

## آزمون حرفه‌ای مهندسان

### دفترچه سئوالات بخش محاسبات رشته

**عمران**

شماره داوطلبی:

تعداد سئوال: ۶۰

زمان پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه

تاریخ آزمون: ۸۴/۹/۲۴

## تذکرات

- سئوالات بصورت چهار جوابی می‌باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- شرکت‌کنندگان باید حتما شماره داوطلبی خود را بر روی دفترچه سئوالات قید نمایند
- امتحان بصورت جزوه باز می‌باشد. هر داوطلبی فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوه دیگران در جلسه آزمون ممنوع می‌باشد.
- از درج هر گونه علامت یا نشانه در روی پاسخنامه خودداری فرمائید.
- در پایان آزمون کارت شناسایی آزمون (کارت ورود به جلسه) و دفترچه سئوالات و پاسخنامه را به مسئولان تحویل فرمائید. عدم تحویل دفترچه سئوالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه میگردد.
- پاسخنامه‌ها توسط ماشین تصحیح خواهد شد و مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که بصورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد مشکی پر شده باشند بعهده داوطلب می‌باشد.
- کلیه سئوالات با ضرب یکسان محاسبه خواهند شد.
- شرکت‌کنندگان باید حتما شماره داوطلبی خود را بر روی دفترچه سئوالات قید نمایند.
- به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب  $\frac{1}{3}$  نمره منفی تعلق میگیرد.

دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

مجری: سازمان سنجش آموزش کشور



۱- ستون نشان داده شده متعلق به یک ساختمان شش طبقه است که کاربری آن مشخص شده است. با در نظر گرفتن تخفیف بار زنده ستون را برای چه بار زنده‌ای بر روی شالوده طراحی می‌کنید. سطح بارگیر ستون در طبقات ۴۰ متر مربع و بارهای زنده طبقات عبارتند از: پارکینگ: ۵۰۰ کیلوگرم بر متر مربع - اداری: ۲۵۰ - رستوران: ۵۰۰ - بام: ۱۵۰

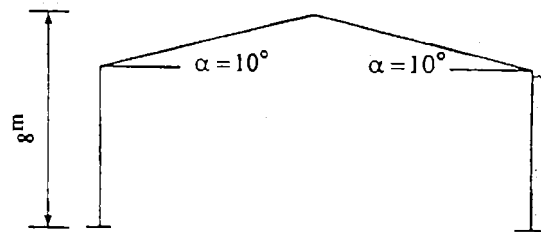
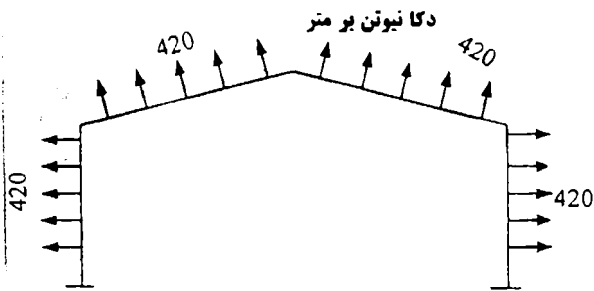


- (۱) ۴۶۶ تن
- (۲) ۶۳۴ تن
- (۳) ۶۷ تن
- (۴) ۷۶ تن

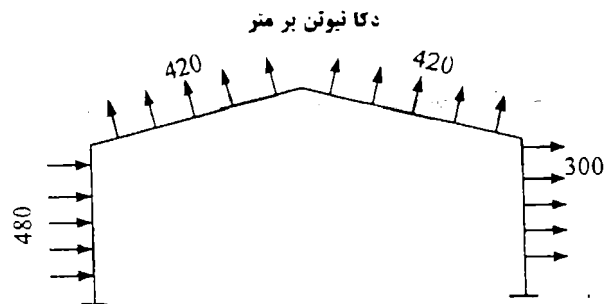
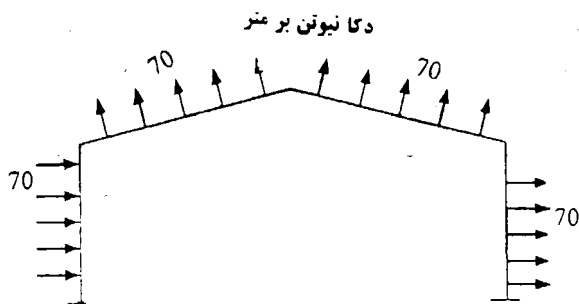
۲- به یک پارکینگ، خودروهایی با وزن حداکثر ۶۰۰۰ دکانیوتن می‌توانند وارد شده و پارک نمایند. محل پارک، روی سقف زیرزمین بوده و سقف از نوع پوشش کامپوزیت (مقطع مختلط فولادی و بتنی) و فاصله تیرها از همدیگر ۱۲۰ cm است. طول تیرها ۴ متر و دو سر مفصلی هستند. ورود ماشین آتش‌نشانی به پارکینگ امکان‌پذیر نیست. حداکثر لنگر خمشی ناشی از اثر بار زنده در هر کدام از تیرها عبارت است از:

