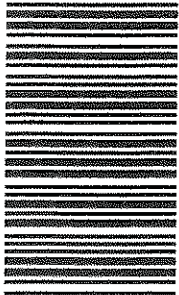
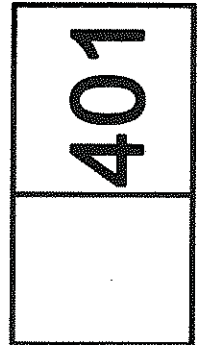




ریاست مخابرات ملی ساختمان الزامی است
وزارت راه و شهرسازی
معاونت امور مسکن و ساختمان
دفتر امور مقررات ملی ساختمان



401



**دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان
عمران (محاسبات)
سئوالات تستی**

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید. مشخصات آزمون

نام و نام خانوادگی:
تاریخ آزمون: ۹۰/۹/۴
شماره داوطلب:
تعداد سئوالات: ۶۰ سوال
زمان پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

تذکرات:

- سئوالات بصورت چهارجوابی می باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{4}$ 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 بمعده داوطلب است.
- کلید سئوالات با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی ۵۰ درصد می باشد.

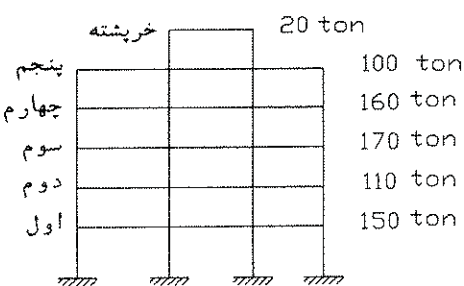
شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور



۱- زمان تناوب اصلی یک ساختمان با قابهای خمشی فولادی متوسط دارای جداگرهای میانقابیه مانعی برای حرکت قابها ایجاد می‌نماید، به ارتفاع کل 30 متر از تراز پایه در تهران با استفاده از تحلیل دینامیکی 1.4 ثانیه محاسبه شده است. برای برآورد نیروی برشی پایه به روش تحلیل استاتیکی معادل، زمان تناوب اصلی چند ثانیه در نظر گرفته می‌شود؟

- (۱) 1.601
(۲) 1.281
(۳) 1.4
(۴) 1.025

۲- ساختمانی با جرم طبقات معلوم مفروض است. از نظر منظمی ساختمان در ارتفاع، کدام گزینه صحیح می باشد؟



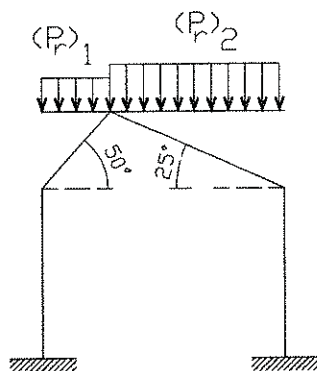
(۱) ساختمان به لحاظ توزیع جرم در ارتفاع منظم محسوب می شود.

(۲) ساختمان به لحاظ جرم نامنظم است، چون وزن بام بیش از 4 برابر وزن خریشته است.

(۳) ساختمان به لحاظ جرم نامنظمی دارد، چون وزن طبقه چهارم نسبت به بام، بیش از 50 درصد فرق دارد.

(۴) ساختمان به لحاظ جرم نامنظم است، چون وزن طبقه سوم نسبت به طبقه دوم، بیش از 50 درصد فرق دارد.

۳- در سازه شیبدار شکل زیر در حالتی که بار برف برای هر دو سقف شیبدار در نظر گرفته شود (بدون در نظر گرفتن بارگذاری نامتقارن)، بارگذاری بر روی دو سقف بر حسب دکانیوتن بر مترمربع به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ محل پروژه در شهر بیرجند واقع است.



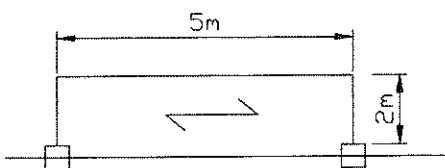
(۱) $(P_r)_1 = 25$, $(P_r)_2 = 42$

(۲) $(P_r)_1 = 50$, $(P_r)_2 = 50$

(۳) $(P_r)_1 = 21$, $(P_r)_2 = 42$

(۴) $(P_r)_1 = 30$, $(P_r)_2 = 30$

۴- نیروی قائم ناشی از زلزله بالکن طره ای در یک ساختمان مسکونی در تهران مطابق شکل زیر، که بار مرده وارد بر آن 500 دکانیوتن بر مترمربع و بارزنده وارد بر آن 300 دکانیوتن بر مترمربع می باشد، برابر است با:



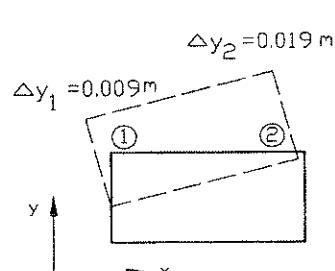
(۲) 19.6 کیلونیوتن

(۱) 27.44 کیلونیوتن

(۴) 13.72 کیلونیوتن

(۳) 39.2 کیلونیوتن

۵- در صورتی که تغییر مکان دال صلب سقف یک سازه یک طبقه با ارتفاع 3 متر و سیستم باربر قاب فولادی متوسط و با پریرود طبیعی 0.5 ثانیه به صورت شکل زیر باشد در مورد محاسبه تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح، کدامیک از موارد زیر صحیح می باشد: ($\theta_1 < 0.1$)

(۱) تغییر مکان سازه در حد مجاز می باشد و $\bar{\Delta}_M = 0.0686\text{ m}$ (۲) تغییر مکان سازه بیش از حد مجاز می باشد و $\bar{\Delta}_M = 0.0931\text{ m}$ (۳) تغییر مکان سازه در حد مجاز می باشد و $\bar{\Delta}_M = 0.0441\text{ m}$ (۴) تغییر مکان سازه بیش از حد مجاز می باشد و $\bar{\Delta}_M = 0.0355\text{ m}$

