترتیب برابر با $D.L.=500 \text{ kg/m}^2$ و $L.L.=200 \text{ kg/m}^2$ باشد، مطلوبست نیروی زلزله طبقات و کنترل واژگونی ساختمان در راستای محور X. از وزن فونداسیون و خاک روی آن صرف نظر نمایید. جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت آزادانه قابها نیستند.
۲.۰۰ نمره

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

۱.۵۰ نمره

۷- محدودیت ارتفاع و تعداد طبقه های مجاز در ساختمانهای با مصالح بنایی کلاف دار را توضیح دهید.

جداول و روابط پیوست:

$$V_u = CW \quad C \frac{ABI}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12aIW$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad k = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$\theta_{\max} = \frac{0.65}{C_d} \leq 0.25$$

$$\bar{\Delta}_{eui} = \frac{\Delta_{eui}}{1 - \theta_i}$$

جدول 3-4 مقادیر ضریب رفتار ساختمان، R_u ، همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (متر)	C_d	Ω_0	R_u	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
200	5.5	3	7.5	1- قاب خمشی بتن آرمه ویژه [4]	پ - سیستم قاب خمشی
35	4.5	3	5	2- قاب خمشی بتن آرمه متوسط [4]	
-	2.5	3	3	3- قاب خمشی بین آرمه معمولی [4] و [1]	
200	5.5	3	7.5	4- قاب خمشی فولادی ویژه	
50	4	3	5	5- قاب خمشی فولادی متوسط	
-	3	3	3.5	6- قاب خمشی فولادی معمولی [1]	

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱.۵۰ نمره	۱- ص ۱۱-۱
۱.۵۰ نمره	۲- ص ۸۸-۸۷
۱.۵۰ نمره	۳- ص ۴۰
۲.۰۰ نمره	۴- ص ۴۸
۲.۰۰ نمره	۵- ص ۴۷
۲.۰۰ نمره	۶- ص ۵۷-۱۳
۱.۵۰ نمره	۷- ص ۷۹

$$\theta_{\max} = \frac{0.65}{C_d} \leq 0.25$$

$$\bar{\Delta}_{eui} = \frac{\Delta_{eui}}{1 - \theta_i}$$

جدول 3-4 مقادیر ضریب رفتار ساختمان، R_u ، همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (متر)	C_d	Ω_0	R_u	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
200	5.5	3	7.5	1- قاب خمشی بتن آرمه ویژه [4]	پ- سیستم قاب خمشی
35	4.5	3	5	2- قاب خمشی بتن آرمه متوسط [4]	
-	2.5	3	3	3- قاب خمشی بین آرمه معمولی [4] و [1]	
200	5.5	3	7.5	4- قاب خمشی فولادی ویژه	
50	4	3	5	5- قاب خمشی فولادی متوسط	
-	3	3	3.5	6- قاب خمشی فولادی معمولی [1]	

97-98-3

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

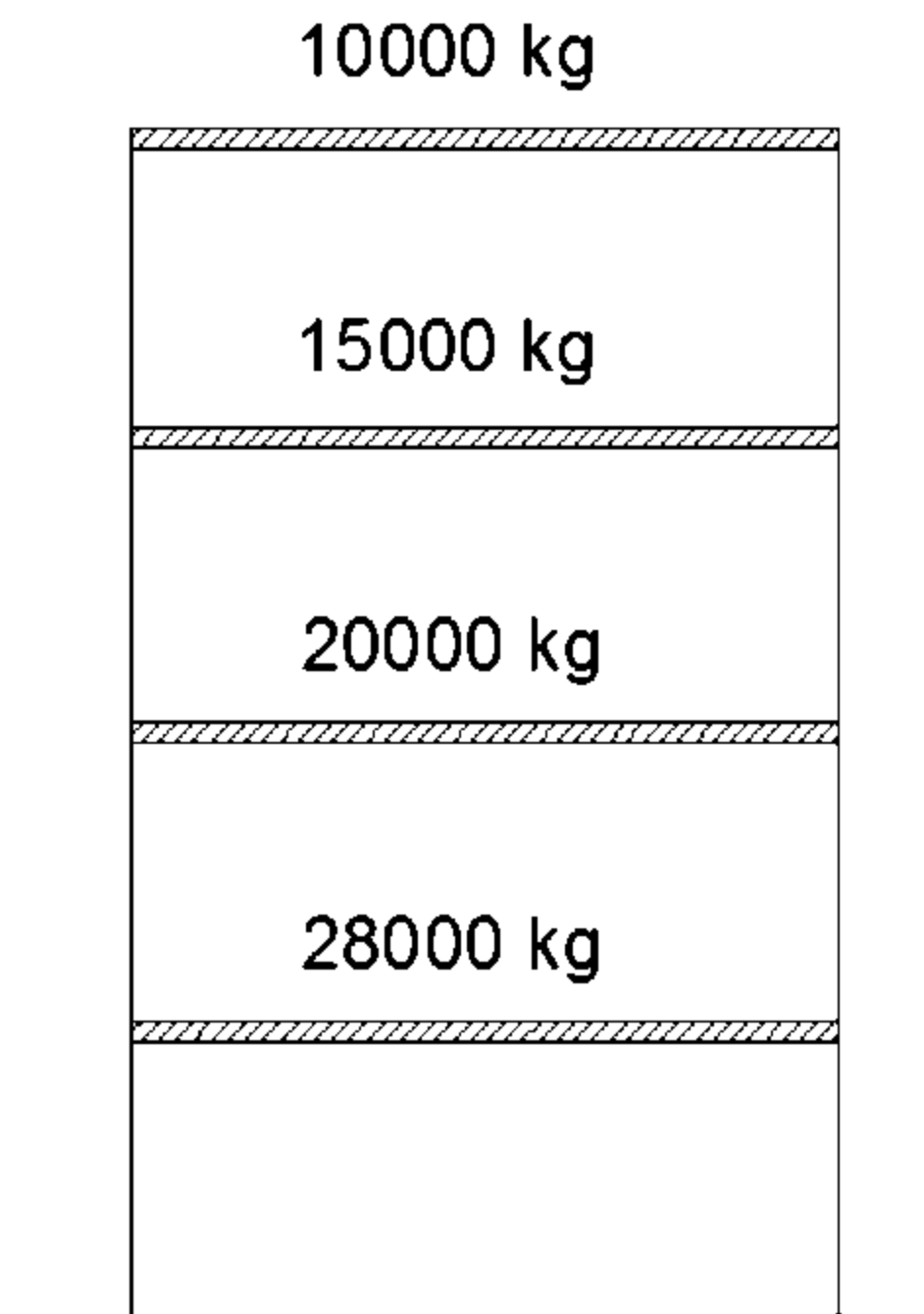
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- «طبقه ضعیف» و «طبقه خیلی ضعیف» را تعریف نمایید. ۱.۵۰ نمره
- ۲- مطابق با استاندارد 2800، در چه مواردی برای تعیین نوع زمین مطالعات ویژه ساختگاه الزامی است؟ ۱.۵۰ نمره
- ۳- مطابق با استاندارد 2800 در چه مواردی نیروی قائم ناشی از زلزله می بایست در محاسبات سازه وارد گردد؟ ۱.۵۰ نمره
- ۴- حداقل درز انقطاع در ساختمان‌های «با اهمیت زیاد» و «خیلی زیاد» چگونه تعیین می‌شود؟ ۱.۵۰ نمره
- ۵- در ساختمان شکل زیر نامنظمی در ارتفاع از نظر توزیع جرم را بررسی نمایید. جرم هر طبقه بر روی آن نوشته شده است. ۲.۰۰ نمره



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

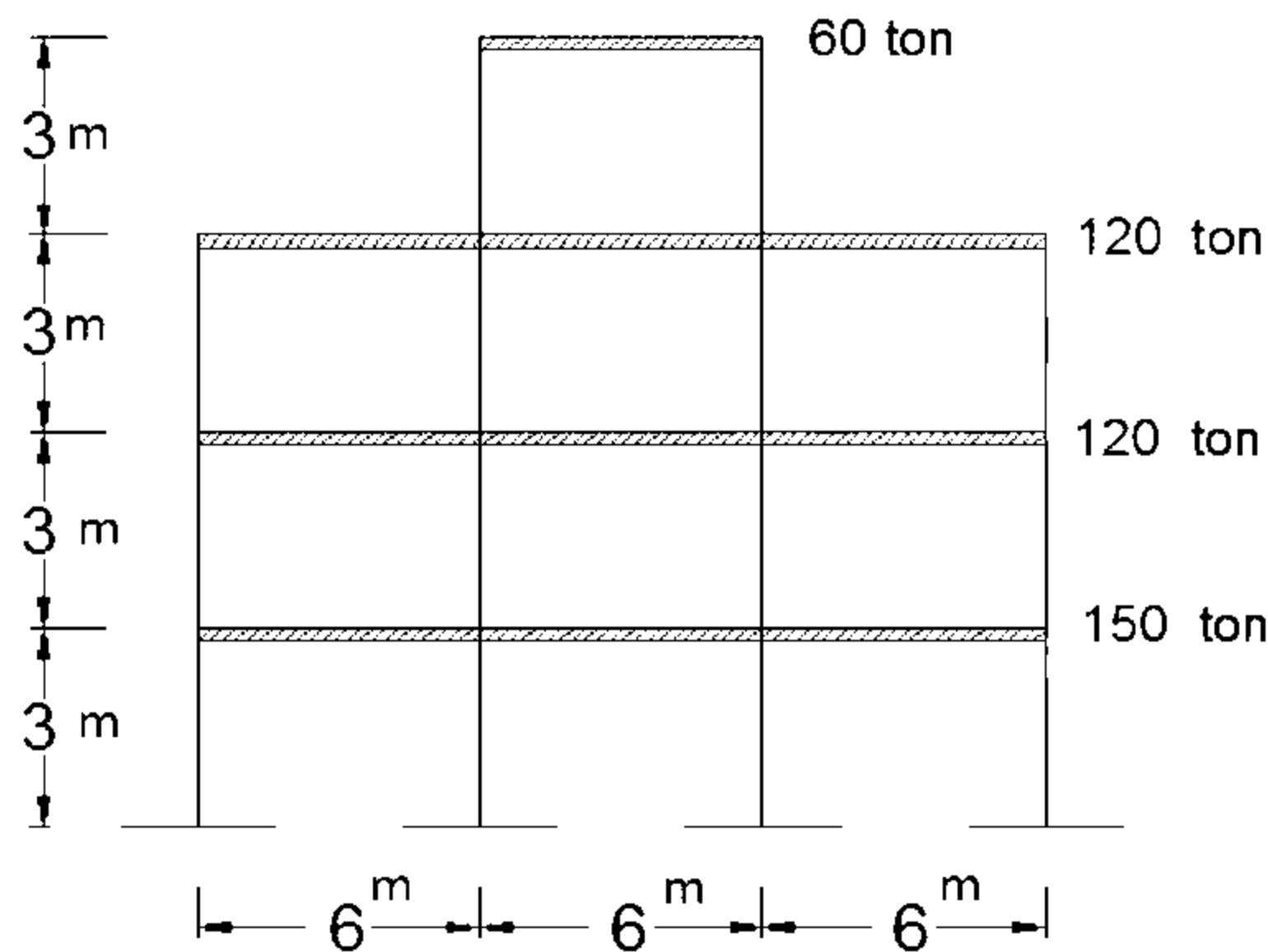
عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

۲،۰۰ نمره

۶- ضریب اطمینان در برابر واژگونی را در ساختمان شکل زیر محاسبه نمایید.

- نیروی برش پایه برابر ۶۰ تن است.
- وزن موثر طبقات بر روی شکل نشان داده شده است.
- زمان تناوب سازه برابر ۰.۴۵ ثانیه می باشد.
- توزیع جرم در طبقات یکسان است.



۲،۰۰ نمره

۷- محدودیت ارتفاع و تعداد طبقه های مجاز در ساختمانهای با مصالح بنایی کلاف دار را توضیح دهید.