- (۱) ۱۴۰۰ دکانیوتن متر
- (۲) ۱۶۸۰ دکانیوتن متر
- (۳) ۳۰۰۰ دکانیوتن متر
- (۴) ۶۰۰۰ دکانیوتن متر

۳- در یک سالن صنعتی فاصله سوله‌ها از همدیگر ۶m است. محل احداث سالن یک فضای باز و در حومه شهری است که فشار مینای باد در آن ۵۰ دکانیوتن بر متر مربع است. نیروهای باد وارد به یکی از سوله‌های میانی در حالتی که امتداد اثر باد عمود بر صفحه سوله است مطابق با کدام یک از اشکال زیر خواهد بود:



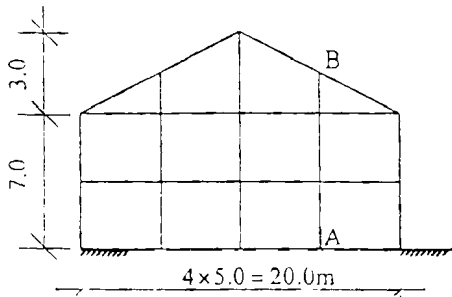
(۱) به اعضا سوله‌های میانی هیچ‌گونه نیرویی وارد نمی‌شود. (۲)



(۳)

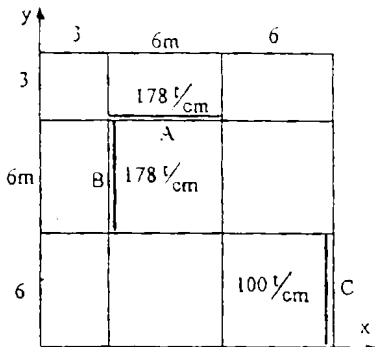
(۴)

۴- قاب نشان داده شده، دهانه ورودی یک انبار در خارج تهران است که در محوطه نسبتاً خلوتی ساخته می‌شود. ستون AB را برای چه لنگر خمشی ناشی از بار باد طراحی می‌کنید. دو انتهای ستون بر روی تکیه‌گاه‌های ساده تکیه دادند.



- (۱) ۵ تن - متر
- (۲) ۵٫۴
- (۳) ۶٫۳
- (۴) ۱۱٫۷

۵- پلان یک طبقه از ساختمانی به صورت شکل زیر داده شده است. چنانچه نیروی  $V_x = ۲۲/۱^t$  باشد، سهم عنصر باربر جانبی B را مشخص نمایید. سختی جانبی عناصر مقاوم جانبی در شکل داده شده است.



- (۱) ۸٫۳۲۱ به سمت پایین
- (۲) ۸٫۳۲۱ به سمت بالا
- (۳) ۱۲۲ به سمت پایین
- (۴) ۱۲۲ به سمت بالا

۶- زمان تناوب ۸ مد اول ارتعاشی یک ساختمان ۲۵ طبقه به ترتیب ۲٫۴، ۲٫۲، ۱٫۸، ۱٫۳، ۰٫۷، ۰٫۳۵، ۰٫۲۸، ۰٫۱۸ ثانیه و جرم مؤثر ساختمان در این مدها به ترتیب ۰٫۴۸، ۰٫۱۷، ۰٫۱۲، ۰٫۱، ۰٫۰۵، ۰٫۰۳، ۰٫۰۲۵، ۰٫۰۱۵ جرم کل سازه می‌باشد. اگر برش ماکزیمم پایه متناظر با این مدها به ترتیب ۵۰۰، ۴۵۰، ۳۰۰، ۲۰۰، ۱۵۰، ۱۰۰، ۶۰ و ۲۰ تن باشد، در تحلیل دینامیکی طیفی برش ماکزیمم برای کل سازه چقدر است؟

