



وزارت مسکن و شهرسازی
معاونت امور مسکن و ساختمان
دفتر امور مقررات ملی ساختمان

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

عمران (محاسبات)

سئوالات تستی

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید.

تاریخ آزمون: ۸۹/۱۲/۶

نام و نام خانوادگی:

تعداد سئوالات: ۶۰ سئوال

شماره داوطلب:

زمان پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

تذکرات:

- سئوالات بصورت چهار جوابی می باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می گیرد.
- امتحان بصورت جزوه باز می باشد. هر داوطلبی فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون ممنوع است.
- همراه داشتن هر گونه تلفن همراه و رایانه در جلسه آزمون اکیداً ممنوع می باشد.
- از درج هر گونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید.
- در پایان آزمون، دفترچه سئوالات و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد، عدم تحویل دفترچه سئوالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد لذا مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه هایی که بصورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد بعهده داوطلب است.
- کلیه سئوالات با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی ۵۰ درصد می باشد.

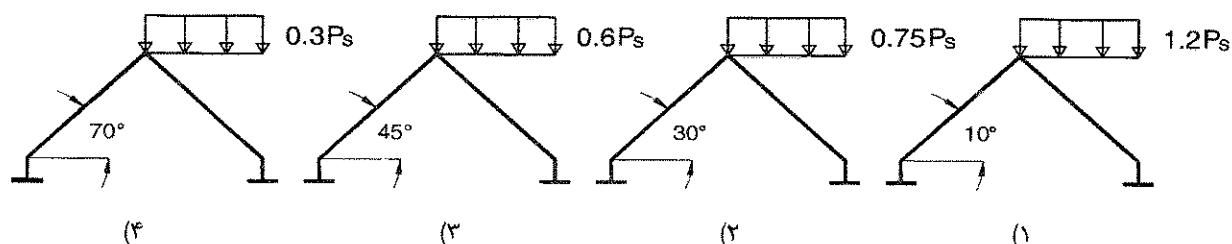
سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور
شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزار کننده:

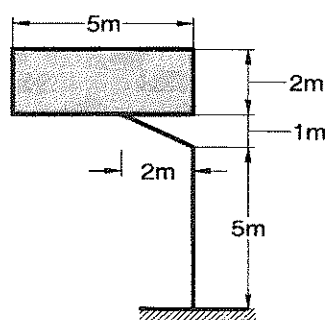




۱- کدامیک از حالات بارگذاری نامتقارن زیر برای بار برف صحیح می باشد؟



۲- تابلوی مقابل در شهر تهران در یک منطقه شهری قرار دارد. مقدار لنگر خمشی (M) و لنگر پیچشی (T) در تراز شالوده (برحسب $\text{kN}\cdot\text{m}$) به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟



$$T=30 \quad M=84 \quad (1)$$

$$T=60 \quad M=84 \quad (2)$$

$$T=30 \quad M=72 \quad (3)$$

$$T=60 \quad M=72 \quad (4)$$

۳- براساس گزارش مکانیک خاک، ضریب فشار فعال خاک $K_a = 0.30$ و وزن مخصوص آن $\gamma = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ می باشد. برای طراحی دیوارهای حائل طره ای یک ساختمان، حداقل وزن مخصوص مایع معادل این خاک (برحسب $\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$) چقدر باید در نظر گرفته شود؟

$$4 \quad (1)$$

$$6 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

۴- مخزن آب کوچکی به وزن 6 kN (در حالت خالی) و با ظرفیت دو مترمکعب بر روی بام ساختمان مسکونی (در کرج) نصب می شود. نیروی جانبی زلزله وارد بر آن حدوداً چندکیلو نیوتن می باشد؟

$$6 \quad (1)$$

$$8 \quad (3)$$

۵- در یک ساختمان پنج طبقه با ارتفاع یکسان هر طبقه برابر h و وزن موثر طبقات به ترتیب از بالا به پایین برابر W ، $2W$ ، $3W$ ، $4W$ ، $5W$ ، زمان تناوب اصلی 0.6 ثانیه محاسبه شده است. چنانچه در روش تحلیل الاستاتیکی معادل، نیروی برشی پایه در اثر نیروی جانبی زلزله برابر V باشد، بزرگترین مقدار نیروی جانبی زلزله در تراز کدامیک از طبقات ایجاد می شود.

$$(1) \text{ در تراز طبقه دوم}$$

$$(3) \text{ در تراز طبقه چهارم}$$

$$(2) \text{ در تراز طبقه سوم}$$

$$(4) \text{ در تراز طبقه پنجم}$$

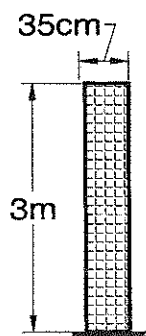




۶- در یک ساختمان ۱۰ طبقه با ارتفاع ۳۴ متر از تراز پایه از قابهای خمشی بتن مسلح ویژه + دیوارهای برشی بتن مسلح ویژه استفاده شده است. تحلیل دینامیکی، زمان تناوب اولین مد در هر دو جهت را ۰.۸ ثانیه نشان می‌دهد. میان قابهای این ساختمان با استفاده از آجر پر شده و دیوارهای ساختمان را تشکیل داده‌اند. در تعیین نیروی برشی پایه استاتیکی معادل برای این ساختمان، کدام گزینه زیر صحیح است؟

- (۱) زمان تناوب اصلی را می‌توان ۰.۸۸ ثانیه در نظر گرفت.
- (۲) لازم است زمان تناوب اصلی ۰.۸ ثانیه در نظر گرفته شود.
- (۳) لازم است زمان تناوب اصلی ۰.۷۰۴ ثانیه در نظر گرفته شود.
- (۴) زمان تناوب اصلی را می‌توان ۰.۵۶۰ ثانیه در نظر گرفت.

