

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

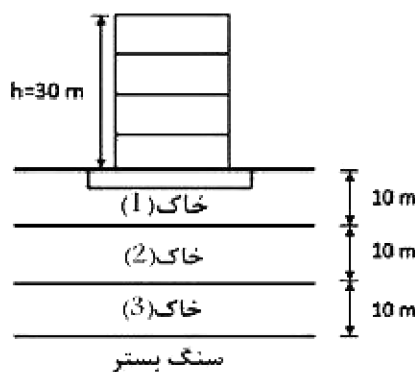
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد 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؟
نمره ۱.۰۰
- ۲- طبقه نرم و طبقه ضعیف را تعریف نمایید؟ و شرط اینکه آیین نامه طبقه ای را "خیلی ضعیف" بنامد چیست؟
نمره ۲.۰۰
- 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؟
نمره ۲.۰۰
- 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 خریشته برابر ۱۲ تن است)
نمره ۲.۰۰
- ۵- نیروی قائم ناشی از زلزله در چه مواردی باید منظور گردد؟ و مقدار نیروی قائم زلزله چگونه تعیین می گردد؟
نمره ۱.۰۰
- ۶- اثر $P-\Delta$ (P-Delta Effect) را تعریف کنید؟ و با رسم شکل به طور شماتیک نشان دهید؟
نمره ۲.۰۰
- 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 متربر 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؟
نمره ۴.۰۰



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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$B = B_1 N$$

$$V_u = CW$$

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

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

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/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

- ۱- گروه بندی ساختمان ها بر حسب اهميت را بيان نموده و مثال هايي از هر کدام را ارائه نماييد. ۲.۵۲ نمره
- ۲- ضوابط نامنظمي سختي جاني را بيان نماييد. ۱.۲۶ نمره
- ۳- نسبت شتاب مبناي طرح A به شتاب ثقل در مناطق مختلف کشور به چند دسته تقسيم مي شود. ۱.۶۸ نمره
- ۴- الف- رابطه تعيين ضريب زلزله C را تعريف نموده و هر پارامتر آن را توضيح دهيد.
ب- پارامتر W در محاسبه نيروي برشي پايه شامل چه بارهايي مي باشد؟ ۲.۸۰ نمره
- ۵- براي ضريب اهميت جزء اجزاي غير سازه اي Ip چه عددي در نظر گرفته مي شود. ۰.۷۰ نمره
- ۶- ديوار هاي غير سازه اي چه شرايطي را براساس طول، ضخامت، ارتفاع، ليه آزاد و ... بايد دارا باشند. ۲.۵۲ نمره
- ۷- اثر زلزله بر سازه ساختمان ها را به چه روش هايي مي توان تحليل نمود. محدوديت هاي هر کدام را بيان نماييد. ۲.۵۲ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷
عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸
زمان آزمون (دقیقه): ۰ تشریحی: ۱۲۰
سری سوال: یک ۱

۱- صفحات ۵ تا ۷	۲.۵۲ نمره
۲- صفحه ۹	۱.۲۶ نمره
۳- صفحات ۱۳ تا ۱۴	۱.۶۸ نمره
۴- صفحات ۲۸ تا ۲۹	۲.۸۰ نمره
۵- صفحه ۵۸	۰.۷۰ نمره
۶- صفحات ۱۰۳ تا ۱۰۵	۲.۵۲ نمره
۷- صفحات ۲۶ تا ۲۷	۲.۵۲ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: یک ۱

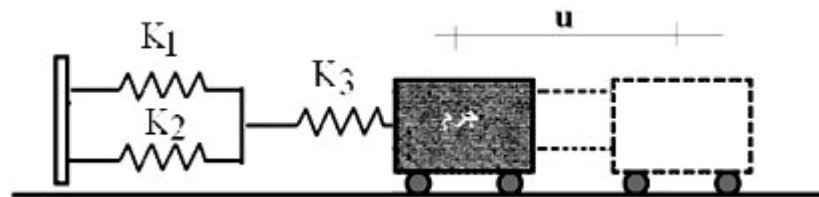
عنوان درس: اصول مهندسی زلزله، اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد 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. ۲۰۰ 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؟ ۳۰۰ نمره