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

۷- یک ساختمان مسکونی چهار طبقه با دیوارهای باربر آجری مسلح با ارتفاع ۱۶ متر در ناحیه‌ای با لرزه خیزی خیلی زیاد، روی خاک نوع II ساخته شده است. چنانچه وزن مؤثر ساختمان (بار مرده باضافه مشارکت بار زنده) ۸۰۰ تن باشد، برش پایه زلزله برابر است با:

- (۱) ۲۳۰ تن
- (۲) ۱۷۵ تن
- (۳) ۱۴۰ تن
- (۴) ۸۰ تن

۸- برای بررسی اثر نیروهای جانبی زلزله در یک ساختمان ۵ طبقه نامنظم با اهمیت زیاد، در روش تحلیل دینامیکی طیفی از مدل سه بعدی ساختمان استفاده می‌شود. برای محاسبه این ساختمان در برابر اثرات ناشی از لنگر پیچشی:

- (۱) محاسبه این ساختمان در برابر لنگر پیچشی الزامی نیست.
- (۲) این ساختمان باید برای پیش محاسبه گردد ولی می‌توان از لنگر پیچشی اتفاقی صرف‌نظر کرد.
- (۳) فقط اثرات پیچش اتفاقی را با جابجا کردن مرکز جرم طبقه به اندازه برون مرکزی اتفاقی منظور نمود.
- (۴) اثرات ناشی از لنگر پیچشی (شامل لنگر پیچشی اتفاقی) باید با استفاده از فرمول (۶-۷-۱۰) بند ۶-۷-۲-۵-۱۰ مبحث ششم مقررات ملی به صورت لنگر خارجی در تمام طبقات در مدل منظور گردد.

۹- در نظر است قطعات پیش ساخته دیواری به عرض دو متر و ارتفاع سه متر با اتصال مفصلی بین طبقات ساختمانی مسکونی، با ارتفاع طبقه سه متر، در محلی با خطر نسبی زیاد نصب شوند. اگر وزن هر قطعه دیوار برابر ۱٫۶۴ باشد، لنگر حداکثر ایجاد شده در اثر زلزله در وسط دیوار چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۰٫۳ t.m
- (۲) ۰٫۵ t.m
- (۳) ۰٫۱۳ t.m
- (۴) ۰٫۲۵ t.m

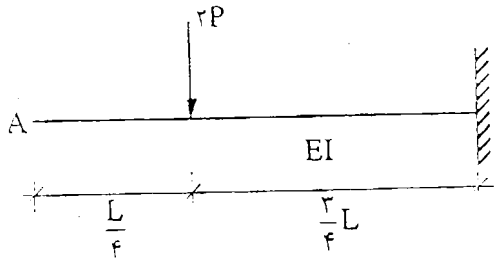
۱۰- سائنی یک طبقه با سقف شیب‌دار سبک، در یک جهت به صورت قاب خمشی و در جهت دیگر به صورت قاب ساده همراه با بادبندگی ضربدری می‌باشد. برش کل حاصل از بار باد در حدود ۲۰ درصد بیشتر از برش حاصل از بار زلزله در جهت بادبندی شده می‌باشد. آیا طراحی بادبندها به صورت میلگرد بر اساس نیروهای حاصل از بار باد برای بار زلزله نیز جوابگو می‌باشد؟

- (۱) بلی
  - (۲) بستگی به ضریب لاغری میلگردهای بادبند دارد.
  - (۳) خیر باید بادبندها حتماً بتوانند بخشی از نیروی زلزله را به صورت فشاری تحمل نمایند.
  - (۴) خیر ولی می‌توان سطح مقطع میلگردها را به حدود دو برابر افزایش داد تا جوابگوی بار زلزله نیز باشند.
- ۱۱- در ساختمان‌های فولادی در چه موردی انجام آزمایش‌های غیر مخرب اجباری است؟
- (۱) اتصالات پیچی در قاب‌های خمشی
  - (۲) جوش اتصالات بادبندها در قاب‌ها
  - (۳) جوش اتصالات خمشی در کلیه سیستم‌های دوگانه فولادی
  - (۴) اتصالات جوشی بین اعضای اصلی قاب‌های خمشی ویژه

-۱۲ برای محاسبه شاخص پایداری  $\theta_i = \left(\frac{P\Delta}{Vh}\right)_i$  در ساختمان‌های مسکونی، برای تعیین  $P_i$  از ..... درصد بار زنده و برای تعیین  $V_i$  از ..... درصد بار زنده استفاده می‌شود.