۶- در یک ساختمان مسکونی برای جداسازی فضاها از تیغه هایی استفاده شده است که وزن یک مترمربع سطح آنها 300 دکانیوتن است. چنانچه سطح پلان ساختمان در هر طبقه 300 مترمربع و طول تیغه ها در هر طبقه 60 متر و ارتفاع آنها 3 متر باشد، کدامیک از عبارات زیر درخصوص بار معادل تیغه ها درست است؟

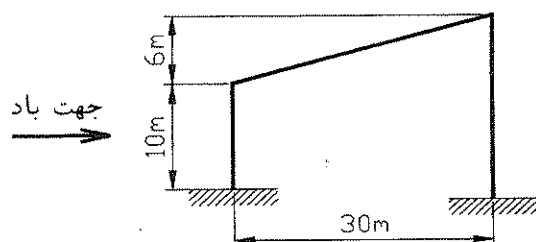
(۱) بار معادل تیغه ها را می توان 100 دکانیوتن بر مترمربع (در واحد سطح پلان) در نظر گرفت.

(۲) بار تیغه ها را باید در محل واقعی خود اعمال نمود.

(۳) بار معادل تیغه ها را می توان 180 دکانیوتن بر مترمربع (در واحد سطح پلان) در نظر گرفت.

(۴) بار معادل تیغه ها را می توان 300 دکانیوتن بر مترمربع (در واحد سطح پلان) در نظر گرفت.

۷- برای ساختمان شیب دار شکل زیر که در اطراف شهر گرگان واقع شده است و در محوطه باز نسبتا عاری از ساختمان های اطراف ساخته می شود و طول آن 60 متر است، کل مولفه افقی نیروی باد برای این ساختمان بطور محافظه کارانه به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



(۱) 803.3 kN

(۲) 632.8 kN

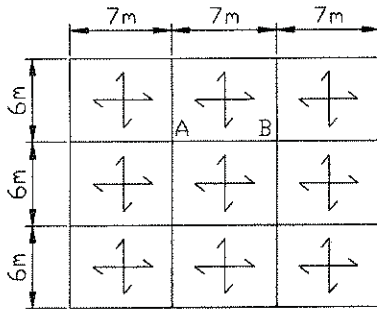
(۳) 448.5 kN

(۴) 1102.1 kN

۸- در یک ساختمان مسکونی شش طبقه در رشت با بام تخت، کل بار مرده 25000 کیلونیوتن و کل بار زنده 8000 کیلونیوتن محاسبه شده است. این ساختمان در زمینی که سرعت موج برشی در آن 300 متر بر ثانیه است، قرار گرفته است. چنانچه برای این ساختمان از قابهای ساختمانی ساده به همراه مهاربندی برون محور فولادی استفاده شده باشد و زمان تناوب تجربی آن 0.5 ثانیه بدست آمده باشد، مقدار نیروی برشی پایه در روش تحلیل استاتیکی معادل برای این ساختمان به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) 2613 kN
(۲) 3658 kN
(۳) 3135 kN
(۴) 2850 kN

۹- یک ساختمان مسکونی از نوع قاب ساختمانی ساده توام با مهاربندی هم محور فولادی در شهر تهران مفروض است. این ساختمان پنج طبقه و دارای سقف با دال بتنی می باشد. پلان تیر ریزی طبقه چهارم به همراه طول دهانه ها در شکل زیر نشان داده شده است. اگر بار زنده طبقات 200 دکانیوتن بر متر مربع باشد. درصد کاهش بار زنده برای طراحی تیر AB به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



- (۱) 43.3
(۲) 8.8
(۳) 23.7
(۴) 40

۱۰- بار قائم ناشی از وزن پل، ارابه و ملحقات جراثقال وارد بر یک ستون فولادی برابر یکصد کیلونیوتن و حداکثر بار قائم ناشی از باری که جراثقال جایجا می کند وارد بر همان ستون برابر یکصد و هشتاد کیلونیوتن می باشد. کمترین مقدار بار قائم ناشی از جراثقال وارد بر ستون مورد نظر بر حسب کیلونیوتن در طراحی به روش تنش مجاز را چقدر می توان در نظر گرفت؟

- (۱) 350
(۲) 280
(۳) 325
(۴) 305

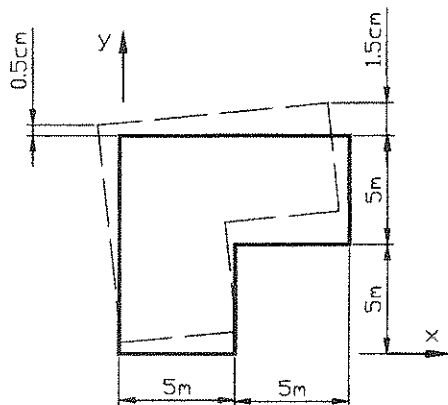
۱۱- برای دودکشی استوانه‌ای با قطر خارجی 4 متر و ارتفاع 15 متر در نواحی باز خارج از شهر زاهدان، مقدار تقریبی و محافظه کارانه لنگر واژگونی حاصل از باد بر حسب کیلونیوتن متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) 642
(۲) 537
(۳) 723
(۴) 496

۱۲- کدامیک از عبارات زیر درخصوص دو ساختمان مسکونی از نوع قاب خمشی فولادی متوسط واقع در شهر تهران صحیح است؟ (فرض بر این است که هر دو ساختمان بر روی یک نوع زمین احداث می شوند).

