



قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به روزترین پرتال دانشجویی کشور (پرتال دانش)
با ارائه خدمات رایگان، تحصیلی، آموزشی، رفاهی، شغلی و...
برای دانشجویان

- (۱) راهنمای ارتقاء تحصیلی. (کاردانی به کارشناسی، کارشناسی به ارشد و ارشد به دکتری)
- (۲) ارائه سوالات کنکور مقاطع مختلف سالهای گذشته، همراه پاسخ، به صورت رایگان
- (۳) معرفی روش‌های مقاله و پایان‌نامه نویسی و ارائه پکیج‌های آموزشی مربوطه
- (۴) معرفی منابع و کتب مرتبط با کنکورهای تحصیلی (کاردانی تا دکتری)
- (۵) معرفی آموزشگاه‌ها و مراکز مشاوره تحصیلی معتبر
- (۶) ارائه جزوات و منابع رایگان مرتبط با رشته‌های تحصیلی
- (۷) راهنمای آزمون‌های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۸) راهنمای آزمون‌های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۹) آخرین اخبار دانشجویی، در همه مقاطع، از خبرگزاری‌های پربازدید
- (۱۰) معرفی مراکز ورزشی، تفریحی و فروشگاه‌های دارای تخفیف دانشجویی
- (۱۱) معرفی همایش‌ها، کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های ویژه دانشجویی
- (۱۲) ارائه اطلاعات مربوط به بورسیه و تحصیل در خارج و معرفی شرکت‌های معتبر مربوطه
- (۱۳) معرفی مسائل و قوانین مربوط به سرگذری، معافیت تحصیلی و امریه
- (۱۴) ارائه خدمات خاص ویژه دانشجویان خارجی
- (۱۵) معرفی انواع بیمه‌های دانشجویی دارای تخفیف
- (۱۶) صفحه ویژه نقل و انتقالات دانشجویی
- (۱۷) صفحه ویژه ارائه شغل‌های پاره وقت، اخبار استخدامی
- (۱۸) معرفی خوابگاه‌های دانشجویی معتبر
- (۱۹) دانلود رایگان نرم افزار و اپلیکیشن‌های تخصصی و...
- (۲۰) ارائه راهکارهای کارآفرینی، استارت آپ و...
- (۲۱) معرفی مراکز تایپ، ترجمه، پرینت، صحافی و ... به صورت آنلاین
- (۲۲) راهنمای خرید آنلاین ارزی و معرفی شرکت‌های مطرح (۲۳)



WWW.GhadamYar.Ir

WWW.PortaleDanesh.com

WWW.GhadamYar.Org

۰۹۱۲ ۳۰ ۹۰ ۱۰۸

باما همراه باشید...

۰۹۱۲ ۰۹ ۰۳ ۸۰۱

www.GhadamYar.com



دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

عمران (محاسبات)

سوالات تستی

مشخصات آزمون

مشخصات فردی را حتماً تکمیل نمایید.

تاریخ آزمون: ۸۹/۱۲/۶

نام و نام خانوادگی:

تعداد سوالات: ۶۰ سوال

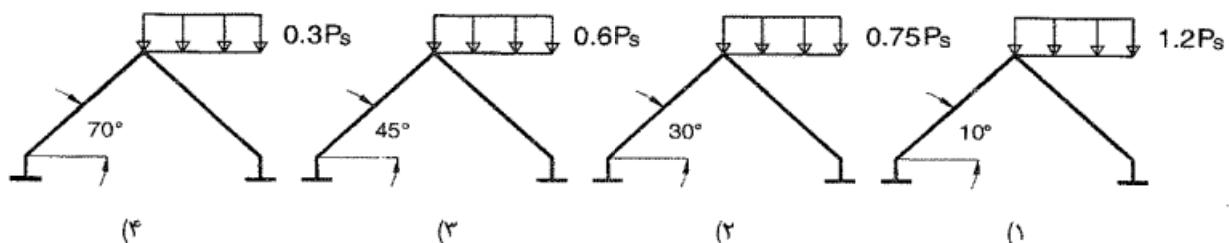
شماره داوطلب:

زمان پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

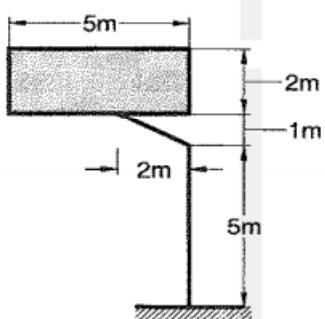
تذکرات:

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

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



۲- تابلوی مقابله در شهر تهران در یک منطقه شهری قوار دارد. مقدار لنگر خمی (M) و لنگر پیچشی (T) در تراز شالوده (بر حسب $kN.m$) به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟



- | | | |
|----------|----------|-----|
| $T = 30$ | $M = 84$ | (۱) |
| $T = 60$ | $M = 84$ | (۲) |
| $T = 30$ | $M = 72$ | (۳) |
| $T = 60$ | $M = 72$ | (۴) |

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

- | | |
|-------|-------|
| 5 (۲) | 4 (۱) |
| 3 (۴) | 6 (۳) |

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 چند کیلو نیوتون می باشد؟

- | | |
|-------|-------|
| 7 (۲) | 6 (۱) |
| 9 (۴) | 8 (۳) |

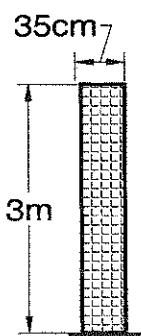
۵- در یک ساختمان پنج طبقه با ارتفاع یکسان هر طبقه برابر h و وزن موثر طبقات به ترتیب از بالا به پایین برابر W ، $2W$ ، $3W$ ، $4W$ ، $5W$ ، زمان تناوب اصلی 0.6 ثانیه محاسبه شده است. چنانچه در روش تحلیل استاتیکی معادل، نیروی برشی پایه در اثر نیروی جانبی زلزله برابر V باشد، بزرگترین مقدار نیروی جانبی زلزله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

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| ۲) در تراز طبقه سوم | ۱) در تراز طبقه دوم |
| ۴) در تراز طبقه پنجم | ۳) در تراز طبقه چهارم |

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 فضاهای 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 بر حسب دکانیوتن بر مترمربع به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

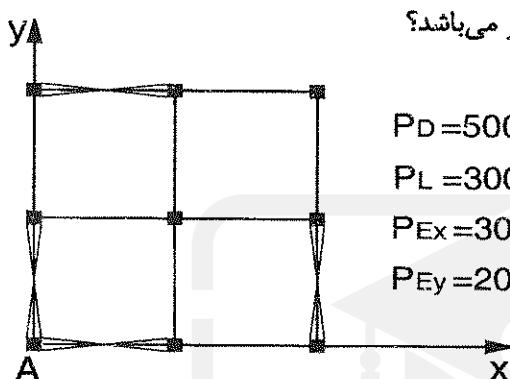
- (۱) ۷۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۳۰

(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 بار زلزله به کمک نرم افزار کامپیوتربی برای گزینه بدون لحاظ اثر ΔP ، برابر ۲۵ میلی متر و برای گزینه با لحاظ اثر ΔP ، برابر ۳۰ میلیمتر بدست آمده است، شاخص پایداری طبقه مزبور چقدر می‌باشد؟

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

- 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 بر حسب سانتی‌مترمربع بر اساس کنترل تنش محوری، به کدامیک از اعداد زیر نزدیک‌تر می‌باشد؟



111 (۱)

$$P_D = 500 \text{ kN} \quad \& \quad M_D = 0 \quad 115 (۲)$$

$$P_L = 300 \text{ kN} \quad \& \quad M_L = 0 \quad 117 (۳)$$

$$P_{Ex} = 300 \text{ kN} \quad \& \quad M_{Ex} = 0 \quad 121 (۴)$$

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

- ۱۱- یک قاب ساختمانی فولادی با سیستم سازه‌ای از نوع قاب خمشی متوسط با زمان تناوب ۰.۴ ثانیه مطابق شکل با ارتفاع طبقات داده شده مفروض است. با در نظر گرفتن اثر $P-A$ در صورتی که تغییر مکان جانبی از زلزله طبقه اول ۱.۵ سانتی‌متر و طبقه دوم ۳.۷۵ سانتی‌متر و طبقه سوم ۵ سانتی‌متر نسبت به تراز پایه باشد، تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح در کدام طبقه و یا طبقات از مقدار مجاز بیشتر می‌باشد.