(۱) ۲۰ و ۲۰ (۲) اولی ۲۰ و دومی ۱۰۰ (۳) اولی ۱۰۰ و دومی ۲۰ (۴) ۱۰۰ و ۱۰۰

-۱۳ مقدار شیب و خیز نقطه انتهایی A در تیر نشان داده شده چقدر است؟



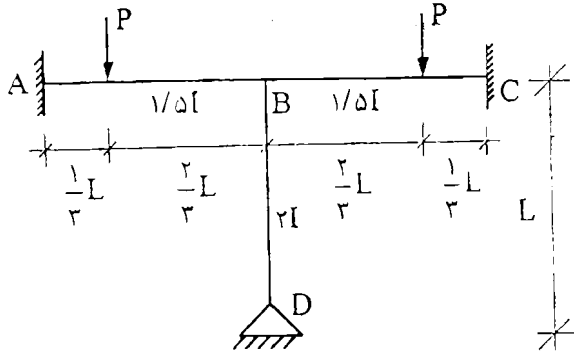
(۱)  $D = \frac{27PL^3}{64EI}$  ,  $\theta = \frac{9PL^2}{16EI}$

(۲)  $D = \frac{9 PL^3}{16 EI}$  ,  $\theta = \frac{PL^2}{8EI}$

(۳)  $D = \frac{9PL^3}{32EI}$  ,  $\theta = \frac{9PL^2}{16EI}$

(۴)  $D = \frac{27PL^3}{64EI}$  ,  $\theta = \frac{2PL^2}{8EI}$

-۱۴ مطلوب است دوران و عکس‌العمل قائم در تکیه‌گاه D از سازه نشان داده شده در شکل:



(۱)  $\theta_D = 0$  ,  $R_D = 2P$

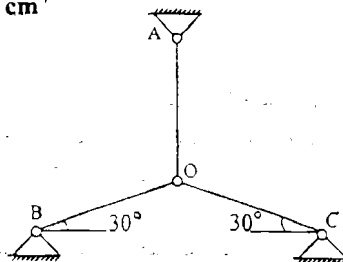
(۲)  $\theta_D = 0$  ,  $R_D = \frac{14}{27}P$

(۳)  $\theta_D = \frac{2PL^2}{EI}$  ,  $R_D = \frac{7}{27}P$

(۴)  $\theta_D = \frac{5PL^2}{48EI}$  ,  $R_D = 0$

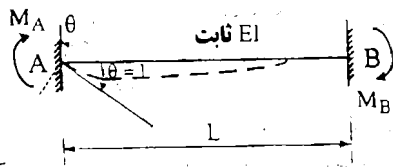
-۱۵ در خرابی شکل زیر، چنانچه عضو OA به اندازه ۰٫۵ cm انبساط، و عضو OC به اندازه ۱cm انقباض یابد، نیرو در هر یک از اعضا

برابر با کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟ برای تمام اعضا:  $E = 207,000 \frac{kN}{cm^2}$  ,  $A = 6cm^2$  ,  $L = 2m$



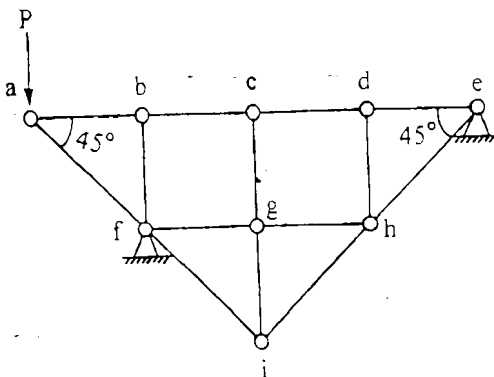
- (۱) صفر
- (۲) ۴۰ kN
- (۳) ۷۰ kN
- (۴) ۱۰۰ kN