روابط پیوست:

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

97-98-2

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

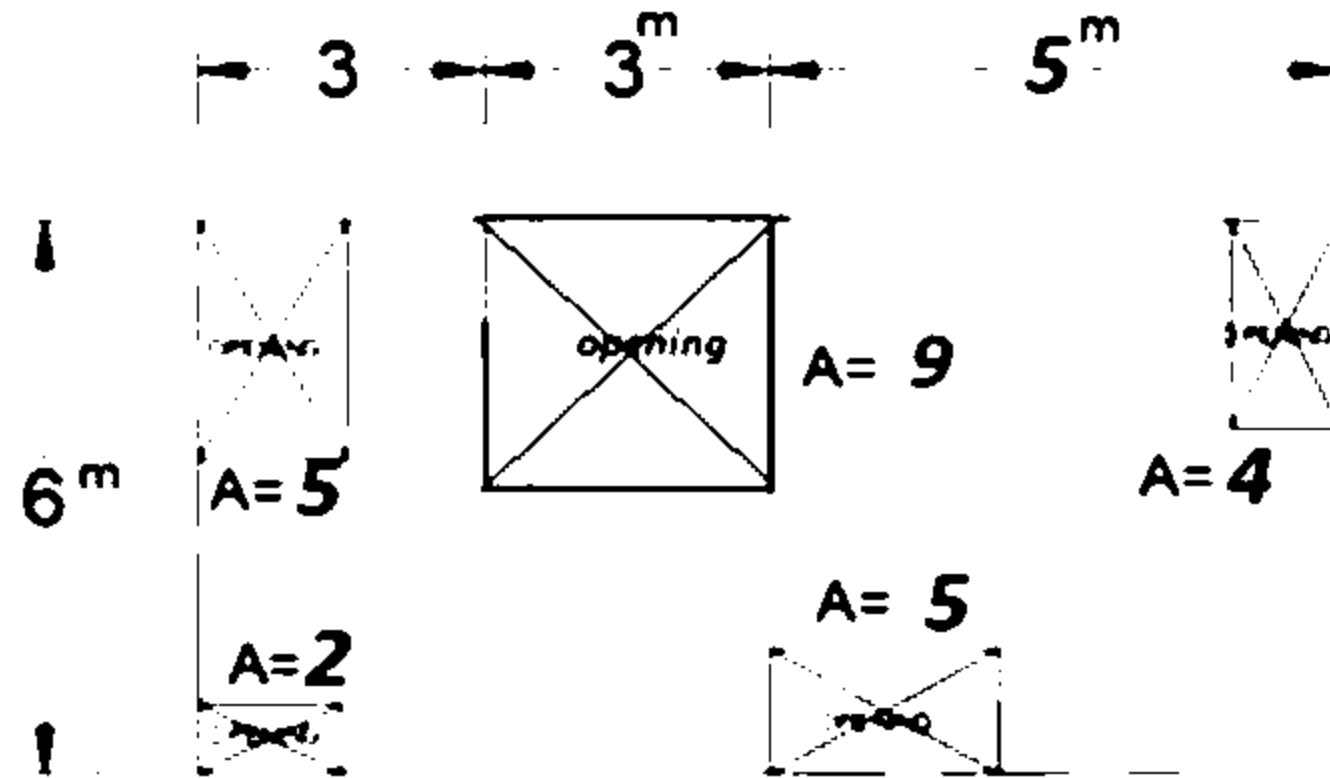
عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱.۵۰ نمره

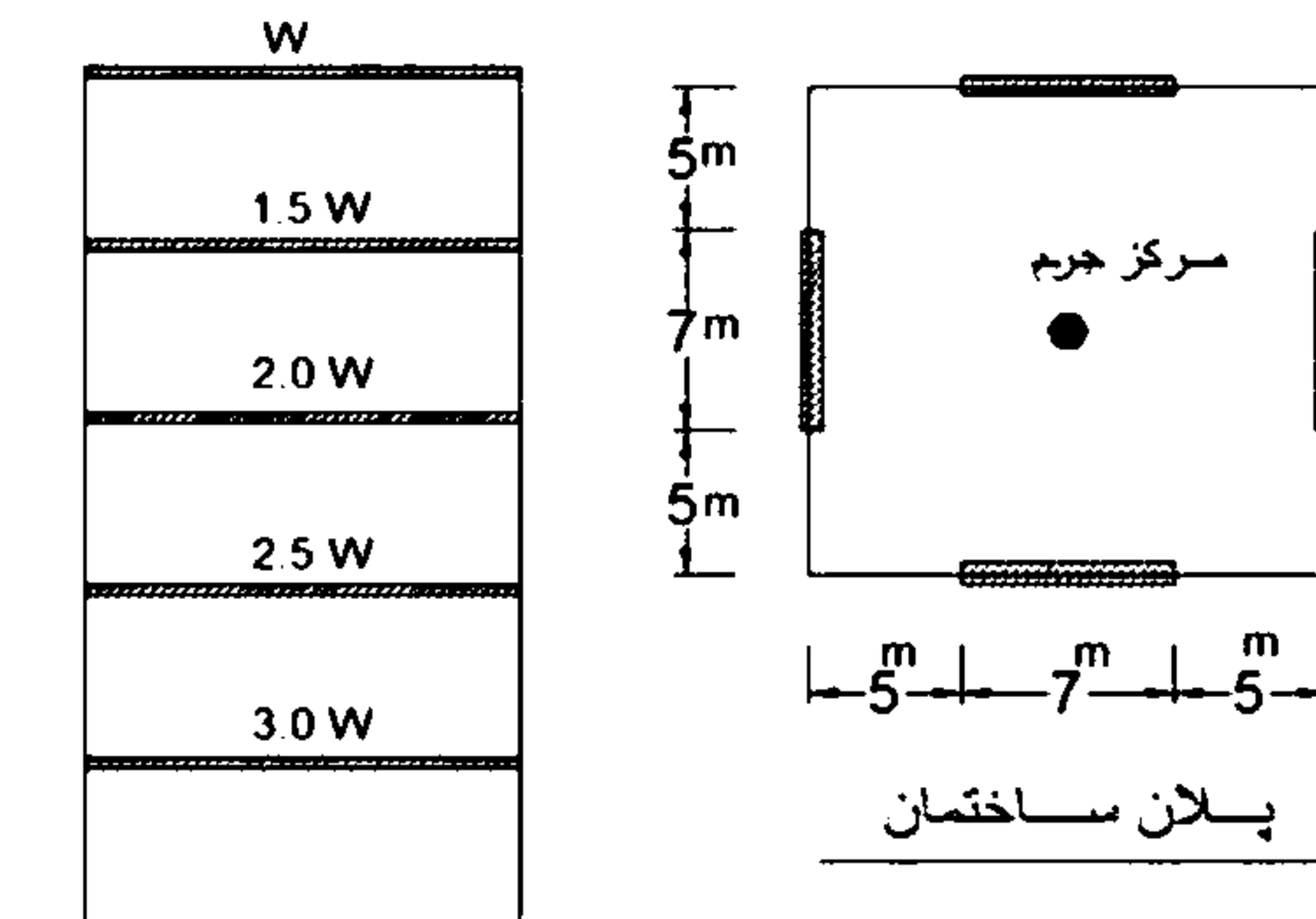
۱- پلان یک طبقه از ساختمان مطابق شکل زیر می باشد. نظم این پلان را از نظر سطح بازشوهای موجود در دیافراگم بررسی نمایید. بازشوهای موجود با علامت ضربدر بر روی پلان مشخص شده اند. مساحت نشان داده شده برای هر بازشو بر حسب متر مربع می باشد.



۲.۵۰ نمره

۲- در ساختمان شکل زیر ضریب نامعینی سازه در کدامیک از طبقات می بایست کنترل گردد و مقدار آن چقدر است؟

- ساختمان 5 طبقه و در پلان منظم است
- ارتفاع طبقات 3.8 متر می باشد.
- زمان تناوب ساختمان 0.6 ثانیه می باشد
- وزن موثر لرزه‌ای هر طبقه در شکل نشان داده شده است.
- سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی در هر دو راستا دیوارهای برشی می باشد که موقعیت آن با خطوط ضخیم در پلان مشخص شده است.



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

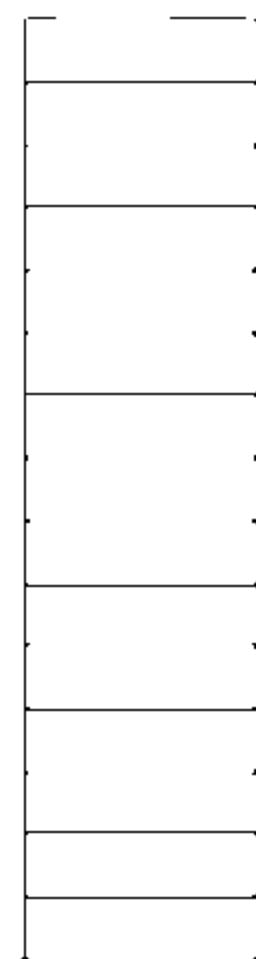
۱.۵۰ نمره ۳- قابهای فولادی با اتصالات خورجینی گیردار و خورجینی ساده به همراه مهاربند به ترتیب در کدام گروه سیستم سازه ای قرار میگیرند و مطابق با استاندارد 2800 محدودیت حداکثر ارتفاع مجاز در آنها را توضیح دهید.

۱.۵۰ نمره ۴- مطابق با استاندارد 2800 در چه مواردی می بایست اثر نیروی قائم ناشی از مولفه قائم شتاب زلزله در محاسبات سازه منظور گردد.

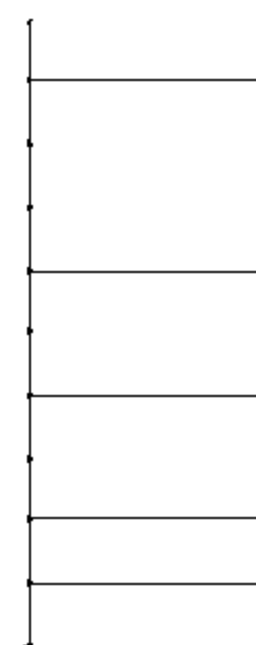
۲.۰۰ نمره ۵- روشهای کاهش خطرهای ناشی از روانگرایی و گسترش جانبی را به اختصار توضیح دهید.

۱.۵۰ نمره ۶- حداقل عرض درز انقطاع برای دو ساختمان ده و پانزده طبقه نشان داده شده در شکل زیر را محاسبه نمایید.
- تغییر مکان خطی ساختمان اول در تراز بام و تراز طبقه دهم از ساختمان اول به ترتیب برابر با 12 و 8 سانتی متر می باشد.
- تغییر مکان خطی ساختمان دوم در تراز بام برابر با 10 سانتی متر می باشد.
- احتمال تغییرات آتی در ساختمانها در نظر گرفته نشود.
- ضریب بزرگنمایی برای ساختمان اول برابر با 5 و برای ساختمان دوم برابر با 5.5 می باشد.

ساختمان اول



ساختمان دوم



۱.۵۰ نمره ۷- رعایت چه مواردی در اجرای کلاف قائم بتن ارمه در ساختمانهای با مصالح بنایی کلافدار، الزامیست؟

جداول و روابط پیوست:

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

97-98-1

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱.۵۰ نمره

۱- منظور از تراز پایه در ساختمان چیست و آیا ارتفاع خرپشته در تراز پایه لحاظ می گردد؟

۱.۵۰ نمره

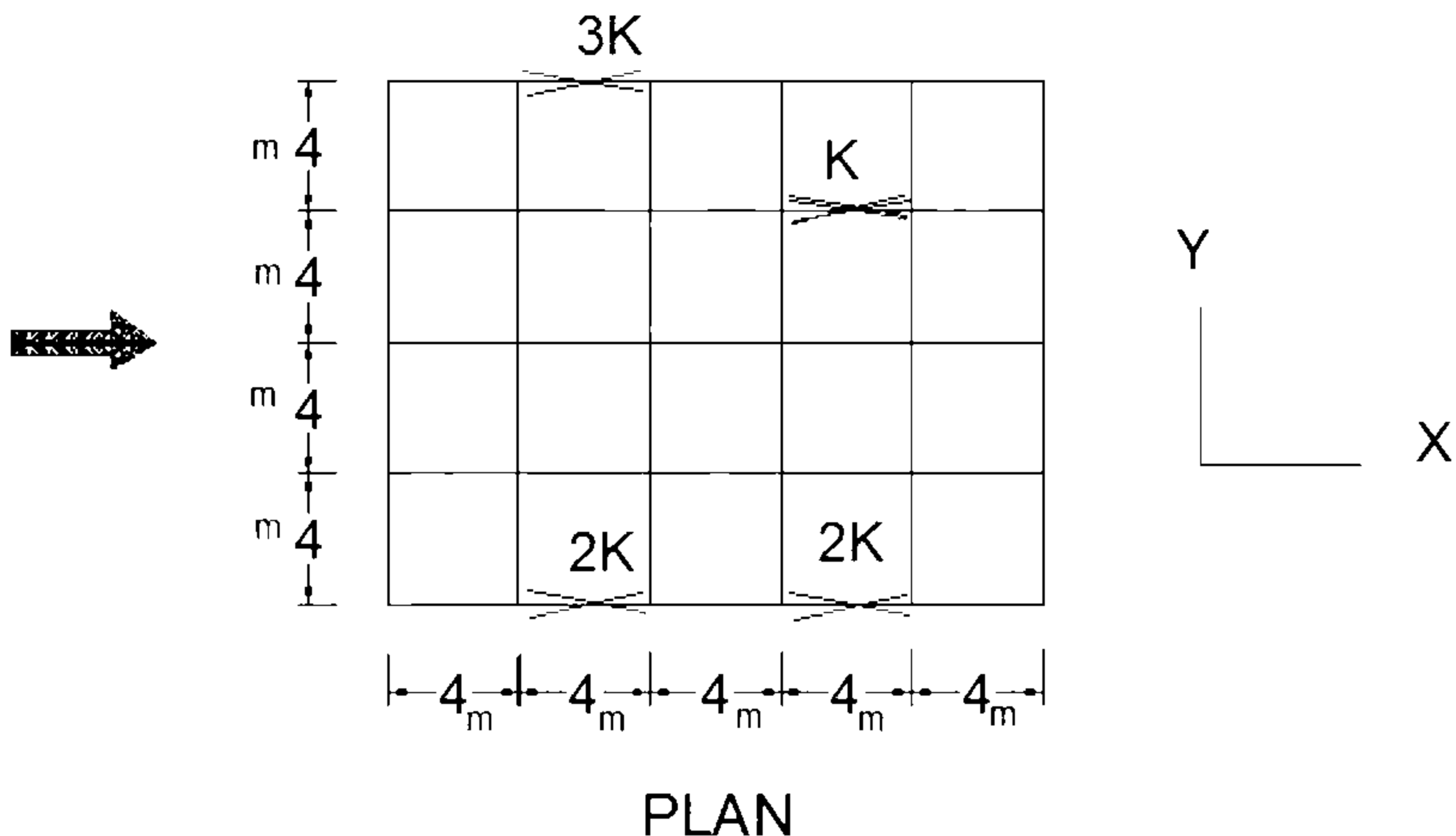
۲- محدودیت در احداث ساختمانهای نامنظم را مطابق با استاندارد 2800 توضیح دهید.