- (۱) استفاده از قاب خمشی فولادی متوسط فقط برای ساختمان های با ارتفاع 18 متر مجاز است.
- (۲) ضریب زلزله ساختمان با زمان تناوب بزرگتر همواره بیشتر از ضریب زلزله ساختمان با زمان تناوب کوچکتر است.
- (۳) ضریب زلزله ساختمان با زمان تناوب کوچکتر همواره بیشتر از ضریب زلزله ساختمان با زمان تناوب بزرگتر است.
- (۴) ضریب زلزله هر دو ساختمان نباید کمتر از 0.035 در نظر گرفته شود.

۱۳- برای یک ساختمان مسکونی یک طبقه نامنظم با دیافراگم صلب با پلان L شکل، تغییر مکانهای ناشی از نیروی زلزله در راستای Y به شرح زیر محاسبه شده است. برای نیروی زلزله در راستای Y برون مرکزی اتفاقی باید حداقل چند درصد بعد ساختمان در امتداد عمود بر نیروی جانبی در نظر گرفته شود؟ (فرض بر این است که تغییر مکان ها در حد مجاز می باشد).

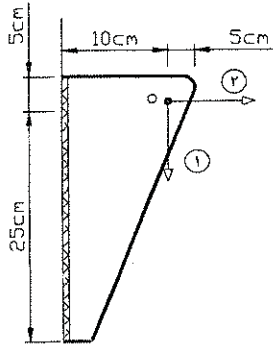


- (۱) 6.25 درصد
- (۲) 7.81 درصد
- (۳) 5 درصد
- (۴) 11.25 درصد

۱۴- در یک تیر دو سر ساده مربوط به جراثقال با دهانه 20 متر تغییر شکل ناشی از بارهای مرده برابر 4 سانتیمتر و تغییر شکل ناشی از بارهای زنده برابر 2 سانتیمتر محاسبه شده است. برای این تیر پیش خیز باید چند سانتیمتر پیش بینی شود؟

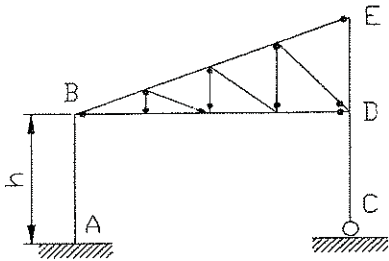
- (۱) 5
- (۲) 2
- (۳) 4
- (۴) 6

۱۵- ورقی مطابق شکل به یک ستون جوش داده شده است (جوش گوشه در هر طرف ورق). در نقطه O روی ورق، یکبار نیروی F بصورت قائم (موقعیت ①) و بار دیگر بصورت افقی (موقعیت ②) وارد می‌شود. کدام عبارت در این ارتباط صحیح است؟



- ۱) تنش جوش در سرتاسر طول آن ثابت است.
- ۲) تنش حداکثر جوش در موقعیت ① بیش از موقعیت ② است.
- ۳) تنش حداکثر جوش در هر دو موقعیت یکسان است.
- ۴) تنش حداکثر جوش در موقعیت ② بیش از موقعیت ① است.

۱۶- کدام مورد در خصوص طول موثر کمانش ستون AB در داخل صفحه، در سازه خرابایی شکل زیر صحیح است؟

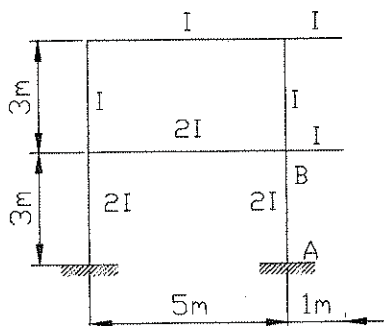


- ۱) طول موثر کمانشی ستون AB حدوداً برابر $2h$ می‌باشد.
- ۲) طول موثر کمانشی ستون AB حدوداً برابر $0.5h$ می‌باشد.
- ۳) طول موثر کمانشی ستون AB حدوداً برابر ارتفاع h می‌باشد.
- ۴) طول موثر کمانشی ستون AB حدوداً برابر $0.7h$ می‌باشد.

۱۷- در یک ستون با مقطع H شکل چنانچه $K_x = 2K_y$ باشد، به ازای چه نسبتی از $\frac{I_x}{I_y}$ مقاومت ستون حول هر دو محور یکسان خواهد بود؟ (K و I به ترتیب ضریب طول موثر ستون و ممان اینرسی مقطع ستون می‌باشند).

- | | |
|---------|--------|
| ۲) 4 | ۱) 2 |
| ۴) 0.25 | ۳) 0.5 |

۱۸- ضریب طول موثر ستون AB به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

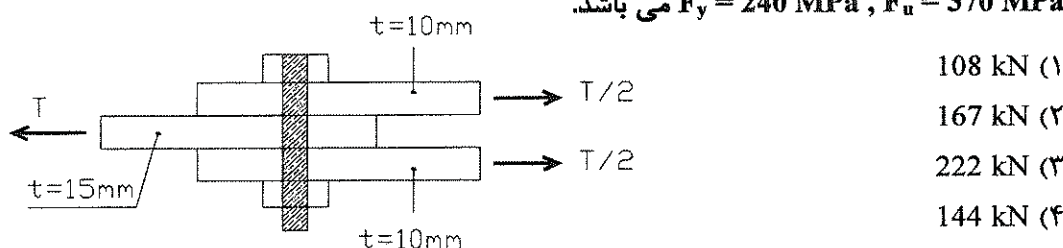


- ۱) 1.4
- ۲) 1.3
- ۳) 1.5
- ۴) 1.2

۱۹- در یک تیر مختلط دو سر ساده به طول ۴ متر و با بار گسترده یکنواخت، برش افقی کل که باید بین نقطه حداکثر لنگر خمشی و نقطه لنگر خمشی صفر حمل گردد، برابر ۴۰۰ kN محاسبه شده است. در صورت استفاده از ناودانی نمره ۶۰ به طول ۵ سانتیمتر و با فواصل مساوی از یکدیگر به عنوان برشگیر، در طراحی به روش تنش مجاز فاصله ناودانی ها از یکدیگر چقدر باید باشد؟ رده بتن برابر C20 فرض شود.

