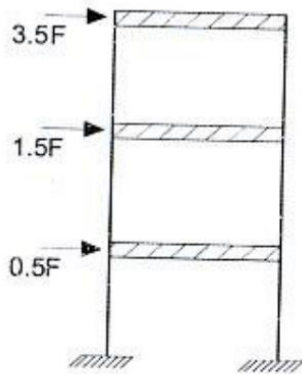


فصل اول، کلیات

بند ۱-۷-۲

(مهر ۱۳۹۹ محاسبات «۱۸»)

۱۸- شکل نشان داده شده مدل ساده شده ای از یک قاب دو بُعدی برشی، تحت بارگذاری جانبی ناشی از زلزله است. تحت بارگذاری نشان داده شده، جابجایی طبقات از پایین به بالا نسبت به پای ستون ها (تکیه گاه ها) به ترتیب d ، $1.5d$ و $2.5d$ محاسبه شده است. در ارتباط با نامنظمی این قاب در ارتفاع، کدام یک از گزینه های زیر حتماً صحیح است؟ منظور از قاب برشی، قابی با اتصالات صلب تیر به ستون و ستون به شالوده است که در آن سختی خمشی، محوری و برشی تیرها و سختی محوری ستون ها بی نهایت فرض می شود.



(۱) طبقه اول نه طبقه نرم محسوب می شود و نه طبقه خیلی نرم

(۲) طبقه دوم سازه طبقه نرم است.

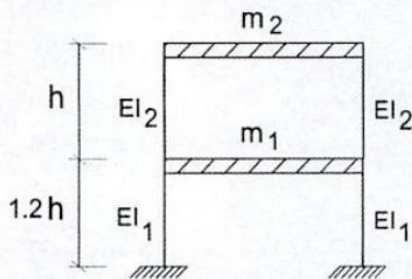
(۳) سازه دارای طبقه خیلی نرم است.

(۴) سازه فاقد نامنظمی سختی جانبی است.

گزینه ج صحیح است.

(مهر ۱۳۹۸ محاسبات «۹»)

۹- در قاب شکل زیر تیرها هم به لحاظ محوری و هم به لحاظ خمشی کاملاً صلب هستند. حداقل نسبت EI_1 / EI_2 حدوداً چقدر باشد تا پایین ترین طبقه قاب به عنوان طبقه نرم تلقی نشود؟



(۱) 1.4

(۲) 1.2

(۳) 0.8

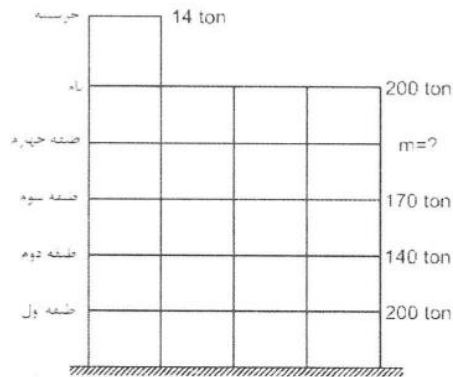
(۴) 0.7

گزینه ب صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش (شهریور ۱۳۹۱ محاسبات «۱۲») است.

(مرداد ۱۳۹۴ محاسبات «۳۰»)

۳۰- در ساختمان پنج طبقه شکل زیر، برای آن که ساختمان به لحاظ توزیع جرم منظم تلقی شود، جرم طبقه چهارم حداکثر چقدر می تواند باشد؟ (نزدیک ترین عدد مورد نظر است.)



(۱) 95 ton

(۲) 280 ton

(۳) 80 ton

(۴) 250 ton

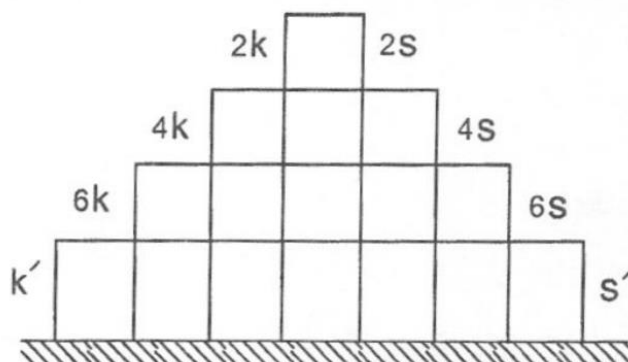
گزینه د صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش (آذر ۱۳۹۰ محاسبات «۲») است.

بند ۱-۷-۳

(آبان ۱۴۰۳ محاسبات «۱۱»)

۱۱- در شکل زیر نمای یک ساختمان ۴ طبقه از نوع قاب خمشی نشان داده شده است که در سمت چپ آن مقادیر سختی جانبی طبقات و در سمت راست آن مقادیر مقاومت جانبی طبقات نوشته شده است. حداقل سختی (K') و مقاومت جانبی (S') پایین ترین طبقه برای آنکه بتوان این ساختمان را در مناطق با خطر نسبی متوسط بر روی خاک نوع IV احداث نمود به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ فرض کنید ساختمان به لحاظ پیچش از نوع شدید پیچشی نیست.



(۱) 4.8S و 4.2k

(۲) 4.8S و 3.2k

(۳) 3.9S و 3.6k

(۴) 3.9S و 2.8k

گزینه ج صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش (مهر ۱۴۰۲ محاسبات «۱۲») است.

فصل دوم، حرکت زمین

بند ۲-۳

(آبان ۱۴۰۳ محاسبات «۹»)

۹- فرض کنید زمان تناوب اصلی یک ساختمان 10 طبقه (ساختمان A) با زمان تناوب اصلی یک ساختمان 11 طبقه (ساختمان B) یکسان و برابر 1.2 ثانیه است. ساختمان A در منطقه با خطر نسبی متوسط بر روی خاک نوع I و ساختمان B در منطقه با خطر نسبی زیاد بر روی خاک نوع II احداث شده است. نسبت ضریب بازتاب ساختمان A به ضریب بازتاب ساختمان B به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

(۱) 0.85 (۲) 0.76 (۳) 0.97 (۴) 1.08

گزینه ب صحیح است.

(مهر ۱۳۹۹ محاسبات «۱۰»)

۱۰- در نظر است یک ساختمان فولادی شش طبقه از نوع قاب خمشی در شهر تهران ساخته شود. اگر زمان تناوب نوسان اصلی این ساختمان 0.6 ثانیه باشد، نسبت ضریب شکل طیف این ساختمان با فرض قرارگیری بر روی زمین نوع I به ضریب شکل طیف آن با فرض قرارگیری بر روی زمین نوع III به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر خواهد بود؟

(۱) 0.6 (۲) 0.7 (۳) 0.75 (۴) 0.8

گزینه الف صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش (بهمن ۱۳۹۷ محاسبات «۱۱») است.

(شهریور ۱۳۸۶ محاسبات «۷»)

۷- در محاسبه ضریب بازتاب ساختمان در صورتیکه زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان (T) از پارامتر T_0 بزرگتر و از پارامتر T_c کوچک تر باشد. منطقه موردنظر با خطر نسبی کم و نوع جنس خاک براساس طبقه بندی آئین نامه ۲۸۰۰ از گروه IV باشد ضریب بازتاب ساختمان برابر است با:

الف) ۲/۷۵ (ب) ۲/۵ (ج) ۳/۲۵ (د) ۳/۷۵

گزینه ج صحیح است.

(آبان ۱۴۰۳ محاسبات «۱۰»)

۱۰- فرض کنید زمان تناوب اصلی یک ساختمان 8 طبقه (ساختمان A) با زمان تناوب اصلی یک ساختمان 9 طبقه (ساختمان B) یکسان است. ساختمان A در منطقه با خطر نسبی متوسط بر روی خاک نوع II و ساختمان B در منطقه با خطر نسبی زیاد بر روی خاک نوع III احداث شده است. به ازای کدامیک از زمان‌های تناوب اصلی زیر مقدار ضریب اصلاح طیف ساختمان A برابر مقدار ضریب اصلاح طیف ساختمان B خواهد بود؟

- (۱) 1.03 ثانیه (۲) 0.83 ثانیه (۳) 1.13 ثانیه (۴) 0.93 ثانیه

گزینه د صحیح است.

(مرداد ۱۴۰۰ محاسبات «۸»)

۸- فرض کنید در طراحی یک ترمینال مسافری 5 طبقه واقع در تهران که توزیع جرم و سختی در ارتفاع آن به صورت متناسب تغییر نمی‌کند، مقدار زمان تناوب اصلی نوسان ناشی از تحلیل دینامیکی برابر 1.0 ثانیه محاسبه شده است. اگر در این ساختمان جداگرهای میانقابی وجود داشته ولی در مدل تحلیلی آن آثار جداگرهای میانقابی لحاظ نشده باشند و زمین محل احداث از نوع II باشد، مقدار ضریب اصلاح طیف این ترمینال به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟

- (۱) 1.00 (۲) 1.03
(۳) 1.06 (۴) 1.10

گزینه ج صحیح است.