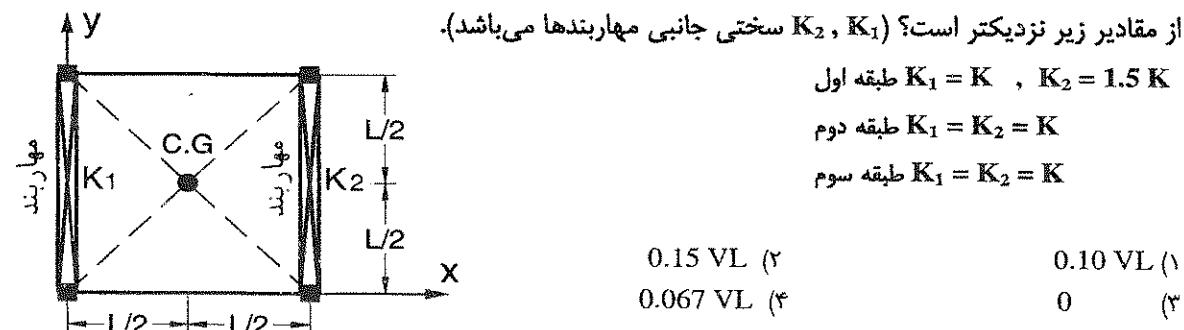
(۱) طبقه ۲ و ۳

(۲) طبقه ۱ و ۲

(۳) طبقه ۳

(۴) طبقه ۲

- ۱۲- یک ساختمان سه طبقه با ارتفاع و وزن طبقات یکسان و زمان تناوب کمتر از ۰.۶ ثانیه با نیروی برشی پایه V مفروض است. لنگر پیچشی موثر به طبقه اول (بایین ترین طبقه) ناشی از نیروی زلزله در جهت y به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (K_1, K_2 سختی جانبی مهاربندها می‌باشد).



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

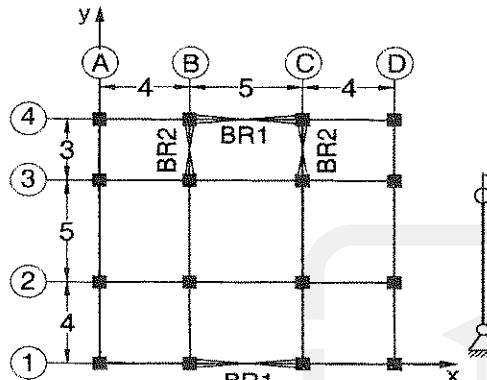
$$K_1 = K_2 = K \quad \text{طبقه دوم}$$

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

$$0.15 VL \quad (۱) \quad 0.10 VL \quad (۲)$$

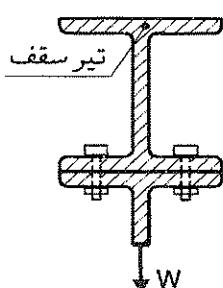
$$0.067 VL \quad (۳) \quad 0 \quad (۴)$$

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 300 kN است. حداکثر نیروی زلزله طراحی ستون C-4 بر حسب کیلو نیوتون چقدر است؟ (سختی کششی و فشاری مهاربند ضربدری مساوی فرض می شود.)



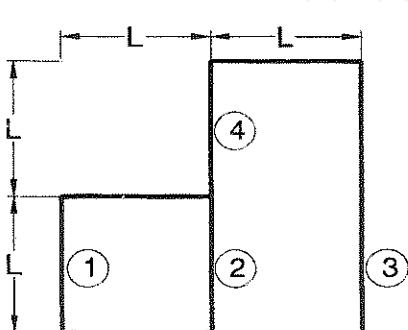
- (۱) ۱۱۸
- (۲) ۷۸
- (۳) ۱۳۰
- (۴) ۹۰

۱۴- در شکل روپرتو وزنه W بوسیله دو پیچ بصورت اصطکاکی به تیر آهن سقف آویزان است. چنانچه قطر پیچها برابر ۲۲ میلیمتر، مقدار W برابر 267.2 کیلونیوتون، تنש نهایی پیچها $F_u = 800 \text{ MPa}$ و تنش پیش تبیدگی پیچها برابر $0.55F_u$ باشد، نیروی کششی موجود در هر پیچ بر حسب کیلو نیوتون به کدام عدد نزدیکتر است.



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

۱۵- اگر درسازه 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 عبارت‌های زیر صحیح خواهد بود؟ (مدول الاستیسیته، ممان اینرسی و مساحت مقطع) برای تمامی اعضای سازه یکسان فرض شود. تمام اتصالات تیرها به ستون‌ها گیردار می‌باشند.



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

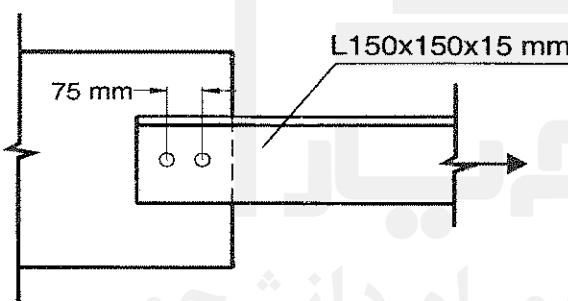
۱۶- در یک تیر مختلط، برش افقی کل بین نقطه حداکثر لنگر خمشی و نقطه لنگر صفر برابر 450 kN محاسبه شده است. در صورت استفاده از هشت عدد ناودانی نمره 80 به عنوان برشگیر در محدوده فوق، طول هر ناودانی بر حسب میلی‌متر حداقل چقدر باید باشد؟ بتن برابر رده C25 فرض شود.