۷- دیوار آجری نشان داده شده در شکل، دارای وزن مخصوص ۱۸.۵ کیلونیوتن بر مترمکعب می‌باشد. چنانچه دیوار مذکور، متعلق به حیاط یک مدرسه در تهران باشد که در محوطه نسبتاً عاری از ساختمانهای اطراف ساخته می‌شود، ضریب اطمینان در مقابل واژگونی تحت اثر نیروی باد، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟



- (۱) ۱.۷۲
- (۲) ۱.۱۸
- (۳) ۰.۸۵
- (۴) ۰.۵۸

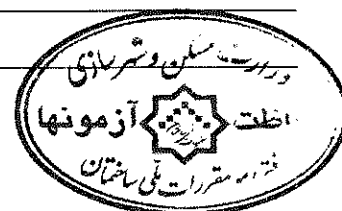
۸- در یک ساختمان تجاری با کاربری فروشگاه، برای جداسازی فضاها از تیغه‌هایی استفاده شده که وزن یک مترمربع سطح آنها ۱۰۰ دکانیوتن است. چنانچه سطح پلان هر طبقه ساختمان ۳۰۰ مترمربع و طول کل تیغه‌ها برابر ۵۲.۵ متر و ارتفاع آنها ۴ متر باشد، بار معادل تیغه بندی برحسب دکانیوتن بر مترمربع به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

- (۱) ۷۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۳۰

(۴) با توجه به کاربری ساختمان، می‌توان از بار معادل تیغه بندی صرف‌نظر کرد.

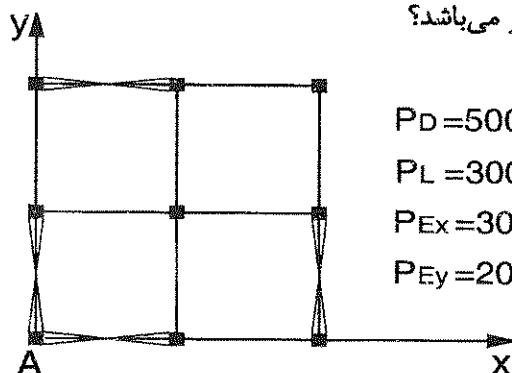
۹- برای یک طبقه از یک سازه فولادی تغییر مکان نسبی محاسبه شده برای بار زلزله به کمک نرم افزار کامپیوتری برای گزینه بدون لحاظ اثر $P-\Delta$ ، برابر ۲۵ میلی متر و برای گزینه با لحاظ اثر $P-\Delta$ ، برابر ۳۰ میلیمتر بدست آمده است، شاخص پایداری طبقه مزبور چقدر می‌باشد؟

- (۱) ۰.۲۵
- (۲) ۰.۲۰
- (۳) ۰.۱۷
- (۴) ۰.۱۲





۱۰- در یک سازه منظم با سیستم قاب ساده با مهاربندی همگرای معمولی و پلان ارائه شده، نیروهای داخلی ستون A در طبقه اول برای بارهای مرده و زنده و زلزله حاصل از تحلیل به صورت زیر می‌باشد. در صورتی که تنش مجاز محوری این ستون برابر $F_a = 72 \text{ MPa}$ باشد، سطح مقطع مورد نیاز آن برحسب سانتی‌مترمربع بر اساس کنترل تنش محوری، به کدامیک از اعداد زیر نزدیک‌تر می‌باشد؟



$$P_D = 500 \text{ kN} \quad \& \quad M_D = 0$$

$$P_L = 300 \text{ kN} \quad \& \quad M_L = 0$$

$$P_{Ex} = 300 \text{ kN} \quad \& \quad M_{Ex} = 0$$

$$P_{Ey} = 200 \text{ kN} \quad \& \quad M_{Ey} = 0$$

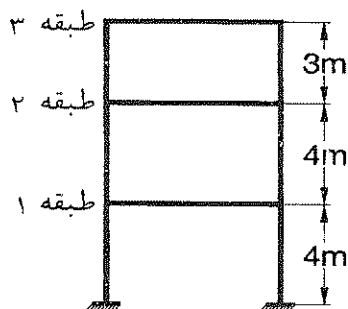
(۱) 111

(۲) 115

(۳) 117

(۴) 121

۱۱- یک قاب ساختمانی فولادی با سیستم سازه‌ای از نوع قاب خمشی متوسط با زمان تناوب 0.4 ثانیه مطابق شکل با ارتفاع طبقات داده شده مفروض است. با در نظر گرفتن اثر $P-\Delta$ در صورتی که تغییر مکان جانبی ناشی از زلزله طرح طبقه اول 1.5 سانتیمتر و طبقه دوم 3.75 سانتی‌متر و طبقه سوم 5 سانتیمتر نسبت به تراز پایه باشد، تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح در کدام طبقه و یا طبقات از مقدار مجاز بیشتر می‌باشد.



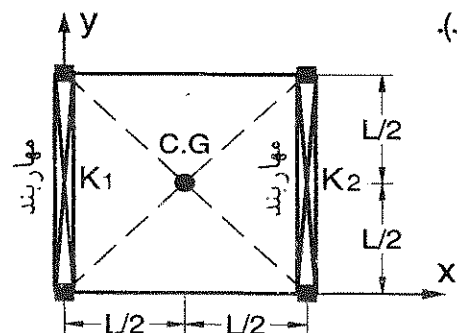
(۱) طبقه 2 و 3

(۲) طبقه 1 و 2

(۳) طبقه 3

(۴) طبقه 2

۱۲- یک ساختمان سه طبقه با ارتفاع و وزن طبقات یکسان و زمان تناوب کمتر از 0.6 ثانیه با نیروی برشی پایه V مفروض است. لنگر پیچشی موثر به طبقه اول (پایین‌ترین طبقه) ناشی از نیروی زلزله در جهت y به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (K_1 , K_2 سختی جانبی مهاربندها می‌باشد).