۲.۰۰ نمره

۳- پلان ساختمانی مطابق شکل زیر می باشد. ساختمان در جهت X دارای سیستم سازه ای قاب ساختمانی ساده همراه با بادبندی است. نیروی زلزله در یکی از طبقات در جهت محور X برابر 100 تن می باشد. با در نظر گرفتن برون محوری اتفاقی لنگر پیچشی ایجاد شده در اثر نیروی جانبی زلزله در جهت X در طبقه مذکور را محاسبه نمایید.

- سختی بادبندها روی شکل نشان داده شده است.

- توزیع جرم در هر طبقه بصورت یکنواخت می باشد.



PLAN

۱.۵۰ نمره

۴- نوع زمین در استاندارد 2800 به چند گروه طبقه بندی شده و اثر آن در ضریب شکل طیف طرح را با رسم شکل توضیح دهید.

۲.۵۰ نمره

۵- مطلوب است کنترل واژگونی یک ساختمان اداری با پلانی مربعی شکل به ابعاد 15X15 متر و با برش پایه ناشی از زلزله برابر با 3000 KN در راستای X و Y و با در نظر گرفتن مفروضات ذیل:
- ساختمان 5 طبقه بوده و ارتفاع طبقات 4 متر می باشد.
- کلیه طبقات را مشابه فرض کرده و وزن موثر لرزه ای طبقات 2000 KN می باشد.
- زمان تناوب نوسان اصلی سازه 0.5 ثانیه می باشد.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

۱.۵۰ نمره ۶- مطابق با استاندارد 2800، استعداد روانگرایی در خاک به چه صورت ارزیابی شده و مفهوم ضریب اطمینان کمتر از یک در ارتباط با آن چیست؟

۱.۵۰ نمره ۷- راهکارهای مهار سقف طاق ضربی بر روی دیوار در ساختمانهای با مصالح بنایی کلاف دار را به اختصار توضیح دهید؟

$$V_u = CW \quad C \frac{ABI}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12aIW$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad k = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ sec}$$

$$M_{ui} = \sum_{j=1}^n (e_{ij} + e_{aj}) F_{uj}$$

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱.۵۰ نمره	۱- ص ۱-۲۲
۱.۵۰ نمره	۲- ص ۱-۱۱
۲.۰۰ نمره	۳- ص ۱۳-۵۳
۱.۵۰ نمره	۴- ص ۱۳-۲۲
۲.۵۰ نمره	۵- ص ۲۰-۵۳
۱.۵۰ نمره	۶- ص ۷۵-۸۴
۱.۵۰ نمره	۷- ص ۸۸-۱۲۰

96-97-3

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- حداقل درز انقطاع در ساختمانهای «با اهمیت زیاد» و «با اهمیت خیلی زیاد» چگونه تعیین می شود؟
۱۰۰۰ نمره
- ۲- «طبقه نرم» و «طبقه خیلی نرم» را تعریف نمایید.
۱۰۰۰ نمره
- ۳- در یک سیستم دوگانه و ترکیبی از قاب خمشی و دیوار برشی، هرکدام از اجزای فوق باید قادر به تحمل حداقل چند درصد نیروی زلزله باشند.
۱۰۰۰ نمره
- ۴- کاربرد شاخص پایداری در تحلیل سازه ها و تعیین نیروی اثر زلزله بر ساختمانها چیست؟ در صورتی که شاخص پایداری یک سازه بتنی با قاب خمشی ویژه برابر 0.12 باشد، چه قضاوتی در خصوص پایداری سازه می توان داشت؟
۲۰۰۰ نمره
- ۵- مطلوب است تعیین زمان تناوب اصلی نوسان یک ساختمان نه طبقه قاب خمشی فولادی با مشخصات ذیل:
هفت طبقه با ارتفاع 3.5 متر بر روی زمین و دو طبقه در زیر زمین با ارتفاع 3 متر ضریب رفتار سازه برابر با 5 می باشد.
خاک طبیعی اطراف زمین متراکم بوده و دیوارهای حائل طبقات زیرزمین از جنس بتن مسلح میباشد.
کلیه طبقات دارای دیافراگم صلب میباشند.
وزن موثر لرزه ای طبقات زیرزمین برابر 200 تن، طبقه بام برابر 50 تن و سایر طبقات برابر 100 تن میباشد.
یک خرپشته به ارتفاع 2.5 متر و وزن 20 تن بر روی بام ساختمان قرار دارد.
جداگرهای میانقابی مانع حرکت آزادانه قابها هستند.
۳۰۰۰ نمره
- ۶- پلان کلیه طبقات یک مدرسه هفت طبقه، منظم بوده و به ابعاد 20 متر در 10 متر است.
-سیستم سازه ای ساختمان قاب خمشی بتنی متوسط با ضریب رفتار 5 می باشد.
-ارتفاع کلیه طبقات ساختمان برابر 3.5 متر میباشد.
-وزن موثر بام برابر 200 تن و سایر طبقات ساختمان برابر 300 تن میباشد.
-ساختمان در شهر اهواز و در پهنه با خطر نسبی متوسط قرار دارد.
-در طبقه بندی ساختگاه، نوع زمین از جنس خاک نوع IV است.
-جداگرهای میانقابی مانع حرکت آزادانه قابها هستند.
-زمان تناوب تحلیلی ساختمان برابر یک ثانیه است.
اگر شالوده به صورت گسترده و در پلان به ابعاد 21 متر در 11 متر باشد، کنترل نمایید که آیا با انتخاب ضخامت 800 میلیمتر برای شالوده، میتوان حداقل ضریب اطمینان 1.75 را در برابر واژگونی تامین نمود؟
۳۰۰۰ نمره

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

۷- هدف استاندارد 2800 در تعیین ضوابط و مقررات برای طرح و اجرای ساختمانها در برابر بارهای ناشی از زلزله چیست؟
۱۰۰۰ نمره

جداول و روابط پیوست:

جدول ۱-۲ نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه خیزی مختلف

منطقه	توصیف	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل
۱	بهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	۰/۲۵
۲	بهنه با خطر نسبی زیاد	۰/۳۰
۳	بهنه با خطر نسبی متوسط	۰/۲۵
۴	بهنه با خطر نسبی کم	۰/۲۰

جدول ۲-۲ پارامترهای مربوط به روابط (۲-۲)

نوع زمین	T_0	T_s	خطر نسبی کم و متوسط		خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد	
			S_0	S	S_0	S
I	۰/۱	۰/۴	۱	۱/۵	۱	۱/۵
II	۰/۸	۰/۵	۱	۱/۵	۱	۱/۵
III	۰/۱۵	۰/۷	۱/۱	۱/۷۵	۱/۱	۱/۷۵
IV	۰/۱۵	۱/۰	۱/۳	۲/۲۵	۱/۱	۱/۷۵

جدول ۳-۲ ضریب اهمیت ساختمان

ضریب اهمیت	طبقه بندی ساختمان
۱/۴	گروه ۱
۱/۲	گروه ۲
۱/۰	گروه ۳
۰/۸	گروه ۴

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جدول 3-4 مقادیر بر ضریب رفتار ساختمان R_u همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (متر)	C_d	Ω_0	R_u	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
200	5.5	3	7.5	1- قاب خمشی بتن آرمه ویژه [4]	پ- سیستم قاب خمشی
35	4.5	3	5	2- قاب خمشی بتن آرمه متوسط [4]	
-	2.5	3	3	3- قاب خمشی بین آرمه معمولی [4] و [1]	
200	5.5	3	7.5	4- قاب خمشی فولادی ویژه	
50	4	3	5	5- قاب خمشی فولادی متوسط	
-	3	3	3.5	6- قاب خمشی فولادی معمولی [1]	

$$T = 0.08 H^{0.75}$$

$$B = B_1 N$$

$$T = 0.05 H^{0.9}$$

$$B_1 = S_0 + (S - S_0 + 1)(T/T_0)$$

$$0 < T < T_0$$

$$T = 0.05 H^{0.75}$$

$$B_1 = S + 1$$

$$T_0 < T < T_s$$

$$B_1 = (S + 1)(T_s / T)$$

$$T < T_s$$

الف- برای پهنه های با خطر نسبی خیلی زیاد و زیاد

$$N = 1$$

$$T < T_s$$

$$N = \frac{0.7}{4 - T_s} (T - T_s) + 1$$

$$T_s < T < 4 \text{ sec} \quad (3-2)$$

$$N = 1.7$$

$$T > 4 \text{ sec}$$

ب- برای پهنه های با خطر نسبی متوسط و کم

$$N = 1$$

$$T < T_s$$

$$N = \frac{0.4}{4 - T_s} (T - T_s) + 1$$

$$T_s < T < 4 \text{ sec} \quad (4-2)$$

$$N = 1.4$$

$$T > 4 \text{ sec}$$

$$V_u = CW \quad C \frac{ABI}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12 a I W$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad k = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$\theta_{\max} = \frac{0.65}{C_d} \leq 0.25$$

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱۰۰ نمره	۱- ص ۵۷-۱
۱۰۰ نمره	۲- ص ۶۰-۱
۱۰۰ نمره	۳- ص ۵۷-۱
۲۰۰ نمره	۴- ص ۶۰-۱
۳۰۰ نمره	۵- ص ۶۰-۱
۳۰۰ نمره	۶- ص ۶۰-۱
۱۰۰ نمره	۷- ص ۱۱-۱

جدول 3-4 مقادیر بر ضریب رفتار ساختمان R_u همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (متر)	C_d	Ω_0	R_u	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
200	5.5	3	7.5	1- قاب خمشی بتن آرمه ویژه [4]	پ- سیستم قاب خمشی
35	4.5	3	5	2- قاب خمشی بتن آرمه متوسط [4]	
-	2.5	3	3	3- قاب خمشی بین آرمه معمولی [4] و [1]	
200	5.5	3	7.5	4- قاب خمشی فولادی ویژه	
50	4	3	5	5- قاب خمشی فولادی متوسط	
-	3	3	3.5	6- قاب خمشی فولادی معمولی [1]	

$$T = 0.08H^{0.75}$$

$$B = B_1N$$

$$T = 0.05H^{0.9}$$

$$B_1 = S_0 + (S - S_0 + 1)(T/T_0)$$

$$0 < T < T_0$$

$$T = 0.05H^{0.75}$$

$$B_1 = S + 1$$

$$T_0 < T < T_s$$

$$B_1 = (S + 1)(T_s / T)$$

$$T < T_s$$

الف- برای پهنه های با خطر نسبی خیلی زیاد و زیاد

$$N = 1$$

$$T < T_s$$

$$N = \frac{0.7}{4 - T_s}(T - T_s) + 1$$

$$T_s < T < 4 \text{ sec} \quad (3-2)$$

$$N = 1.7$$

$$T > 4 \text{ sec}$$

ب- برای پهنه های با خطر نسبی متوسط و کم

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

$$N = 1$$

$$T < T_s$$

$$N = \frac{0.4}{4 - T_s} (T - T_s) + 1$$

$$T_s < T < 4 \text{ sec} \quad (4-2)$$

$$N = 1.4$$

$$T > 4 \text{ sec}$$

$$V_u = CW \quad C \frac{ABI}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12aIW$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad k = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$\theta_{\max} = \frac{0.65}{C_d} \leq 0.25$$