- | | |
|--------|--------|
| (۱) 60 | (۲) 50 |
| (۳) 80 | (۴) 70 |

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

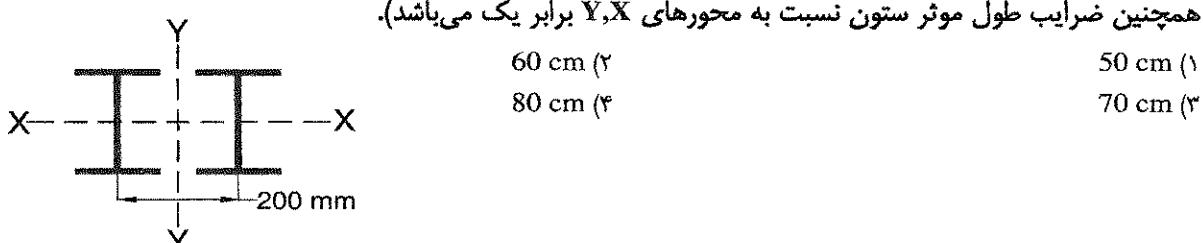
- (۱) استفاده از مقطع فوق فقط برای قابهای خمشی با شکل پذیری معمولی مجاز است.
- (۲) استفاده از مقطع فوق در هر سه نوع از سطوح شکل پذیری (معمولی - متوسط - زیاد) مجاز است.
- (۳) استفاده از مقطع فوق فقط برای قابهای خمشی با شکل پذیری متوسط و معمولی مجاز است.
- (۴) استفاده از مقطع فوق برای هیچ‌کدام از قابهای 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 بشی 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 نشی $150 \times 150 \times 15 \text{ mm}^3$ برابر 43 cm^2 می‌باشد.



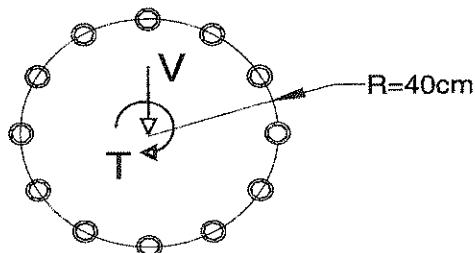
- | |
|---------|
| (۱) 729 |
| (۲) 619 |
| (۳) 547 |
| (۴) 473 |

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



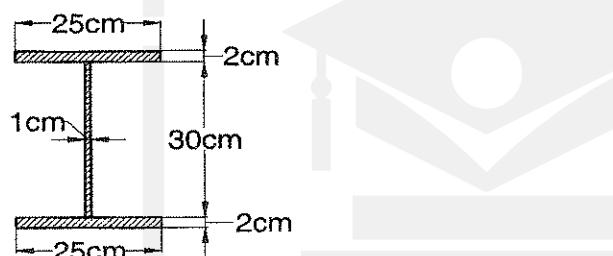
- | |
|-----------|
| (۱) 50 cm |
| (۲) 60 cm |
| (۳) 70 cm |

۲۰- اتصال ساعتی انتکایی نشان داده شده در شکل تحت اثر نیروی برشی 300 کیلونیوتون و لنگر پیچشی 300 کیلونیوتون متر قرار گرفته است. پیچها از نوع A490 و تعداد آنها 12 عدد و سطح برش از قسمت دندانه شده می‌گردد. 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 کیلونیوتون 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 تیرآهن 300 IPE به فاصله محور تا محور 25 cm از یکدیگر و با بستهای موازی تشکیل شده است. نیروی محوری ستون 1200 کیلونیوتون، نیروی برشی در راستای محور عمود بر صفحه بست (محور بدون مصالح) برابر 50 کیلونیوتون و در راستای محور با مصالح برابر 25 کیلونیوتون است. فاصله مرکز به مرکز ورق بستهای موازی برابر 50 cm و فاصله مراکز جوش دو طرف ورق بست 25 cm است. چنانچه ضخامت ورق‌های بست برابر 12 میلیمتر باشد، حداقل پهنای ورق‌های بست در امتداد محور طولی عضو بر حسب میلیمتر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است ($F_y = 240 \text{ MPa}$)

- 100 (۱)
150 (۲)
200 (۳)
180 (۴)

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

$$\min(F_y A_g \text{ و } F_u A_e) \quad (۱)$$

$$\min(F_y A_g \text{ و } 0.9 F_u A_e) \quad (۲)$$

$$\max(0.9F_y A_g \text{ و } 0.75 F_u A_e) \quad (۳)$$

$$\min(0.9F_y A_g \text{ و } 0.75 F_u A_e) \quad (۴)$$

۲۴- مقاومت برشی اسمی (V) تیر پیوند، در قاب مهاربندی شده واگرای 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 تنیش تسليم 240 MPa چقدر می باشد؟ (نیروی محوری تیر پیوند ناچیز است).

