



کد کنترل

303

A

دفترچه آزمون ورود به خرفه مهندسان



عمران (محاسبات)

تستی

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

تاریخ آزمون: ۹۹/۷/۴

نام و نام خانوادگی:

تعداد سؤالها: ۶۰ سؤال

شماره داوطلب:

زمان پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

تذکرات:

سؤالها به صورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.

به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می گیرد.

امتحان به صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.

استفاده از ماشین حسابهای مهندسی (فاقد امکانات حافظه جانبی یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.

از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.

در پایان آزمون، دفترچه سؤالها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سؤالها یا بخشی از آنها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.

نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامههایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.

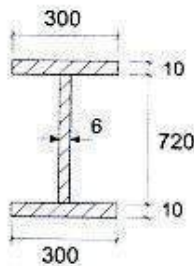
کلیه سؤالها با ضرب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۵۰ درصد است.

شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:



۱- در یک تیر فولادی ساخته شده از ورق با مقطع شکل زیر، فاصله آزاد بین سخت کننده های عرضی در یک چشمه برابر 1500 mm است. در صورتی که استفاده از عمل میدان کششی در این چشمه مجاز باشد، نسبت مقاومت برشی اسمی مقطع با توجه به عمل میدان کششی به مقاومت برشی اسمی مقطع بدون توجه به عمل میدان کششی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ در شکل ابعاد به میلی متر است. $E=2 \times 10^5 \text{ MPa}$ و $F_y=235 \text{ MPa}$



(۱) 1.0

(۲) 1.10

(۳) 1.20

(۴) 1.30

۲- در خصوص تقویت اتصالات پیچی در ساختمان های موجود از طریق جوشکاری اگر استفاده از مشارکت جوش و پیچ در مقاومت اتصال مدنظر باشد، کدام یک از عبارات های زیر صحیح است؟

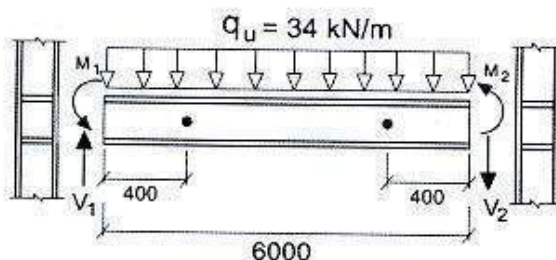
(۱) تقویت اتصال به شرطی مجاز است که پیچ ها از نوع پرمقاومت بوده و اتصال از نوع اصطکاکی طراحی و اجرا شده باشد.

(۲) تقویت اتصال به شرطی مجاز است که پیچ ها از نوع پرمقاومت بوده و به نوع عملکرد پیچ های اتصال بستگی ندارد.

(۳) تقویت اتصال تحت هیچ شرایطی مجاز نیست.

(۴) تقویت اتصال به شرطی مجاز است که سهم بخش جوشکاری شده از کل مقاومت موردنیاز کمتر از 25 درصد بوده و پیچ ها پیش تنیده نشده باشند.

۳- تیر نشان داده شده در شکل زیر مربوط به یک قاب خمشی ویژه با اتصالات گیردار از نوع BFP بوده و مقدار لنگر پلاستیک مقطع تیر ساخته شده از ورق برابر 375.6 kN.m است. اگر طول دهانه آزاد تیر برابر 6 متر و محل مفصل پلاستیک در فاصله 400 میلی متر از تیر ستون در هر دو سمت تیر و بار ثقیلی ضریبدار ناشی از بارهای مرده و زنده (با ضرایب بار مربوط به ترکیب بارگذاری شامل نیروی زلزله) برابر 34 kN/m باشد، حداکثر لنگرهای خمشی موردانتظار M_1 و M_2 در وجه اتصال تیر به ستون (براساس جهت لنگرهای نشان داده شده در شکل) به ترتیب به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ ابعاد روی شکل به میلی متر است.