96-97-2

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

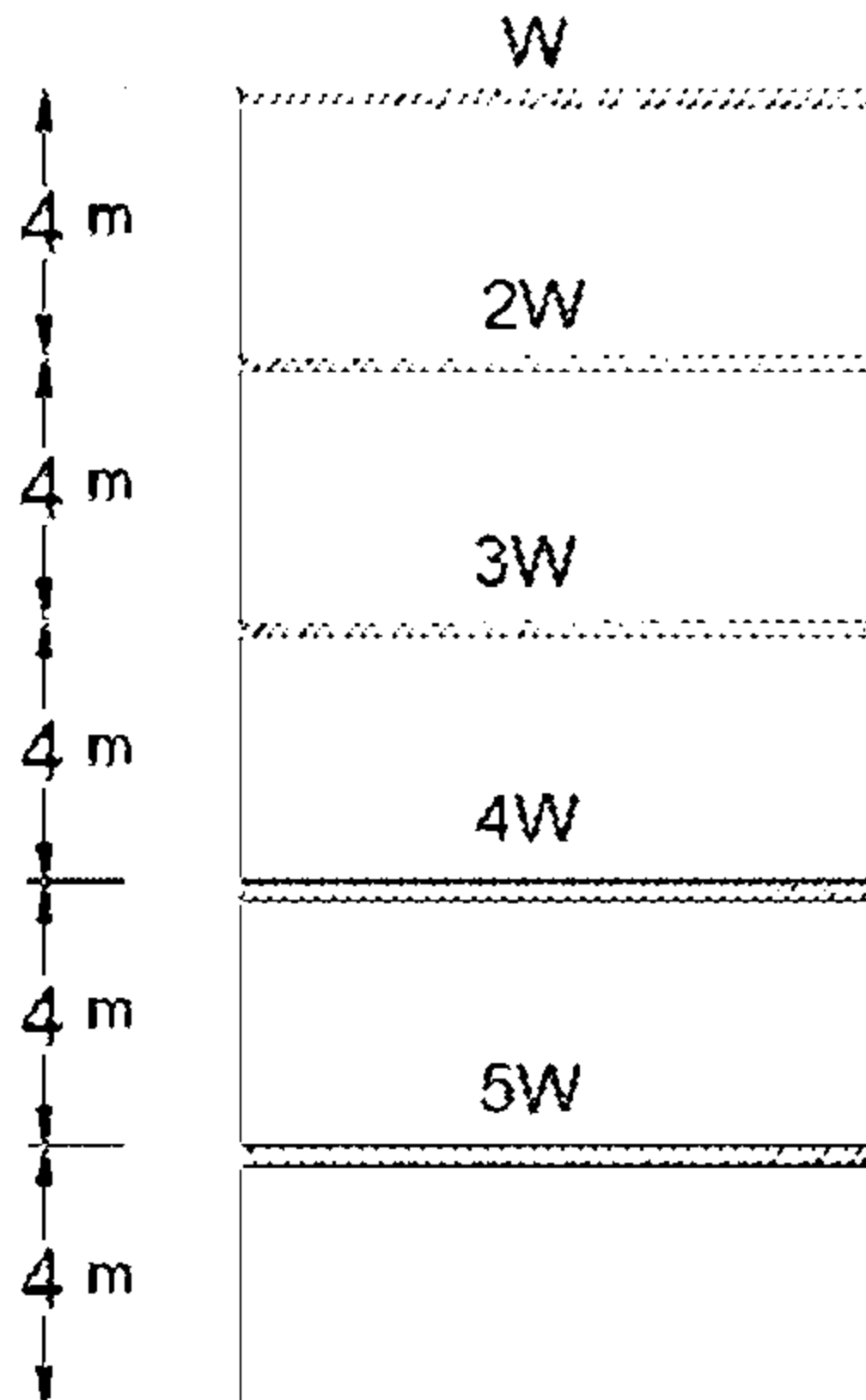
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- وجود میانقاب در کدام سازه ها بر زمان تناوب تاثیر دارد و تاثیرگذاری آن چگونه است؟ ۱.۵۰ نمره
- ۲- یک ساختمان مسکونی ۵ طبقه با سیستم قاب خمشی بتن ارمه متوسط با ارتفاع 16 متر از تراز پایه واقع بر روی خاک نوع IV می باشد. این ساختمان برای شهری با خطر لرزه ای نسبی متوسط طراحی شده است. اگر این ساختمان برای شهری با خطر لرزه ای نسبی زیاد بر روی همان نوع خاک اجرا گردد، نیروی برش پایه زلزله چه تغییری می یابد؟ جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قابها ایجاد نمی نمایند. ۲.۰۰ نمره
- ۳- در یک ساختمان پنج طبقه با ارتفاع یکسان هر طبقه برابر با چهار متر، زمان تناوب اصلی برابر با 0.5 ثانیه محاسبه شده است. چنانچه در روش استاتیکی معادل، نیروی برش پایه در اثر نیروی جانبی زلزله برابر با V باشد، بزرگترین مقدار نیروی جانبی زلزله در تراز کدامیک از طبقات ایجاد می شود؟ وزن موثر طبقات در شکل نشان داده شده است. ۲.۰۰ نمره



- ۴- تراز پایه را تعریف نمایید. در یک ساختمان دارای زیرزمین در چه شرایطی میتوان نزدیکترین سقف به زمین طبیعی را به عنوان تراز پایه در نظر گرفت. ۱.۵۰ نمره

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

۱.۵۰ نمره

۵- انواع دیافراگم را تعریف نمایید.

۲.۰۰ نمره

۶- حداکثر تغییر مکان جانبی خطی نسبی طبقه زیر اثر زلزله طرح در یک بیمارستان چهار طبقه با سیستم قاب خمشی ویژه بتنی برابر ۲۰ میلیمتر است. ارتفاع طبقات برابر ۴.۵ متر است. حداکثر تغییر مکان جانبی نسبی واقعی تحت اثر زلزله طرح و زلزله سطح بهره برداری چه میزان است. آیا تغییر مکان جانبی نسبی طبقات در زلزله سطح بهره برداری در محدوده مجاز قرار دارد؟ ($R_u=7.5$ ، $C_d=5.5$)

۱.۵۰ نمره

۷- استفاده از میلگرد میانی در اجرای دیوارهای سازه ای در ساختمانهای با مصالح بنایی کلاف دار طبق ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ را به اختصار توضیح دهید.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جداول و روابط پیوست:

$$T = 0.05H^{0.9}$$

$$B = B_1 N$$

$$B_1 = S_0 + (S - S_0 + 1)(T/T_0)$$

$$0 < T < T_0$$

$$B_1 = S + 1$$

$$T_0 < T < T_s$$

$$B_1 = (S + 1)(T_s/T)$$

$$T > T_s$$

الف - برای بهنه‌های باخطر نسبی خیلی زیاد و زیاد

$$N = 1$$

$$T < T_s$$

$$N = \frac{0.7}{4 - T_s} (T - T_s) + 1$$

$$T_s < T < 4 \text{ sec}$$

$$N = 1.7$$

$$T > 4 \text{ sec}$$

ب - برای بهنه‌های باخطر نسبی متوسط و کم

$$N = 1$$

$$T < T_s$$

$$N = \frac{0.4}{4 - T_s} (T - T_s) + 1$$

$$T_s < T < 4 \text{ sec}$$

$$N = 1.4$$

$$T > 4 \text{ sec}$$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جدول ۱-۲ نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه خیزی مختلف

منطقه	توصیف	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل
۱	پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	۰/۳۵
۲	پهنه با خطر نسبی زیاد	۰/۳۰
۳	پهنه با خطر نسبی متوسط	۰/۲۵
۴	پهنه با خطر نسبی کم	۰/۲۰

جدول ۲-۲ پارامترهای مربوط به روابط (۲-۲)

نوع زمین	T ₀	T _s	خطر نسبی کم و متوسط		خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد	
			S ₀	S	S ₀	S
I	۰/۱	۰/۴	۱	۱/۵	۱	۱/۵
II	۰/۱	۰/۵	۱	۱/۵	۱	۱/۵
III	۰/۱۵	۰/۷	۱/۱	۱/۲۵	۱/۱	۱/۲۵
IV	۰/۱۵	۱/۰	۱/۳	۲/۲۵	۱/۱	۱/۲۵

$$V_u = CW \quad C = \frac{ABI}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12AIW$$

$$F_{u_i} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$V_{\text{خر}} = \frac{1}{6} ABIW$$

96-97-1

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

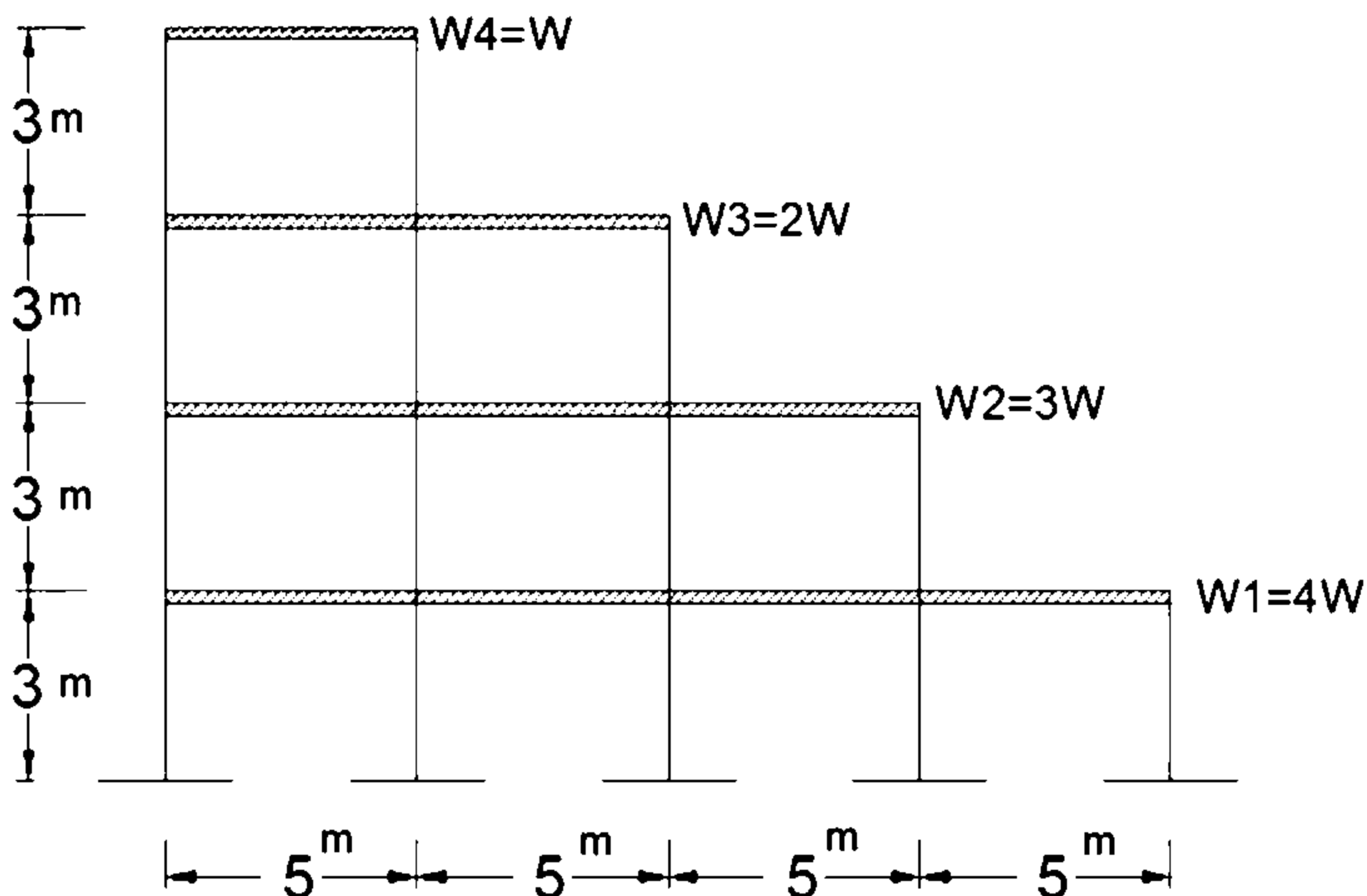
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- مطابق استاندارد 2800 نامنظمی خارج از صفحه و نامنظمی سیستم های غیرموازی را با رسم شکل بصورت شماتیک توضیح دهید. ۱.۵۰ نمره
- ۲- سیستم سازه ای دوگانه یا ترکیبی را تعریف کرده و نحوه مقاومت سیستم در برابر نیروهای جانبی به چه صورت می باشد؟ ۱.۵۰ نمره
- ۳- طیف طرح استاندارد را تعریف نموده و چگونه با استفاده از طیف بازتاب، طیف طرح استاندارد بدست می آید؟ ۱.۵۰ نمره
- ۴- حداکثر شاخص پایداری در یک ساختمان مسکونی پنج طبقه بتنی با سیستم قاب خمشی بتن آرمه متوسط برابر پانزده درصد است. نقش اثر $P-\Delta$ بر روی تغییر مکان جانبی طبقات و پایداری این ساختمان را چگونه ارزیابی می کنید. ۲.۰۰ نمره
- ۵- ساختمان شکل زیر نمایی از یک منزل مسکونی در شهر تهران بوده که کل نیروی برش پایه زلزله آن برابر W می باشد. وزن موثر لرزه ای به ترتیب در طبقات اول تا چهارم برابر با $2W$ ، $3W$ ، $4W$ و W می باشد. توزیع جرم در طبقات یکنواخت است. حداقل ضریب اطمینان موجود در سازه برای واژگونی در برابر بار زلزله را محاسبه نمایید. زمان تناوب سازه 0.45 ثانیه می باشد. ۲.۰۰ نمره



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

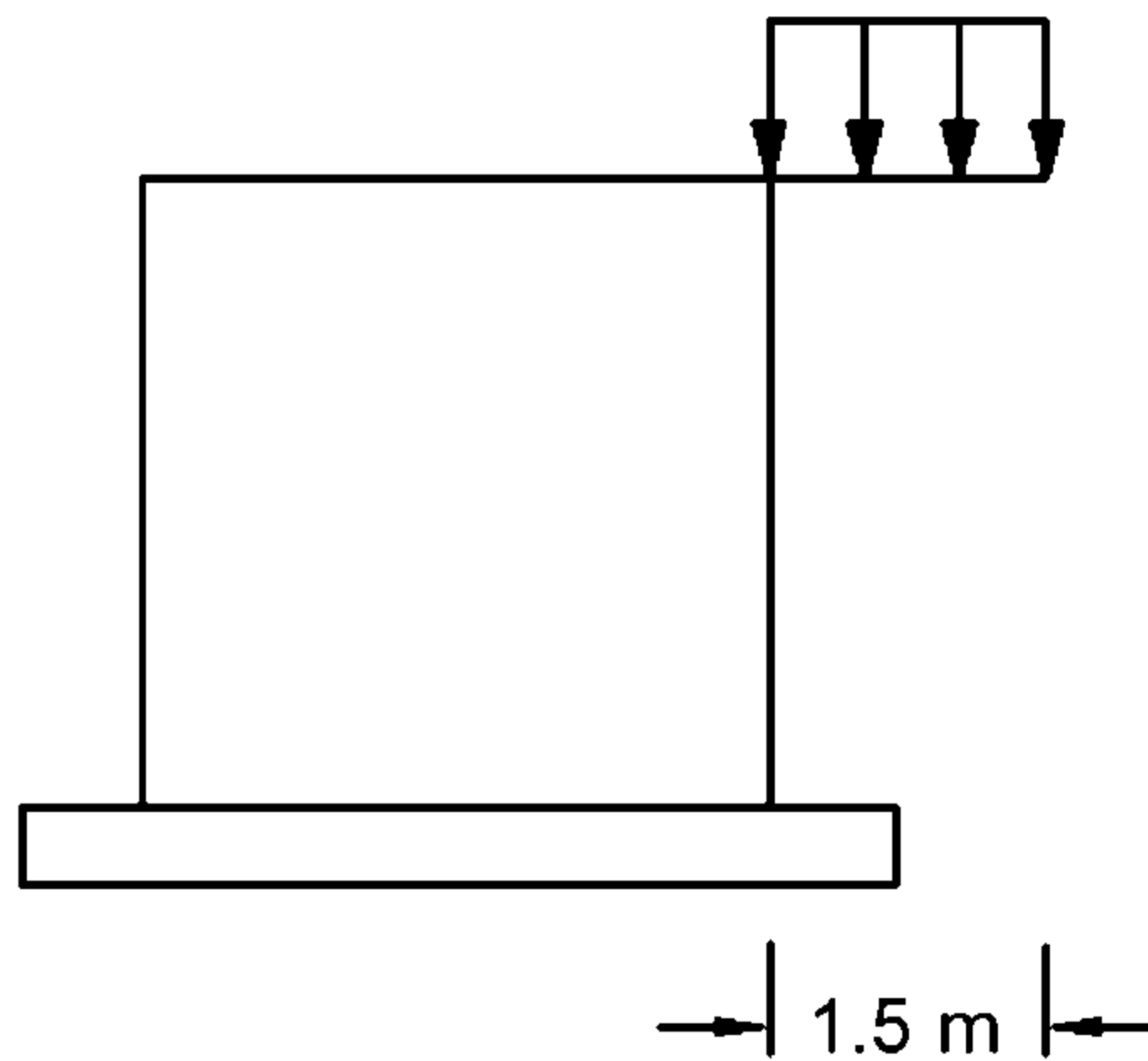
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