۳- روانگرایی را تعریف نمایید. ۱۰۵۰ نمره

۴- تاثیر فاصله بر روی حرکات زمین را بیان نمایید. ۲۰۰ نمره

۵- روش احتمالی تعیین زلزله طرح را بیان نمایید. ۲۰۰ نمره

۶- مقیاس های سنجش زلزله را با توجه به خواص هر کدام بیان نمایید. ۲۰۰ نمره

۷- خسارتهای ناشی از زلزله را بطور کل بیان نمایید. ۱۰۵۰ نمره

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): 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

۲،۰۰ نمره	۱- صفحه ۱ تا ۱۰۰
۳،۰۰ نمره	۲- صفحات ۲۲۱ تا ۲۳۷
۱،۵۰ نمره	۳- صفحات ۲۶ تا ۲۷
۲،۰۰ نمره	۴- صفحات ۱۲۲ تا ۱۳۰
۲،۰۰ نمره	۵- صفحات ۱۴۸ تا ۱۵۶
۲،۰۰ نمره	۶- صفحات ۴۴ تا ۵۶
۱،۵۰ نمره	۷- صفحات ۷۵ تا ۷۶

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/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱.۵۰ نمره

۱- مشخصات انواع امواج ناشی از زلزله را بیان نمایید.

۲.۵۰ 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)

۱.۰۰ نمره

۳- گسل ها به چند دسته تقسیم می شوند.

۱.۵۰ نمره

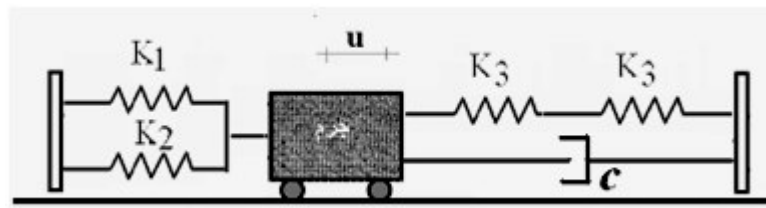
۴- تفاوت طیف طرح و طیف پاسخ را بیان نمایید.

۲.۰۰ نمره

۵- براساس استاندارد ۲۸۰۰ به روش استاتیکی معادل نیروی برشی بایه یک ساختمان اداری ۶ طبقه واقع در شهرکرد که بر روی خاک نوع ۲ احداث شده است را تعیین نمایید (وزن کل ساختمان ۷۲۰ تن می باشد)

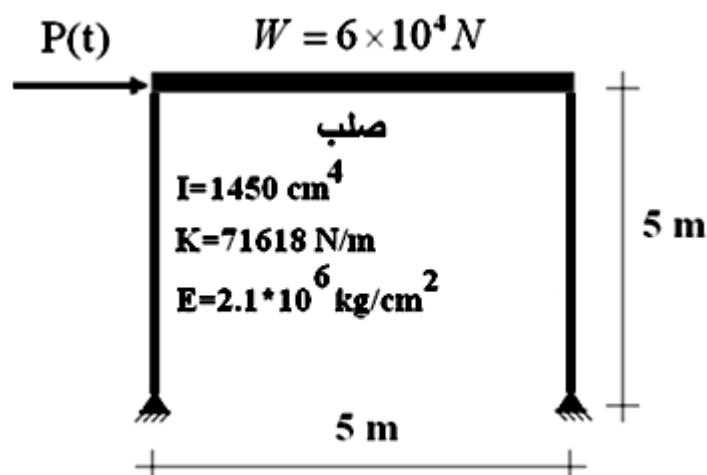
۲.۰۰ نمره

۶- معادله حرکت ارتعاش سیستم نشان داده شده را بنویسید.



۳.۵۰ 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).