- | | |
|------------|------------|
| 480 kN (۱) | 540 kN (۲) |
| 288 kN (۳) | 324 kN (۴) |

۲۵- ظرفیت مجاز برشی تیر دو سر ساده بدون سخت کننده عرضی با مقطع زیر بر حسب کیلونیوتون، به کدامیک از اعداد زیر نزدیکتر می باشد؟ (F_y = 240 MPa)

PL 20x2.5cm	PL 100x0.8cm	PL 20x2.5cm
360 (۱)	770 (۲)	
560 (۳)	280 (۴)	

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

$q_d = 15 \text{ kN/m}$	PL 20x1cm	149 (۱)
$q_i = 5 \text{ kN/m}$	PL 30x0.8cm	221 (۲)
	PL 20x1cm	133 (۳)
	$S=713 \text{ cm}^3$	243 (۴)
	$Z=800 \text{ cm}^3$	

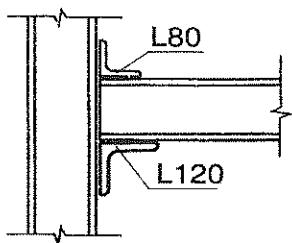
۲۷- در خصوص ضریب یکنواختی نمودار لنگر (در روش تنیش مجاز) برای تیر با نمودار لنگرخمشی نشان داده شده در شکل زیر کدام گزینه صحیح نمی باشد؟ (تیر در تکیه گاهها و در وسط دهانه ها دارای اتكای جانبی بوده و مقطع تیر I شکل است).



۲۸- در یک تیر نورد شده فولادی I شکل با $E=2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ و $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$ و $t_w = \frac{h}{t_f}$ 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).

- | |
|-------------------|
| (۱) فشرده لرزه ای |
| (۲) فشرده |
| (۳) غیر فشرده |
| (۴) لاغر |

-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 فوق الذکر کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟



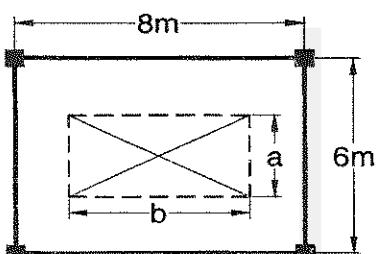
(۱) نیروی برشی در انتهای تیر فولادی به نسبت سطح مقطع نبشی‌ها بین L80 و L120 توزیع می‌گردد.

(۲) ضخامت نبشی L120 فقط براساس کنترل تنش برشی محاسبه می‌شود.

(۳) لبه‌های موازی با طول نبشی L80 باید به تیر وستون با جوش متصل شود.

(۴) هر دو نبشی L80 و L120 باید در تمام لبه‌های تماس آنها با تیر و ستون جوش شوند.

-۳۰- حداقل ابعاد بازشویی که می‌توان در مرکز یک چشم‌های 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، بر حسب متر چقدر است؟



$$b = 5 \text{ و } a = 3 \quad (۱)$$

$$b = 4 \text{ و } a = 3 \quad (۲)$$

$$b = 3 \text{ و } a = 3 \quad (۳)$$

$$b = 4 \text{ و } a = 4 \quad (۴)$$

-۳۱- در یک دال یک طرفه مقدار فولاد در بالا و پایین هر کدام برابر نیم درصد می‌باشد. اگر تغییر شکل آنی ناشی از یک بار دائمی در وسط دال برابر 20 میلیمتر باشد، تغییر شکل اضافی ایجاد شده پس از 6 سال بر اثر بار دائمی چقدر خواهد بود؟

$$32 \text{ mm} \quad (۱)$$

$$40 \text{ mm} \quad (۲)$$

$$27 \text{ mm} \quad (۳)$$

$$38 \text{ mm} \quad (۴)$$

-۳۲- لنگر خمی ترک خوردگی تیر با مقطع مستطیل به عرض 30 سانتیمتر و ارتفاع کل 40 سانتیمتر از بتن با مقاومت فشاری مشخصه $f_c = 25 \text{ MPa}$ چقدر است؟

$$48 \text{ kN.m} \quad (۱)$$

$$24 \text{ kN.m} \quad (۲)$$

$$18 \text{ kN.m} \quad (۳)$$

$$36 \text{ kN.m} \quad (۴)$$

-۳۳- برای یک تیر در قاب خمی بتن آرمه با شکل پذیری متوسط، لنگر خمی مقاوم منفی در تکیه‌گاه‌ها برابر 400 kN.m و لنگر خمی مقاوم مثبت در وسط دهانه برابر 250 kN.m می‌باشد. براساس لنگرهای خمی مقاوم فوق، حداقل لنگر خمی مقاوم منفی وسط دهانه بر حسب kN.m چقدر باید باشد؟

$$125 \quad (۱)$$

$$200 \quad (۲)$$

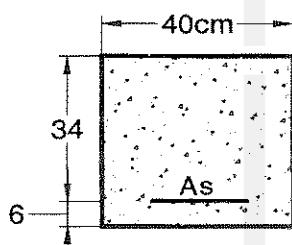
$$100 \quad (۳)$$

$$62.5 \quad (۴)$$

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 باشد، گزینه صحیح را انتخاب نمائید.