(مهر ۱۳۹۸ محاسبات «۸»)

۸- فرض کنید زمین محل احداث یک ساختمان مسکونی از نوع II بوده و نسبت ضریب اصلاح طیف با فرض ساخت آن در مشهد به ضریب اصلاح طیف با فرض ساخت آن در اصفهان برابر 1.1 محاسبه شده است. زمان تناوب اصلی نوسان این ساختمان به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

- (۱) 0.5 ثانیه (۲) 1.21 ثانیه
(۳) 1.85 ثانیه (۴) 2.12 ثانیه

گزینه ج صحیح است.

بند ۲-۴-۲

(دی ۱۴۰۱ محاسبات «۱۵»)

۱۵- هرگاه سرعت موج برشی در سه لایه مختلف زمین همانند شکل زیر باشد، براساس رابطه تجویزی استاندارد 2800 ایران، متوسط سرعت موج برشی به کدامیک از مقادیر زیر

نزدیک‌تر است؟

تراز پایه			
10 m	$V_s = 250 \text{ m/s}$	330 m/s (۱)	
10 m	$V_s = 350 \text{ m/s}$	275 m/s (۲)	
20 m	$V_s = 450 \text{ m/s}$	350 m/s (۳)	
		375 m/s (۴)	

گزینه الف صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش‌های (بهمن ۱۳۹۴ محاسبات «۵۳») و (آبان ۱۳۹۳ محاسبات «۸») است.

بند ۲-۵-۲

(مرداد ۱۳۹۴ محاسبات «۳۵»)

۳۵- در کدامیک از ساختمان‌های زیر تهیه طیف طرح ویژه ساختگاه اجباری است؟

(۱) ساختمانهای نامنظم بیش از 5 طبقه و دارای اهمیت زیاد که بر روی زمین نوع IV ساخته می‌شوند.

(۲) ساختمانهای نامنظم با ارتفاع کمتر از 30 متر از تراز پایه که بر روی زمین نوع III ساخته می‌شوند.

(۳) ساختمانهای منظم با ارتفاع کمتر از 50 متر از تراز پایه که بر روی زمین نوع IV ساخته می‌شوند.

(۴) ساختمانهای منظم با ارتفاع بیشتر از 50 متر از تراز پایه که بر روی زمین نوع I ساخته می‌شوند.

گزینه الف صحیح است.

فصل سوم، ضوابط طراحی لرزه‌ای سازه‌های ساختمانی

بند ۲-۱-۳

۱۵- در یک ساختمان فولادی از نوع قاب خمشی معمولی، برای مقطع یکی از تیرهای تحت اثر بار باد به مقطع IPE 300 و تحت اثر بار زلزله به مقطع IPE 200 نیاز است و به همین دلیل برای این تیر از مقطع IPE 300 استفاده شده است. برای طراحی اتصال این تیر کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) رعایت الزامات لرزه‌ای قاب خمشی معمولی الزامی نیست، چون نیروی باد حاکم بر طراحی شده است.

(۲) اتصال می‌تواند براساس بزرگترین مقدار حاصل از الزامات لرزه‌ای براساس مقطع IPE 200 و نیروهای حاصل از نیروی باد طراحی شود.

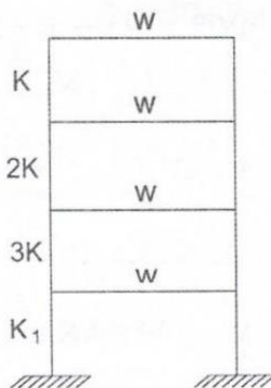
(۳) اتصال می‌تواند براساس کوچکترین مقدار حاصل از الزامات لرزه‌ای براساس مقطع IPE 200 و نیروهای حاصل از نیروی باد طراحی شود.

(۴) در هر حال اتصال باید براساس الزامات لرزه‌ای قاب‌های خمشی معمولی و با فرض مقطع IPE 300 طراحی شود.

گزینه د صحیح است.

بند ۲-۲-۳

۸- در شکل زیر سختی جانبی و وزن مؤثر لرزه‌ای طبقات نشان داده شده است. حداقل مقدار K_1 برحسب K برای آنکه برای محاسبه این ساختمان در برابر زلزله بتوان از روش تحلیل استاتیکی معادل استفاده کرد، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ پلان طبقات در ارتفاع یکنواخت و بدون نامنظمی می‌باشد.



(۱) $1.6K$

(۲) $2.1K$

(۳) $1.8K$

(۴) $3K$

گزینه ب صحیح است.

بند ۳-۳-۱

(اسفند ۱۴۰۲ محاسبات «۶۰»)

۶۰- زمان تناوب اصلی نوسان با استفاده از تحلیل دینامیکی یک بیمارستان به ارتفاع 20 متر از تراز پایه در تبریز که با قاب خمشی بتنی ویژه طراحی شده است، 1.25 ثانیه می‌باشد. ضریب زلزله برای کنترل تغییر مکان جانبی نسبی طبقه چه مقدار است؟ طبقه‌بندی زمین ساختگاه از نوع II بوده و جداگرهای میانقاب‌ی مانعی برای حرکت قاب‌ها ایجاد نمی‌کنند.

(۱) 0.068 (۲) 0.075 (۳) 0.096 (۴) 0.082

گزینه ج صحیح است.

(مهر ۱۴۰۲ محاسبات «۴»)

۴- در یک ساختمان اداری 5 طبقه با زیربنای کل حدوداً 1000 m^2 مجموع انواع مختلف بارها به شرح زیر محاسبه شده است:

5000 kN = مجموع بارهای مرده تمامی طبقات از جمله بام (به‌غیر از وزن اسکلت)

1000 kN = وزن مؤثر کل اسکلت

2500 kN = مجموع بارهای زنده تمامی طبقات (به‌غیر از بام)

300 kN = کل بار زنده بام

300 kN = کل بار برف بام (منطقه با برف زیاد)

800 kN = مجموع بار مؤثر دیوارهای تقسیم‌کننده از نوع زنده

1500 kN = مجموع بار مؤثر دیوارهای پیرامونی و دست‌اندازها

اگر ضریب زلزله (C) این ساختمان 0.15 باشد، مقدار نیروی برشی پایه (برش پایه) در حد مقاومت به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید ساختمان فاقد زیرزمین بوده و در روی سطح زمین احداث می‌شود. ($\rho = 1.0$)

(۱) 1242 kN

(۲) 1233 kN

(۳) 1338 kN

(۴) 1329 kN

گزینه د صحیح است.

(شهریور ۱۴۰۱ محاسبات «۱۵»)

۱۵- یک سازه مسکونی ۴ طبقه با ارتفاع هر طبقه ۳.۵ متر بر روی خاک تیپ II در تهران ساخته خواهد شد. اگر سیستم سازه در یک راستا (X) دیوار باربر با دیوار برشی بتن آرمه ویژه و در راستای عمود بر آن (Y) سیستم دوگانه دیوار برشی بتن آرمه ویژه و قاب خمشی بتنی ویژه فرض شود، ضریب زلزله دو راستا، مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟ فرض کنید در هر دو راستا، زمان تناوب اصلی نوسان محاسباتی بیش از ۰.۲ ثانیه است.

(۱) $C_x=0.175$ و $C_y=0.117$

(۲) $C_x=C_y=0.175$

(۳) $C_x=C_y=0.117$

(۴) $C_x=0.117$ و $C_y=0.175$

گزینه ب صحیح است.

(اردیبهشت ۱۳۹۷ محاسبات «۱۳»)

۱۳- در محاسبه برش پایه، برای ساختمان‌های منظم با سیستم قاب خمشی فولادی ویژه، به روش استاتیکی معادل در منطقه با خطر نسبی زیاد و زمین نوع یک، حداکثر ارتفاع ساختمان از تراز پایه برای آنکه مقدار حاصل از رابطه برش پایه حداقل مورد استفاده قرار نگیرد (تعیین-کننده نباشد)، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (فرض می‌شود که از رابطه تجربی برای محاسبه زمان تناوب اصلی استفاده شده و جداگرهای میان‌قابی مانعی برای حرکت جانبی قاب‌ها ایجاد نمی‌کنند).

(۲) ۴۱.۵ متر

(۴) ۵۰ متر



(۱) ۳۶.۵ متر

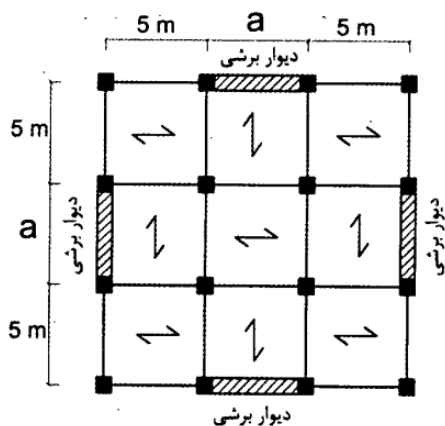
(۳) ۴۶.۵ متر

گزینه ب صحیح است.

بند ۲-۳-۳

(اردیبهشت ۱۳۹۷ محاسبات «۱۲»)

۱۲- پلان یک ساختمان چهار طبقه مسکونی منظم با سیستم باربر جانبی از نوع قاب ساختمانی به همراه دیوارهای برشی بتن آرمه ویژه مطابق شکل زیر است. حداقل مقدار a برای آنکه مقدار ضریب نامعینی سازه را بتوان برابر واحد در نظر گرفت، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (فرض کنید مقدار زمان تناوب اصلی کمتر از 0.5 ثانیه، ارتفاع طبقه اول برابر 5 متر و ارتفاع سایر طبقات برابر 4 متر است. همچنین فرض کنید وزن مؤثر لرزه‌ای طبقات یکسان است).