- (۱) ۲۰ سانتیمتر
(۲) ۳۰ سانتیمتر
(۳) ۱۵ سانتیمتر
(۴) ۲۵ سانتیمتر

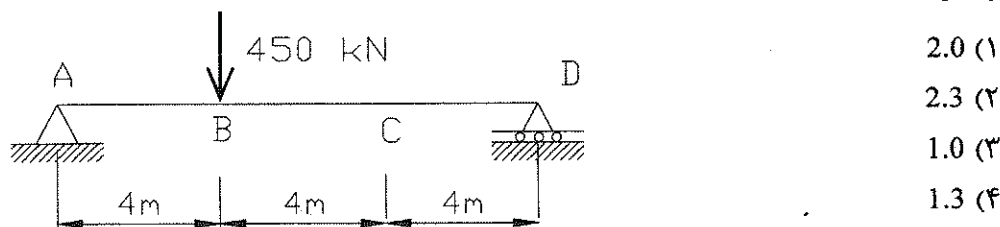
۲۰- چنانچه در اتصال اتکائی شکل زیر فقط از یک عدد پیچ M25 با سوراخ استاندارد استفاده شده باشد، فقط براساس کنترل لهیدگی (اتکائی) ورقها، حداکثر نیروی قابل تحمل (T) در طراحی به روش تنش مجاز به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است. ورقها از نوع St37 بوده و در آن $F_y = 240 \text{ MPa}$, $F_u = 370 \text{ MPa}$ می باشد.



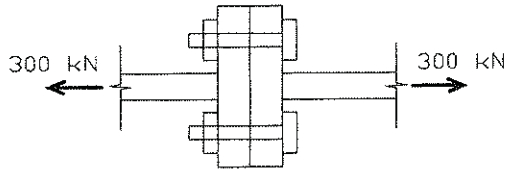
۲۱- در صورتی که نیروی کششی موجود در یک عضو خرابایی برابر ۱۲۵ kN باشد و مقطع استفاده شده برای آن ۲L60×6 با مساحت کل $A = 13.8 \text{ cm}^2$ باشد. حداقل نیروی طراحی اتصال انتهایی این عضو در طراحی به روش تنش مجاز به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر می باشد؟ ($F_y = 240 \text{ MPa}$)

- (۱) ۲۰۰ kN
(۲) ۱۲۵ kN
(۳) ۹۵ kN
(۴) ۱۵۰ kN

۲۲- چنانچه در تیر شکل زیر در نقاط A, B, C, D از حرکت جانبی بال فشاری جلوگیری شده باشد، ضریب یکنواختی نمودار لنگر خمشی در قسمت BC تیر در طراحی به روش تنش مجاز حدوداً چقدر است؟



۲۳- در اتصال اصطکاکی زیر ابتدا پیچها هر کدام به اندازه 200 kN پیش تنیده، می شوند سپس بارگذاری خارجی مطابق با شکل را به آنها وارد می کنیم در این حالت کشش داخل هر پیچ به کدامیک از اعداد زیر نزدیک تر است؟



150 kN (۱)

50 kN (۲)

200 kN (۳)

350 kN (۴)

۲۴- یک تیر ورق I شکل با بالهای 200×15 میلیمتر و جان 600×10 میلیمتر مفروض است. چنانچه تیر ورق مذکور فاقد سخت کننده‌های عرضی باشد، مقاومت برشی اسمی (V_n) به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ ($F_y = 240 \text{ MPa}$)

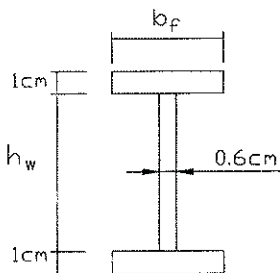
910 kN (۲)

860 kN (۱)

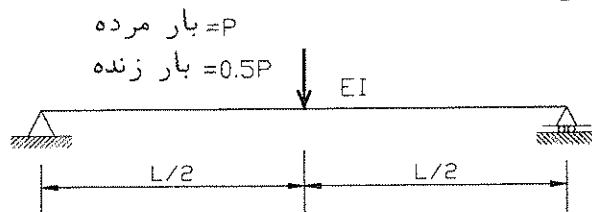
1440 kN (۴)

770 kN (۳)

۲۵- در ساخت یک تیر ورق، برای اتصال بالها به جان از جوش سرتاسری استفاده شده و تیر ورق تحت خمش حول محوری قوی قرار گرفته است. برای آنکه مقطع فوق فشرده محسوب شود، حداکثر مقادیر h_w, b_f به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است.

 $F_y = 240 \text{ MPa}$ و $E = 2.05 \times 10^5 \text{ MPa}$ $h_w = 110 \text{ cm}$ ، $b_f = 10 \text{ cm}$ (۱) $h_w = 110 \text{ cm}$ ، $b_f = 20 \text{ cm}$ (۲) $h_w = 65 \text{ cm}$ ، $b_f = 10 \text{ cm}$ (۳) $h_w = 65 \text{ cm}$ ، $b_f = 20 \text{ cm}$ (۴)

۲۶- در تیر شکل زیر که تحت اثر بار مرده متمرکز P و بار زنده متمرکز $0.5P$ قرار گرفته است، به منظور کنترل تغییر مکان حداکثر در تیر حداکثر مقدار $\frac{PL^2}{EI}$ چقدر باید باشد؟ (فرض می‌شود تیر مذکور سقف نازک کاری شده را تحمل می‌نماید).