۶- در سازه فولادی شکل مقابل، لنگرهای طراحی بدون ضریب عضو کنسول با در نظر گرفتن مولفه قائم زلزله چقدر است؟
۲،۰۰ نمره

$I=1$, $A=0.25g$, live load=6 KN/m , dead load= 15 KN/m



۷- مطابق با استاندارد 2800، ساختمان های بنایی را تعریف کرده و محدودیت های ارتفاع و تعداد طبقات مجاز در آن به چه صورت می باشد؟
۱،۵۰ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جداول و روابط پیوست:

$$V_u = CW \quad C = \frac{ABI}{R_v} \quad V_{u \min} = 0.12AIW$$

$$F_{u_i} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$F_v = 0.6 A I W_p$$

جدول ۲-۴ مقادیر ضریب رفتار ساختمان R_v همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (متر)	C_d	Ω_D	R_v	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
----------------	-------	------------	-------	------------------------------------	------------

۲۰۰	۵/۵	۳	۷/۵	۱- قاب خمشی بتن آرمه ویژه [۴]	ب- سیستم قاب خمشی
۲۵	۴/۵	۳	۵	۲- قاب خمشی بتن آرمه متوسط [۴]	
-	۲/۵	۳	۳	۳- قاب خمشی بتن آرمه معمولی [۴] و [۱]	
۲۰۰	۵/۵	۳	۷/۵	۴- قاب خمشی فولادی ویژه	
۵۰	۴	۳	۵	۵- قاب خمشی فولادی متوسط	
-	۳	۳	۳/۵	۶- قاب خمشی فولادی معمولی [۱]	

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱.۵۰ نمره	۱- ص ۱-۱۲
۱.۵۰ نمره	۲- ص ۱-۱۲
۱.۵۰ نمره	۳- ص ۱۲-۲۳
۲.۰۰ نمره	۴- ص ۲۳-۵۶
۲.۰۰ نمره	۵- ص ۲۳-۵۶
۲.۰۰ نمره	۶- ص ۲۴-۵۶
۱.۵۰ نمره	۷- ص ۸۸-۱۲۶

جداول و روابط پیوست:

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

$$V_u = CW \quad C = \frac{ABI}{R_w} \quad V_{u \min} = 0.12AIW$$

$$F_{u_i} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$F_v = 0.6 A / W_p$$

جدول ۲-۴ مفادیر ضریب رفتار ساختمان، R_w همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (متر)	C_d	Ω_0	R_w	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
----------------	-------	------------	-------	------------------------------------	------------

۲۰۰	۵/۵	۳	۷/۵	۱- قاب خمشی بتن‌ارمه ویژه [۴]	پ- سیستم قاب خمشی
۲۵	۴/۵	۳	۵	۲- قاب خمشی بتن‌ارمه متوسط [۴]	
-	۲/۵	۳	۳	۳- قاب خمشی بتن‌ارمه معمولی [۴] و [۱]	
۲۰۰	۵/۵	۳	۷/۵	۴- قاب خمشی فولادی ویژه	
۵۰	۴	۳	۵	۵- قاب خمشی فولادی متوسط	
-	۳	۳	۳/۵	۶- قاب خمشی فولادی معمولی [۱]	

95-96-3

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- روانگرایی را تعریف کرده و مطابق استاندارد 2800 چه زمین هایی مستعد روانگرایی تشخیص داده می شوند؟
۲,۰۰۰ نمره
- ۲- منظور از طبقه نرم در یک ساختمان را مطابق با استاندارد 2800 توضیح دهید.
۲,۰۰۰ نمره
- ۳- روش تحلیل طیفی را توضیح داده و چه تعداد مدهای نوسان می بایست برای آن در نظر گرفته شود؟
۲,۰۰۰ نمره
- ۴- در محاسبه زمان تناوب اصلی ساختمان های بتن آرمه سختی موثر اعضا در تیرها، ستون ها و دیوارها چگونه در نظر گرفته می شود؟
۲,۰۰۰ نمره
- ۵- تراز پایه را مطابق استاندارد 2800 تعریف کنید.
۲,۰۰۰ نمره

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

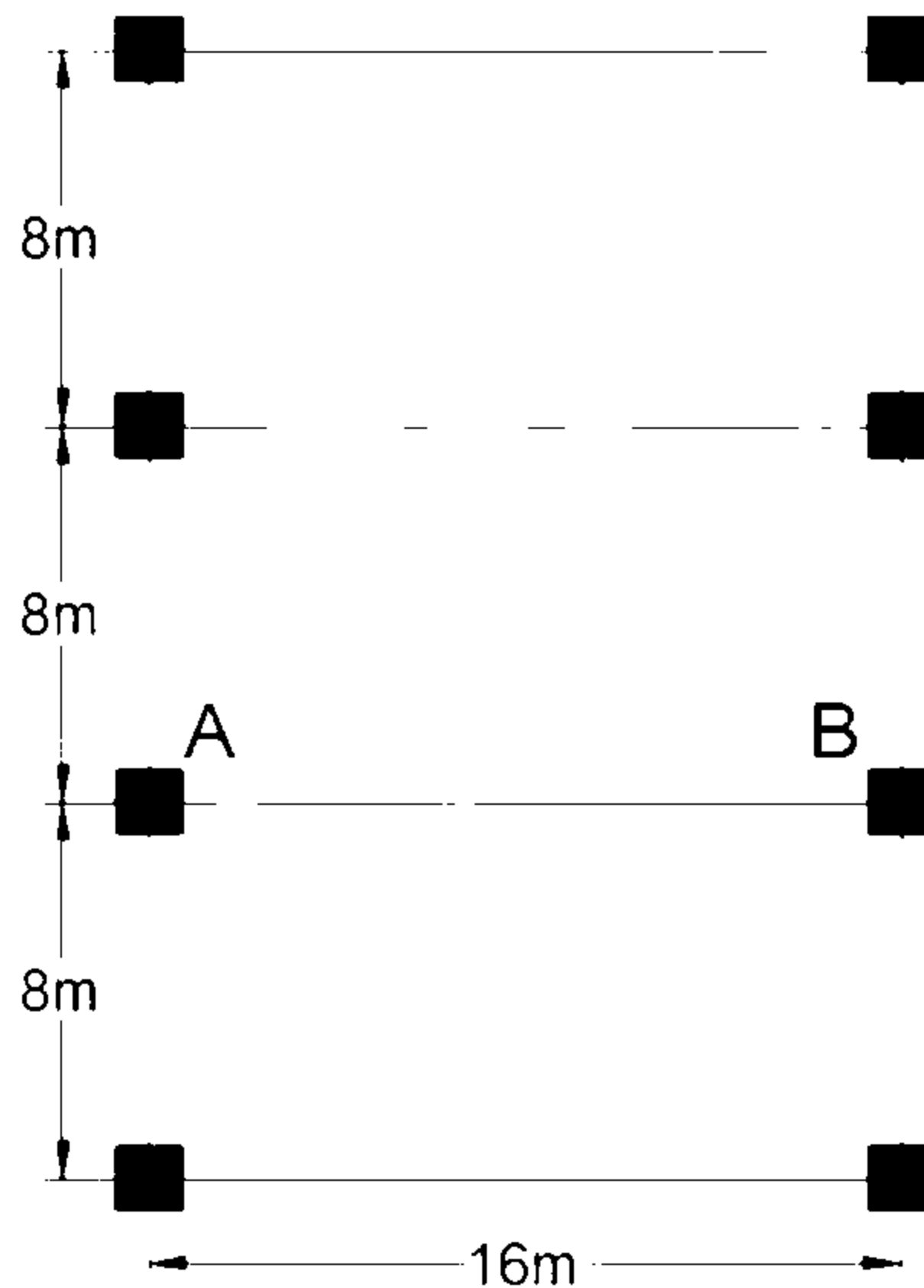
عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

نمره ۲,۰۰

۶- پلان سازه یک ساختمان مسکونی دو طبقه در شکل زیر نشان داده شده است. مقدار کل نیروی قائم ناشی از زلزله وارد بر تیر AB واقع در تراز سقف طبقه همکف بر حسب KN چه مقدار می باشد؟
- بار مرده سقف 6 کیلو نیوتن بر متر مربع و بارزنده آن 2 کیلو نیوتن بر متر مربع می باشد.
- ساختمان در منطقه لرزه خیز با خطر نسبی بسیار زیاد و بر روی خاک نوع II واقع شده است.

$$F_v = 0.6 A I W_p$$



نمره ۲,۰۰

۷- ساختمان مسکونی سه طبقه ای با اهمیت متوسط که ارتفاع طبقه اول آن از تراز پایه 4 متر و ارتفاع طبقات دیگر آن 3 متر می باشد مفروض است. حداقل فاصله بام این ساختمان از مرز زمین مجاور را بدست آورید.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جدول ۱ ۲ نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه خیزی مختلف

منطقه	توصیف	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب نقل
۱	بهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	۰.۳۵
۲	بهنه با خطر نسبی زیاد	۰.۳۰
۳	بهنه با خطر نسبی متوسط	۰.۲۵
۴	بهنه با خطر نسبی کم	۰.۲۰

جدول ۲ ۳ ضریب اهمیت ساختمان

طبقه بندی ساختمان	ضریب اهمیت
گروه ۱	۱.۴
گروه ۲	۱.۲
گروه ۳	۱.۰
گروه ۴	۰.۸

95-96-2

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- «طبقه نرم» را تعریف نمایید. شرط ایجاد طبقه «خیلی نرم» در یک ساختمان چیست؟
۱۰۰۰ نمره
- ۲- گروه بندی ساختمانها را در استاندارد 2800 بر حسب اهمیت نام ببرید.
۱۰۰۰ نمره
- ۳- یک ساختمان شش طبقه با برش پایه ناشی از زلزله برابر با KN 3500 در راستای X و Y مدنظر است. مطلوب است توزیع نیروی جانبی ناشی از زلزله در ارتفاع ساختمان و همچنین محاسبه حداکثر لنگر پیچشی در ساختمان در طبقه هم کف در حالیکه نیروی زلزله در جهت X اثر می کند و با در نظر گرفتن مفروضات ذیل:
ارتفاع طبقات 3 متر می باشد.
پلان ساختمان مربع شکل بوده و به ابعاد 20X20 متر مربع می باشد.
وزن موثر لرزه ای طبقات KN 2500 می باشد.
زمان تناوب نوسان اصلی سازه 0.6 ثانیه می باشد.
مرکز جرم در کلیه طبقات منطبق بر مرکز هندسی پلان و در وسط پلان می باشد.
فرض کنید فاصله بین مرکز سختی ساختمان در طبقه هم کف و مرکز جرم طبقات در راستای محور Y ها و در چهار طبقه بالا صفر بوده و در طبقات دوم و اول به ترتیب +0.85 و +0.75 باشد
- ۴- دلیل در نظرگرفتن برون مرکزی اتفاقی در توزیع نیروی برشی زلزله در پلان چیست؟ حداقل برون مرکزی اتفاقی چه مقدار است و در چه صورتی برون مرکزی اتفاقی، در ضریب بزرگنمایی ضرب میشود؟
۲۰۰۰ نمره
- ۵- اصلاح مقادیر بازتابها در روش تحلیل طیفی در سازه های منظم و نامنظم چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟
۲۰۰۰ نمره
- ۶- مطلوب است تعیین حداقل درز انقطاع در یک ساختمان ده طبقه مسکونی در تهران با سیستم دیوار برشی بتن آرمه ویژه در صورتی که تغییر مکان جانبی نسبی خطی زیر اثر زلزله طرح در کلیه طبقات یکسان و برابر $0.004h$ باشد. h ارتفاع طبقه و برابر 3.5 متر است.
۲۰۰۰ نمره
- ۷- منظور از سازه های غیر ساختمانی در استاندارد 2800 چیست و توضیح دهید به لحاظ باربری جانبی به چند گروه تقسیم می گردند.
۲۰۰۰ نمره

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جداول و روابط پیوست:

$$V_u = CW \quad C = \frac{ABl}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12AIW$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$M_{ui} = \sum_{j=i}^n (e_{ij} + e_{aj}) F_{uj}$$