(۱) 10 متر

(۲) 8 متر

(۳) 5 متر

(۴) 4 متر

گزینه الف صحیح است.

(شهریور ۱۳۹۵ محاسبات «۵۷»)

۵۷- در کدامیک از موارد زیر مقدار ضریب نامعینی را نمی‌توان همواره برابر واحد در نظر گرفت؟

(۱) طراحی ستون‌های یک ساختمان دوطبقه با سیستم سازه‌ای از نوع قاب خمشی ویژه در

هر دو راستا

(۲) طراحی اعضای طره‌ای برای مؤلفه قائم زلزله

(۳) طراحی اعضای مهاربندی در کلیه ساختمان‌های دارای مهاربند معمولی در هر دو راستا

(۴) کنترل مقاومت محوری ستون‌های فولادی در برابر نیروی محوری ناشی از ترکیبات بار

زلزله تشدید یافته

گزینه ج صحیح است.

بند ۳-۳-۳

(مرداد ۱۴۰۰ محاسبات «۱۰»)

۱۰- یک مهندس محاسب برای محاسبه و طراحی یک ساختمان فولادی از نوع قاب خمشی ویژه، مدول الاستیسیته مصالح فولادی را به اشتباه برابر $2 \times 10^6 \text{ MPa}$ در نظر گرفته و بر این اساس زمان تناوب تحلیلی آن را در امتداد موردنظر برابر 0.25 ثانیه محاسبه کرده است. در صورتی که در این محاسبات از آثار مرتبه دوم (آثار $P-\Delta$ و $P-\delta$) صرف نظر شود و مقدار صحیح مدول الاستیسیته برابر $2 \times 10^5 \text{ MPa}$ فرض شود، در امتداد موردنظر مقدار زمان تناوب تحلیلی آن به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- | | |
|---------------|----------------|
| (۱) 2.5 ثانیه | (۲) 1.2 ثانیه |
| (۳) 0.8 ثانیه | (۴) 0.25 ثانیه |

گزینه ج صحیح است.

(بهمن ۱۳۹۷ محاسبات «۱۹»)

۱۹- اگر در محاسبه کامپیوتری یک ساختمان بتن آرمه از نوع قاب خمشی، در محاسبه سختی موثر تیرها مقدار ممان اینرسی تیرها برابر $0.35I_g$ و در محاسبه سختی موثر ستون‌ها مقدار ممان اینرسی ستون‌ها برابر $0.7I_g$ در نظر گرفته شده باشد ($I_g =$ ممان اینرسی مقطع کل عضو بدون در نظر گرفتن فولاد است)، مقدار زمان تناوب محاسباتی حاصل از این محاسبات چه نسبتی (حدوداً) با مقدار محاسباتی موردنظر استاندارد 2800 خواهد داشت؟

- | | |
|----------|----------|
| (۱) 1.20 | (۲) 1.43 |
| (۳) 0.70 | (۴) 0.84 |

گزینه الف صحیح است.

(آبان ۱۳۹۳ محاسبات «۹»)

۹- تیرهای یک سالن یک طبقه با سیستم قاب خمشی، دارای صلبیت خمشی زیاد بوده و در محاسبه تغییر مکان جانبی سازه فقط تغییر شکل خمشی ستونها در نظر گرفته می شود. اگر ارتفاع ستون‌ها در زمان اجرا ده درصد کاهش یابد، زمان تناوب محاسبه شده به روش تحلیلی حدوداً چند برابر می شود؟

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (۱) 1.10 | (۲) 0.85 | (۳) 0.90 | (۴) 0.95 |
|----------|----------|----------|----------|

گزینه ب صحیح است.

۴۹- چنانچه در یک سازه بتنی مقاومت بتن از رده C30 به رده C20 تبدیل گردد، زمان تناوب تحلیلی آن حدوداً چند درصد تغییر خواهد کرد؟

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| (۱) کاهش حدود 10 درصد | (۲) کاهش حدود 20 درصد |
| (۳) افزایش حدود 10 درصد | (۴) افزایش حدود 20 درصد |

گزینه ج صحیح است.

بند ۱-۳-۳-۳

(آبان ۱۴۰۳ محاسبات «۸»)

۸- در یک ساختمان فولادی 7 طبقه از روی تراز پایه از نوع قاب خمشی فولادی ویژه، با کاربری درمانگاه، دارای ارتفاع طبقات یکسان و برابر 3.65 متر است. اگر زمان تناوب تحلیلی این ساختمان 1.3 ثانیه باشد برای کنترل تغییر مکان جانبی نسبی این ساختمان در برابر زلزله طرح بزرگترین مقدار زمان تناوب اصلی قابل قبول به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قابها ایجاد نمی نمایند و ساختمان در منطقه با خطر نسبی زیاد و بر روی زمین نوع II احداث شده است.

- | | |
|----------------|----------------|
| (۱) 1.14 ثانیه | (۲) 1.3 ثانیه |
| (۳) 0.91 ثانیه | (۴) 0.73 ثانیه |

گزینه الف صحیح است.

(مهر ۱۴۰۲ محاسبات «۶»)

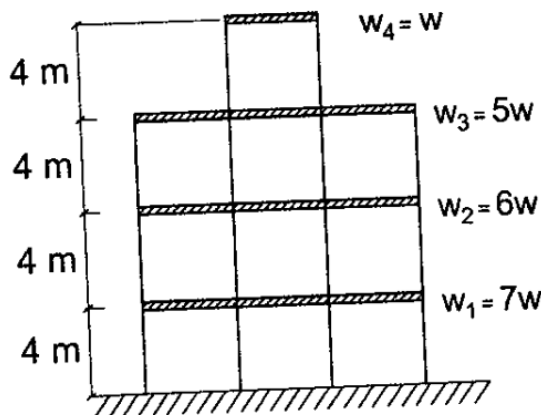
۶- فرض کنید قرار است یک ساختمان از نوع قاب خمشی فولادی متوسط با کاربری مسکونی بر روی خاک نوع I در شهر تهران ساخته شود. حداکثر ارتفاع مجاز این ساختمان از روی تراز پایه برای آنکه بتوان بدون هرگونه تغییر، سازه آن را در همین شهر بر روی خاک نوع II نیز احداث نمود، به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ فرض کنید در هر دو حالت برای محاسبه نیروی زلزله از زمان تناوب تجربی بدون هرگونه افزایش و از روش استاتیکی معادل استفاده می شود و جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قاب ایجاد نمی کنند. همچنین فرض کنید در هر دو حالت تنش مجاز خاک یکسان بوده و ساختمان فاقد زیرزمین است و نیز برش پایه حداقل تعیین کننده نیست.

- | | | | |
|-----------|-----------|------------|------------|
| (۱) 9.5 m | (۲) 8.5 m | (۳) 10.5 m | (۴) 11.5 m |
|-----------|-----------|------------|------------|

گزینه ب صحیح است.

(اردیبهشت ۱۴۰۲ محاسبات «۸»)

۸- در شکل زیر یک ساختمان مسکونی دارای سه طبقه و یک خرپشته، از نوع قاب خمشی فولادی نشان داده شده است. اگر جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قاب‌ها ایجاد نمایند، زمان تناوب تجربی و وزن مؤثر لرزه‌ای این ساختمان به ترتیب به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید وزن مؤثر لرزه‌ای طبقات مطابق شکل زیر است.



(۱) ۰.۴۱ ثانیه و ۱۹W

(۲) ۰.۴۱ ثانیه و ۱۸W

(۳) ۰.۵۲ ثانیه و ۱۹W

(۴) ۰.۴۹ ثانیه و ۱۸W

گزینه الف صحیح است.

(دی ۱۴۰۱ محاسبات «۴»)

۴- در یک بیمارستان ۸ طبقه از روی تراز پایه از نوع قاب خمشی فولادی ویژه، زمان تناوب اصلی تجربی برابر ۰.۸ ثانیه و زمان تناوب اصلی تحلیلی برابر ۱.۲ ثانیه محاسبه شده است. برای محاسبه مقدار تغییرمکان جانبی نسبی طبقات، حداکثر زمان تناوب اصلی قابل قبول برای تعیین برش پایه به روش استاتیکی معادل این ساختمان مطابق کدامیک از گزینه‌های زیر است؟ فرض کنید جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قاب‌ها ایجاد نمی‌کنند.

(۲) ۰.۸ ثانیه

(۴) ۱.۱ ثانیه

(۱) ۱.۰ ثانیه

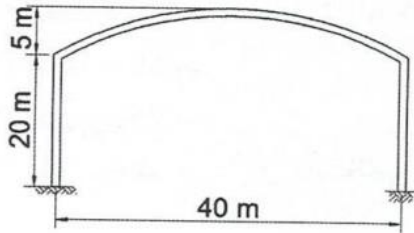
(۳) ۱.۲ ثانیه

گزینه الف صحیح است.