$F_y=240 \text{ MPa}$ و $F_u=360 \text{ MPa}$

(۱) 636 kN.m و 636 kN.m

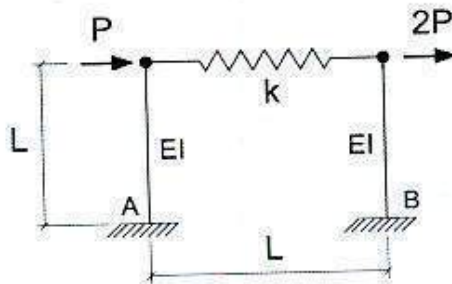
(۲) 560 kN.m و 636 kN.m

(۳) 558 kN.m و 558 kN.m

(۴) 458 kN.m و 558 kN.m



۴- در قاب شکل زیر اگر $k = \frac{3EI}{L^3}$ باشد، مقدار لنگر خمشی در پای ستون سمت چپ قاب (تکیه‌گاه A) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



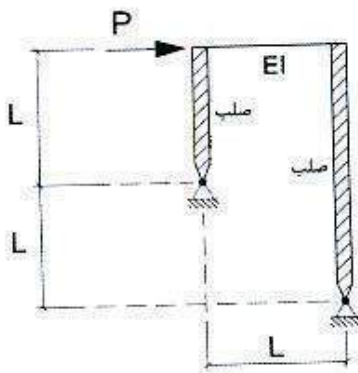
$$\frac{5}{3} PL \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} PL \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} PL \quad (3)$$

$$2PL \quad (4)$$

۵- در قاب شکل زیر اگر از اثر تغییرشکل‌های محوری و برشی تیر صرف‌نظر شود، تغییرمکان جانبی قاب به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟



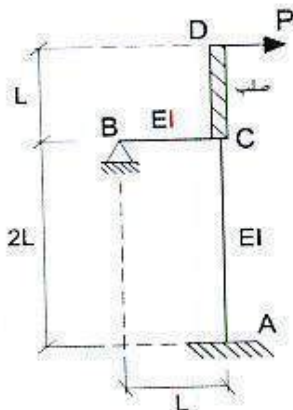
$$\frac{PL^3}{12EI} \quad (1)$$

$$\frac{PL^3}{6EI} \quad (2)$$

$$\frac{PL^3}{7EI} \quad (3)$$

$$\frac{PL^3}{5EI} \quad (4)$$

۶- در سازه شکل زیر اگر از تغییرشکل‌های محوری و برشی اعضای AC و BC صرف‌نظر شود، تغییرمکان افقی نقطه D به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



$$\frac{PL^3}{12EI} \quad (1)$$

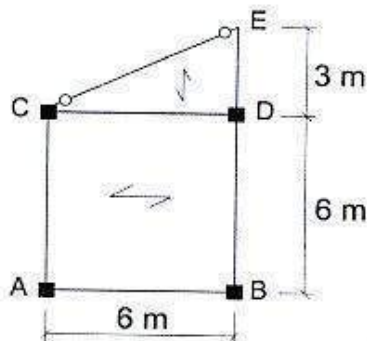
$$\frac{PL^3}{4EI} \quad (2)$$

$$\frac{PL^3}{6EI} \quad (3)$$

$$\frac{PL^3}{5EI} \quad (4)$$



۷- پلان نشان داده شده در شکل زیر مربوط به یک ساختمان اداری فولادی بوده که در آن مقدار بار مرده گسترده یکنواخت کف برابر $q_D = 10 \text{ kN/m}^2$ و مقدار بار زنده گسترده یکنواخت کف برابر $q_L = 2.5 \text{ kN/m}^2$ است. چنانچه از وزن واحد طول اعضا، وزن دیوارهای پیرامونی، وزن دیوارهای تقسیم کننده، اثر بعد ستون و آثار نیروی قائم زلزله صرف نظر شود، در طراحی این ساختمان فولادی به روش ضرایب بار و مقاومت، حداقل مقاومت خمشی مورد نیاز تیر طره‌ای DE در نقطه D به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