بار مرده = P بار زنده = $0.5P$

0.267 (۱)

0.133 (۲)

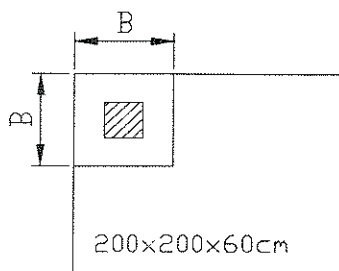
0.2 (۳)

0.067 (۴)

۲۷- در رابطه با طرح لرزه‌ای سازه‌های فولادی کدامیک از جملات زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) محل درز وصله ستونها می‌تواند در فاصله 150 cm از بال تیر قرار داشته باشد.
- (۲) محل مفصل پلاستیک در قابهای خمشی ویژه در دو انتهای تیرها می‌تواند به فاصله نصف عمق تیر از برستون در نظر گرفته شود.
- (۳) در قابهای خمشی فولادی معمولی نیازی به کنترل و طراحی چشمه اتصال نمی‌باشد.
- (۴) در قاب خمشی فولادی متوسط مقاطع ستونها و تیرها می‌تواند از نوع فشرده باشد.

۲۸- یک ستون گوشه تخت اثر نیروی محوری 1500 kN قرار دارد. حداقل ابعاد لازم کف ستون به کدامیک از مقادیر نزدیکتر است؟ رده بتن از نوع C20 می‌باشد. ستون در وسط کف ستون قرار دارد.



- (۱) 50×50 cm
- (۲) 40×40 cm
- (۳) 60×60 cm
- (۴) 70×70 cm

۲۹- تیر بتن آرمه با مقطع مستطیلی به عرض 40 سانتیمتر و ارتفاع موثر 54 سانتیمتر مفروض است. مقدار مساحت فولاد کششی تیر برای لنگرهای $M_D = 50 \text{ kN.m}$ و $M_L = 25 \text{ kN.m}$ در حالتی که از فولاد فشاری استفاده نشده باشد به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

$$f_c = 20 \text{ MPa}$$

$$f_y = 400 \text{ MPa}$$

- | | |
|------------------------|------------------------|
| (۱) 6.58 سانتیمتر مربع | (۲) 6.05 سانتیمتر مربع |
| (۳) 8.56 سانتیمتر مربع | (۴) 7.56 سانتیمتر مربع |

۳۰- مقاومت نمونه استوانه‌ای 250×500 میلیمتری بتنی برابر 33.25 مگاپاسکال می‌باشد. مقاومت نظیر نمونه مکعبی 250 میلیمتری آن به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

- | | |
|---------------|------------|
| (۱) 33.25 MPa | (۲) 38 MPa |
| (۳) 36 MPa | (۴) 40 MPa |

۳۱- اگر تغییر شکل آبی ناشی از بار دائم در یک تیر بتن مسلح 12.5 میلیمتر باشد، در بدترین شرایط، در دراز مدت تغییر شکل آن چقدر پیش‌بینی می‌شود؟

- | | |
|----------------|------------------|
| (۱) 25 میلیمتر | (۲) 37.5 میلیمتر |
| (۳) 50 میلیمتر | (۴) 22.5 میلیمتر |

۳۲- مقطع بتن آرمه‌ای به ابعاد 40×60 cm تحت اثر لنگر پیچشی $T_u = 10$ kN.m قرار دارد. در این مورد گزینه بهتر را انتخاب کنید. ($f_c = 35$ MPa و $f_y = 400$ MPa)

(۱) طراحی برای آرماتورهای طولی پیچشی لازم بوده و می‌توان از آرماتورهای عرضی پیچشی صرف‌نظر کرد.

(۲) طراحی برای پیچش لازم است.

(۳) طراحی آرماتورهای عرضی پیچشی لازم بوده و می‌توان از آرماتورهای طولی پیچشی صرف‌نظر کرد.

(۴) طراحی برای پیچش ضرورتی ندارد.

۳۳- حداکثر مقدار آرماتور کششی تیری به ابعاد مقطع $b = 35$ cm و $d = 30$ cm (مقطع بدون آرماتور فشاری) به کدام گزینه زیر نزدیک‌تر است؟

$$f_c = 22.5 \text{ MPa}$$

$$f_y = 400 \text{ MPa}$$

(۲) 19.8 سانتیمتر مربع

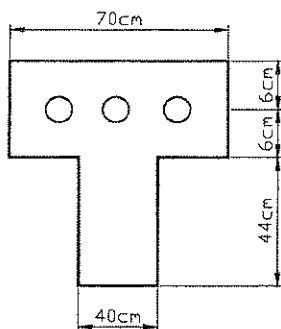
(۱) 16.1 سانتیمتر مربع

(۴) 26.3 سانتیمتر مربع

(۳) 21.4 سانتیمتر مربع

۳۴- حداقل آرماتور لازم یک تیر طره با مقطع مطابق شکل با $f_c = 25$ MPa و $f_y = 400$ MPa به

کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟



(۱) 12 سانتیمترمربع

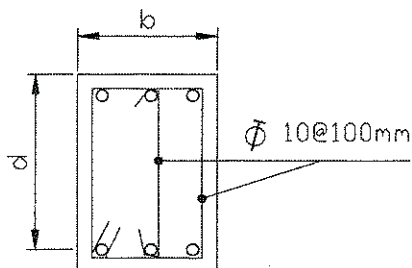
(۲) 7 سانتیمترمربع

(۳) 8 سانتیمترمربع

(۴) 14 سانتیمترمربع

۳۵- در صورتی که $b = 25$ cm ، $d = 40$ cm و $f_c = 25$ MPa و $f_y = 400$ MPa و از آرماتورهای

برشی عمود بر محور تیر مطابق شکل استفاده شده باشد، نیروی برشی مقاوم مقطع برحسب کیلونیوتن به کدام گزینه نزدیک‌تر است.