جدول ۳-۴ مقادیر ضریب رفتار ساختمان، R_u ، همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (سر)	C_0	Ω_0	R_u	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
---------------	-------	------------	-------	------------------------------------	------------

۵۰	۵	۲/۵	۶	۱- دیوارهای برشی بتن‌ارمه ویژه [۲]	ب- سیستم قاب ساختمانی
۳۵	۴	۲/۵	۵	۲- دیوارهای برشی بتن‌ارمه متوسط	
-	۳	۲/۵	۴	۳- دیوارهای برشی بتن‌ارمه معمولی [۱]	
۱۵	۲/۵	۲/۵	۳	۴- دیوارهای برشی با مصالح بتایی مسلح	
۵۰	۴	۲	۷	۵- مهاربندی واگرای ویژه فولادی [۲] و [۳]	
۵۰	۵	۲/۵	۷	۶- مهاربندی کمانش تاب	
۱۵	۲/۵	۲	۳/۵	۷- مهاربندی همگرای معمولی فولادی	
۵۰	۵	۲	۵/۵	۸- مهاربندی همگرای ویژه فولادی [۲]	

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱۰۰ نمره

۱- ص ۱-۱۲

۱۰۰ نمره

۲- ص ۱-۱۲

۴۰۰ نمره

۳- جداول و روابط پیوست:

$$V_u = CW \quad C = \frac{ABI}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12AIW$$

$$F_{u_i} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{i=1}^n W_i h_i^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$M_{u_i} = \sum_{j=1}^n (e_{ij} + e_{aj}) F_{u_j}$$

۲۰۰ نمره

۴- ص ۳۹-۴۰

۲۰۰ نمره

۵- ص ۴۳-۴۴

۲۰۰ نمره

۶- ص ۴۷

۲۰۰ نمره

۷- ص ۸۷-۶۸

جداول و روابط پیوست:

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

$$V_u = CW \quad C = \frac{ABl}{R_u} \quad V_{u \min} = 0.12AIW$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u \quad K = 0.5T + 0.75 \quad 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$M_{ui} = \sum_{j=i}^n (e_{ij} + e_{aj}) F_{uj}$$

جدول ۳-۴ مقادیر ضریب رفتار ساختمان، R_u ، همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (سر)	C_d	Ω_0	R_u	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
---------------	-------	------------	-------	------------------------------------	------------

۵۰	۵	۲/۵	۶	۱- دیوارهای برشی بتن‌ارمه ویژه [۲]	ب- سیستم قاب ساختمانی
۳۵	۴	۲/۵	۵	۲- دیوارهای برشی بتن‌ارمه متوسط	
-	۳	۲/۵	۴	۳- دیوارهای برشی بتن‌ارمه معمولی [۱]	
۱۵	۲/۵	۲/۵	۳	۴- دیوارهای برشی با مصالح بنایی مسلح	
۵۰	۴	۲	۷	۵- مهاربندی واگرایی ویژه فولادی [۲] و [۳]	
۵۰	۵	۲/۵	۷	۶- مهاربندی کمانش تاب	
۱۵	۲/۵	۲	۳/۵	۷- مهاربندی همگرایی معمولی فولادی	
۵۰	۵	۲	۵/۵	۸- مهاربندی همگرایی ویژه فولادی [۲]	

95-96-1

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱۰۰ نمره

۱- «زلزله طرح» و «زلزله بهره برداری» را با ذکر دوره بازگشت تعریف کنید.

۱۰۰ نمره

۲- «نامنظمی زیاد پیچشی» و «نامنظمی شدید پیچشی» در یک ساختمان را توصیف نمایید.

۲۰۰ نمره

۳- مطلوب است تعیین زمان تناوب اصلی نوسان یک ساختمان نه طبقه قاب خمشی بتن مسلح با مشخصات ذیل:
هفت طبقه با ارتفاع 3.2m بر روی زمین و دو طبقه در زیر زمین با ارتفاع 2.8 متر
خاک طبیعی اطراف زمین متراکم بوده و دیوارهای حائل طبقات زیرزمین از جنس بتن مسلح میباشد.
سختی و مقاومت جانبی طبقات زیر زمین سه برابر سختی و مقاومت جانبی طبقات روی زمین است.
کلیه طبقات دارای دیافراگم صلب میباشند.
وزن موثر لرزه‌های طبقات زیرزمین برابر 150 تن، طبقه بام برابر 50 تن و سایر طبقات برابر 100 تن میباشد.
یک خرپشته به ارتفاع 2.5 متر و وزن 15 تن بر روی بام یعنی سقف طبقه نهم ساختمان قرار دارد.
جداگرهای میانقابی مانع حرکت آزادانه قابها هستند.

۲۰۰ نمره

۴- انواع روشهای خطی تحلیل سازه به منظور تعیین اثر زلزله بر ساختمانها را با ذکر محدودیتهای هر یک نام ببرید.

سری سوال: ۱ یک

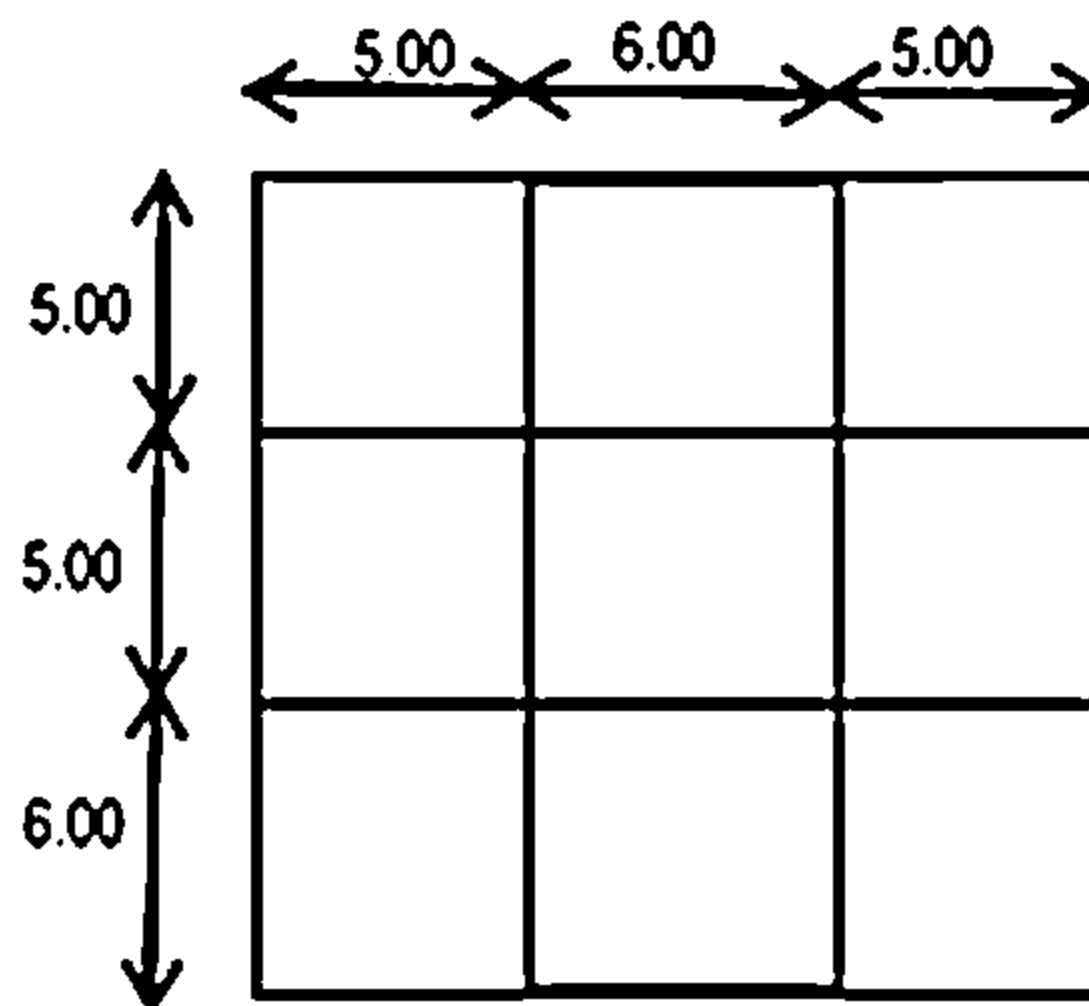
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

- ۵- مطلوب است محاسبه ضریب اطمینان در برابر واژگونی یک در مانگانه پنج طبقه فولادی با سیستم قاب خمشی فولادی ویژه مطابق پلان شکل ذیل در طبقات و مشخصات ذیل:
- ارتفاع کلیه طبقات ساختمان برابر 3.2 متر میباشد.
 - ضریب اهمیت برابر 1.4 در نظر گرفته شود.
 - وزن موثر بام برابر 300 تن و سایر طبقات ساختمان برابر 500 تن میباشد.
 - ساختمان در شهر تهران و در پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد قرار دارد.
 - در طبقه بندی ساختمان، نوع زمین از جنس خاک نوع II قرار میگیرد.
 - ارتفاع شالوده برابر یک متر وزن شالوده و خاک روی آن برابر 400 تن میباشد.
 - جداگرهای میانقابی مانع حرکت آزادانه قابها هستند.
 - مرکز جرم در کلیه طبقات منطبق بر مرکز هندسی پلان است.
 - لنگر واژگونی در حد تنش مجاز محاسبه گردد.



- ۶- کاربرد شاخص پایداری در تحلیل سازه ها و تعیین نیروی اثر زلزله بر ساختمانها چیست؟ در صورتی که شاخص پایداری یک سازه فولادی با سیستم قاب خمشی فولادی ویژه برابر 0.14 باشد، چه قضاوتی میتوان انجام داد؟

- ۷- «دیافراگم نرم»، «دیافراگم نیمه صلب» و «دیافراگم صلب» را تعریف نمایید. در کدامیک از دیافراگمهای فوق نیازی به در نظر گرفتن اثر لنگرهای پیچشی در ساختمان نیست؟

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جداول و روابط پیوست:

جدول 1-2 نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه خیزی مختلف

منطقه	توصیف	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل
1	پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	0.35
2	پهنه با خطر نسبی زیاد	0.30
3	پهنه با خطر نسبی متوسط	0.25
4	پهنه با خطر نسبی کم	0.20

جدول 2-2 پارامترهای مربوط به روابط (2-2)

نوع زمین	T_0	T_s	خطر نسبی کم و متوسط		خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد	
			S_0	S	S_0	S
I	0.1	0.4	1	1.5	1	1.5
II	0.1	0.5	1	1.5	1	1.5
III	0.15	0.7	1.1	1.75	1.1	1.75
IV	0.15	1.0	1.3	2.25	1.1	1.75

جدول 3-4 مقادیر بر ضریب رفتار ساختمان R_u همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

سیستم سازه	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	R_u	Ω_0	C_d	H_m (متر)
پ - سیستم قاب خمشی	1- قاب خمشی بتن آرمه ویژه [4]	7.5	3	5.5	200
	2- قاب خمشی بتن آرمه متوسط [4]	5	3	4.5	35
	3- قاب خمشی بین آرمه معمولی [4] و [1]	3	3	2.5	-
	4- قاب خمشی فولادی ویژه	7.5	3	5.5	200
	5- قاب خمشی فولادی متوسط	5	3	4	50
	6- قاب خمشی فولادی معمولی [1]	3.5	3	3	-

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

برای پهنه های با خطر نسبی خیلی زیاد و زیاد

$$N = 1$$

$$T < T_s$$

$$N = \frac{0.7}{4 - T_s} (T - T_s) + 1$$

$$T_s < T < 4 \text{ sec}$$

$$N = 1.7$$

$$T > 4 \text{ sec}$$

$$B_1 = S_0 + (S - S_0 + 1)(T / T_0)$$

$$0 < T < T_0$$

$$B_1 = S + 1$$

$$T_0 < T < T_s$$

$$B_1 = (S + 1)(T_s / T)$$

$$T < T_s$$

$$T = 0.05 H^{0.9} \quad T = 0.08 H^{0.75}$$

$$B = B_1 N \quad V_u = CW \quad C \frac{ABI}{R_u}$$

$$V_{u \min} = 0.12 a I W$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u$$

$$k = 0.5T + 0.75$$

$$0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$\theta_{\max} = \frac{0.65}{C_d} \leq 0.25$$

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱۰۰ نمره	۱- ص ۲۳-۱
۱۰۰ نمره	۲- ص ۲۳-۱
۲۰۰ نمره	۳- ص ۵۶-۲۵
۲۰۰ نمره	۴- ص ۲۷-۲۶
۴۰۰ نمره	۵- ص ۶۰-۳۰
۲۰۰ نمره	۶- ص ۴۸-۴۷
۲۰۰ نمره	۷- ص ۴۹-۴۸

جداول و روابط پیوست:

جدول 1-2 نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه خیزی مختلف

منطقه	توصیف	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل
1	پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	0.35
2	پهنه با خطر نسبی زیاد	0.30
3	پهنه با خطر نسبی متوسط	0.25
4	پهنه با خطر نسبی کم	0.20

جدول 2-2 پارامترهای مربوط به روابط (2-2)

نوع زمین	T_0	T_s	خطر نسبی کم و متوسط		خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد	
			S_0	S	S_0	S
I	0.1	0.4	1	1.5	1	1.5
II	0.1	0.5	1	1.5	1	1.5
III	0.15	0.7	1.1	1.75	1.1	1.75

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

1.1	1.75	1.3	2.25	1.0	0.15	IV
-----	------	-----	------	-----	------	----

جدول 3-4 مقادیر بر ضریب رفتار ساختمان R_u همراه با حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان H_m