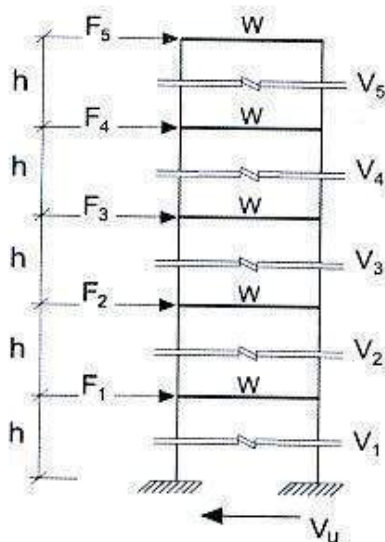
(۱) 96 kN.m

(۲) 112.5 kN.m

(۳) 144 kN.m

(۴) 161 kN.m

۸- اگر در یک ساختمان فولادی ۵ طبقه با ارتفاع و وزن مؤثر لرزه‌ای یکسان طبقات، زمان تناوب اصلی سازه برابر 0.8 ثانیه و مقدار برش پایه این ساختمان براساس روش استاتیکی معادل برابر V_u باشد، نسبت برش طبقه در طبقه چهارم (V_4) به برش طبقه دوم (V_2) به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک تر است؟



(۱) 0.45

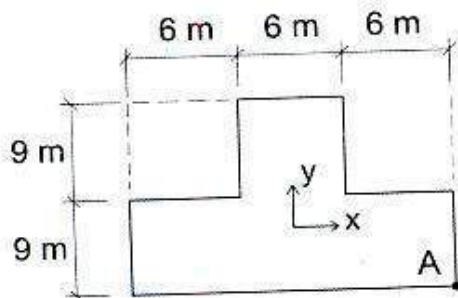
(۲) 0.50

(۳) 0.66

(۴) 2.22



۹- پلان شکل زیر یک ساختمان ۸ طبقه با پلان، ارتفاع و وزن مؤثر لرزه‌ای یکسان در کلیه طبقات را نشان می‌دهد که بر اثر نیروی زلزله در راستای x با در نظر گرفتن برون مرکزی اتفاقی برابر ۵ درصد بُعد ساختمان، مقدار تغییرمکان حداکثر در راستای x در طبقه ششم که در نقطه A اتفاق می‌افتد، برابر ۶۰ mm محاسبه شده است. اگر سقف‌ها صلب و مرکز جرم طبقات منطبق بر مرکز سطح آنها باشد و مقدار ضریب بزرگنمایی برون مرکزی اتفاقی برای نیروی زلزله در راستای x در این طبقه برابر $A_z = 2$ محاسبه شده باشد، برای اساس تغییرمکان مرکز جرم طبقه ششم در راستای x بر اثر نیروی زلزله در راستای x با در نظر گرفتن برون مرکزی اتفاقی برابر ۵ درصد بُعد ساختمان، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟



۵۱.۵ mm (۱)

۴۱.۵ mm (۲)

۳۵.۴ mm (۳)

۲۸.۹ mm (۴)

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 ۰.۶ 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 نزدیک‌تر خواهد بود؟

۰.۸ (۴)

۰.۷۵ (۳)

۰.۷ (۲)

۰.۶ (۱)

۱۱- فرض کنید یک ساختمان سه طبقه فولادی با سیستم باربر جانبی از نوع قاب ساختمانی ساده توأم با مهاربندی‌های همگرای معمولی دارای تمامی شرایط لازم برای تحلیل و طراحی به روش ساده‌شده را دارد. اگر ارتفاع کلیه طبقات یکسان و برابر h ، وزن مؤثر لرزه‌ای کلیه طبقات یکسان و برابر W و زمین محل قرارگیری این ساختمان از نوع II باشد و ساختمان در منطقه‌ای با خطر نسبی خیلی زیاد در برابر زلزله قرار گرفته باشد، مقدار برش پایه این ساختمان در روش ساده‌شده تحلیل به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟ مقدار $\frac{A_I}{R_u}$ این ساختمان برابر ۰.۱ فرض شود.