بند ۲-۳-۳-۳

(شهریور ۱۴۰۱ محاسبات «۶»)

۶- در طراحی یک سالن ورزشی فولادی مطابق شکل زیر، از اتصال خمشی (صلب) استفاده شده است. براساس مدل تحلیلی این سالن، بدون منظور نمودن جداگرهای میانقابی زمان تناوب اصلی سالن 2.0 ثانیه محاسبه شده است. برای محاسبه مقدار برش پایه نظیر روش استاتیکی معادل، مقدار زمان تناوب اصلی نوسان حدوداً چقدر باید در نظر گرفته شود؟



- (۱) 0.9 ثانیه
- (۲) 1.12 ثانیه
- (۳) 1.6 ثانیه
- (۴) 2.0 ثانیه

گزینه ج صحیح است.

بند ۳-۳-۳-۳

(آذر ۱۳۹۲ محاسبات «۲۴»)

۲۴- در تحلیل یک قاب خمشی بتن مسلح در برابر بار زلزله، فرض مناسب برای سختی مؤثر تیر و ستون جهت طراحی اعضای سازه به ترتیب متناسب است با:

- (۱) EI_g و EI_g
- (۲) EI_g و $0.5EI_g$
- (۳) $0.7EI_g$ و $0.35EI_g$
- (۴) EI_g و $0.7EI_g$

گزینه ج صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش (خرداد ۱۳۸۹ محاسبات «۳») است.

یادداشت‌های مربوط به جدول ۴-۳

(شهریور ۱۴۰۱ محاسبات «۱۰»)

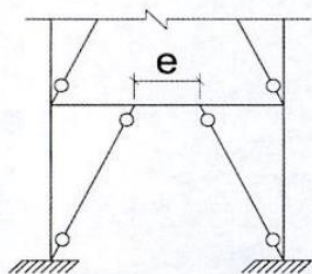
۱۰- حداکثر ارتفاع مجاز سیستم قاب ساختمانی فولادی با مهاربند همگرای ویژه برای ساختمانی در شهر تهران روی زمین نوع II چه مقدار است؟

- (۱) تحت شرایط خاص می تواند 75 متر باشد.
- (۲) همواره 50 متر
- (۳) همواره 75 متر
- (۴) اگر ساختمان دارای نامنظمی پیچشی شدید نباشد همواره 75 متر

گزینه الف صحیح است.

(مهر ۱۳۹۸ محاسبات «۱۰»)

۱۰- در یک سیستم قاب ساختمانی با مهاربندی های واگرای ویژه فولادی، مقدار طول تیر پیوند (e) برابر $\frac{3M_p}{V_p}$ محاسبه شده است که در آن V_p برش پلاستیک و M_p لنگر پلاستیک مقطع تیر پیوند است. مقدار ضریب رفتار این قاب به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (فرض کنید مقدار نیروی محوری تیر پیوند ناچیز است).



- (۱) 6
- (۲) 5.5
- (۳) 7
- (۴) 3.5

گزینه الف صحیح است.

بند ۳-۳-۵-۹-۱

(آبان ۱۴۰۳ محاسبات «۱۸»)

۱۸- یک ساختمان بتن آرمه مسکونی واقع در شهر تهران به ارتفاع کل 30 متر از روی فونداسیون مفروض است. فرض کنید 10 متر ابتدای این ساختمان از نوع قاب خمشی توام با دیوار برشی بتن آرمه در پیرامون و 20 متر قسمت فوقانی آن از نوع قاب خمشی ویژه است. اگر زمان تناوب اصلی نوسان این ساختمان ناشی از تحلیل دینامیکی برابر 2 ثانیه باشد و جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قابها ایجاد ننمایند، حداقل ضریب زلزله برای تحلیل و طراحی سازه بخش فوقانی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ زمین از نوع II و تراز پایه روی فونداسیون فرض شود و شرایط استفاده از روش دو مرحله‌ای فراهم نیست.

(۱) 0.068

(۲) 0.057

(۳) 0.102

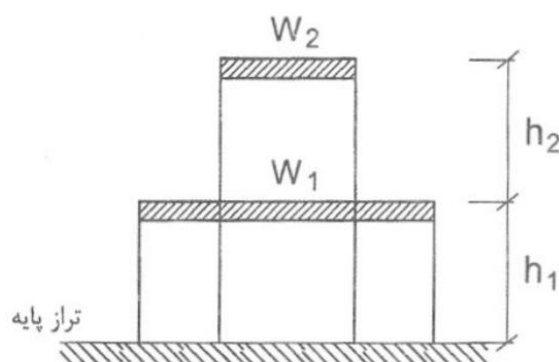
(۴) 0.084

گزینه ب صحیح است.

بند ۳-۳-۶

(آبان ۱۴۰۳ محاسبات «۷»)

۷- فرض کنید زمان تناوب اصلی ساختمان نشان داده شده در شکل زیر کمتر از 0.4 ثانیه است. به ازای کدامیک از روابط زیر در تحلیل به روش استاتیکی معادل، مقدار نیروی جانبی وارد به طبقه اول برابر نیروی جانبی وارد به طبقه دوم خواهد بود؟ W_1 و W_2 به ترتیب وزن مؤثر لرزه‌ای طبقات اول و دوم هستند. ($W_1 > W_2$)



(۱) $\frac{h_1}{h_2} = \frac{W_1}{W_1 - W_2}$

(۲) $\frac{h_1}{h_2} = \frac{W_2}{W_1 - W_2}$

(۳) $\frac{h_1}{h_2} = \frac{W_2}{W_1 + W_2}$

(۴) $\frac{h_1}{h_2} = \frac{W_1}{W_1 + W_2}$

گزینه ب صحیح است.

(اردیبهشت ۱۴۰۲ محاسبات «۹»)

۹- یک ساختمان فولادی کاملاً منظم در هر دو راستا، از نوع قاب خمشی ویژه با ارتفاع و وزن مؤثر لرزه‌ای یکسان در تمامی طبقات مفروض است. اگر در تحلیل این ساختمان به روش استاتیکی معادل از زمان تناوب تجربی (بدون هرگونه افزایش) استفاده شود و در آن جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت جانبی قاب ایجاد ننمایند، حداکثر ارتفاع ساختمان برای آنکه توزیع نیروی زلزله در ارتفاع خطی باشد، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

(۱) 13.5 متر

(۲) 9.5 متر

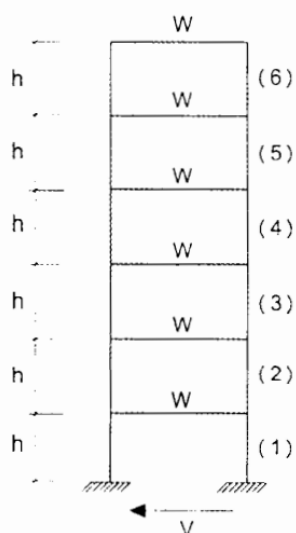
(۳) 15.5 متر

(۴) 11.5 متر

گزینه د صحیح است.

(مرداد ۱۴۰۰ محاسبات «۷»)

۷- یک ساختمان 6 طبقه با زمان تناوب اصلی نوسان برابر 1.2 ثانیه در روی زمین مفروض است. اگر در تحلیل استاتیکی معادل کل برش پایه این ساختمان برابر V باشد، و وزن مؤثر لرزه‌ای و ارتفاع کلیه طبقات یکسان باشد، نسبت نیروی برشی در طبقه اول (1) به نیروی برشی در طبقه آخر (6) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



(۱) 3.00

(۲) 3.50

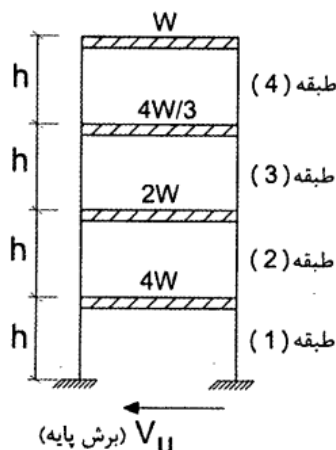
(۳) 3.75

(۴) 4.25

گزینه الف صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش‌های (مهر ۱۳۹۹ محاسبات «۸»)، (مهر ۱۳۹۶ محاسبات «۵۳») و (بهمن ۱۳۹۴ محاسبات «۵۱») است.

۶- در شکل زیر یک قاب ساختمانی فولادی با رفتار برشی (تیرهای کاملاً صلب) نشان داده شده است. فرض کنید مشخصات هندسی کلیه ستون‌ها یکسان است. همچنین فرض کنید وزن مؤثر لرزه‌ای طبقات مطابق شکل است. اگر زمان تناوب اصلی این قاب کمتر از ۰.۵ ثانیه باشد و از آثار $P-\Delta$ صرف‌نظر شود، آنگاه براساس نتایج تحلیل استاتیکی معادل، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

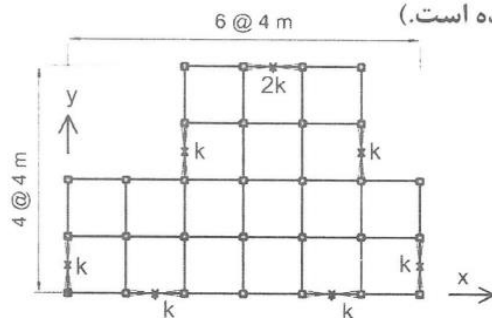


- ۱) مقدار تغییر مکان جانبی نسبی تراز سقف کلیه طبقات یکسان است.
- ۲) مقدار نیروی جانبی در تراز سقف کلیه طبقات یکسان است.
- ۳) مقدار برش طبقه سوم دو برابر مقدار برش طبقه چهارم است.
- ۴) مقدار برش طبقه دوم سه برابر مقدار برش طبقه چهارم است.