-۱۶ چنانچه تکیه‌گاه گیردار A از تیر دو سیر گیردار نشان داده شده به اندازه  $\theta$  دوران کند، لنگر خمشی  $M_B$  در تکیه‌گاه B برابر است با:



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

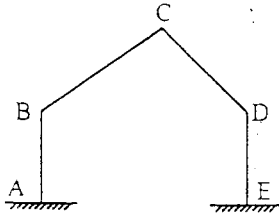
-۱۷ در خرابی نشان داده شده، امتداد نیروی واکنش تکیه‌گاه e تحت اثر بار P:



- (۱) افقی است.
- (۲) قائم است.
- (۳) با افق زاویه ۴۵ درجه می‌سازد.
- (۴) می‌تواند در هر امتدادی باشد.

در تحلیل قاب شکل مقابل با روش تغییر مکان‌ها چند معادله باید نوشته شود؟

- (۱) ۳ معادله
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

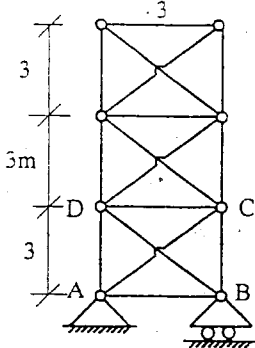


-۱۸

اگر تمام اعضاء خرابی مقابل را به اندازه  $50^{\circ}\text{C}$  حرارت دهیم نیروی حاصل در اعضاء AB و BD را محاسبه کنید؟

$$A = 1\text{cm}^2, \alpha = 2 \times 10^{-6} \frac{\text{cm}}{\text{C}^{\circ}}, E = 2 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

- (۱) ۰ ، ۰
- (۲)  $\sqrt{2}$  ، ۰ تن
- (۳) ۰ ، ۴ تن
- (۴)  $4\sqrt{2}$  ، ۴ تن



چنانچه تکیه‌گاه c به اندازه  $\delta$  نشست کند، لنگر گیرداری در تکیه‌گاه A کدام یک از گزینه‌هاست؟ (EI ثابت است).

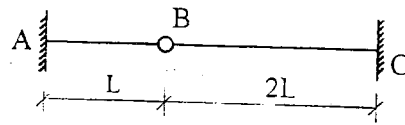
-۲۰

$$M_A = \frac{EI\delta}{4.5L^2} \quad (1)$$

$$M_A = \frac{EI\delta}{1.5L^2} \quad (2)$$

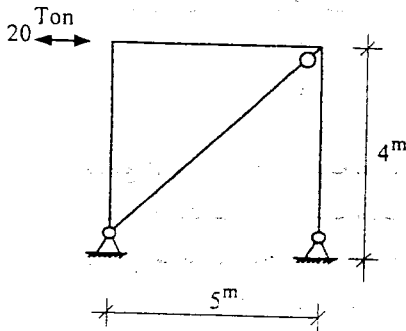
$$M_A = \frac{EI\delta}{2L^2} \quad (3)$$

$$M_A = \frac{EI\delta}{3L^2} \quad (4)$$



کدام گزینه برای مقطع مهاربندی قاب شکل مقابل در برابر زلزله مناسب‌تر است؟  $FY = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

-۲۱



IPB۲۲۰ (۲)

L۱۵۰x۱۵۰x۱۵ (۱)

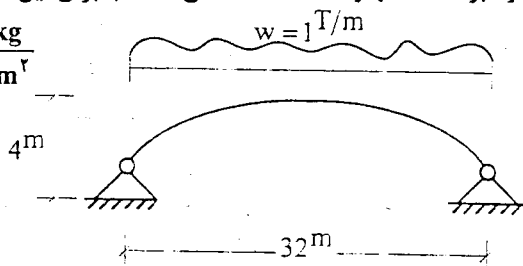
۱۶۰x۱۶۰x۸ (۴)

۲UNP۱۲۰ (۳)

قوس دو سر مفصل شکل مقابل در مقابل کمانش در جهت عمود بر صفحه مهار شده است. مقطع مناسب برای این قوس کدام است؟