(۱) 385

(۲) 400

(۳) 350

(۴) 420

۳۶- در یک تیر بتنی با ابعاد و مشخصات مصالح ثابت، اگر نسبت فولاد کششی از ρ_{max} تجاوز نماید، برای قابل قبول نمودن مقطع چه می توان کرد؟

(۱) قراردادن آرماتورهای کششی در دو ردیف

(۲) قراردادن خاموت بیشتر

(۳) قراردادن آرماتورهای فشاری در مقطع

(۴) افزایش طول گیرایی و استفاده از قلابهای استاندارد

۳۷- درصد آرماتور متعادل مقطع یک تیر بتنی با مقطع مربع 40×40 cm به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ ($f_c = 22.5$ MPa و $f_y = 400$ MPa)

(۱) 1.72 درصد

(۲) 1.93 درصد

(۳) 2.04 درصد

(۴) 1.88 درصد

۳۸- بار محوری نهایی ستون بتنی با مقطع 50×50 سانتیمتر در محل اتصال به پی بر اثر بارهای زنده و مرده برابر 1200 kN می باشد. ابعاد پی منفرد زیر ستون دارای طول و عرض هر یک ۲ متر و عمق موثر نیم متر محاسبه شده است. مقدار نیروی برشی نهایی دو طرفه (پانچ) در پی در چه حدودی می باشد؟

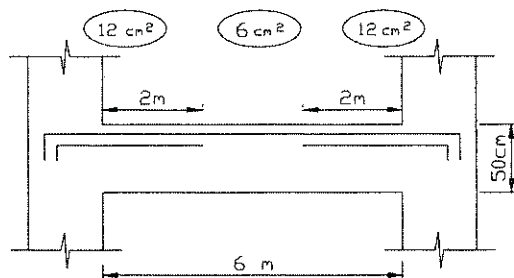
(۱) 1200 kN

(۲) 900 kN

(۳) 525 kN

(۴) 300 kN

۳۹- نتایج محاسبه مقادیر آرماتور فوقانی یک تیر بتنی در ابتدا، وسط و انتهای تیر به صورت زیر است. چنانچه میزان آرماتور مورد نیاز از وسط تا انتها به صورت خطی فرض شود. مقدار سطح مقطع آرماتورهای سراسری می تواند کدامیک از مقادیر زیر اختیار شود. فرض شود از آرماتورهای با قطر کمتر از $\Phi 25$ استفاده گردد.



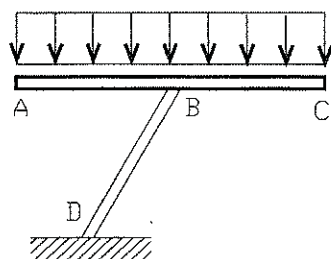
(۱) 4 cm²

(۲) 7.5 cm²

(۳) 6 cm²

(۴) 9 cm²

۴۰- در خصوص سازه شکل مقابل کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟



(۱) عضو BD در صورتی با ضوابط تیر آرماتور گذاری می شود.

که N_u از هر دو مقدار $0.15\phi_c f_c A_g$ و N_{rb} کمتر باشد.

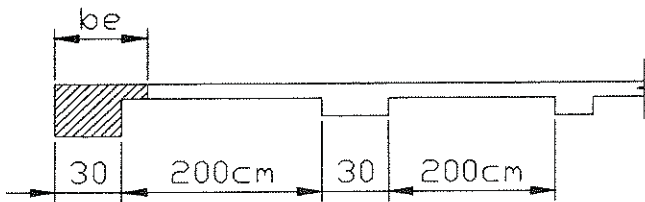
(۲) عضو BD باید همواره با ضوابط ستون آرماتور گذاری شود.

(۳) عضو BD باید همواره با ضوابط تیر آرماتور گذاری شود.

(۴) عضو BD در صورتی با ضوابط ستون آرماتور گذاری

می شود که ابعاد مقطع آن حداقل 35×35 سانتیمتر باشد.

۴۱- مقطع سقف بتن آرمه‌ای مطابق شکل است. حداکثر عرض موثر تیر کناری (b_e) با طول دهانه آزاد 7.2 متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (ضخامت دال = 12 سانتیمتر)



- (۱) 60 سانتیمتر
(۲) 100 سانتیمتر
(۳) 90 سانتیمتر
(۴) 130 سانتیمتر

۴۲- در قاب با شکل‌پذیری زیاد برای اعضای تحت اثر توام فشار و خمش (ستون) با مقطع مستطیل کدامیک از ابعاد زیر نمی‌تواند قابل قبول باشد؟ (ابعاد برحسب میلی‌متر می‌باشند)

- (۱) 300×300
(۲) 800×300
(۳) 350×350
(۴) 2000×800

۴۳- مقدار کل آرماتورهای حرارت و جمع شدگی در یک مترمربع پلان از یک پی گسترده به ضخامت دو متر برحسب کیلوگرم حدوداً چقدر می‌باشد؟ (میلگرد از نوع S340 فرض شود).

- (۱) 44
(۲) 31
(۳) 63
(۴) 22

۴۴- در خصوص شنازهای رابط بین پی‌های منفرد کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) میلگردهای طولی شنازها باید در پی‌های میانی ممتد باشند.
(۲) سطح فوقانی شنازهای رابط باید با سطح فوقانی پی یکسان اختیار شود.
(۳) قطر خاموت بکار رفته در شناز باید حداقل 8 میلی‌متر و فاصله آنها از یکدیگر حداکثر 250 میلی‌متر باشد.
(۴) شنازهای رابط بین پی‌های منفرد باید بتوانند حداقل نیروی کششی معادل 10 درصد کوچکترین نیروی محوری نهایی وارد به ستونهای طرفین خود را تحمل نمایند.