گزینه الف صحیح است.

بند ۳-۳-۷

۴۲- در ساختمانی با سیستم قاب ساختمانی ساده با مهاربندهای هم‌محور فولادی پلان تیپ طبقات مطابق شکل زیر است. فاصله مرکز جرم و مرکز سختی در امتداد محور X برحسب متر در هر طبقه حدوداً چقدر می‌باشد؟ (توزیع جرم در هر طبقه یکنواخت و سقف طبقات صلب فرض شوند. محل و سختی جانبی مهاربندها در روی پلان مشخص شده است.)



1.67 (۱)

1.33 (۲)

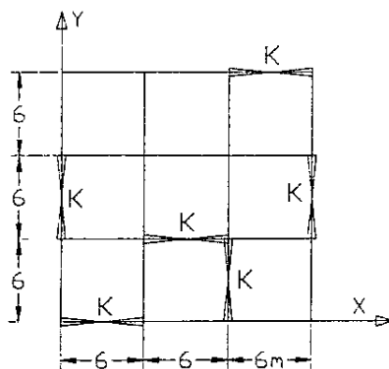
0.66 (۳)

0.33 (۴)

گزینه د صحیح است.

(خرداد ۱۳۸۹ محاسبات «۱۲»)

۱۲- یک ساختمان چهار طبقه با پلان مشابه در طبقات و سختی نسبی مهاربندهای هر دهانه برابر با k مفروض است. موقعیت مرکز سختی طبقات برابر است با:



(۱) متر $y_R = 9$ و متر $x_R = 9$

(۲) متر $y_R = 8$ و متر $x_R = 10$

(۳) متر $y_R = 10$ و متر $x_R = 8$

(۴) متر $y_R = 9$ و متر $x_R = 8$

گزینه ب صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش (آذر ۱۳۸۴ محاسبات پایه دو «۹») است.

بند ۳-۳-۹

(مهر ۱۴۰۲ محاسبات «۱۰»)

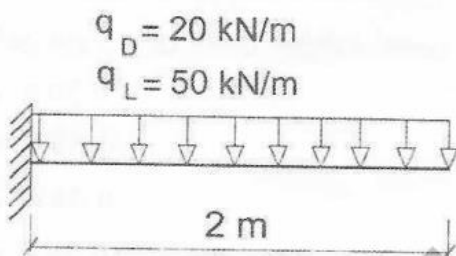
۱۰- در پهنه با خطر نسبی زیاد تیری در ساختمان مسکونی با دهانه 16 متر به صورت دو سر مفصل، تحت اثر بار مرده (شامل وزن تیر) و زنده یکنواخت بدون ضریب به ترتیب 50 kN/m و 40 kN/m قرار دارد. مقدار برش تیر ناشی از نیروی قائم زلزله (بدون ضریب) در فاصله 4 متری از تکیه‌گاه تیر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

- (۱) 76 kN (۲) 65 kN (۳) 36 kN (۴) 130 kN

گزینه ب صحیح است.

(دی ۱۴۰۱ محاسبات «۵»)

۵- تیر طره‌ای شکل زیر مربوط به یک ساختمان تجاری سه طبقه به ارتفاع کل 11 متر از تراز پایه (با محل تجمع کمتر از 300 نفر در زیر یک سقف) در شهر آبادان با سیستم از نوع قاب خمشی فولادی معمولی است. با در نظر گرفتن نیروی قائم ناشی از زلزله، در طراحی به روش LRFD، این تیر باید حداقل برای چه لنگر خمشی منفی طراحی شود؟ فضای روی تیر طره محل اجتماع عمومی فرض شود.

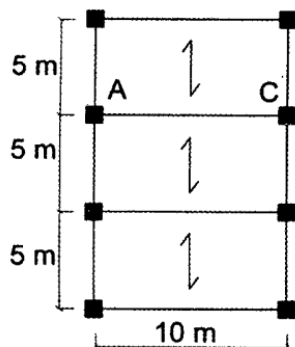


- (۱) 104 kN.m
(۲) 177.4 kN.m
(۳) 208 kN.m
(۴) 88.7 kN.m

گزینه ج صحیح است.

(بهمن ۱۳۹۷ محاسبات «۱۵»)

۱۵- شکل زیر قسمتی از پلان یک ساختمان اداری در شهر قزوین است. تیر AC علاوه بر بارهای گسترده ناشی از بار مرده 5 kN/m^2 و بار زنده 2 kN/m^2 تحت اثر بار زنده متمرکز 80 kN نیز قرار دارد. کل نیروی قائم ناشی از زلزله برحسب kN که به این تیر وارد می‌شود، به کدامیک از موارد زیر نزدیک‌تر است؟



(۱) صفر

(۲) 53

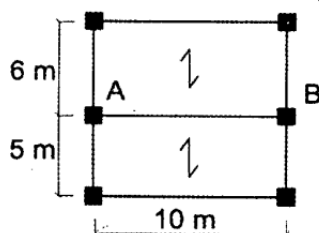
(۳) 74

(۴) 90

گزینه ب صحیح است.

(اردیبهشت ۱۳۹۷ محاسبات «۷»)

۷- پلان سازه یک ساختمان مسکونی سه طبقه مطابق شکل زیر است. این ساختمان بر روی خاک نوع III و در شهر کرمان واقع شده است. حداقل مقدار کل نیروی قائم ناشی از زلزله وارد بر تیر AB واقع در تراز بام برحسب kN به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (فرض کنید بار مرده کلیه سقف‌ها با احتساب تیغه‌بندی برابر 7.5 kN/m^2 و بار زنده متوسط کلیه سقف‌ها برابر 2 kN/m^2 برآورد شده است همچنین فرض نمایید تیغه‌بندی از نوع ثابت بوده و جزء بار مرده محسوب می‌شود).



(۱) 110

(۲) 87

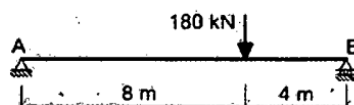
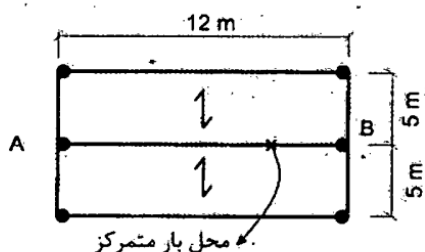
(۳) 16

(۴) صفر

گزینه ب صحیح است.

(اسفند ۱۳۹۵ محاسبات «۳»)

۳- در شکل مقابل عکس العمل تکیه‌گاه B ناشی از نیروی قائم زلزله حدوداً چند کیلونیوتن باید در نظر گرفته شود؟ تیر AB دو سر مفصل، ساختمان دارای کاربری اداری و در منطقه با خطر نسبی زیاد واقع می‌باشد. بار مرده گسترده یکنواخت کف 5 kN/m^2 و بار زنده یکنواخت کف 2 kN/m^2 می‌باشند و بار متمرکز مرده بر روی تیر AB در فاصله 4 متری از تکیه‌گاه B قرار دارد.



(۱) 60

(۲) 38

(۳) 27

(۴) صفر

گزینه د صحیح است.

بند ۳-۴-۱

(شهریور ۱۳۹۱ محاسبات «۱۶»)

۱۶- در صورتی که نیروی طبقات حاصل از تحلیل طیفی مربوط به مد اول تا سوم سازه‌ای با پلان منظم $\{f_1\}$, $\{f_2\}$, $\{f_3\}$ بر حسب تن به شرح جدول زیر و میزان برش پایه‌ی حاصل از تحلیل استاتیکی معادل $18,25 \text{ ton}$ باشد، برش پایه‌ی مربوط به تحلیل طیفی به روش جذر مجموع مربعات، و برش پایه‌ی اصلاح شده، بر حسب تن کدام است؟

طبقات	$\{f_1\}$	$\{f_2\}$	$\{f_3\}$
۱	۳,۲۷	۲,۱۲	۰,۲۱
۲	۴,۶۳	۰,۹۱	-۰,۴۱
۳	۴,۳۲	-۱,۲۳	۰,۲۶

(۱) $12,35$ و $16,42$

(۲) $12,22$ و $16,42$

(۳) $12,35$ و $18,25$

(۴) $12,22$ و $18,25$

گزینه الف صحیح است.

بند ۳-۴-۲

(شهریور ۱۳۹۵ محاسبات «۹»)

۹- پس از انجام تحلیل سه بعدی یک ساختمان مجموع جرم‌های مؤثر مدهای نوسان نسبت به جرم کل مطابق جدول زیر گزارش شده است. برای تحلیل طیفی سه‌بعدی این ساختمان حداقل چند مد نوسانی می‌توانست در نظر گرفته شود؟ (مودهای پیچشی مدنظر نیست)

مد نوسانی	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
مجموع جرم مؤثر در راستای نسبت به جرم کل X	65%	70%	78%	79%	84%	87%	89%	91%	93%	96%
مجموع جرم مؤثر در راستای نسبت به جرم کل Y	2.5%	67%	72%	75%	80%	91%	92%	95%	96%	98%

(۲) 5 مد نوسانی

(۱) 8 مد نوسانی

(۴) 7 مد نوسانی

(۳) 6 مد نوسانی

گزینه الف صحیح است.