۰.۷۵ W (۲)

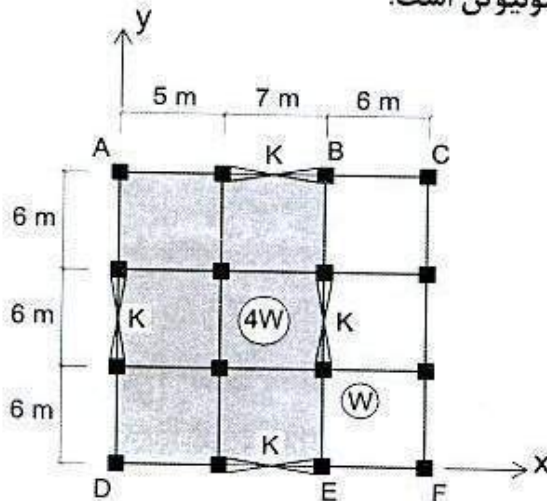
۰.۳۰ W (۴)

۰.۹۰ W (۱)

۰.۶۳ W (۳)



۱۲- در شکل زیر پلان یک ساختمان یک طبقه نشان داده شده است که در آن مقدار سختی جانبی عناصر مقاوم در برابر زلزله برابر K ، وزن مؤثر لرزه‌ای بخش ADEB در واحد سطح برابر $4W$ و وزن مؤثر لرزه‌ای بخش BEFC در واحد سطح برابر W است. اگر نیروی زلزله وارد بر این ساختمان در راستای y برابر F_u باشد، لنگر پیچشی کل ایجادشده در طبقه در اثر نیروی زلزله در راستای y (بدون احتساب برون مرکزی اتفاقی) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟ فرض کنید واحد F_u بر حسب کیلونیوتن است.



$$0.9F_u \text{ kN.m (۱)}$$

$$1.0F_u \text{ kN.m (۲)}$$

$$1.9F_u \text{ kN.m (۳)}$$

$$2.7F_u \text{ kN.m (۴)}$$

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

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

(۱) تغییرمکان جانبی نسبی هر طبقه همواره برابر اختلاف بین تغییرمکان‌های جانبی حداکثر کف‌های بالا و پایین آن طبقه است.

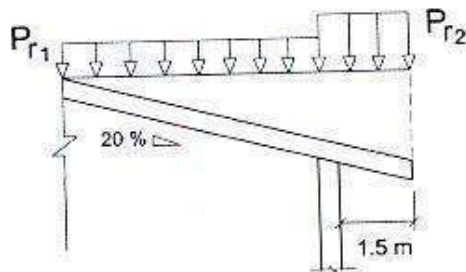
(۲) اگر ساختمان نامنظم شدید پیچشی نباشد، تغییرمکان جانبی نسبی هر طبقه را همواره می‌توان برابر اختلاف بین تغییرمکان‌های جانبی واقعی مراکز جرم کف‌های بالا و پایین آن طبقه در نظر گرفت.

(۳) تغییرمکان جانبی نسبی هر طبقه را همواره می‌توان برابر اختلاف بین تغییرمکان‌های جانبی واقعی مراکز جرم کف‌های بالا و پایین آن طبقه در نظر گرفت.

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



۱۴- در شکل زیر نمای یک بیمارستان واقع در شهر رشت با سقف شیب‌دار با شیب ۲۰٪ نشان داده شده است. در صورتی که سقف دارای ۱.۵ m طره بوده و بر روی آن امکان تجمع برف وجود داشته باشد، مقادیر بار برف متوازن روی سقف مطابق شکل به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر هستند؟ سقف برف‌ریز با ناهمواری متوسط و غیرلغزنده است.



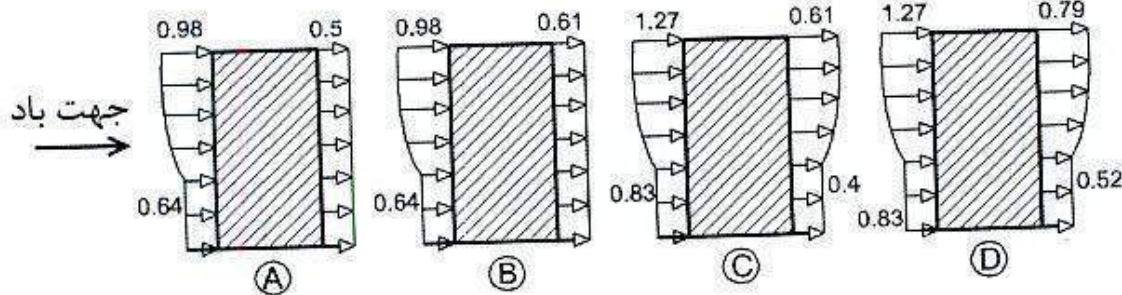
$$P_{r1}=1.51 \text{ kN/m}^2, P_{r2}=3 \text{ kN/m}^2 \quad (۱)$$