H_m (متر)	C_d	Ω_0	R_u	سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی	سیستم سازه
200	5.5	3	7.5	1- قاب خمشی بتن آرمه ویژه [4]	پ- سیستم قاب خمشی
35	4.5	3	5	2- قاب خمشی بتن آرمه متوسط [4]	
-	2.5	3	3	3- قاب خمشی بین آرمه معمولی [4] و [1]	
200	5.5	3	7.5	4- قاب خمشی فولادی ویژه	
50	4	3	5	5- قاب خمشی فولادی متوسط	
-	3	3	3.5	6- قاب خمشی فولادی معمولی [1]	

برای پهنه های با خطر نسبی خیلی زیاد و زیاد

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی / گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

$$N = 1$$

$$T < T_s$$

$$N = \frac{0.7}{4 - T_s} (T - T_s) + 1$$

$$T_s < T < 4 \text{ sec}$$

$$N = 1.7$$

$$T > 4 \text{ sec}$$

$$B_1 = S_0 + (S - S_0 + 1)(T / T_0)$$

$$0 < T < T_0$$

$$B_1 = S + 1$$

$$T_0 < T < T_s$$

$$B_1 = (S + 1)(T_s / T)$$

$$T < T_s$$

$$T = 0.05 H^{0.9} \quad T = 0.08 H^{0.75}$$

$$B = B_1 N \quad V_u = CW \quad C \frac{AB I}{R_u}$$

$$V_{u \min} = 0.12 a I W$$

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u$$

$$k = 0.5T + 0.75$$

$$0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec}$$

$$\theta_{\max} = \frac{0.65}{C_d} \leq 0.25$$

94-95-3

سری سوال : یک ۱

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : . تشریحی : ۱۲۰

تعداد سوالات : تستی : . تشریحی : ۵

عنوان درسی : اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی / گد درسی : مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲,۰۰۰ نمره

۱- در چه مواردی باید اثر زلزله در هر دو جهت را در محاسبات در نظر گرفت؟

۳,۰۰۰ نمره

۲- آیا برای سازه با مشخصات زیر می توان از روش تحلیل استاتیکی معادل استفاده نمود؟ دلیل خود را توضیح دهید:

- ارتفاع قسمت پایین سازه (منظم): 15 متر

- ارتفاع قسمت بالایی سازه (منظم): 55 متر

- سختی متوسط طبقات تحتانی، 12 برابر سختی متوسط طبقات فوقانی است.

- زمان تناوب اصلی برای کل سازه: 1/4 ثانیه

- زمان تناوب اصلی برای قسمت فوقانی سازه (با فرض گیردار بودن پایه سازه فوقانی بطور مجزا): 1/3 ثانیه

۴,۰۰۰ نمره

۳- هر یک از موارد زیر را بطور کامل توضیح دهید؟

الف: روانگرایی ب: فرونشست ج: گسلش د: زمین لغزش

۳,۰۰۰ نمره

۴- ضوابط ابعاد بازشوها در سازه های بنایی را بیان کنید؟

۲,۰۰۰ نمره

۵- هدف کلی آیین نامه 2800 (آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله) را به طور کامل شرح دهید؟

سری سوال : یک ۱

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰

تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۵

عنوان درس : اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی / کد درس : مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲,۰۰ نمره

۱- فصل سوم و چهارم آیین نامه 2800 ویرایش 4

۳,۰۰ نمره

۲- فصل سوم آیین نامه 2800 ویرایش 4

۴,۰۰ نمره

۳- فصل ششم آیین نامه 2800 ویرایش 4

۳,۰۰ نمره

۴- فصل هفتم آیین نامه 2800 ویرایش 4

۲,۰۰ نمره

۵- فصل اول آیین نامه 2800 ویرایش 4

94-95-2

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

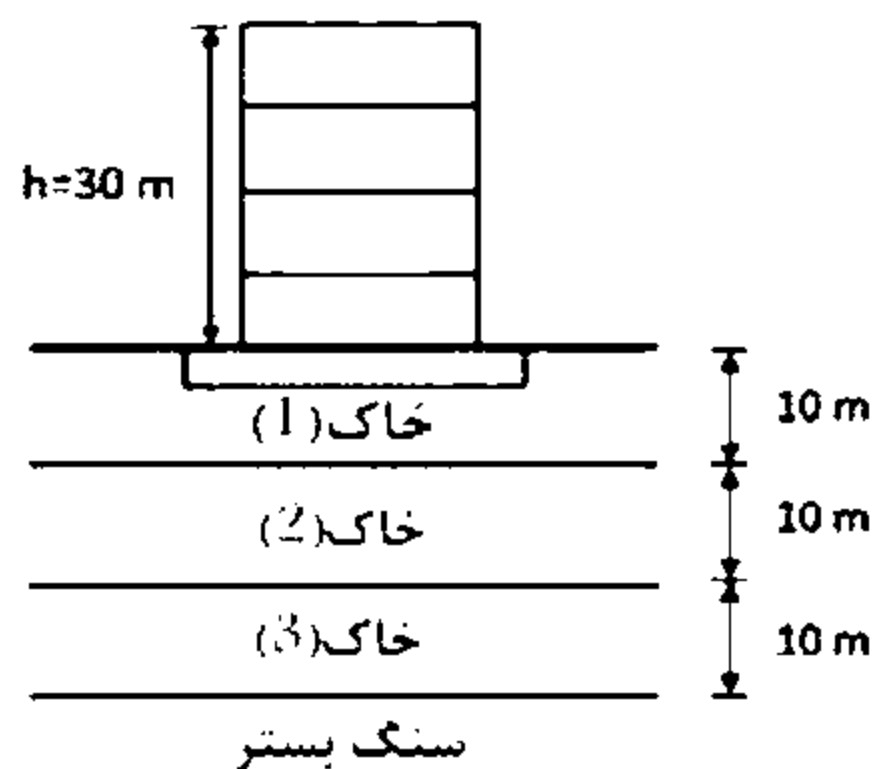
سری سوال: یک

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- هدف آیین نامه ۲۸۰۰ چیست؟ حدود کاربرد آن چیست؟ و چه ساختمان هایی شامل این آیین نامه نیستند؟
۱،۰۰ نمره
- ۲- طبقه نرم و طبقه ضعیف را تعریف نمایید؟ و شرط اینکه آیین نامه طبقه ای را "خیلی ضعیف" بنامد چیست؟
۲،۰۰ نمره
- ۳- روش تحلیل استاتیکی معادل را در چه مواردی می توان به کار برد؟ ضریب بازتاب ساختمان بیانگر چیست و از چه رابطه ای بدست می آید؟
۲،۰۰ نمره
- ۴- مطلوب است تعیین پریود یک سازه قاب خمشی فولادی ۶ طبقه که ارتفاع هر طبقه برابر ۳ متر بوده و وزن هر طبقه ۱۳۰ تن می باشد. جداگرهای میانقابی مانع حرکت قاب نمی باشند. (وزن خرپشته برابر ۱۲ تن است)
۲،۰۰ نمره
- ۵- نیروی قائم ناشی از زلزله در چه مواردی باید منظور گردد؟ و مقدار نیروی قائم زلزله چگونه تعیین می گردد؟
۱،۰۰ نمره
- ۶- اثر $P-\Delta$ (P-Delta Effect) را تعریف کنید؟ و با رسم شکل به طور شماتیک نشان دهید؟
۲،۰۰ نمره
- ۷- در شکل زیر که پروفیلی از لایه های خاک زیر یک ساختمان در شهر تهران را نشان می دهد، سرعت موج برشی در سه لایه ی متوالی خاک از سطح زمین به ترتیب برابر ۲۰۰-۴۰۰ و ۵۰۰ متر بر ثانیه اندازه گیری شده است. اگر سازه از نوع قاب خمشی فولادی ویژه با میانقاب موثر در نوسان سازه باشد، مقدار ضریب بازتاب (B) در روند محاسبات این سازه را محاسبه کنید؟
۴،۰۰ نمره



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

جداول و فرمول های پیوست:

خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد		خطر نسبی کم و متوسط		T_s	T_0	نوع زمین
S_0	S	S_0	S			
۱	۱/۵	۱	۱/۵	۰/۴	۰/۱	I
۱	۱/۵	۱	۱/۵	۰/۵	۰/۱	II
۱/۱	۱/۷۵	۱/۱	۱/۷۵	۰/۷	۰/۱۵	III
۱/۱	۱/۷۵	۱/۳	۲/۲۵	۱/۰	۰/۱۵	IV

برای پهنه های با خطر نسبی خیلی زیاد و زیاد

$$N = 1 \quad T < T_s$$

$$N = \frac{0.7}{4 - T_s} (T - T_s) + 1 \quad T_s < T < 4 \text{ sec}$$

$$N = 1.7 \quad T > 4 \text{ sec}$$

برای پهنه های با خطر نسبی متوسط و کم

$$N = 1 \quad T < T_s$$

$$N = \frac{0.4}{4 - T_s} (T - T_s) + 1 \quad T_s < T < 4 \text{ sec}$$

$$N = 1.4 \quad T > 4 \text{ sec}$$

$$B_1 = S_0 + (S - S_0 + 1)(T / T_0) \quad 0 < T < T_0$$

$$B_1 = S + 1 \quad T_0 < T < T_s$$

$$B_1 = (S + 1)(T_s / T) \quad T > T_s$$

$$\bar{v}_s = \frac{\sum d_i}{\sum (d_i / v_{si})}$$

$$B = B_1 N$$

$$V_u = CW$$

$$C = \frac{AB_1}{R_u}$$

$$V_{u \min} = 0.12ALW$$

94-95-1

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

- ۱- گروه بندی ساختمان ها بر حسب اهمیت را بیان نموده و مثال هایی از هر کدام را ارائه نمایید. ۲.۵۲ نمره
- ۲- ضوابط نامنظمی سختی جانبی را بیان نمایید. ۱.۲۶ نمره
- ۳- نسبت شتاب مبنای طرح A به شتاب ثقل در مناطق مختلف کشور به چند دسته تقسیم می شود. ۱.۶۸ نمره
- ۴- الف- رابطه تعیین ضریب زلزله C را تعریف نموده و هر پارامتر آن را توضیح دهید.
ب- پارامتر W در محاسبه نیروی برشی پایه شامل چه بارهایی می باشد؟ ۲.۸۰ نمره
- ۵- برای ضریب اهمیت جزء اجزای غیر سازه ای Ip چه عددی در نظر گرفته می شود. ۰.۷۰ نمره
- ۶- دیوار های غیر سازه ای چه شرایطی را براساس طول، ضخامت، ارتفاع، لبه آزاد و ... باید دارا باشند. ۲.۵۲ نمره
- ۷- اثر زلزله بر سازه ساختمان ها را به چه روش هایی می توان تحلیل نمود. محدودیت های هر کدام را بیان نمایید. ۲.۵۲ نمره

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

۲۰۵۲ نمره	۱- صفحات ۵ تا ۷
۱۰۲۶ نمره	۲- صفحه ۹
۱۰۶۸ نمره	۳- صفحات ۱۳ تا ۱۴
۲۰۸۰ نمره	۴- صفحات ۲۸ تا ۲۹
۰۰۷۰ نمره	۵- صفحه ۵۸
۲۰۵۲ نمره	۶- صفحات ۱۰۳ تا ۱۰۵
۲۰۵۲ نمره	۷- صفحات ۲۶ تا ۲۷

93-94-3

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله، اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مدیریت پروژه ۱۳۱۲۰۳۷ - مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- پارامترهای موثر در ضریب زلزله C براساس استاندارد ۲۸۰۰ را تعریف نموده و رابطه ریاضی آن را بنویسید. ۲،۰۰ نمره

۲- معادله حرکت ارتعاش سیستم نشان داده شده را بنویسید. ضمناً اگر $K_1=200$ و $K_2=400$ و $K_3=300$ کیلوگرم بر سانتی متر و جرم سیستم ۲۰۰ کیلوگرم باشد مطلوبست تعیین پریود ارتعاش آزاد سیستم؟ ۳،۰۰ نمره



۳- روانگرایی را تعریف نمایید. ۱،۵۰ نمره

۴- تاثیر فاصله بر روی حرکات زمین را بیان نمایید. ۲،۰۰ نمره

۵- روش احتمالی تعیین زلزله طرح را بیان نمایید. ۲،۰۰ نمره

۶- مقیاس های سنجش زلزله را با توجه به خواص هر کدام بیان نمایید. ۲،۰۰ نمره

۷- خسارتهای ناشی از زلزله را بطور کل بیان نمایید. ۱،۵۰ نمره

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله، اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت پروژه ۱۳۱۲۰۳۷ - مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲۰۰ نمره	۱- صفحه ۱ تا ۱۰۰
۳۰۰ نمره	۲- صفحات ۲۲۱ تا ۲۳۷
۱۵۰ نمره	۳- صفحات ۲۶ تا ۲۷
۲۰۰ نمره	۴- صفحات ۱۲۲ تا ۱۳۰
۲۰۰ نمره	۵- صفحات ۱۴۸ تا ۱۵۶
۲۰۰ نمره	۶- صفحات ۴۴ تا ۵۶
۱۵۰ نمره	۷- صفحات ۷۵ تا ۷۶