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 / کد درس : مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- صفحات ۲۷ تا ۳۷	۱.۵۰ نمره
۲- تقریباً ۱۰۰۰ برابر	۲.۵۰ نمره
۳- صفحه ۱۱۱	۱.۰۰ نمره
۴- صفحات ۲۹۹ تا ۳۰۶	۱.۵۰ نمره
۵- صفحه ۲۲۲	۲.۰۰ نمره
۶- صفحات ۲۲۱ تا ۲۳۷	۲.۰۰ نمره
۷- صفحه ۲۴۰	۳.۵۰ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: یک

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله و باد

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی عمران ۱۳۱۳۱۲۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۱,۰۰۰

۱- تفاوت طیف طرح و طیف پاسخ را بیان نمایید.

نمره ۱,۰۰۰

۲- مکانیسم های تخریب زلزله را نام ببرید.

نمره ۲,۰۰۰

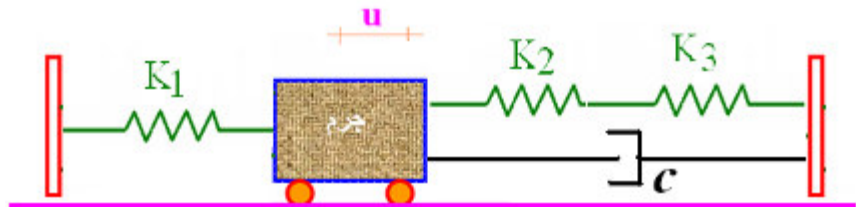
۳- امواج ارتجاعی حاصل از زلزله را نام برده و خصوصیات مربوط به انتشار هر یک را توضیح دهید و سرعت رسیدن آنها به دستگاه شتاب نگار را با هم مقایسه کنید.

نمره ۲,۰۰۰

۴- پارامترهای موثر در ضریب زلزله C براساس استاندارد ۲۸۰۰ را تعریف نموده و رابطه ریاضی آن را بنویسید.

نمره ۳,۰۰۰

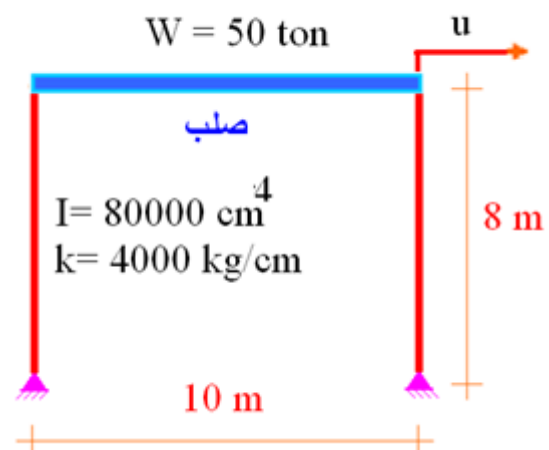
۵- معادله حرکت ارتعاش سیستم نشان داده شده را بنویسید.



نمره ۳,۰۰۰

۶- یک قاب تحت اثر یک تغییرمکان اولیه ۲ سانتی متر و بدون سرعت اولیه ارتعاش آزاد می کند. اگر درصد میرایی ۵ درصد باشد، مطلوبست تعیین تابع تغییرمکان u .

$$E = 2.1 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$$



نمره ۲,۰۰۰

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

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: یک

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

نمره ۲.۰۰

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

نمره ۲.۵۰

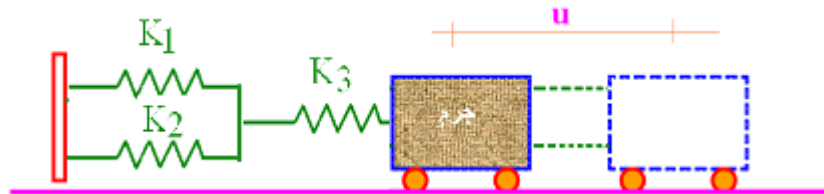
۲- یک دال بر روی ۴ پایه قرار گرفته است. زمان تناوب طبیعی آن در ارتعاش جانبی ۰.۴ ثانیه است. وقتی که یک وزنه ۲۵ کیلوگرمی بر روی آن قرار می گیرد زمان تناوب طبیعی آن به ۰.۶ ثانیه افزایش می یابد. وزن دال و سختی جانبی موثر ستونها را بدست آورید.