$$K_1 = K, \quad K_2 = 1.5 K \quad \text{طبقه اول}$$

$$K_1 = K_2 = K \quad \text{طبقه دوم}$$

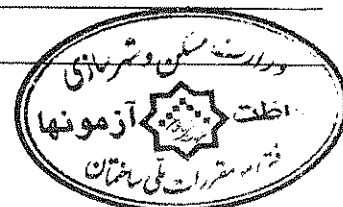
$$K_1 = K_2 = K \quad \text{طبقه سوم}$$

$$0.15 VL \quad (۲)$$

$$0.067 VL \quad (۴)$$

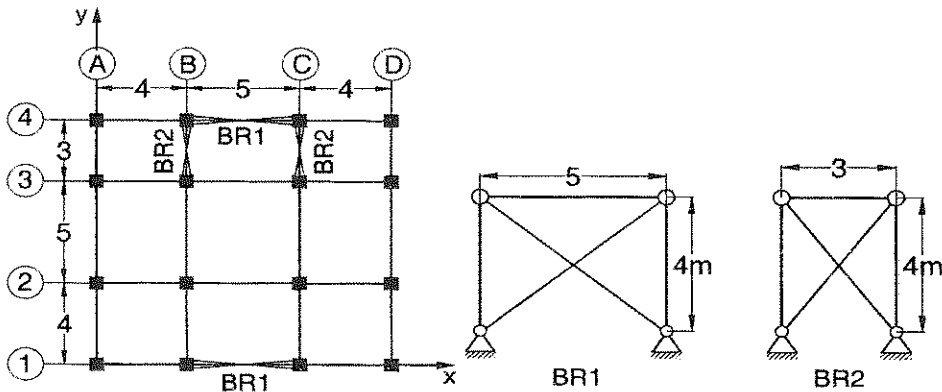
$$0.10 VL \quad (۱)$$

$$0 \quad (۳)$$



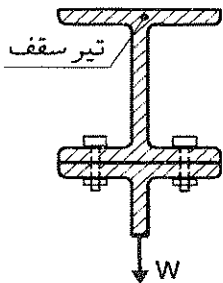


۱۳- پلان یک ساختمان یک طبقه با ارتفاع ۴ متر با سیستم قاب ساده فولادی با مهار بندی ضربدری در شکل نشان داده شده است. نیروی برشی پایه زلزله در هر دو جهت x و y مساوی ۳۰۰ kN است. حداکثر نیروی زلزله طراحی ستون C-4 بر حسب کیلو نیوتن چقدر است؟ (سختی کششی و فشاری مهاربند ضربدری مساوی فرض می شود).



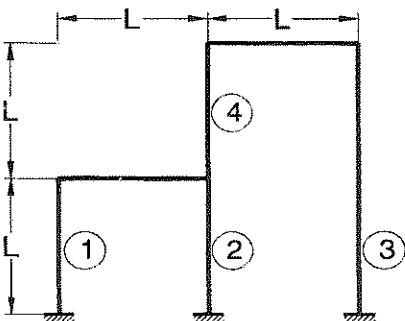
- (۱) ۱۱۸
- (۲) ۷۸
- (۳) ۱۳۰
- (۴) ۹۰

۱۴- در شکل روبرو وزنه W بوسیله دو پیچ بصورت اصطکاکی به تیر آهن سقف آویزان است. چنانچه قطر پیچها برابر ۲۲ میلیمتر، مقدار W برابر ۲۶۷.۲ کیلونیوتن، تنش نهایی پیچها $F_u=800$ MPa و تنش پیش تنیدگی پیچها برابر $0.55F_u$ باشد، نیروی کششی موجود در هر پیچ بر حسب کیلو نیوتن به کدام عدد نزدیکتر است.



- (۱) ۱۶۷.۲
- (۲) ۳۳.۶
- (۳) ۳۰۰.۸
- (۴) ۳۰۴.۰

۱۵- اگر در سازه فولادی نشان داده شده، ضرائب طول موثر ستونهای شماره ۱ تا ۳ را به ترتیب با K_1 و K_2 و K_3 نشان دهیم، کدام یک از عبارت های زیر صحیح خواهد بود؟ A, I, E (مدول الاستیسیته، ممان اینرسی و مساحت مقطع) برای تمامی اعضای سازه یکسان فرض شود. تمام اتصالات تیرها به ستون ها گیردار می باشند.



- (۱) $K_1 < K_2 < K_3$
- (۲) $K_3 < K_1 < K_2$
- (۳) $K_3 < K_2 < K_1$
- (۴) $K_2 < K_1 < K_3$





۱۶- در یک تیر مختلط، برش افقی کل بین نقطه حداکثر لنگر خمشی و نقطه لنگر صفر برابر 450 kN محاسبه شده است. در صورت استفاده از هشت عدد ناودانی نمره ۸۰ به عنوان برشگیر در محدوده فوق، طول هر ناودانی برحسب میلی‌متر حداقل چقدر باید باشد؟ بتن برابر رده C25 فرض شود.

(۲) 60

(۱) 50

(۴) 80

(۳) 70

۱۷- در طراحی ستونهای یک ساختمان چهار طبقه، مقطع ستون‌ها متشکل از دو نیمرخ I شکل با بست‌های موازی بوده و خمش حول محور عمود بر صفحه بست‌ها (محور بدون مصالح) می‌باشد. برای ستون با مقطع مذکور، کدامیک از عبارات زیر صحیح‌تر است.

(۱) استفاده از مقطع فوق فقط برای قابهای خمشی با شکل پذیری معمولی مجاز است.

(۲) استفاده از مقطع فوق در هر سه نوع از سطح شکل پذیری (معمولی - متوسط - زیاد) مجاز است.

(۳) استفاده از مقطع فوق فقط برای قابهای خمشی با شکل پذیری متوسط و معمولی مجاز است.

(۴) استفاده از مقطع فوق برای هیچکدام از قابهای خمشی با شکل پذیری معمولی، متوسط و زیاد مجاز نیست.

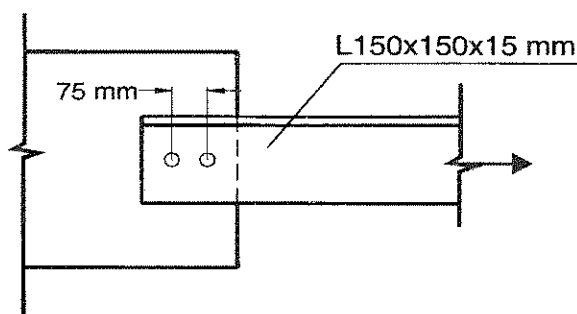
۱۸- در شکل مقابل بدون بررسی مقاومت صفحه اتصال و مقاومت پیچ‌های اتصال، نیروی کششی مجاز نبشی برحسب kN به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ فاصله مرکز تا مرکز سوراخ‌ها از یکدیگر 75 mm و قطر محاسباتی سوراخ برابر 24 mm می‌باشد. سطح مقطع نبشی $150 \times 150 \times 15$ برابر 43 cm^2 می‌باشد.