(اسفند ۱۳۸۷ محاسبات «۱۳»)

۱۳- در تحلیل طیفی یک ساختمان پنج طبقه، پریودهای طبیعی و جرم مؤثر ساختمان (به صورت درصد) در یک راستا، مطابق مقادیر جدول زیر تعیین گردیده است. برای تحلیل طیفی سازه فوق حداقل چند مد ارتعاشی باید در نظر گرفته شود؟

مد	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T_n	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
M_n	55	9	7	6	5	4	3	2	1

(۲) شش مد اول

(۱) سه مد اول

(۴) هشت مد اول

(۳) هفت مد اول

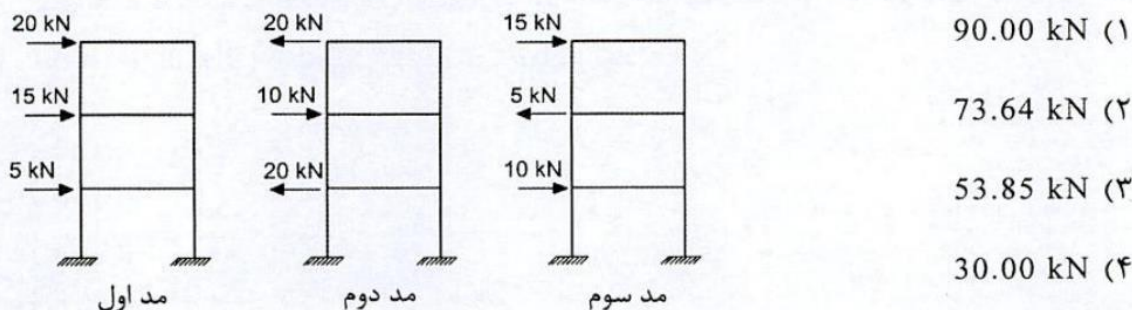
گزینه د صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش‌های (آذر ۱۳۸۴ محاسبات پایه دو «۱۲») و (شهریور ۱۳۸۳ محاسبات پایه یک «۸») است.

بند ۳-۴-۳

(مهر ۱۳۹۸ محاسبات «۱۴»)

۱۴- در تحلیل طیفی یک ساختمان سه طبقه توزیع نیروی جانبی ناشی از زلزله برای مدهای مختلف مطابق شکل زیر به دست آمده است. برش پایه ناشی از این تحلیل با استفاده از روش جذر مجموع مربعات به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر خواهد بود؟



گزینه ج صحیح است.

(آذر ۱۳۸۴ محاسبات پایه یک «۶»)

۶- زمان تناوب ۸ مد اول ارتعاشی یک ساختمان ۲۵ طبقه به ترتیب ۲٫۲، ۱٫۸، ۱٫۳، ۰٫۷، ۰٫۳۵، ۰٫۲۸، ۰٫۱۸ ثانیه و جرم مؤثر ساختمان در این مدها به ترتیب ۰٫۴۸، ۰٫۱۷، ۰٫۱۲، ۰٫۱، ۰٫۰۵، ۰٫۰۳، ۰٫۰۲۵، ۰٫۰۱۵ جرم کل سازه می باشد. اگر برش ماکزیمم پایه متناظر با این مدها به ترتیب ۵۰۰، ۴۵۰، ۳۰۰، ۲۰۰، ۱۵۰، ۱۰۰، ۶۰ و ۲۰ تن باشد، در تحلیل دینامیکی طیفی برش ماکزیمم برای کل سازه چقدر است؟

(۱) ۱۶۰۰ تن	(۲) ۱۷۸۰ تن	(۳) ۷۷۸ تن	(۴) ۷۸۷ تن
-------------	-------------	------------	------------

گزینه ج صحیح است.

بند ۳-۴-۴

(دی ۱۴۰۱ محاسبات «۷»)

۷- در محاسبه یک ساختمان کاملاً منظم، برش پایه به روش استاتیکی معادل برابر 400×10^3 kN، برش پایه حداقل در روش استاتیکی معادل برابر 330×10^3 kN و برش پایه ناشی از تحلیل طیفی برابر 360×10^3 kN به دست آمده است. برای طراحی این ساختمان به روش طیفی، ضریب اصلاح مقادیر بازتابها، حداقل چقدر باید در نظر گرفته شود؟ نزدیک ترین گزینه به پاسخ را انتخاب نمایید.

- | | |
|----------|----------|
| (۱) 0,94 | (۲) 1,20 |
| (۳) 1,11 | (۴) 1,00 |

گزینه د صحیح است.

(شهریور ۱۴۰۱ محاسبات «۷»)

۷- برش پایه یک ساختمان با نامنظمی از نوع "طبقه نرم" براساس تحلیل استاتیکی معادل 4930 kN و براساس تحلیل طیفی 4560 kN به دست آمده است. برش پایه براساس تحلیل طیفی برای مقاصد طراحی برابر با کدام یک از گزینه‌ها خواهد بود؟

(۱) 4930 kN

(۲) 4560 kN

(۳) 4191 kN

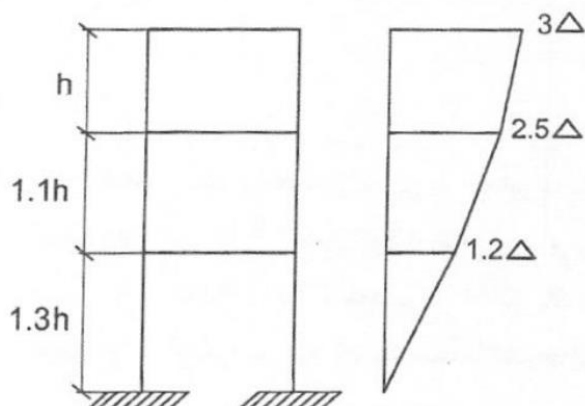
(۴) 4437 kN

گزینه ب صحیح است.

بند ۳-۵

(آبان ۱۴۰۳ محاسبات «۱۷»)

۱۷- در یک ساختمان فولادی با کاربری مسکونی و با سیستم مقاوم جانبی از نوع قاب خمشی ویژه، برای کنترل تغییرمکان جانبی نسبی طبقات، مقادیر تغییرمکان‌های جانبی طبقات تحت اثر زلزله طرح مطابق شکل زیر محاسبه شده است. حداکثر مقدار Δ به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



(۱) $0.0038h$

(۲) $0.0042h$

(۳) $0.0031h$

(۴) $0.0049h$

گزینه الف صحیح است.

(مهر ۱۳۹۹ محاسبات «۱۳»)

۱۳- برای کنترل محدودیت تغییر مکان جانبی نسبی، کدام یک از عبارتهای زیر در خصوص

تعیین تغییر مکان جانبی نسبی طبقات یک ساختمان در برابر نیروی زلزله صحیح است؟

(۱) تغییر مکان جانبی نسبی هر طبقه همواره برابر اختلاف بین تغییر مکان های جانبی حداکثر کف های بالا و پایین آن طبقه است.

(۲) اگر ساختمان نامنظم شدید پیچشی نباشد، تغییر مکان جانبی نسبی هر طبقه را همواره می توان برابر اختلاف بین تغییر مکان های جانبی واقعی مراکز جرم کف های بالا و پایین آن طبقه در نظر گرفت.

(۳) تغییر مکان جانبی نسبی هر طبقه را همواره می توان برابر اختلاف بین تغییر مکان های جانبی واقعی مراکز جرم کف های بالا و پایین آن طبقه در نظر گرفت.

(۴) اگر ساختمان نامنظم شدید پیچشی باشد، تغییر مکان جانبی نسبی هر طبقه را باید برابر اختلاف بین تغییر مکان های جانبی کف های بالا و پایین آن طبقه در امتداد محورهای کناری ساختمان در نظر گرفت.



گزینه د صحیح است.

(مهر ۱۳۹۹ محاسبات «۲۰»)

۲۰- در یک ساختمان فولادی ۴ طبقه با اهمیت خیلی زیاد و کاملاً منظم از سیستم قاب خمشی فولادی متوسط در هر دو امتداد ساختمان استفاده شده است. تغییر مکان جانبی طبقه سوم و دوم ناشی از زلزله طرح (با احتساب ضریب نامعینی برابر یک) به روش استاتیکی معادل در مرکز جرم طبقات ساختمان به ترتیب برابر ۵۰ و ۲۵ میلی متر محاسبه شده است. اگر ارتفاع طبقه سوم برابر ۴ متر باشد، براساس این اطلاعات تغییر مکان جانبی نسبی غیرخطی این طبقه چه مقدار بوده و آیا در حد مجاز است؟ اثر $P-\Delta$ منظور شده است و طراحی ساختمان به روش ضرایب بار و مقاومت مدنظر است.

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| (۱) ۲۵ میلی متر، در حد مجاز است. | (۲) ۵۰ میلی متر، در حد مجاز نیست. |
| (۳) ۸۰ میلی متر، در حد مجاز است. | (۴) ۱۰۰ میلی متر، در حد مجاز است. |

گزینه د صحیح است.