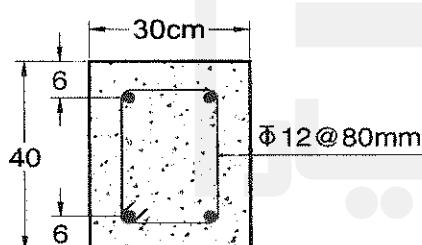
- (۱) مقدار آرماتور مصرفی قابل قبول است.
- (۲) مقدار آرماتور مصرفی غیر قابل قبول است.
- (۳) استفاده از آرماتور طولی نوع S400 برای این ستون مجاز نمی‌باشد.
- (۴) در صورتی که فاصله خاموت‌ها در سرتاسر طول ستون از 10 سانتی‌متر کمتر باشد، استفاده از مقطع فوق مجاز است.

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 می‌باشد). ($f_y = 400 \text{ MPa}$, $f_c = 22.5 \text{ MPa}$)



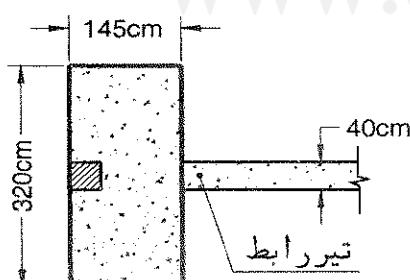
- $A_s = 5.6 \text{ cm}^2$ (۱)
- $A_s = 3.6 \text{ cm}^2$ (۲)
- $A_s = 4.8 \text{ cm}^2$ (۳)
- $A_s = 5.2 \text{ cm}^2$ (۴)

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



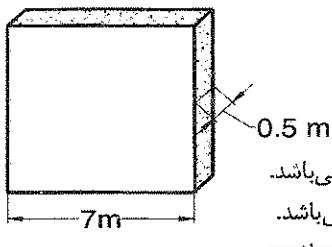
- $V_r = 390 \text{ kN}$ (۱)
- $V_r = 373 \text{ kN}$ (۲)
- $V_r = 350 \text{ kN}$ (۳)
- $V_r = 327 \text{ kN}$ (۴)

۳۷- چنانچه عرض تیر رابط برای یک بی‌باسکولی 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 تزدیک‌تر می‌باشد؟



- 100 cm (۱)
- 80 cm (۲)
- 70 cm (۳)
- 90 cm (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 لنجگر خمشی نهایی در پای دیوار است).



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

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

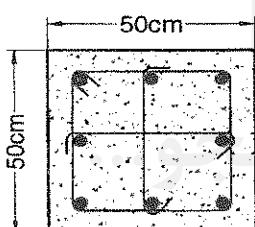
- (۱) تنش فشاری پای دیوار در دورترین تار فشاری ۱۶.۵ MPa بوده و نیاز به اجزاء لبه‌ای می‌باشد.
- (۲) تنش فشاری پای دیوار در دورترین تار فشاری ۸.۴ MPa بوده و نیاز به اجزاء لبه‌ای نمی‌باشد.
- (۳) تنش فشاری پای دیوار در دورترین تار فشاری ۴.۲ MPa بوده و نیاز به اجزاء لبه‌ای نمی‌باشد.
- (۴) تنش فشاری پای دیوار 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، $f_y = 400 \text{ MPa}$ و $f_c = 25 \text{ MPa}$ با فرض اینکه مقاومت هسته ستون به تنها جوابگوی بارهای وارد نباشد، فاصله لازم میلگردهای عرضی از یکدیگر به کدام گزینه نزدیکتر است؟



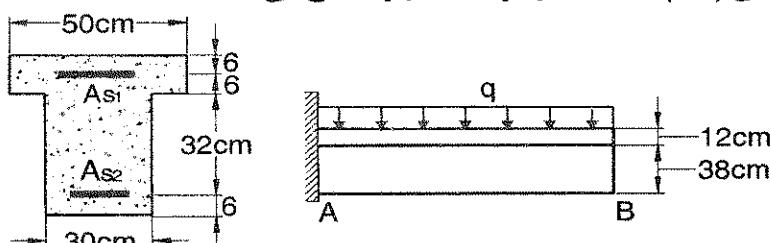
(۱) ۱۰۰ میلیمتر

(۲) ۱۲۵ میلیمتر

(۳) ۷۵ میلیمتر

(۴) ۱۵۰ میلیمتر

-۴۱- مقطع تیر طره AB مطابق شکل است. در صورتی که $f_y = 400 \text{ MPa}$, $f_c = 25 \text{ MPa}$ باشند درخصوص مقدار حداقل آرماتورهای طولی فوقانی (As_1)، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟



(۱) 9.3 cm^2

(۲) 4.7 cm^2

(۳) 7.7 cm^2

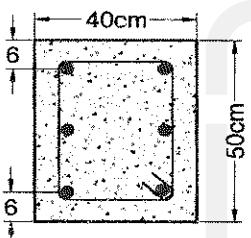
(۴) 12.3 cm^2

-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؟

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

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

$\frac{A_t}{S} = 0.05 \text{ cm}$ بدست آمده است. چنانچه برای خاموت از $\Phi 10$ با $f_y = 340 \text{ MPa}$ 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 پیش‌بینی است؟

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

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

- (۱) سولفات‌ها
 (۲) کلریدها
 (۳) رس یا شیل
 (۴) سولفات‌ها و رس یا شیل

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

- (۱) در صورت تامین حالت روانی بتن
 (۲) برای ساخت بتن رگلاز بستری
 (۳) برای بتن‌های با رده C20 و کمتر با موافقت دستگاه نظارت
 (۴) برای بتن‌های با خشامت کمتر از 300 میلی متر و رده بتن C20 و کمتر

-۴۷- برای یک ستون بتن آرمه با مقطع $85 \times 85 \text{ cm}$ از 16 عدد آرماتور $\Phi 25$ ($f_y = 340 \text{ MPa}$) استفاده شده است. چنانچه در هنگام اجرا، آرماتور $\Phi 25$ فوق الذکر موجود نبوده ولی به جای آن آرماتور $\Phi 20$ با $f_y = 400 \text{ MPa}$ موجود باشد، بدون در نظر گرفتن طول وصله کدام یک از گزینه‌های زیر برای ستون مذکور مناسب‌تر است؟

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



-۴۸- برای یک ساختمان آجری با کلاف در نظر است در زیر دیوارهای پیرامونی ۳۵ سانتی‌متری، کرسی چینی از سنگ لاسته و در زیر آن از شالوده بتی استفاده شود. حداقل عرض و عمق (ضخامت) شالوده بتی (به ترتیب از راست به چپ) بر حسب سانتی‌متر کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

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

-۴۹- در رابطه با خواباط باز شوها در هر دیوار باربر آجری با کلاف و بدون 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 باید کمتر باشد و گرنه جزو 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 مجبور مجاز نیست.

(۲) ارتفاع هر طبقه نمی‌تواند بیشتر از ۴ متر باشد.

(۳) ارتفاع ساختمان فوق از روی شالوده باید از ۸ متر تجاوز نماید.

(۴) با تعبیه کلاف افقی اضافی، ارتفاع هر طبقه ساختمان مجبور 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) 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 ماسه‌ای

(۲) هر دو آزمایش در شن و ماسه کارائی دارند.

(۳) هر دو آزمایش در خاکهای ریزدانه کاربرد دارند.

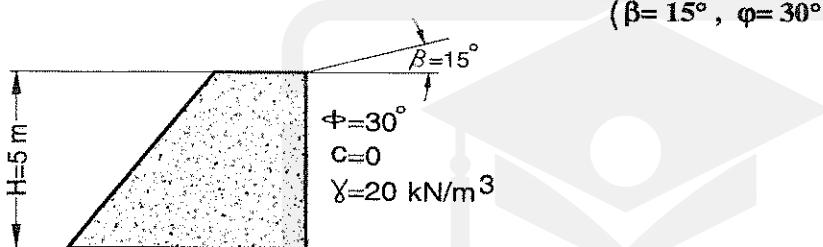
(۴) SPT برای خاکهای ماسه‌ای و CPT برای رس‌ها



۵۳- کدام گزینه در مورد رفتار خاکها تحت بارگذاری زلزله صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) در خاکهای ماسه‌ای متراکم، کنترل روانگرایی الزامی است.
- (۲) در خاکهای رس حساس در جریان زلزله ممکن است کاهش مقاومت برشی ایجاد شود.
- (۳) در خاکهای ماسه سست اشیاع، کنترل روانگرایی الزامی است.
- (۴) در خاکهای ماسه‌ای اشیاع، افزایش فشار آب خفره‌ای باید در مقاومت زهکشی نشده کوتاه مدت لحاظ شود.