(۱) 729

(۲) 619

(۳) 547

(۴) 473



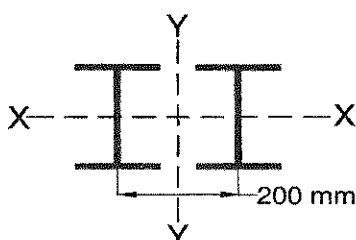
۱۹- مقطع ستونی بطول ۴ متر متشکل از ۲IPE180 مطابق شکل می‌باشد. در صورت استفاده از بست‌های موازی، حداکثر فاصله محور تا محور این بست‌ها چه مقدار است؟ (سطح مقطع پروفیل IPE180 به صورت تک برابر 23.9 cm^2 ، ممان اینرسی آن حول محورهای قوی و ضعیف به ترتیب برابر 1320 cm^4 و 101 cm^4 می‌باشد. همچنین ضرایب طول موثر ستون نسبت به محورهای X, Y برابر یک می‌باشد).

(۲) 60 cm

(۱) 50 cm

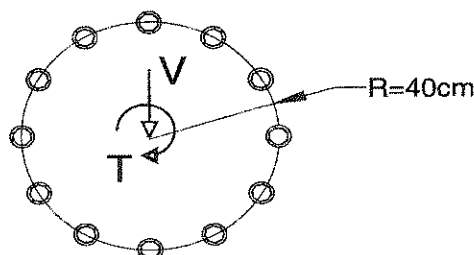
(۴) 80 cm

(۳) 70 cm





۲۰- اتصال ساعتی اتکایی نشان داده شده در شکل تحت اثر نیروی برشی ۳۰۰ کیلونیوتن و لنگر پیچشی ۳۰۰ کیلونیوتن متر قرار گرفته است. پیچها از نوع A490 و تعداد آنها ۱۲ عدد و سطح برش از قسمت دندانه شده می‌گذرد. براساس کنترل تنش مجاز در پیچها، حداقل نمره پیچها چقدر است؟



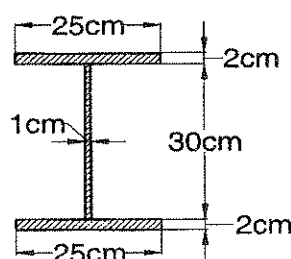
M27 (۱)

M22 (۲)

M20 (۳)

M24 (۴)

۲۱- لنگر پلاستیک مورد انتظار مقطع نشان داده شده در شکل بر حسب کیلونیوتن متر، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ ($F_y = 240 \text{ MPa}$)



384 (۱)

438 (۲)

504 (۳)

554 (۴)

۲۲- ستون مرکب فولادی از جفت تیر آهن IPE 300 به فاصله محور تا محور ۲۵ cm از یکدیگر و با بستهای موازی تشکیل شده است. نیروی محوری ستون ۱۲۰۰ کیلونیوتن، نیروی برشی در راستای محور عمود بر صفحه بست (محور بدون مصالح) برابر ۵۰ کیلونیوتن و در راستای محور با مصالح برابر ۲۵ کیلونیوتن است. فاصله مرکز به مرکز ورق بستهای موازی برابر ۵۰ cm و فاصله مراکز جوش دو طرف ورق بست ۲۵cm است. چنانچه ضخامت ورق های بست برابر ۱۲ میلیمتر باشد، حداقل پهنای ورقهای بست در امتداد محور طولی عضو برحسب میلیمتر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است ($F_y = 240 \text{ MPa}$)

150 (۲)

100 (۱)

200 (۴)

180 (۳)

۲۳- طراحی اعضای کششی براساس روش حالات حدی، با استفاده از کدامیک از عبارتهای زیر صورت می‌گیرد؟

 $\min (F_y A_g \text{ و } F_u A_e)$ (۱) $\min (F_y A_g \text{ و } 0.9 F_u A_e)$ (۲) $\max (0.9 F_y A_g \text{ و } 0.75 F_u A_e)$ (۳) $\min (0.9 F_y A_g \text{ و } 0.75 F_u A_e)$ (۴)



۲۴- مقاومت برشی اسمی (V_n) تیر پیوند، در قاب مهاربندی شده واگرایی ویژه، با اساس مقطع پلاستیک 1800 سانتیمتر مکعب، سطح مقطع جان برابر 20 سانتیمتر مربع و طول تیر پیوند 160 سانتی متر از فولاد با تنش تسلیم 240 MPa چقدر می باشد؟ (نیروی محوری تیر پیوند ناچیز است).

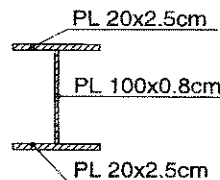
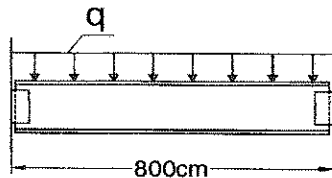
480 kN (۲)

540 kN (۱)

288 kN (۴)

324 kN (۳)

۲۵- ظرفیت مجاز برشی تیر دو سر ساده بدون سخت کننده عرضی با مقطع زیر برحسب کیلونیوتن، به کدامیک از اعداد زیر نزدیک تر می باشد؟ ($F_y = 240 \text{ MPa}$)



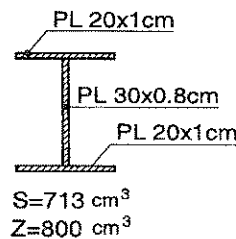
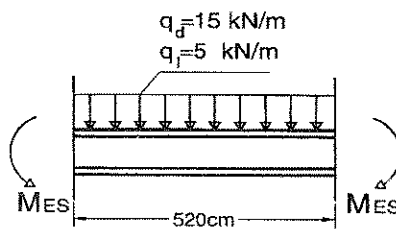
360 (۲)

770 (۱)

560 (۴)

280 (۳)

۲۶- لنگر خمشی طراحی اتصال تیر به ستون (M_{ES}) با مشخصات زیر از یک سازه با قاب خمشی فولادی متوسط به روش تنش مجاز برحسب کیلونیوتن متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر می باشد؟ (محل تشکیل مفصل پلاستیک در فاصله نصف ارتفاع کل مقطع تیر از بر ستون فرض شود). ($F_y = 240 \text{ MPa}$)



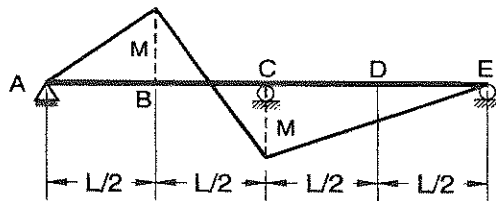
149 (۱)

221 (۲)

133 (۳)

243 (۴)

۲۷- درخصوص ضریب یکنواختی نمودار لنگر (در روش تنش مجاز) برای تیر با نمودار لنگر خمشی نشان داده شده در شکل زیر کدام گزینه صحیح نمی باشد؟ (تیر در تکیه گاهها و در وسط دهانه ها دارای اتکای جانبی بوده و مقطع تیر I شکل است).