(مهر ۱۳۹۸ محاسبات «۱۷»)

۱۷- در یک ساختمان مسکونی سه طبقه در شهر اراک در برابر نیروی زلزله، تغییر مکان جانبی نسبی خطی یکی از طبقات به ارتفاع 3.5 متر، بدون در نظر گرفتن اثرات $P-\Delta$ برابر 25 mm می باشد. برای اینکه این طبقه دارای تغییر مکان قابل قبول باشد، کدام سیستم باربر جانبی را نمی توان به کار برد؟ (شاخص پایداری در محاسبات برابر 0.11 فرض شود. ارتفاع کل این ساختمان از تراز پایه برابر 10 متر می باشد).

- (۱) قاب خمشی فولادی متوسط
- (۲) قاب خمشی فولادی معمولی
- (۳) دیوار باربر بتن پاششی سه بعدی
- (۴) دیوار باربر برشی با مصالح بنایی مسلح

گزینه الف صحیح است.

بند ۳-۵-۱

(شهریور ۱۴۰۱ محاسبات «۱۷»)

۱۷- یک سازه بتنی از نوع قاب خمشی با ابعاد تیر و ستون مشخص، بنابه دلایلی به گونه ای طراحی شده است که به لحاظ مقاومتی برای هر دو قاب خمشی ویژه و متوسط جوابگو است. نسبت تغییر مکان جانبی نسبی غیرخطی طبقه در حالت قاب خمشی ویژه به حالت قاب خمشی متوسط به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ در هیچکدام از حالت های مورد نظر برش پایه حداقل حاکم نیست.

(۲) 1.23

(۴) 1.5

(۱) 0.67

(۳) 0.82



گزینه ج صحیح است.

بند ۳-۵-۳

(مهر ۱۳۹۶ محاسبات «۵۵»)

۵۵- در یک بیمارستان پنج طبقه به ارتفاع 24 متر از تراز پایه و با سیستم قاب خمشی بتنی ویژه در هر دو راستای اصلی، مقادیر زمان تناوب اصلی سازه براساس دو نوع تحلیل با سختی‌های کاهش یافته اعضا به شرح جدول زیر است. حداکثر زمان تناوب برای تعیین تغییر مکان جانبی نسبی در اثر زلزله طرح در تحلیل استاتیکی معادل به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (اثر جداگرهای میان‌قابی ناچیز فرض شود).

تحلیل	سختی ستون	سختی تیر	زمان تناوب (ثانیه)
1	0.7Ig	0.35Ig	1.43
2	Ig	0.5Ig	1.20

(۲) 1.20 ثانیه

(۴) 0.87 ثانیه

(۱) 1.40 ثانیه

(۳) 1.09 ثانیه

گزینه ج صحیح است.

بند ۳-۵-۶

(بهمن ۱۳۹۷ محاسبات «۲۱»)

۲۱- دو ساختمان هم ارتفاع 10 طبقه در کنار یکدیگر ساخته می‌شوند. ساختمان شماره یک دارای قاب خمشی فولادی متوسط + مهاربند همگرای ویژه فولادی و تغییرمکان جانبی طرح بام آن برابر 90 mm و ساختمان شماره ۲ دارای قاب خمشی فولادی ویژه + مهاربند واگرای ویژه فولادی با تغییرمکان جانبی طرح بام برابر 60 mm می‌باشد. تغییرمکان‌ها با در نظر گرفتن اثر $P-\Delta$ بدست آمده است. براساس استاندارد 2800 حداقل فاصله درز انقطاع بین این دو ساختمان در تراز بام برحسب میلی‌متر به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (ارتفاع طبقات را 3.5 متر در نظر بگیرید).

(۴) 630

(۳) 510



(۲) 350

(۱) 108

گزینه ج صحیح است.

(اردیبهشت ۱۳۹۷ محاسبات «۵»)

۵- در دو ساختمان منظم، اولی 10 طبقه و دومی 20 طبقه و هر دو از نوع قاب خمشی فولادی ویژه و با اهمیت خیلی زیاد، براساس محاسبات تغییرمکان جانبی نسبی کلیه طبقات در هر دو ساختمان تحت اثر زلزله طرح و با در نظر گرفتن اثر $P-\Delta$ یکسان است. چنانچه ارتفاع طبقات هر دو ساختمان یکسان و برابر 3.6 متر و در تراز بام ساختمان کوتاه تر عرض درز انقطاع بین دو ساختمان برابر 1.2 متر باشد، آنگاه حداکثر تغییرمکان جانبی قابل قبول ساختمان بلندتر در تراز بام ساختمان کوتاه تر تحت اثر زلزله طرح به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (فرض کنید هر دو ساختمان مربوط به یک ملک است).

130 mm (۲)

180 mm (۴)

90 mm (۱)

150 mm (۳)



گزینه ب صحیح است.

(اسفند ۱۳۹۵ محاسبات «۵۷»)

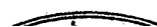
۵۷- در دو ساختمان منظم ده طبقه از روی تراز پایه و از نوع قاب خمشی فولادی ویژه و با مشخصات کاملاً یکسان، تغییرمکان جانبی نسبی هر طبقه در هریک از ساختمان ها تحت اثر زلزله طرح و با در نظر گرفتن اثر $P-\Delta$ ، برابر 14 میلی متر براساس روش استاتیکی معادل محاسبه شده است. چنانچه ارتفاع طبقات هر دو ساختمان برابر 4 متر فرض شود، آنگاه حداقل درز انقطاع بین این دو ساختمان در تراز طبقه بام به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (این دو ساختمان مربوط به یک ملک است).

0.40 متر (۴)

0.85 متر (۳)

1.10 متر (۲)

1.50 متر (۱)



گزینه ب صحیح است.

بند ۳-۶

(مرداد ۱۳۹۴ محاسبات «۴۱»)

۴۱- جابجایی جانبی نسبی واقعی طرح طبقه ای از یک ساختمان بدون لحاظ اثر $P-\Delta$ برابر 40 میلی متر و در تحلیل با لحاظ اثر $P-\Delta$ برابر 50 میلی متر بدست آمده است. شاخص پایداری برای آن طبقه حدوداً چقدر می باشد؟

0.2 (۴)

0.25 (۳)

0.1 (۲)

0.05 (۱)

گزینه د صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش (اسفند ۱۳۸۹ محاسبات «۹») است.

(خرداد ۱۳۹۳ محاسبات «۲۸»)

۲۸- در تحلیل کامپیوتری یک سازه برای زلزله، تغییر مکان جانبی نسبی اولیه یکی از طبقات (بدون لحاظ اثر $\Delta - P$) برابر ۵۰ میلی‌متر و در تحلیل دیگری با لحاظ اثر $\Delta - P$ مقدار تغییر مکان افزایش یافته جانبی نسبی همان طبقه ۷۰ میلی‌متر حاصل شده است. برای این ساختمان خاص از نظر پایداری چه می‌توان گفت؟

- ۱) احتمال ناپایداری سازه موجود است و باید در طراحی تجدیدنظر شود.
- ۲) اعلام نظر برای پایداری این سازه نیازمند دانستن ضریب رفتار آن می‌باشد.
- ۳) برای بررسی پایداری لازم است برش طبقه و بار کل مرده و زنده از آن طبقه تا طبقه آخر محاسبه شود.
- ۴) دانستن ارتفاع طبقه و زمان تناوب اصلی سازه برای بررسی پایداری لازم می‌باشند.

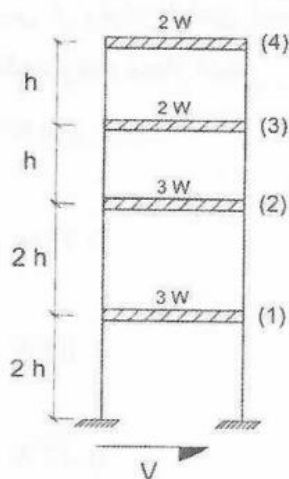
گزینه الف صحیح است.

این پرسش، مشابه پرسش (شهریور ۱۳۸۶ محاسبات «۱۱») است.

بند ۳-۸-۳

(دی ۱۴۰۱ محاسبات «۶»)

۶- در یک ساختمان 4 طبقه از نوع قاب خمشی فولادی ویژه مقدار ضریب زلزله در تحلیل به روش استاتیکی معادل برابر 0.2 و زمان تناوب اصلی نوسان آن برابر 0.4 ثانیه محاسبه شده است. اگر ارتفاع طبقات و وزن مؤثر لرزه‌ای آن‌ها مطابق شکل زیر باشد، برای طراحی دیافراگم طبقه اول (۱)، نیروی جانبی این تراز (بدون توجه به ضریب اضافه مقاومت) باید مطابق کدامیک از گزینه‌های زیر باشد؟ ساختمان در شهر تهران واقع بوده و کاربری آن مسکونی فرض شود.



(۱) $0.53 W$

(۲) $0.6 W$

(۳) $0.3 W$

(۴) $1.05 W$

گزینه ب صحیح است.