93-94-2

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

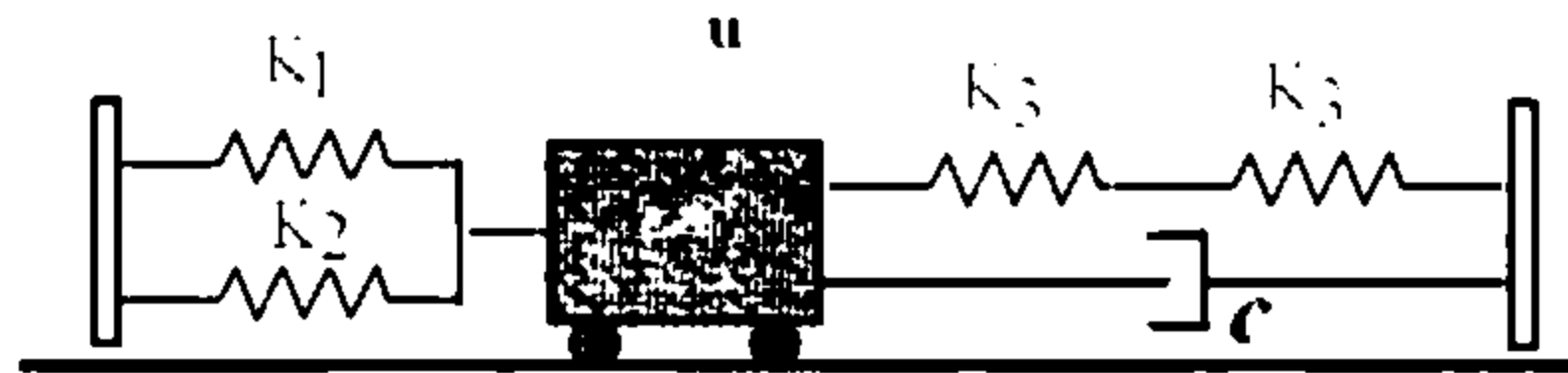
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

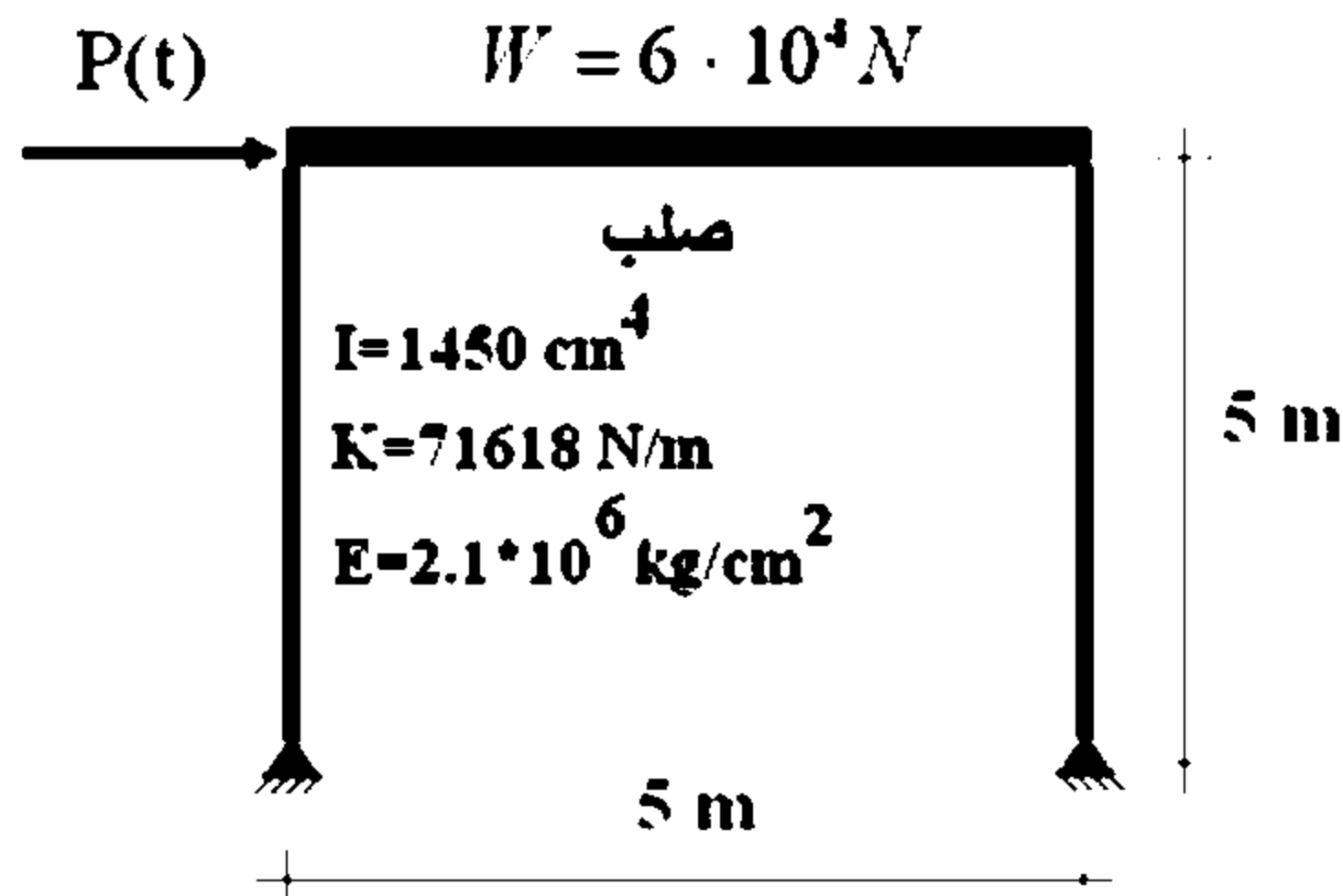
رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- مشخصات انواع امواج ناشی از زلزله را بیان نمایید. ۱.۵۰ نمره
- ۲- در صورت افزایش بزرگای زلزله ای از ۵ ریشتر به ۷ ریشتر انرژی زلزله چند برابر میشود؟ (میتوانید از رابطه $\log E = 11.4 + 1.5M$ ریشتر استفاده کنید) ۲.۵۰ نمره
- ۳- گسل ها به چند دسته تقسیم می شوند. ۱.۰۰ نمره
- ۴- تفاوت طیف طرح و طیف پاسخ را بیان نمایید. ۱.۵۰ نمره
- ۵- براساس استاندارد ۲۸۰۰ به روش استاتیکی معادل نیروی برشی بایه یک ساختمان اداری ۶ طبقه واقع در شهر کرد که بر روی خاک نوع ۲ احداث شده است را تعیین نمایید (وزن کل ساختمان ۷۲۰ تن می باشد) ۲.۰۰ نمره
- ۶- معادله حرکت ارتعاش سیستم نشان داده شده را بنویسید. ۲.۰۰ نمره



- ۷- حداکثر تغییر مکان سازه و حداکثر لنگر ستون سازه را تحت بار هارمونیک $P(t) = 50 \sin(10t)$ محاسبه نمایید (میرایی ۵ درصد و از پاسخ گذرا صرف نظر شود). ۳.۵۰ نمره



سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱.۵۰ نمره	۱- صفحات ۲۷ تا ۳۷
۲.۵۰ نمره	۲- تقریباً ۱۰۰۰ برابر
۱.۰۰ نمره	۳- صفحه ۱۱۱
۱.۵۰ نمره	۴- صفحات ۲۹۹ تا ۳۰۶
۲.۰۰ نمره	۵- صفحه ۲۲۲
۲.۰۰ نمره	۶- صفحات ۲۲۱ تا ۲۳۷
۲.۵۰ نمره	۷- صفحه ۲۴۰

92-93-3



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله، اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مدیریت پروژه ۱۳۱۲۰۳۷ - مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- ضریب شکل پذیری و پدیده تشدید را تعریف نمایید.

۲،۰۰ نمره

۲- یک دال بر روی ۴ پایه قرار گرفته است. زمان تناوب طبیعی آن در ارتعاش جانبی ۰،۴ ثانیه است. وقتی که یک وزنه ۲۵ کیلوگرمی بر روی آن قرار می گیرد زمان تناوب طبیعی آن به ۰،۶ ثانیه افزایش می یابد. وزن دال و سختی جانبی موثر ستونها را بدست آورید.

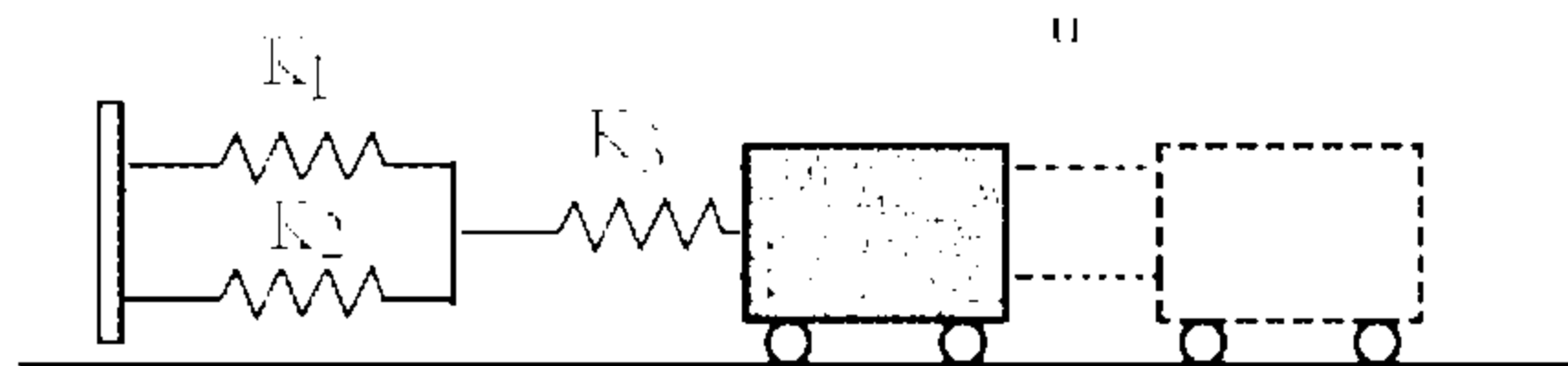
۲،۵۰ نمره

۳- تاثیر خصوصیات خاک منطقه بر روی حرکات زمین را بیان نمایید.

۱،۵۰ نمره

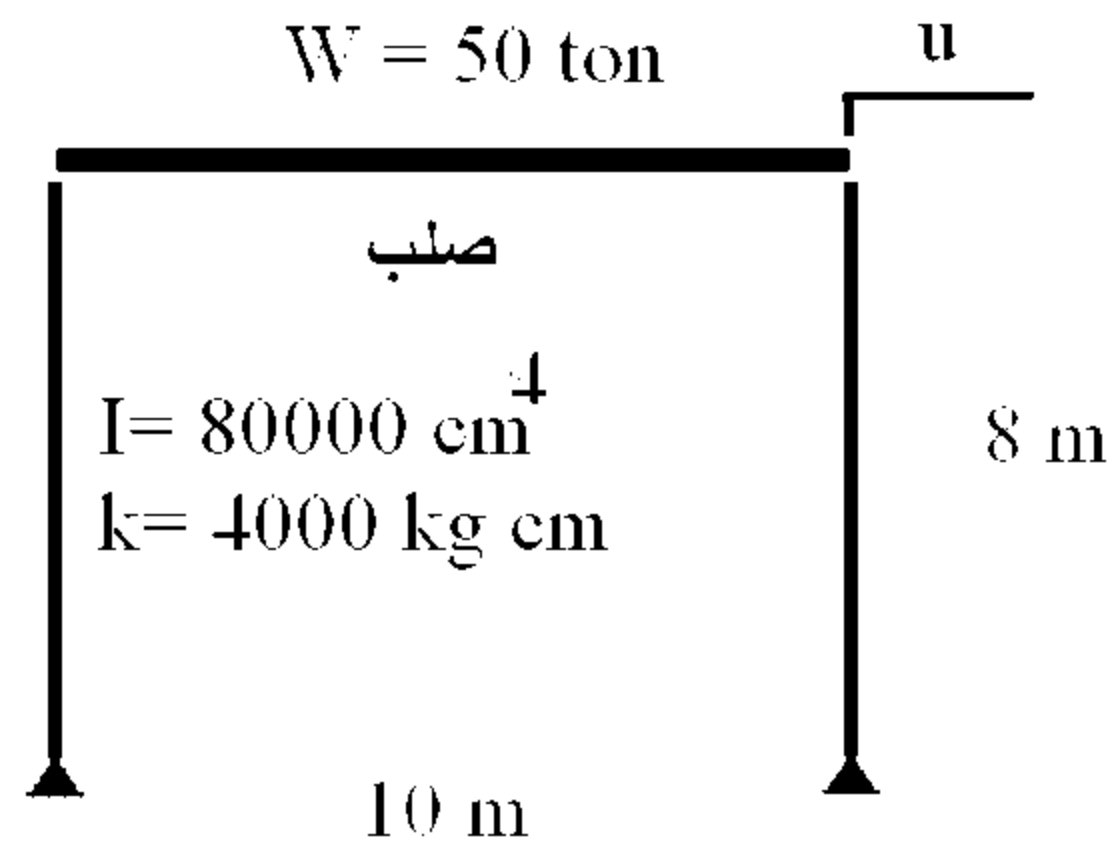
۴- معادله حرکت سیستم جرم فنر نشان داده شده را تعیین کنید.

۲،۵۰ نمره



۵- یک قاب تحت اثر یک تغییر مکان اولیه ۲ سانتی متر و بدون سرعت اولیه ارتعاش آزاد می کند. اگر درصد میرایی ۵ درصد باشد، مطلوبست تعیین مشخصات حرکت قاب.

۳،۰۰ نمره



۶- بزرگ نمایی دینامیکی تغییر مکان را تعریف نموده و بیان نمایید که به کدام پارامتر سازه ارتباط دارد.

۱،۵۰ نمره

۷- روشهای تحلیل ریسک زلزله و تعیین زلزله طرح را نام برده و توضیحاتی در خصوص هر کدام ارائه نمایید.

۱،۰۰ نمره