$(C_b)_{CD} = 2.30$ (۱)

$(C_b)_{BC} = 2.30$ (۲)

$(C_b)_{AB} = 1.75$ (۳)

$(C_b)_{DE} = 1.75$ (۴)

۲۸- در یک تیر نورد شده فولادی I شکل با $E = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ و $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$ مقادیر $\frac{b_f}{t_f}$ و $\frac{h}{t_w}$ به ترتیب برابر با 20 و 70 می باشد. مقطع این تیر می باشد. (b_f عرض بال، t_f ضخامت بال، h ارتفاع جان و t_w ضخامت جان می باشد).

(۲) فشرده

(۱) فشرده لرزه ای

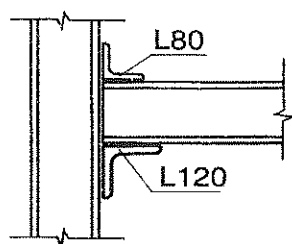
(۴) لاغر

(۳) غیر فشرده



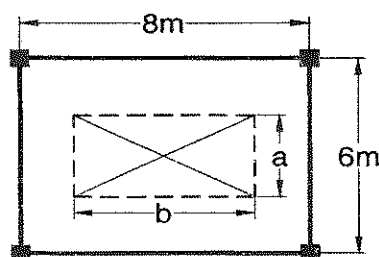


۲۹- برای اتصال مفصلی تیر به ستونی از یک عدد نبشی نشیمن L120 (تحتانی) و یک نبشی نگاهدارنده فوقانی L80 استفاده شده است. درخصوص اتصال فوق‌الذکر کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟



- (۱) نیروی برشی در انتهای تیر فولادی به نسبت سطح مقطع نبشی‌ها بین L80 و L120 توزیع می‌گردد.
- (۲) ضخامت نبشی L120 فقط براساس کنترل تنش برشی محاسبه می‌شود.
- (۳) لبه‌های موازی با طول نبشی L80 باید به تیر و ستون با جوش متصل شود.
- (۴) هر دو نبشی L80 و L120 باید در تمام لبه‌های تماس آنها با تیر و ستون جوش شوند.

۳۰- حداکثر ابعاد بازشویی که می‌توان در مرکز یک چشمه دال دو طرفه مطابق شکل، بدون انجام تحلیل ویژه‌ای با تامین آرماتورهای اضافی باندازه آرماتورهای قطع شده در طرفین باز شو در هر امتداد و بدون توجه به ضوابط طراحی برای برش ایجاد نمود، برحسب متر چقدر است؟



- (۱) $a = 3$ و $b = 5$
- (۲) $a = 3$ و $b = 4$
- (۳) $a = 3$ و $b = 3$
- (۴) $a = 4$ و $b = 4$

۳۱- در یک دال یک طرفه مقدار فولاد در بالا و پایین هر کدام برابر نیم درصد می‌باشد. اگر تغییر شکل ناشی از بار دائمی در وسط دال برابر ۲۰ میلیمتر باشد، تغییر شکل اضافی ایجاد شده پس از ۶ سال بر اثر بار دائمی چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۲۷ mm
- (۲) ۳۲ mm
- (۳) ۳۸ mm
- (۴) ۴۰ mm

۳۲- لنگر خمشی ترک خوردگی تیر با مقطع مستطیل به عرض ۳۰ سانتیمتر و ارتفاع کل ۴۰ سانتیمتر از بتن با مقاومت فشاری مشخصه $f_c = 25 \text{ MPa}$ چقدر است؟

- (۱) ۱۸ kN.m
- (۲) ۴۸ kN.m
- (۳) ۳۶ kN.m
- (۴) ۲۴ kN.m

۳۳- برای یک تیر در قاب خمشی بتن آرمه با شکل پذیری متوسط، لنگر خمشی مقاوم منفی در تکیه‌گاه‌ها برابر ۴۰۰ kN.m و لنگر خمشی مقاوم مثبت در وسط دهانه برابر ۲۵۰ kN.m می‌باشد. براساس لنگرهای خمشی مقاوم فوق، حداقل لنگر خمشی مقاوم منفی وسط دهانه برحسب kN.m چقدر باید باشد؟

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۲۵
- (۳) ۶۲.۵
- (۴) ۲۰۰

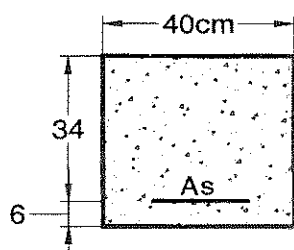




۳۴- برای آرماتورهای طولی ستون بتن آرمه ساختمان یک طبقه‌ای با مقطع $30 \times 30 \text{ cm}$ از $4\Phi 28 + 4\Phi 25$ استفاده شده است. در صورتیکه نوع آرماتور طولی S400 بوده و در هیچ محلی وصله نشده باشند، گزینه صحیح را انتخاب نمایید.

- (۱) مقدار آرماتور مصرفی قابل قبول است.
- (۲) مقدار آرماتور مصرفی غیر قابل قبول است.
- (۳) استفاده از آرماتور طولی نوع S400 برای این ستون مجاز نمی باشد.
- (۴) در صورتی که فاصله خاموت ها در سرتاسر طول ستون از 10 سانتیمتر کمتر باشد، استفاده از مقطع فوق مجاز است.