$$P_{r1}=1.37 \text{ kN/m}^2, P_{r2}=1.37 \text{ kN/m}^2 \quad (۲)$$

$$P_{r1}=1.51 \text{ kN/m}^2, P_{r2}=1.51 \text{ kN/m}^2 \quad (۳)$$

$$P_{r1}=1.37 \text{ kN/m}^2, P_{r2}=2.5 \text{ kN/m}^2 \quad (۴)$$

۱۵- برای طراحی اعضای اصلی یک ساختمان مسکونی با بام تخت واقع در زمین پرتراکم ناهموار شهر اصفهان به ابعاد ۲۵×۲۵ m و ارتفاع ۵۰ m از سطح زمین، توزیع فشارهای باد استاتیکی وارد بر وجه رو به باد و مکش در وجه پشت به باد در ارتفاع به کدام یک از شکل‌های زیر نزدیک‌تر است؟ در شکل‌ها واحد فشار باد kN/m^2 است.



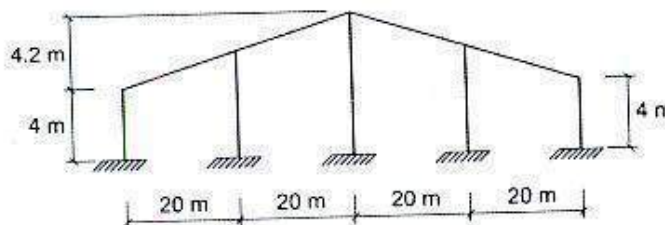
A (۴)

B (۳)

C (۲)

D (۱)

۱۶- یک سالن صنعتی متعارف در تبریز واقع شده و قاب‌های آن مطابق شکل نشان داده شده در زیر است. اگر لایه‌های (پرلین‌های) این سالن صنعتی از یک مقطع ثابت در نظر گرفته شوند، برای طراحی آنها مقدار بار برف در واحد سطح افقی حدوداً چقدر باید در نظر گرفته شود؟ مقدار بار برف روی بام (P_r)، برابر 1.05 kN/m^2 محاسبه شده است و فاصله لایه‌ها از یکدیگر برابر یک متر فرض شود.



$$1.05 \text{ kN/m}^2 \quad (۱)$$

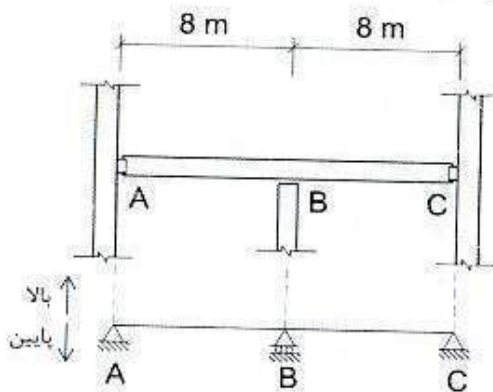
$$1.55 \text{ kN/m}^2 \quad (۲)$$

$$1.75 \text{ kN/m}^2 \quad (۳)$$

$$2.05 \text{ kN/m}^2 \quad (۴)$$



۱۷- در شکل زیر یک تیر پیوسته مربوط به یک کارگاه صنعتی با اسکلت فولادی و مدل ساده شده ریاضی از آن نشان داده شده است. چنانچه فقط بار گسترده مرده و زنده مدنظر باشند، با در نظر گرفتن نامناسب ترین وضع بارگذاری، در طراحی به روش ضرایب بار و مقاومت، مقاومت برشی مورد نیاز (V_u) تیر به ستون در اتصال A وقتی جهت نیروی برشی منتقل شده از تیر به ستون به سمت پایین باشد، چند برابر حالتی است که جهت نیروی برشی منتقل شده از تیر به ستون به سمت بالا باشد؟ بار مرده گسترده روی تیر (شامل وزن تیر) برابر 4 kN/m و بار زنده گسترده روی تیر با توجه به سطح بارگیر و بار گسترده یکنواخت 12 kN/m^2 ، برابر با 36 kN/m فرض شود.