نمره ۱.۵۰

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

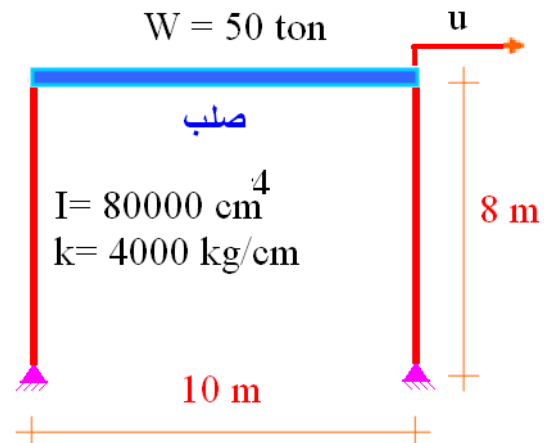
نمره ۲.۵۰

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



نمره ۳.۰۰

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.



نمره ۱.۵۰

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

نمره ۱.۰۰

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

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت پروژه ۱۳۱۲۰۳۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۱.۵۰

۱- مکانیسم های تخریب زلزله را ارایه نمایید؟

نمره ۱.۵۰

۲- پارامتر تخمین اندازه حرکت زمین در تحلیل ریسک زلزله را تفسیر نمایید؟

نمره ۲.۰۰

۳- MCE و DBE را تعریف نموده و تعیین کنید برای یک سازه با طول عمر 50 سال احتمال وقوع 50% چه بزرگی زلزله ای به روش پواسون انتظار می رود. (رابطه گوتنبرگ - ریشتر $\log N = 6.4 - 1.1M$ می باشد).

نمره ۱.۵۰

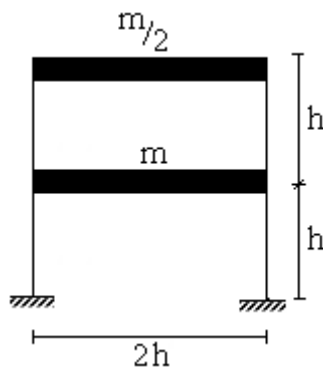
۴- تاثیر زمین بر واکنش سازه در زمان زلزله را به تفصیل بررسی نمایید.

نمره ۱.۵۰

۵- خطرات ناشی از روانگرایی خاک های غیر چسبنده اشباع را با آزمایش های مربوطه به تفصیل بررسی نمایید.

نمره ۳.۰۰

۶- برای قاب برشی دو طبقه فوق مطلوب است:



الف) تعیین فرکانس ها و مودهای طبیعی (فرکانسها را برحسب I, E, m و h بیان کنید).

ب) خاصیت تعامد مودها را تحقیق کنید.

پ) مودها را طوری همپایه نمایید که تغییر مکان جانبی بام واحد باشد. شکل مودها را رسم نموده و فرکانس نظیر آنها را تعریف کنید.

ت) مودها را طوری همپایه نمایید که جرم مودی M_n دارای مقدار واحد باشد. این مودها را با مودهای بند پ، مقایسه نموده و علت اختلاف را بیان کنید.

نمره ۳.۰۰

۷- یک ساختمان اداری 4 طبقه با ارتفاع طبقات $3m$ واقع در شهرکرد بر روی زمین نوع II بنا شده است. بار مرده برای بام $600 kg/m^2$ و طبقات $500 kg/m^2$ و بار زنده برای بام $350 kg/m^2$ و طبقات $300 kg/m^2$ می باشد. اگر ساختمان در جهت X قاب خمشی فولادی معمولی و در جهت Y قاب ساختمانی ساده بعلاوه مهاربندی هم محور فولادی باشد نیروی برشی پایه و نیروی برشی وارده بر طبقات را در دو امتداد ساختمان تعیین کنید. (ابعاد ساختمان در جهت X برابر $18m$ و در جهت Y برابر $22m$ است).