۳۵- در صورتی که لنگر طراحی مقطع تیر زیر برابر $M_u = 40 \text{ kN.m}$ باشد مقدار آرماتور کششی مورد نیاز مقطع به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر می‌باشد؟ (بتن در جا می باشد). $f_y = 400 \text{ MPa}$, $f_c = 22.5 \text{ MPa}$



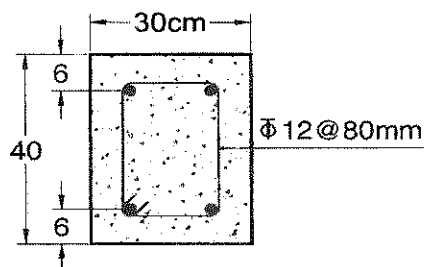
$$A_s = 5.6 \text{ cm}^2 \quad (۱)$$

$$A_s = 3.6 \text{ cm}^2 \quad (۲)$$

$$A_s = 4.8 \text{ cm}^2 \quad (۳)$$

$$A_s = 5.2 \text{ cm}^2 \quad (۴)$$

۳۶- نیروی برشی مقاوم مقطع تیر زیر که به صورت در جا بتن ریزی می‌شود، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر می‌باشد؟ ($f_{yv} = 400 \text{ MPa}$, $f_c = 22.5 \text{ MPa}$)



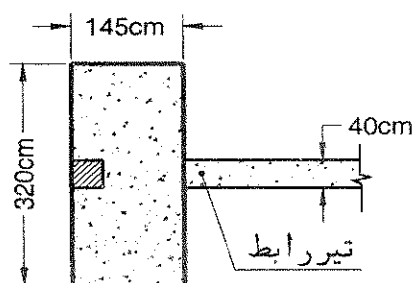
$$V_r = 390 \text{ kN} \quad (۱)$$

$$V_r = 373 \text{ kN} \quad (۲)$$

$$V_r = 350 \text{ kN} \quad (۳)$$

$$V_r = 327 \text{ kN} \quad (۴)$$

۳۷- چنانچه عرض تیر رابط برای یک پی باسکولی با ابعاد $(320 \times 145 \times 40 \text{ cm})$ برابر 40 سانتیمتر باشد، در صورت عدم انجام تحلیل دقیق، کدامیک از گزینه‌های زیر به حداقل ارتفاع لازم این تیر نزدیکتر می‌باشد؟

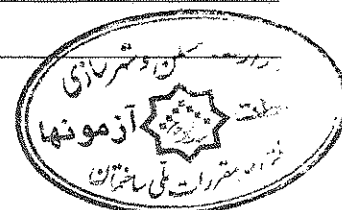


$$100 \text{ cm} \quad (۱)$$

$$80 \text{ cm} \quad (۲)$$

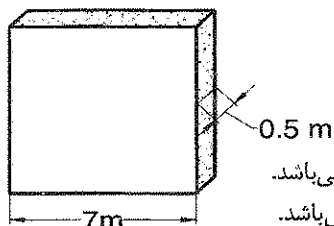
$$70 \text{ cm} \quad (۳)$$

$$90 \text{ cm} \quad (۴)$$





۳۸- برای دیوار برشی با شکل پذیری زیاد، نشان داده شده در شکل زیر، در صورتی که از میلگرد گذاری عرضی ویژه در سرتاسر طول دیوار برشی استفاده نشده باشد و تنش فشاری بتن با فرض توزیع خطی تنش در مقطع دیوار و براساس مشخصات مقطع ترک نخورده محاسبه شود، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟ (P_u و M_u نیروی محوری و لنگر خمشی نهایی در پای دیوار است).



$$f_y = 400 \text{ MPa} \quad \text{و} \quad f_c = 30 \text{ MPa}$$

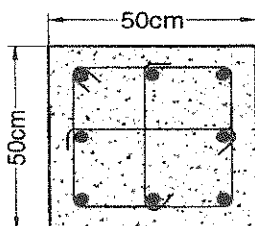
$$M_u = 500 \text{ kN.m} \quad \text{و} \quad P_u = 15000 \text{ kN}$$

- (۱) تنش فشاری پای دیوار در دورترین تار فشاری ۱۶.۵ MPa بوده و نیاز به اجزاء لبه‌ای می‌باشد.
- (۲) تنش فشاری پای دیوار در دورترین تار فشاری ۸.۴ MPa بوده و نیاز به اجزاء لبه‌ای نمی‌باشد.
- (۳) تنش فشاری پای دیوار در دورترین تار فشاری ۴.۲ MPa بوده و نیاز به اجزاء لبه‌ای نمی‌باشد.
- (۴) تنش فشاری پای دیوار در دورترین تار فشاری ۲۱.۳ MPa بوده و نیاز به اجزاء لبه‌ای می‌باشد.

۳۹- در طراحی یک قاب خمشی بتن آرمه مقاوم در برابر زلزله تیری به عرض ۳۰ سانتیمتر و ارتفاع موثر $d=57$ سانتیمتر وجود دارد، که هم در بالا و هم در پایین آن سه عدد میلگرد آجدار به قطر ۱۶ میلیمتر پیش بینی شده است. اگر بتن مصرفی از رده C25 باشد حداقل رده فولاد برای آرماتور طولی فوق کدام است؟

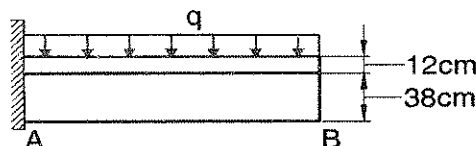
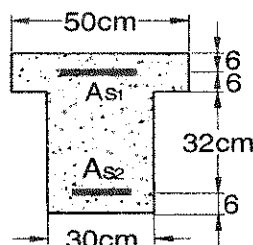
- (۱) S240
- (۲) S500
- (۳) S340
- (۴) S400

۴۰- در ناحیه بحرانی ستونی از یک قاب خمشی با شکل پذیری زیاد، برای آرماتورهای طولی از $\Phi 25$ و برای آرماتورهای عرضی (تنگ) از $\Phi 12$ مطابق با شکل استفاده شده است. در صورتی که پوشش بتن روی میلگردهای عرضی برابر ۴ سانتیمتر، $f_c = 25 \text{ MPa}$ و $f_y = 400 \text{ MPa}$ و با فرض اینکه مقاومت هسته ستون به تنهایی جوابگوی بارهای وارده نباشد، فاصله لازم میلگردهای عرضی از یکدیگر به کدام گزینه نزدیکتر است؟