-۲۲

$$FY = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$



- (۱) لوله به قطر خارجی ۵۰۰ و ضخامت جدار ۱۵ میلی‌متر
- (۲) لوله به قطر خارجی ۳۰۰ و ضخامت جدار ۲۵ میلی‌متر
- (۳) لوله به قطر خارجی ۴۰۰ و ضخامت جدار ۲۰ میلی‌متر
- (۴) هیچ‌کدام

در چشمه اتصال سوال ۲۴ اگر ضخامت جان ستون ۱۵ میلی‌متر، عرض بال ستون ۳۰ سانتی‌متر و ضخامت بال ستون ۲۸ میلی‌متر

-۲۳

باشد، مقاومت نهایی چشمه اتصال چه مقدار می‌باشد؟  $FY = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

$$V = 54.5\text{Ton} \quad (4)$$

$$V = 95.5\text{Ton} \quad (3)$$

$$V = 117.5\text{Ton} \quad (2)$$

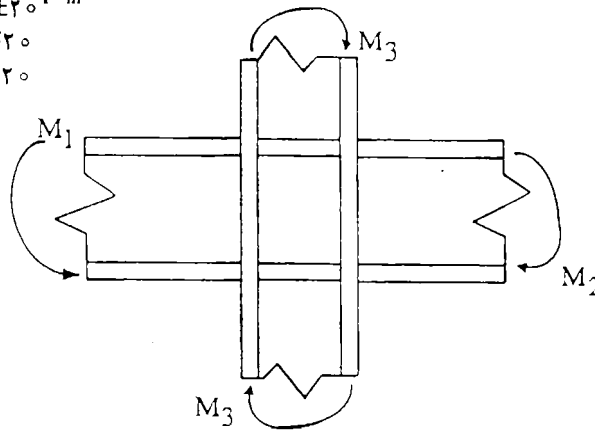
$$V = 148.5\text{Ton} \quad (1)$$

۲۴- در اتصال صلب قاب شکل مقابل، برش طراحی چشمه اتصال را محاسبه کنید. ارتفاع تیر ۴۰ سانتی‌متر و پهنای ستون ۴۵ سانتی-متر است.

$$M_1: D = +10^T \quad L = +20^T \quad E = \pm 20^T-m$$

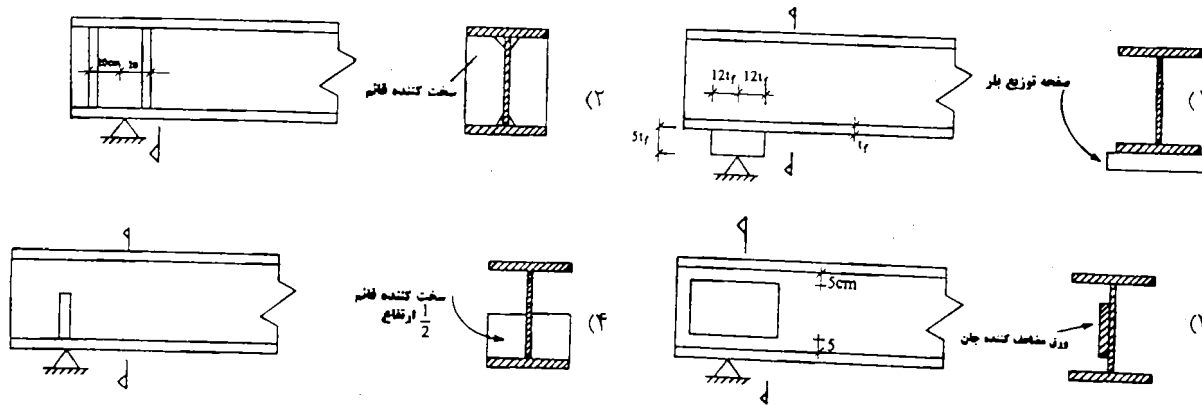
$$M_2: D = +15 \quad L = +30 \quad E = \mp 20$$

$$M_3: D = -2/5 \quad L = -50 \quad E = \pm 20$$

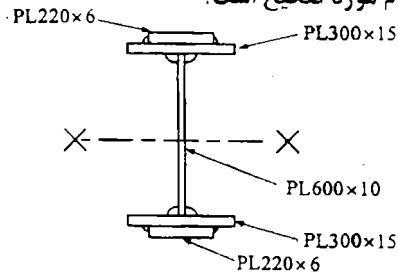


- (۱) ۵۰ تن
- (۲) ۱۰۰ تن
- (۳) ۱۵۰ تن
- (۴) ۲۰۰ تن

۲۵- برای جلوگیری از لهیدگی جان یک تیر در محل تکیه‌گاه تیغه‌ای، کدام راه حل زیر مناسب‌تر است؟