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

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

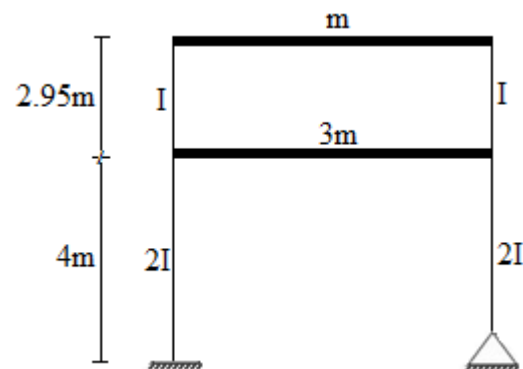
سری سوال: یک ۱

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

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- نحوه ایجاد زلزله ها را بر اساس نظریه تکتونیک صفحه‌ای تشریح نمایید.
نمره ۱.۵۰
- ۲- امواج حجمی و امواج سطحی را با ترسیم شکل ارائه نموده و تفاوت اصلی این دو نوع امواج را تفسیر نمایید.
نمره ۲.۰۰
- ۳- مکانیسم های تخریب زلزله را نام برده و به اختصار هر کدام را تفسیر نمایید.
نمره ۱.۰۰
- ۴- مهمترین مزیت استفاده از تبدیلات فوریه جهت بررسی مشخصات ارتعاشی زلزله چیست؟
نمره ۱.۵۰
- ۵- روشهای تحلیل ریسک را نام برده و به اختصار هر کدام را تفسیر نمایید و مشخص نمایید تفاوت این روشها در چیست و هدف نهایی از تحلیل ریسک یک منطقه تعیین چه پارامتری است؟
نمره ۲.۵۰
- ۶- تعیین مشخصات زلزله طرح از نظر پی سنگ به چند دسته تقسیم می شود؟ هر روش را به اختصار تفسیر نموده و تفاوت اصلی آنها در چیست؟
نمره ۲.۵۰
- ۷- مطلوب است ارائه تحلیل دینامیکی سیستم فوق و ارائه ماتریس مودال $[\phi]$. E تمامی سیستم برابر است).
نمره ۳.۰۰