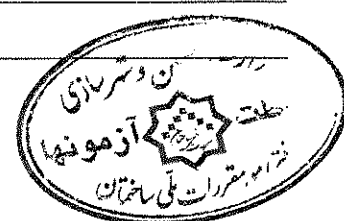


- (۱) ۱۰۰ میلیمتر
- (۲) ۱۲۵ میلیمتر
- (۳) ۷۵ میلیمتر
- (۴) ۱۵۰ میلیمتر

۴۱- مقطع تیر طره AB مطابق شکل است. در صورتی که $f_c = 25 \text{ MPa}$ ، $f_y = 400 \text{ MPa}$ باشند درخصوص مقدار حداقل آرماتورهای طولی فوقانی (A_{s1})، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟



- (۱) 9.3 cm^2
- (۲) 4.7 cm^2
- (۳) 7.7 cm^2
- (۴) 12.3 cm^2





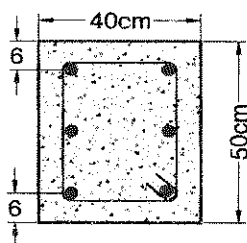
۴۲- برای مقطع یک ستون بتنی در بالای محل وصله از آرماتور طولی با قطر $\Phi 16$ و در زیر محل وصله از آرماتورهای طولی با قطر $\Phi 20$ استفاده شده است. چنانچه محل وصله در قسمت میانی ستون باشد، طول وصله براساس طول وصله کدامیک از قطرهای زیر محاسبه می شود؟

(۲) $\Phi 20$ (۱) $\Phi 16$ (۳) متوسط $\Phi 16$ و $\Phi 20$

(۴) طول وصله براساس قطر خاموتهای عرضی محاسبه می شود.

۴۳- برای تیری با مقطع مستطیل 50×40 cm مطابق شکل، براساس نتایج طراحی مقادیر $\frac{A_v}{S} = 0.05$ cm و

$\frac{A_t}{S} = 0.05$ cm بدست آمده است. چنانچه برای خاموت از $\Phi 10$ با $f_y = 340$ MPa استفاده شده باشد، فاصله لازم خاموتها از یکدیگر برحسب سانتیمتر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



(۱) 10

(۲) 15

(۳) 8

(۴) 12.5

۴۴- مقاومت فشاری نمونه بتنی در سن 7 روزگی برابر 145 kg/cm^2 گزارش شده است. چنانچه سیمان استفاده شده برای ساخت این بتن از نوع III باشد، چه مقاومتی برای سن 28 روزگی قابل پیش بینی است؟

(۲) 190 kg/cm^2 (۱) 220 kg/cm^2 (۴) 252 kg/cm^2 (۳) 202 kg/cm^2

۴۵- کدام یک از مواد در سنگدانه های ریز فقط برای اعضای بتن آرمه زیان آور محسوب می شود، اما وجود آن در قطعات بتنی غیر مسلح چندان مشکل ساز نیست؟

(۲) کلریدها

(۱) سولفات ها

(۴) سولفات ها و رس یا شیل

(۳) رس یا شیل

۴۶- اختلاط بتن با دست در کدام مورد زیر مجاز می باشد؟

(۱) در صورت تامین حالت روانی بتن

(۲) برای ساخت بتن رگلاژ بستر پی

(۳) برای بتن های با رده C20 و کمتر با موافقت دستگاه نظارت

(۴) برای بتن های با ضخامت کمتر از 300 میلی متر و رده بتن C20 و کمتر

۴۷- برای یک ستون بتن آرمه با مقطع 85×85 cm از 16 عدد $\Phi 25$ ($f_y = 340$ MPa) استفاده شده است.

چنانچه در هنگام اجرا، آرماتور $\Phi 25$ فوق الذکر موجود نبوده ولی به جای آن آرماتور $\Phi 20$ با $f_y = 400$ MPa

موجود باشد، بدون در نظر گرفتن طول وصله کدام یک از گزینه های زیر برای ستون مذکور مناسب تر است؟

(۲) $20\Phi 20$ (۱) $28\Phi 20$ (۴) $24\Phi 20$ (۳) $16\Phi 20$ 



۴۸- برای یک ساختمان آجری با کلاف در نظر است در زیر دیوارهای پیرامونی ۳۵ سانتی متری، کرسی چینی از سنگ لاشه و در زیر آن از شالوده بتنی استفاده شود. حداقل عرض و عمق (ضخامت) شالوده بتنی (به ترتیب از راست به چپ) برحسب سائیمتر کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

- (۱) ۵۰ و ۵۰
(۲) ۶۰ و ۵۰
(۳) ۷۰ و ۵۰
(۴) ۶۰ و ۴۰

۴۹- در رابطه با ضوابط باز شوها در هر دیوار باربر آجری با کلاف وبدون کلاف، کدام مورد صحیح است؟

(۱) فاصله افقی دو بازشو از $\frac{2}{3}$ ارتفاع بزرگترین بازشوی طرفین خود و نیز از $\frac{1}{6}$ مجموع طول آنها نباید کمتر باشد و گرنه جرز بین دو بازشو جزیی از بازشو به حساب می‌آید.

(۲) مجموع سطوح بازشوها در هر دیوار باربر از $\frac{2}{3}$ سطوح آن دیوار و مجموع طول آنها در دیوارهای باربر هر طبقه از نصف طول دیوارهای آن طبقه بیشتر نباشد.

(۳) فاصله اولین بازشو از بر خارجی ساختمان کمتر از $\frac{2}{3}$ ارتفاع بازشو یا کمتر از یک متر نباشد مگر آنکه در طرفین بازشو کلاف قائم (از کف تا سقف) قرار داده شود.

(۴) هیچیک از ابعاد بازشوها از ۲.۵ متر بیشتر نباشد و گرنه باید طرفین بازشو را با تعبیه کلاف قائم که به کلافهای افقی متصل می‌شود، تقویت نمود.

۵۰- ساختمانی از نوع آجری با کلاف، شامل یک زیرزمین و دو طبقه مسکونی است. سقف زیر زمین در تراز زمین قرار دارد. ارتفاع زیر زمین و طبقات یکسان است. در مورد این ساختمان گزینه صحیح را انتخاب کنید.