۴۵- یک دیوار برشی به طول ۵ متر و ضخامت 40 سانتیمتر مفروض است. با فرض اینکه دیوار مذکور با شکل‌پذیری زیاد بوده و از میلگرد گذاری عرضی ویژه در سرتاسر طول دیوار استفاده نشده باشد و لنگر خمشی نهایی در پای دیوار 5000 kN.m و نیروی محوری فشاری نهایی برابر 5000 kN باشد حداقل رده بتن برای آنکه نیاز به اجزاء لبه ای نباشد، کدام است؟

- (۱) C20
(۲) C25
(۳) C30
(۴) C35

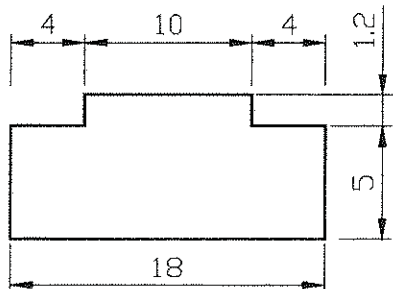
۴۶- در ساختمان‌های آجری با کلاف، در مورد ایجاد اختلاف سطح در طبقه، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) ایجاد اختلاف سطح در طبقه، در این نوع ساختمانها مجاز نمی‌باشد.
- (۲) جداسازی دو قسمت ساختمان به وسیله درز جدایی تنها راه حل این نوع ساختمانها می‌باشد.
- (۳) اختلاف سطح در طبقه فقط در ساختمان‌های یک طبقه و حداکثر به میزان 600 میلیمتر مجاز می‌باشد.
- (۴) اگر دیوارهای حد فاصل دو قسمتی که اختلاف سطح دارند با کلاف بندی مناسب تقویت شوند اختلاف سطح مانعی ندارد.

۴۷- در مناطق با خطر نسبی زیاد زلزله، گزینه مناسب را انتخاب نمایید.

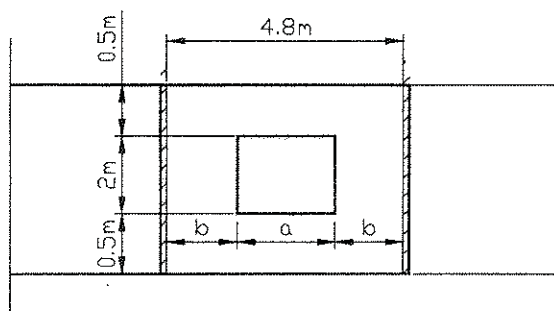
- (۱) ساخت ساختمان‌های آجری بدون کلاف و ساختمان‌های سنگی ممنوع است.
- (۲) ساخت ساختمان‌های آجری بدون کلاف با تامین موارد مندرج در مقررات ملی ساختمان قابل قبول است.
- (۳) ساخت ساختمان‌های سنگی با تامین موارد مندرج در مقررات ملی ساختمان قابل قبول است.
- (۴) ساخت ساختمان‌های آجری بدون کلاف در صورتی که طول ساختمان 1.5 برابر عرض آن باشد قابل قبول است.

۴۸- پلان یک ساختمان آجری با کلاف که در آن هیچگونه درز جدایی پیش‌بینی نشده است، مطابق شکل مفروض است. درخصوص پلان این ساختمان کدامیک از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟ (ابعاد به متر می‌باشند)



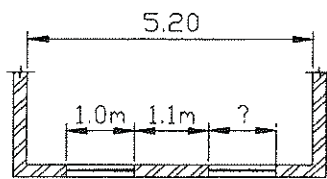
- (۱) مقدار پیش آمدگی از مقدار مجاز بیشتر می‌باشد.
- (۲) ساخت ساختمان مذکور بلامانع است.
- (۳) نسبت طول به عرض ساختمان از مقدار مجاز بیشتر می‌باشد.
- (۴) طول اتصال قسمت پیش آمدگی ساختمان از مقدار مجاز بیشتر می‌باشد.

۴۹- حداکثر عرض بازشو در دیوار میانی ساختمان آجری با کلاف مطابق شکل زیر، برای آنکه دیوار مورد نظر به عنوان دیوار باربر به حساب آید، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر می‌باشد؟



- (۱) 1.6 m
- (۲) 2.4 m
- (۳) 0.75 m
- (۴) 1.33 m

۵۰- در دیوار باربر آجری با کلاف مطابق شکل طول پنجره سمت راست چقدر می‌تواند باشد؟ ارتفاع پنجره‌ها ۱.۵ متر و ارتفاع طبقه ۳ متر می‌باشد.



(۱) ۱.۰ متر

(۲) ۱.۵ متر

(۳) ۲.۰ متر

(۴) ۱.۸ متر

۵۱- نیروی فشاری قائم موثر طراحی وارد بر یک پی منفرد برابر 750 kN و مولفه افقی بارهای طراحی وارد بر پی برابر 270 kN است. اگر نیروی رانشی مقاوم خاک جلوی پی ناچیز باشد حداقل زاویه اصطکاک بین سطح زیرین پی و خاک در شرایط زهکشی شده حدوداً چند درجه باشد تا لغزش صورت نگیرد؟

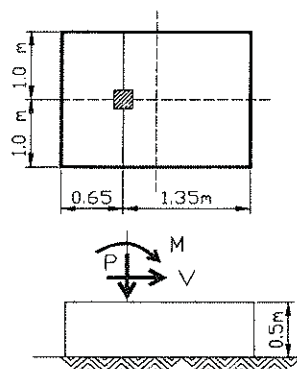
(۲) ۲۰ درجه

(۱) ۳۰ درجه

(۴) ۱۵ درجه

(۳) ۴۵ درجه

۵۲- در شکل مقابل در صورتی که $P=1000 \text{ kN}$ و $M=300 \text{ kN.m}$ و $V=100 \text{ kN}$ و پی صلب فرض شود، مطلوبست تعیین حداکثر تنش موثر وارده به خاک زیر پی. (کلیه ابعاد برحسب متر می‌باشد)