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۸۰

سری سوال: یک ۱

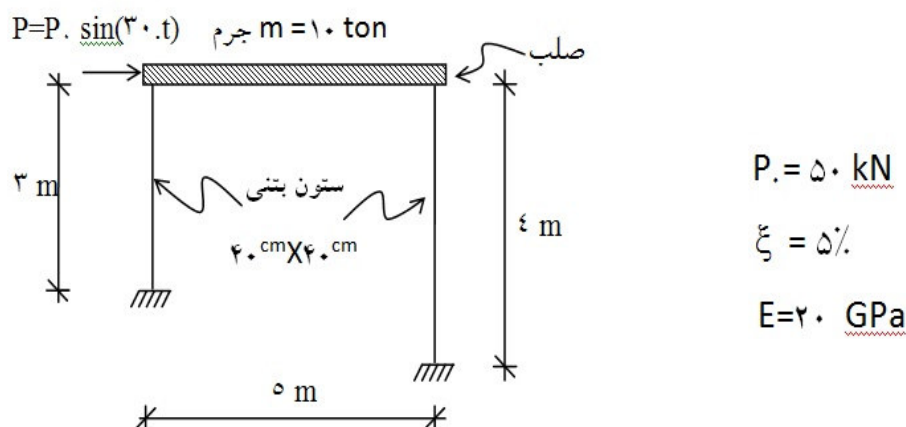
درس: اصول مهندسی زلزله

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) ۱۳۱۲۰۳۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- درز انقطاع چیست و محدودیتهای آن در بین دو سازه به چه میزان است؟
۱ نمره
 - ۲- تعریف طبقه نرم و طبقه ضعیف چیست؟
۱ نمره
 - ۳- در چه سازههایی از تحلیل استاتیکی معادل میتوان استفاده نمود؟
۱ نمره
 - ۴- اثر $P-\Delta$ چیست و چه زمانی باید آن را در محاسبات منظور نمود؟
۱ نمره
 - ۵- دستگاهی به جرم 50 kg در جایی نصب شده است که دارای شتاب قائم 0.2 g با فرکانس 10 Hz میباشد. این جرم بر روی لاستیکی با سختی 15 kN/m قرار دارد به نحوی که میرایی سیستم 10 درصد میشود.
۴ نمره
- الف) میزان شتاب منتقل شده بر سازه را محاسبه کنید.
- ب) اگر محدوده مجاز شتاب دستگاه 0.007 g باشد، با استفاده از همان لاستیک چه راه حلی را پیشنهاد میتوان کرد.

- ۶- حداکثر تغییر مکان سازه و حداکثر لنگر ستون سازه زیر را تحت بار هارمونیک $P(t) = P_0 \sin(30 t)$ محاسبه کنید. (از پاسخ گذرا صرفنظر شود).
۳ نمره



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

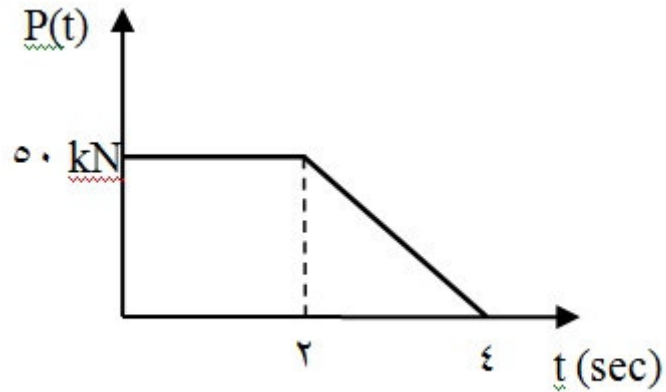
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۸۰

سری سوال: ۱ یک

درس: اصول مهندسی زلزله

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) ۱۳۱۲۰۳۷

۷- اگر سازه سوال قبل تحت بار $P(t)$ به صورت زیر قرار گیرد تغییر مکان سازه را در لحظه $(t=2 \text{ sec})$ بدست آورید ۳ نمره
(سازه قبل از اعمال نیرو در حال سکون میباشد).



تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۸

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۵۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: اصول مهندسی زلزله

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) ۱۳۱۲۰۳۷

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱۰۰ نمره

۱- تعریف زلزله طرح و زلزله سطح بهره برداری طبق آیین نامه ۲۸۰۰ چیست؟

۱۰۰ نمره

۲- به چه ساختمانهایی منظم در ارتفاع گفته می شود؟

۱۰۰ نمره

۳- روشهای مختلف محاسبه نیروی جانبی زلزله موثر بر سازه ساختمانها را به اختصار توضیح دهید.

۱۰۰ نمره

۴- نحوه محاسبه ساختمان در برابر واژگونی را توضیح دهید.

۱۰۰ نمره

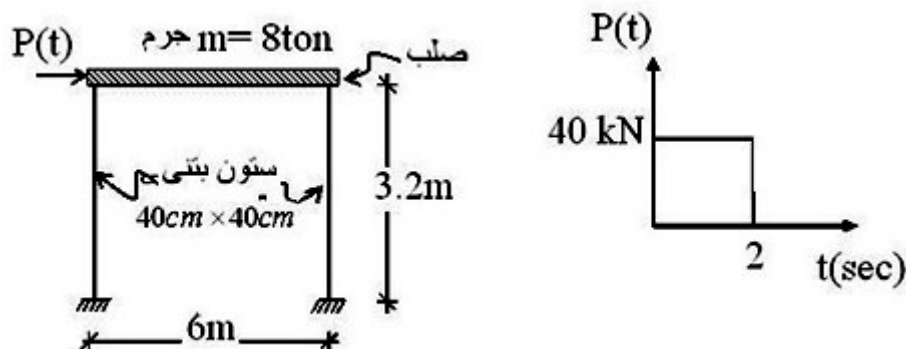
۵- شکلهای مودی یک ساختمان برشی چهار طبقه را بطور تقریبی رسم کنید.