- (۱) ساخت ساختمان مزبور مجاز نیست.
(۲) ارتفاع هر طبقه نمی‌تواند بیشتر از ۴ متر باشد.
(۳) ارتفاع ساختمان فوق از روی شالوده نباید از ۸ متر تجاوز نماید.
(۴) با تعبیه کلاف افقی اضافی، ارتفاع هر طبقه ساختمان مزبور را می‌توان تا ۶ متر افزایش داد.

۵۱- کدامیک از مقادیر زیر برای زاویه اصطکاک بین یک دیوار بتن آرمه پیش ساخته و خاک در تماس با آن مناسب‌تر است؟

- (۱) ۰.۶ برابر زاویه اصطکاک داخلی خاک (Φ)
(۲) ۰.۸ برابر زاویه اصطکاک داخلی خاک (Φ)
(۳) یک برابر زاویه اصطکاک داخلی خاک (Φ)
(۴) ۱.۲ برابر زاویه اصطکاک داخلی خاک (Φ)

۵۲- آزمایش‌های SPT و CPT برای شناخت مشخصات خاک در چه خاکهایی مناسب‌ترین هستند؟

- (۱) SPT برای خاکهای ریزدانه و CPT برای خاکهای ماسه ای
(۲) هر دو آزمایش در شن و ماسه کارایی دارند.
(۳) هر دو آزمایش در خاکهای ریزدانه کاربرد دارند.
(۴) SPT برای خاکهای ماسه ای و CPT برای رس ها



۴) در خاکهای ماسه ای اشباع، افزایش فشار آب حفره ای باید در مقاومت زهکشی نشده کوتاه مدت لحاظ شود.

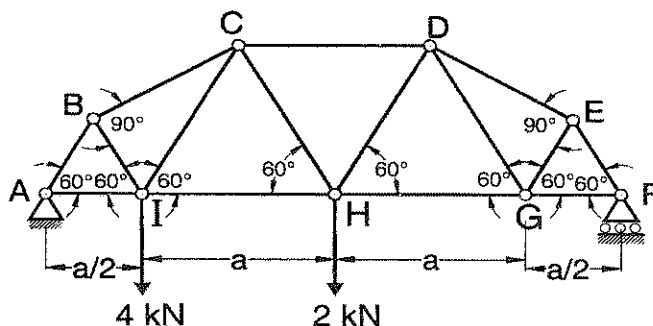
Diagram of a retaining wall cross-section. The wall is 5m high ($H=5\text{ m}$). The soil is granular with an internal friction angle $\phi=30^\circ$, cohesion $c=0$, and unit weight $\gamma=20\text{ kN/m}^3$. The failure plane is at an angle $\beta=15^\circ$ to the horizontal.

- 226 (r

(۳) آزمایش برش مستقیم

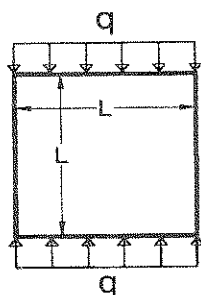
2700 (3)

(۴) 3 کیلونیوتن و فشاری





۵۸- سازه‌ای به شکل مقابل مفروض است، لنگر در وسط تیرهای تحت بار گسترده چقدر می‌باشد؟ (تمام اعضا دارای صلبیت خمشی یکسان می‌باشند).



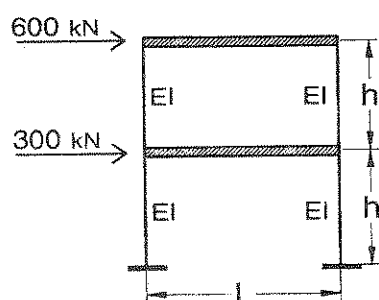
(۱) $\frac{qL^2}{24}$

(۲) $\frac{qL^2}{12}$

(۳) $\frac{qL^2}{16}$

(۴) صفر

۵۹- برای قاب مطابق شکل با فرض صلب بودن تیرها و $\frac{EI}{h^3} = 4000 \text{ kN/m}$ ، مقدار جابجایی جانبی بام نسبت



به تراز شالوده، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

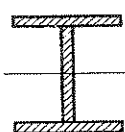
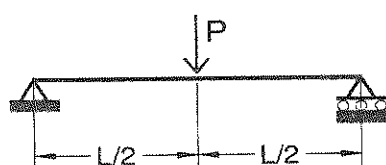
(۱) 31 میلیمتر

(۲) 9 میلیمتر

(۳) 6 میلیمتر

(۴) 16 میلیمتر

۶۰- در صورتیکه تنش مجاز خمشی برای تیر فولادی نشان داده شده در شکل، برابر $0.6F_y$ و تنش مجاز برشی برابر $0.4F_y$ باشد، به ازای کدامیک از روابط زیر نیروی برشی و لنگرخمشی به طور همزمان حاکم بر طراحی می‌باشند؟ (A_w = سطح مقطع جان و S = مدول الاستیک مقطع)



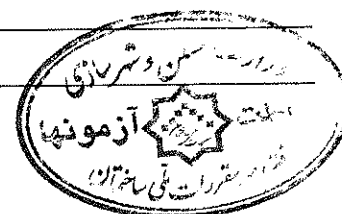
(۲) $L = \frac{2S}{A_w}$

(۴) $L = \frac{4S}{A_w}$

(۱) $L = \frac{S}{A_w}$

(۳) $L = \frac{3S}{A_w}$

با آرزوی توفیق الهی
دفتر امور مقررات ملی ساختمان





کلید سئوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته عمران (محاسبات)
آزمون ۸۹/۱۲/۶

پاسخ	شماره سئوالات
۲	۳۱
۴	۳۲
۱	۳۳
۲	۳۴
۳	۳۵
۲	۳۶
۲	۳۷
۳	۳۸
۴	۳۹
۱	۴۰
۳	۴۱
۱	۴۲
۱	۴۳
۳	۴۴
۲	۴۵
۲	۴۶
۴	۴۷
۳	۴۸
۴	۴۹
۲	۵۰
۱	۵۱
۴	۵۲
۱	۵۳
۲	۵۴
۴	۵۵
۳	۵۶
۱	۵۷
۲	۵۸
۴	۵۹
۳	۶۰

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