(۱) ۴۰۰ kPa

(۲) ۷۵ kPa

(۳) ۲۵۰ kPa

(۴) ۶۱۵ kPa

۵۳- برای برآورد زاویه اصطکاک داخلی در محاسبه پایداری یک دیوار حائل در مقابل واژگونی، چه محدوده ای بعنوان طراحی محافظه کارانه تلقی می‌شود؟

(۱) به شرایط دیوار و نوع آن بستگی دارد. (۲) بیشتر از مقدار واقعی

(۳) اصلاً تاثیری ندارد (۴) کمتر از مقدار واقعی

۵۴- به ازای چه میزان از حرکت جانبی دیوار حائلی به ارتفاع بیست متر نسبت به زمین می‌توان وضعیت خاک را در حالت تنش سکون فرض نمود؟

(۲) ۲ mm

(۱) ۱ mm

(۴) ۱۰ mm

(۳) ۵ mm

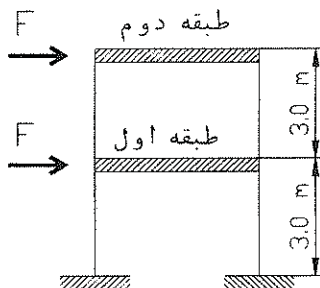
۵۵- در تعیین ضریب فشار دینامیکی خاک با استفاده از روابط «مونونوبه- اوکابه» شتاب افقی زلزله باید حداقل به چه میزان از شتاب مبنای طرح در نظر گرفته شود؟

- (۱) $\frac{3}{2}$
 (۲) 1
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{3}{4}$

۵۶- ابعاد پی منفرد یک ستون ساختمان دو طبقه مسکونی $200 \times 200 \times 60$ سانتیمتر می باشد. بارهای وارده از ستون به پی برابر است با: $P_D = 350 \text{ kN}$ و $P_L = 100 \text{ kN}$ و $P_E = 100 \text{ kN}$ در صورتی که ضخامت خاک روی پی با وزن مخصوص 18 kN/m^3 برابر 50 سانتیمتر در نظر گرفته شود، حداکثر تنش طراحی زیر پی به کدام گزینه نزدیکتر است؟ وزن مخصوص بتن برابر 25 kN/m^3 می باشد.

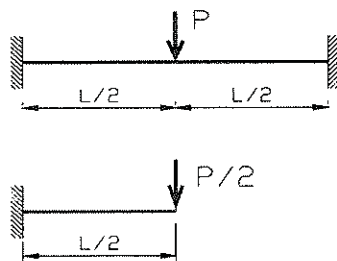
- (۱) 0.12 MPa
 (۲) 0.14 MPa
 (۳) 0.10 MPa
 (۴) 0.15 MPa

۵۷- یک قاب خمشی دو طبقه با تیرهای صلب (دارای رفتار برشی) مطابق شکل مفروض است. ابعاد ستونهای هر دو طبقه یکسان فرض می شود. اگر نیروی جانبی F فقط در تراز طبقه دوم وارد شود، جابجایی طبقه دوم 3 سانتیمتر خواهد شد. حال اگر علاوه بر طبقه دوم، نیروی جانبی دیگری به اندازه F بر طبقه اول وارد شود، جابجایی های جانبی طبقات اول و دوم به ترتیب برابر خواهد شد با:



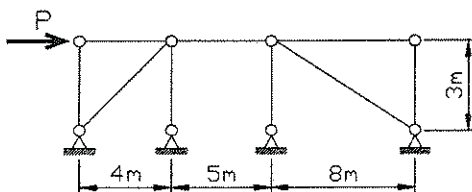
- (۱) طبقه اول 3 سانتیمتر و طبقه دوم 6 سانتیمتر
 (۲) طبقه اول 4.5 سانتیمتر و طبقه دوم 6 سانتیمتر
 (۳) طبقه اول 2.5 سانتیمتر و طبقه دوم 5 سانتیمتر
 (۴) طبقه اول 3 سانتیمتر و طبقه دوم 4.5 سانتیمتر

۵۸- در مورد دو تیر مطابق شکل گزینه صحیح را انتخاب کنید.



- (۱) خیز، لنگر خمشی و نیروی برشی حداکثر هر دو تیر یکسان است.
 (۲) خیز حداکثر هر دو تیر یکسان است.
 (۳) لنگر خمشی حداکثر هر دو تیر یکسان است.
 (۴) نیروی برشی حداکثر هر دو تیر یکسان است.

۵۹- در قاب 3 دهانه مطابق شکل چنانچه مقطع مهاربندها یکسان باشد، حداکثر نیروی طراحی مهاربندها چقدر است؟



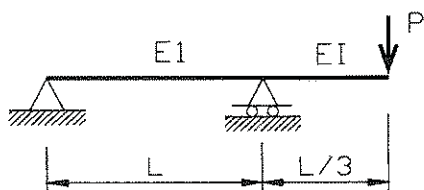
(۱) $0.693P$

(۲) $0.476P$

(۳) $0.500P$

(۴) $0.527P$

۶۰- جابجایی محل اثر بار چقدر است؟



(۱) $\frac{2PL^3}{81EI}$

(۲) $\frac{PL^3}{27EI}$

(۳) $\frac{4PL^3}{81EI}$

(۴) $\frac{PL^3}{81EI}$

کلید آزمون ورود به حرفه مهندسان پایه سه - رشته عمران محاسبات - مورخ آذر ماه ۱۳۹۰

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

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