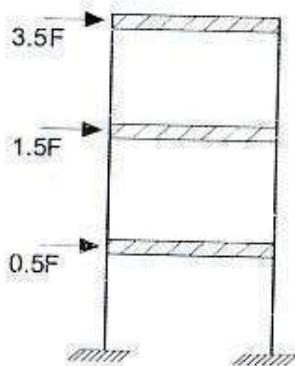
(۱) 13

(۲) 15

(۳) 21

(۴) ∞

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

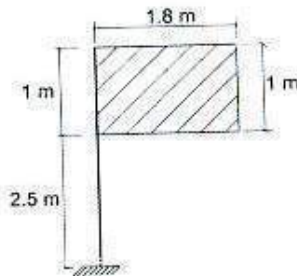
(۲) طبقه دوم سازه طبقه نرم است.

(۳) سازه دارای طبقه خیلی نرم است.

(۴) سازه فاقد نامنظمی سختی جانبی است.



۱۹- یک تابلوی تبلیغاتی به ابعاد نشان داده شده در شکل زیر در منطقه شهری با سرعت مبنای باد برابر $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ نصب شده است. با فرض $C_p C_g = 1$ ، حداکثر لنگر پیچشی ناشی از وزش باد حول محور قائم میله نگهدارنده تابلو بر حسب kN.m به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ جهت باد در راستای عمود بر صفحه تابلو بوده و وزش باد به گونه ای است که روی کل سازه اثر دارد.



(۱) 0.7

(۲) 0.6

(۳) 0.5

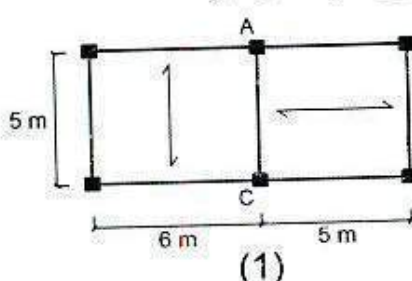
(۴) 0.4

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. تغییرمکان 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 تغییرمکان 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.

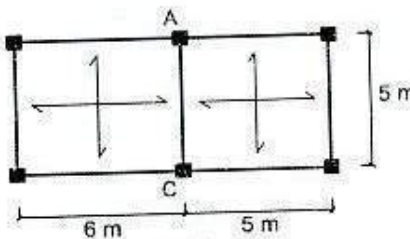
(۱) ۲۵ میلی متر، در حد مجاز است. (۲) ۵۰ میلی متر، در حد مجاز نیست.

(۳) ۸۰ میلی متر، در حد مجاز است. (۴) ۱۰۰ میلی متر، در حد مجاز است.

۲۱- شکل های زیر قسمتی از پلان یک ساختمان مسکونی فولادی می باشد. در هر دو شکل بار مرده کف برابر $5.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ و بار زنده کاهش نیافته برابر $2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ می باشد. براساس فقط همین بارهای گسترده یکنواخت، در صورتی که بیشترین مقدار کل بارهای ثقلی وارد بر تیر AC در طراحی به روش ضرایب بار و مقاومت، با در نظر گرفتن کاهش بار زنده در حالت سقف یک طرفه و دو طرفه به ترتیب بر حسب kN برابر Q_1 و Q_2 باشد، نسبت Q_1/Q_2 به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ تیر AC مربوط به طبقات غیر از بام بوده و وزن کلیه اعضا و اجزاء سازه ای در بار مرده کف لحاظ شده است. از اثر بُعد ستون صرف نظر شود.



(۱)



(۲)

(۱) 1.00

(۲) 1.15

(۳) 2.0

(۴) 0.85



۲۲- برای شناسایی ژئوتکنیکی زمین یک ساختمان منفرد با سطح اشغال 500 مترمربع که برای ساخت آن نیاز به گودبرداری به عمق 8 متر بوده و ساختمان پس از ایجاد گودبرداری ساخته خواهد شد، حداقل چند گمانه الزامی است؟ اهمیت ساختمان زیاد و زمین مناسب با لایه‌بندی ساده فرض شود. همچنین زمین محل احداث ساختمان صاف (بدون شیروانی) است.