(مهر ۱۳۹۶ محاسبات «۵۷»)

۵۷- مقدار نیروی افقی وارد بر دیافراگم سقف طبقه چهارم یک ساختمان اداری شش طبقه در شهر مشهد با مشخصات زیر به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (فرض کنید وزن مؤثر لرزه‌ای هر طبقه 1500 کیلونیوتن، زمان تناوب اصلی ساختمان 0.6 ثانیه، ارتفاع طبقات 4 متر و مقدار نیروی برش پایه برابر 2000 کیلونیوتن است. همچنین فرض نمایید دیافراگم‌ها صلب بوده و ساختمان فاقد خریشته است).

(۴) 145 kN

(۳) 225 kN

(۲) 450 kN

(۱) 482 kN

گزینه ب صحیح است.

بند ۳-۸-۶

(بهمن ۱۳۹۴ محاسبات «۳»)

۳- در یک ساختمان واقع در تهران، چنانچه تعبیه اجزای "جمع کننده" برای انتقال بار از دیافراگم به اجزای مقاوم در برابر بارهای جانبی ضرورت داشته باشد، در طراحی آنها، مقدار نیروی زلزله چقدر باید در نظر گرفته شود؟

(۱) $\Omega_0 E$ (۲) $1.25 \Omega_0 E$

(۳) $1.25 E$ (۴) E

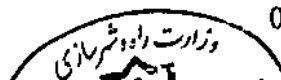
گزینه الف صحیح است.

بند ۳-۱۳-۱

(مهر ۱۳۹۶ محاسبات «۵۶»)

۵۶- با فرض برقراری شرایط استفاده از روش ساده شده تحلیل و طراحی برای یک ساختمان مسکونی سه طبقه به ارتفاع ده متر از تراز پایه بر روی زمین نوع III در شهر زنجان، ضریب زلزله براساس این روش به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (از سیستم قاب ساختمانی فولادی با مهاربندی همگرای معمولی فولادی در هر دو امتداد متعامد استفاده خواهد شد).

(۱) 0.17 (۲) 0.24 (۳) 0.28 (۴) 0.35



گزینه ج صحیح است.

بند ۳-۱۳-۵

(اسفند ۱۴۰۲ محاسبات «۵۸»)

۵۸- فرض کنید در یک ساختمان مسکونی دو طبقه از تراز پایه، از نوع قاب ساختمانی با مهاربندی همگرای ویژه فولادی، تمامی شرایط استفاده از روش ساده شده تحلیل و طراحی مهیا بوده و برای تحلیل و طراحی آن از این روش استفاده شده است. اگر برای کنترل اجزایی از این ساختمان استفاده از ضریب Ω_0 ضرورت داشته باشد، مقدار آن چقدر باید در نظر گرفته شود؟

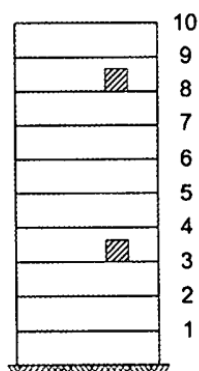
(۱) 1.5 (۲) 2.5 (۳) 3 (۴) 2

گزینه ب صحیح است.

فصل چهارم، ضوابط طراحی لرزه ای اجزای غیرسازه ای

بند ۴-۲-۱

۳- نسبت نیروی جانبی زلزله وارد بر قفسه مستقر در طبقه هشتم به نیروی جانبی زلزله وارد بر قفسه مشابه مستقر در طبقه سوم از یک ساختمان ده طبقه از روی تراز پایه به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ مرکز جرم قفسه در 0.25 ارتفاع طبقه از کف طبقه منظور شود (ارتفاع طبقات یکسان است).



(۱) 1.5

(۲) 1.4

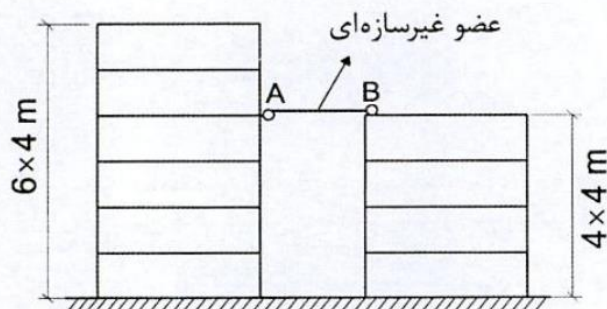
(۳) 1.3

(۴) 1.2

گزینه ب صحیح است.

بند ۴-۳

۱۵- عضو غیرسازه‌ای AB (شکل زیر) در نقطه A به صورت مفصلی و در نقطه B به صورت تکیه‌گاه غلتکی (در راستای AB) به دو ساختمان مجاور متصل شده است. در صورتی که تغییرمکان جانبی غیرخطی ساختمان شش طبقه در نقطه A برابر 370 میلی‌متر و تغییرمکان جانبی غیرخطی ساختمان چهار طبقه در نقطه B برابر 430 میلی‌متر باشد، حداقل تغییرمکان نسبی افقی در اثر زلزله که تکیه‌گاه غلتکی B باید قادر به پذیرش آن باشد برحسب میلی‌متر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



(۱) 720

(۲) 640

(۳) 800

(۴) 880

گزینه الف صحیح است.

فصل پنجم، ضوابط طراحی لرزه‌ای سازه‌های غیر ساختمانی

بند ۵-۲-۱

(مهر ۱۳۹۶ محاسبات «۳»)

۳- ارتفاع یک سازه غیرساختمانی مشابه ساختمان با سیستم قاب خمشی فولادی معمولی از تراز پایه 20 متر بوده و زمان تناوب اصلی این سازه برابر 0.45 ثانیه محاسبه شده است. این سازه در شهر اراک بر روی خاک نوع II قرار است ساخته شود و دارای گروه اهمیت متوسط می‌باشد. ضریب زلزله طرح این سازه حدوداً چه مقدار باید در نظر گرفته شود؟ (نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید).

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 0.30 (۴) | 0.03 (۳) | 0.18 (۲) | 0.25 (۱) |
|----------|----------|----------|----------|

گزینه الف صحیح است.

بند ۵-۲-۷

(مهر ۱۳۹۸ محاسبات «۷»)

۷- فرض کنید زمان تناوب نوسان اصلی یک سازه غیرساختمانی مشابه ساختمان‌ها برابر 0.05 ثانیه محاسبه شده است. این سازه در شهر رشت واقع بوده و قرار است بر روی زمین نوع III ساخته شود. اگر ضریب اهمیت این سازه برابر 1.0 و وزن مؤثر لرزه‌ای آن برابر 900 kN باشد، نیروی جانبی آن ناشی از زلزله به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

- | | |
|------------|------------|
| 223 kN (۲) | 260 kN (۱) |
| 32 kN (۴) | 203 kN (۳) |

گزینه ب صحیح است.

بند ۵-۳-۱

(اسفند ۱۴۰۲ محاسبات «۵۹»)

۵۹- فرض کنید وزن مؤثر لرزه‌ای یک سیلوی بتنی درجا با دیواره پیوسته تا روی پی برابر W بوده و سیلو در منطقه با خطر نسبی زیاد قرار دارد. حداقل برش پایه این سیلو به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید سیلو در ردیف ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد قرار دارد و بر روی زمین نوع III احداث شده است.

- (۱) $0.224W$ (۲) $0.192W$ (۳) $0.16W$ (۴) $0.09W$

گزینه الف صحیح است.

(مهر ۱۴۰۲ محاسبات «۹»)

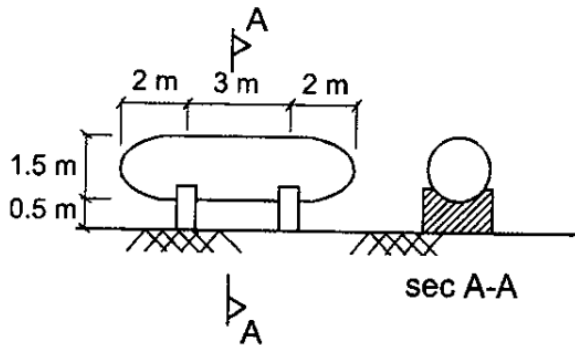
۹- برای ساخت یک سازه نگهدارنده لوله‌ها (پایپ رک‌ها) از سیستم قاب خمشی فولادی معمولی استفاده شده است. در صورتی که اتصال تیرها به ستون‌ها از نوع پیچی با اتصالات گیردار فلنجی، که در محل اجرا می‌شود باشد، حداکثر ارتفاع مجاز آن از روی تراز پایه به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

- (۱) 15 متر
(۲) 20 متر
(۳) 30 متر
(۴) 10.5 متر

گزینه ج صحیح است.

(اردیبهشت ۱۴۰۲ محاسبات «۱۲»)

۱۲- در شکل زیر یک مخزن گاز فولادی جوش شده با پایه زین شکل فولادی، مربوط به یک بیمارستان در تبریز که در حیاط محوطه نصب خواهد شد، نشان داده شده است. اگر زمینی که این سازه بر آن متکی است از نوع III، ضریب اهمیت آن 1.4، زمان تناوب اصلی نوسان سازه 0.2 ثانیه و وزن مؤثر لرزه‌ای آن 30 kN باشد، نیروی جانبی زلزله وارد بر آن (نیروی برشی پایه V_u) به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟ از طیف استاندارد استفاده کنید.



(۱) 27 kN

(۲) 20.25 kN

(۳) 13.5 kN

(۴) 8.7 kN

گزینه ج صحیح است.