۲۰۰ نمره

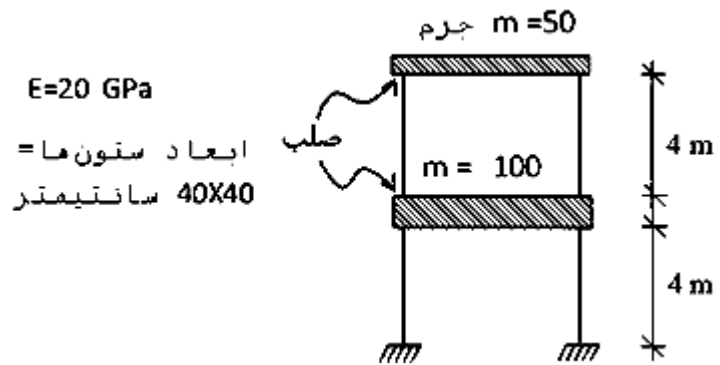
۶- در یک آزمایش ارتعاش اجباری تحت تحریک هارمونیک $P(t) = P_0 \sin(\omega.t)$ ، ملاحظه شده است که دامنه حرکت در تشدید، دقیقاً چهار برابر دامنه در تحریکی با فرکانس ۲۰ درصد بزرگتر از فرکانس تشدید می باشد. مطلوب است تعیین نسبت میرایی سیستم.

۳۰۵ نمره

۷- ساختمانی یک طبقه به صورت قابی تک دهانه و یک طبقه با دو ستون پایه گیردار بتنی به ابعاد $(40 \times 40 \text{ cm})$ و یک تیر صلب مدل شده است. اگر این سازه تحت تحریک مستطیلی $P(t)$ به صورت زیر قرار گیرد، تغییر شکل جانبی سازه و تنش خمشی ایجادی در پای ستونها را در لحظه $(t = 2 \text{ sec})$ بدست آورید (سازه قبل از اعمال نیرو در حال سکون میباشد). $(E = 10 \text{ Gpa}, \zeta = 5\%)$



۸- سازه برشی دو طبقه نشان داده شده را با مشخصات زیر در نظر بگیرید (میرایی سازه صفر فرض شود). مطلوب است: ۳۰،۵۰ نمره



- الف) محاسبه ماتریسهای سختی و جرم
ب) تعیین فرکانسهای سازه و رسم اشکال مودی متناظر با هر مود
ج) بررسی خاصیت تعامد مودها نسبت به ماتریس های جرم و سختی
د) اگر هر طبقه اول این سازه را به میزان ۱ سانتیمتر و طبقه دوم را به میزان ۲ سانتیمتر جابجا و سپس رها سازیم، سهم هر مود از پاسخ را بدست آورید.
{فرموهای پیوست}

$$\zeta \frac{c}{2m\omega_n}, \quad \omega_D = \omega_n \sqrt{1-\zeta^2}$$

$$u(t) = e^{-\zeta\omega_n t} \left[u(0) \cos \omega_D t + \frac{\dot{u}(0) + \zeta\omega_n u(0)}{\omega_D} \sin \omega_D t \right]$$

$$\beta = \frac{\omega}{\omega_n}, \quad TR = \frac{\ddot{u}}{\ddot{u}_g} = \frac{1 + (2\zeta\beta)^2}{\sqrt{(1-\beta^2)^2 + (2\zeta\beta)^2}}$$

$$R_d = \frac{u_0}{(u_{st})_0} = \frac{1}{\sqrt{(1-\beta^2)^2 + (2\zeta\beta)^2}}$$

$$u(t) = \frac{1}{m\omega_D} \int P(\tau) e^{-\zeta\omega_n(t-\tau)} \sin[\omega_D(t-\tau)] dt$$