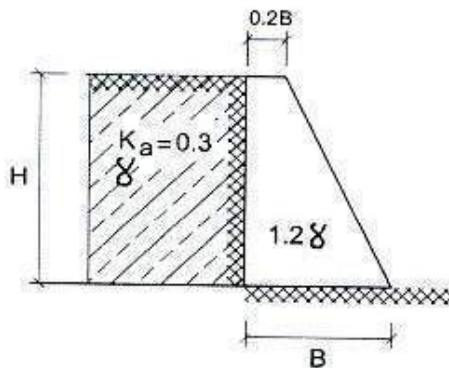
- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5

۲۳- فرض کنید برای ساخت یک ساختمان، گودبرداری با دیوار قائم صورت گرفته است. اگر نسبت عمق گود به عمق بحرانی برابر 3، عمق گود از تراز صفر برابر 15 متر و عمق گود از تراز زیر پی همسایه برابر 10 متر باشد، خطر گود کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟

(۱) قابل تعیین نیست. (۲) معمولی

(۳) بسیار زیاد (۴) زیاد

۲۴- دیوار حایل وزنی با وزن مخصوص 1.2γ مطابق شکل جهت نگهداری خاک با وزن مخصوص γ در شرایط استاتیک در نظر گرفته شده است. در صورتی که پی دیوار جزئی از آن باشد، حداقل بُعد B برای کنترل واژگونی با فرض فشار محرک در طراحی به روش تنش مجاز به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ از نیروی اصطکاک بین خاک پشت دیوار و دیوار صرف‌نظر شود.



(۱) $B=0.36H$

(۲) $B=0.4H$

(۳) $B=0.46H$

(۴) $B=0.52H$

۲۵- براساس روش‌های معتبر، بار فشاری طراحی یک شمع استوانه‌ای قائم منفرد برابر 2150 kN به‌دست آمده است که 30 درصد آن ناشی از مقاومت نوک شمع و 70 درصد آن ناشی از مقاومت اصطکاکی جداری شمع است. در صورت عدم وجود آب در زمین در طول شمع و عدم انجام آزمایش بارگذاری استاتیکی کششی، براساس این اطلاعات، حداکثر بار محوری کششی طراحی همین شمع بدون احتساب وزن آن را در بهترین شرایط چه مقدار می‌توان لحاظ کرد؟ انتخاب نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ مدنظر است.

(۲) 1505 kN

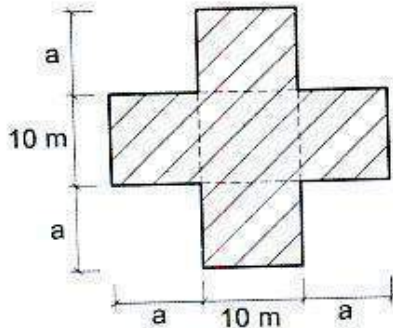
(۴) 1830 kN

(۱) 1280 kN

(۳) 1670 kN



۲۶- برای ساخت یک ساختمان بنایی محصورشده با کلاف از پلان شکل زیر استفاده شده است. حداکثر مقدار قابل قبول برای a بر حسب متر برای آنکه در این پلان به درز انقطاع نیاز نباشد، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



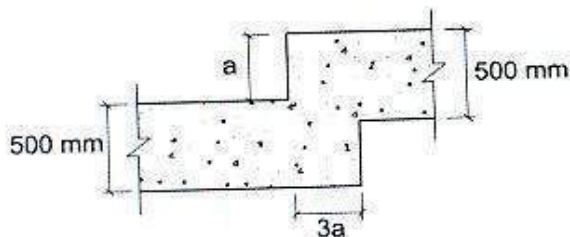
(۱) 7.5

(۲) 5

(۳) $\frac{10}{3}$

(۴) 2

۲۷- قرار است یک ساختمان بنایی محصورشده با کلاف در یک زمین شیب دار ساخته شود. اگر برای ساخت این ساختمان استفاده از شالوده پلکانی ضرورت داشته باشد، در این صورت در این مقطع مطابق شکل زیر کمترین و بیشترین مقدار قابل قبول برای a به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟



(۱) حداقل 200 mm و حداکثر 300 mm

(۲) حداقل 300 mm و حداکثر 600 mm

(۳) حداقل 150 mm و حداکثر 300 mm

(۴) حداقل 250 mm و حداکثر 500 mm

۲۸- در ساختمان های با مصالح بنایی چنانچه از میلگرد به قطر 8 میلی متر به عنوان میلگرد برای بازشویی به طول 800 میلی متر استفاده شود، حداقل تعداد میلگرد و حداقل طول کل هر یک از میلگردهای افقی در بالای بازشو به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟

(۲) 2 عدد و 1.2 متر

(۱) 2 عدد و 1.12 متر

(۴) 3 عدد و 1.5 متر

(۳) 3 عدد و 2 متر

۲۹- در یک دیوار با مصالح بنایی که به صورت دو جداره میان تهی می باشد، یکی از جداره ها دارای ضخامت برابر 220 میلی متر و جداره دیگر دارای ضخامت برابر 105 میلی متر است. در صورتی که یک طرف دیوار تحت اثر بار محوری باشد، ضخامت مؤثر این دیوار میان تهی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

(۲) 220 میلی متر

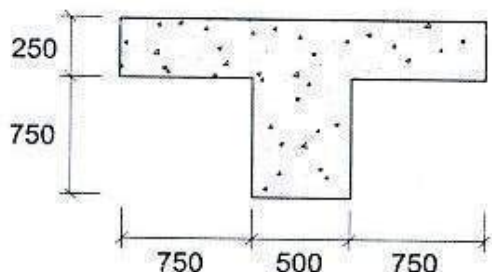
(۱) 245 میلی متر

(۴) 105 میلی متر

(۳) 325 میلی متر

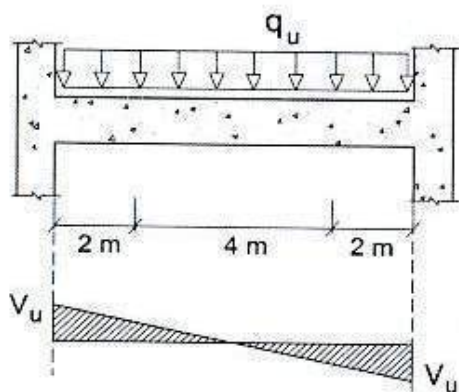


۳۰- در شکل زیر مقطع یک تیر بتنی T شکل مجزا نشان داده شده است. فرض کنید از بال این تیر برای تأمین سطح فشاری اضافی استفاده خواهد شد. در خصوص این مقطع کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟ در شکل ابعاد به میلی‌متر است.



- (۱) مقطع قابل قبول نیست، چون ضخامت بال کمتر از مقدار مجاز است.
- (۲) مقطع قابل قبول نیست، چون عرض بال تیر بیش از مقدار مجاز است.
- (۳) مقطع قابل قبول نیست، چون عرض جان تیر بیش از مقدار مجاز است.
- (۴) مقطع قابل قبول است.

۳۱- در شکل زیر نمودار نیروی برشی یک تیر بتنی با مقطع 600×600 mm و با عمق مؤثر 530 mm نشان داده شده است. قرار است در حد فاصل بر داخلی تکیه‌گاه‌ها تا دو متر به سمت وسط دهانه، از خاموت‌های بسته با قطر و فاصله یکسان استفاده شود. حداقل نیروی برشی محاسباتی برای طراحی این نواحی (دو متر از بر داخلی تکیه‌گاه‌ها) در برابر برش به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید این تیر غیر لرزه‌ای بوده و رعایت الزامات لرزه‌ای مدنظر نیست. همچنین فرض نمائید در فاصله دو متر از بر داخلی تکیه‌گاه‌ها به سمت وسط دهانه به آرماتور برشی نیاز است.



$$V_u \quad (۱)$$

$$0.87V_u \quad (۲)$$

$$0.7V_u \quad (۳)$$

$$0.75V_u \quad (۴)$$