۵۴- مطابق شکل زیر یک دیوار حاصل به ارتفاع ۵ متر در مقابل یک خاک ماسه‌ای خشک ساخته شده است. نیروی رانش محرك کل وارد بر دیوار، در طول یک متر بر حسب kN به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیکتر است؟ ($\beta=15^\circ$, $\phi=30^\circ$, $C=0$, $\gamma=20 \text{ kN/m}^3$)



- 83 (۱)
93 (۲)
63 (۳)
226 (۴)

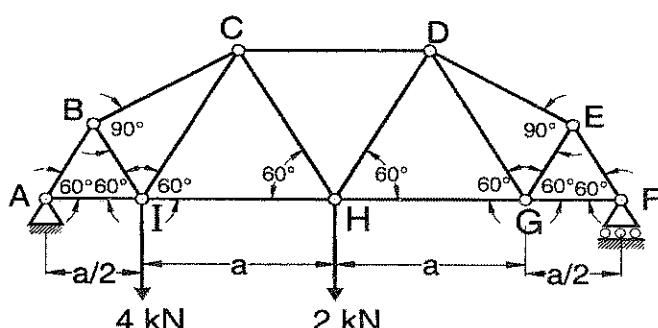
۵۵- کدام آزمایش زیر، برای تعیین پارامترهای مقاومت برشی لایه رس اشیاع جهت طراحی لرزاهاي یک شمع بتنی در جا ریز بطول 25 متر مناسب می‌باشد؟

- (۱) آزمایش سه محوری CD
- (۲) آزمایش تک محوری UU
- (۳) آزمایش برش مستقیم
- (۴) آزمایش سه محوری

۵۶- چنانچه ظرفیت نهایی یک پی منفرد به ابعاد $1\times 1\text{m}$ ببروی یک خاک با مشخصات $C=0$ و $\Phi \neq 0$ برابر 100 کیلو نیوتن باشد، ظرفیت نهایی یک پی منفرد به ابعاد $3\times 3\text{m}$ ببروی خاک فوق بر حسب کیلو نیوتن به کدامیک از اعداد زیر نزدیکتر است؟

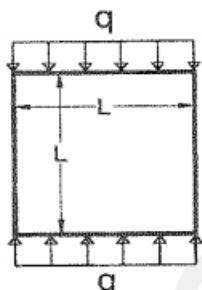
- 300 (۱)
900 (۲)
100 (۳)
2700 (۴)

۵۷- برای سقف یک سالن از خرپایی مطابق شکل استفاده شده است. نیرو در عضو BI را بدست آورید.



- 1) 2.5 کیلو نیوتن و کششی
2) 2.5 کیلو نیوتن و فشاری
3) 3 کیلو نیوتن و کششی
4) 3 کیلو نیوتن و فشاری

۵۸- سازه‌ای به شکل مقابل مفروض است، لنگر در وسط تیرهای تحت بار گستردۀ چقدر می‌باشد؟ (تمام اعضا دارای صلبيت خمسی يكسان می‌باشند).



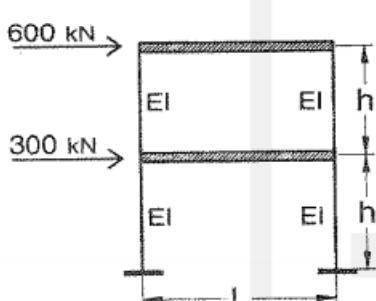
$$\frac{qL^2}{24} \quad (1)$$

$$\frac{qL^2}{12} \quad (2)$$

$$\frac{qL^2}{16} \quad (3)$$

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؟



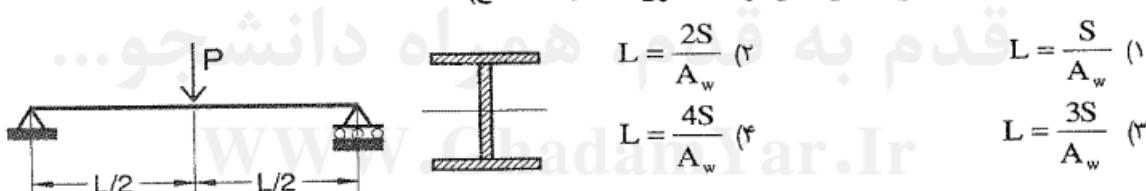
(1) 31 میلیمتر

(2) 9 میلیمتر

(3) 6 میلیمتر

(4) 16 میلیمتر

۶۰- در صورتیکه تنش مجاز خمسی 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؟ ($S = \text{مذول الاستیک مقطع}$ و $A_w = \text{سطح مقطع جان}$)



$$L = \frac{2S}{A_w} \quad (1)$$

$$L = \frac{4S}{A_w} \quad (2)$$

$$L = \frac{3S}{A_w} \quad (3)$$

با آرزوی توفيق الهی
دفتر امور مقررات ملی ساختمان

کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته عمران (محاسبات)

آزمون ۸۹/۱۲/۶

پاسخ	شماره سوالات
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 سوالات
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