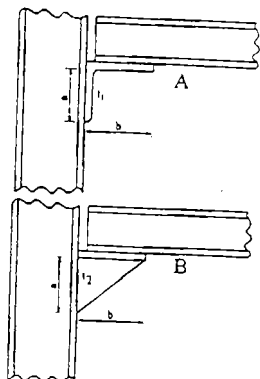


۲۶- در ساخت یک تیر ورق، برای اتصال بال‌ها به جان از جوش یکسره استفاده شده است. ورق‌های تقویتی بال‌ها نیز با جوش یکسره در دو لبه به بال تیر ورق جوش شده‌اند. تیر ورق تحت خمش حول محور X قرار دارد. کدام مورد صحیح است؟



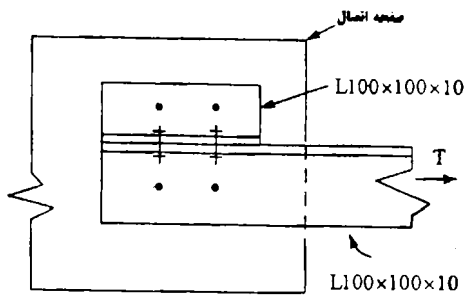
- (۱) مقطع تقویت شده دارای مشخصات مقطع فشرده می‌باشد.
- (۲) مقطع تقویت شده دارای مشخصات مقطع غیر فشرده می‌باشد.
- (۳) تیر ورق‌ها به هیچ وجه نمی‌توانند جزو مقاطع فشرده باشند.
- (۴) تیر ورق در قسمت تقویت نشده دارای مشخصات مقطع فشرده بوده ولی در قسمت تقویت شده جزو مقاطع با عناصر لاغر است.

۲۷- برای تکیه‌گاه ساده یک تیر فولادی دو شکل A و B مطرح شده است. در مورد لنگر خمشی وارده به ستون کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) لنگر وارده به ستون در حالت B بیشتر است.
- (۲) لنگر وارده به ستون در هر دو حالت مساوی است.
- (۳) لنگر وارده به ستون در حالت A بیشتر است.
- (۴) چون تکیه‌گاه ساده است، به ستون لنگری وارد نمی‌شود.

۲۸- انتقال نیروی T از نبشی دو طرف مساوی  $L100 \times 10$  به صفحه اتصال با شش عدد پیچ به قطر  $20 \text{ mm}$  با سوراخ‌های استاندارد طبق شکل انجام می‌گیرد. سطح مقطع خالص مؤثر این نبشی چقدر است؟ سوراخ‌ها با مته اجرا شده‌اند.



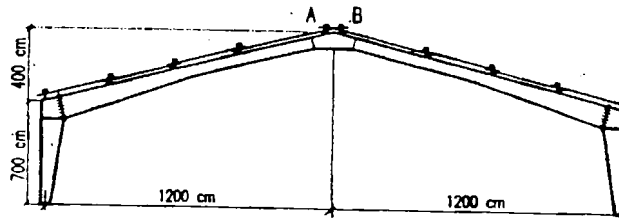
- (۱) ۱۱٫۱ سانتیمتر مربع
- (۲) ۱۲٫۶ سانتیمتر مربع
- (۳) ۱۴٫۸ سانتیمتر مربع
- (۴) ۱۹٫۲ سانتیمتر مربع

۲۹- در قاب شیب‌دار شکل روبرو فواصل قاب‌ها از یکدیگر  $5 \text{ m}$  و فواصل میل مهارها از یکدیگر  $2/5 \text{ m}$  می‌باشد. چنانچه بار مرده سازه

$100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$  روی سطح شیب‌دار و بار برف برابر  $150 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$  روی تصویر افقی سطح بام باشد، مطلوبست حداقل قطر لازم برای میل مهار

AB. میل مهار از نوع ساده با  $FY = 24000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$  و  $FU = 40000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$  بوده و انتهای آن رزوه شده است.

- (۱) ۱۰ میلی‌متر
- (۲) ۱۶
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۵

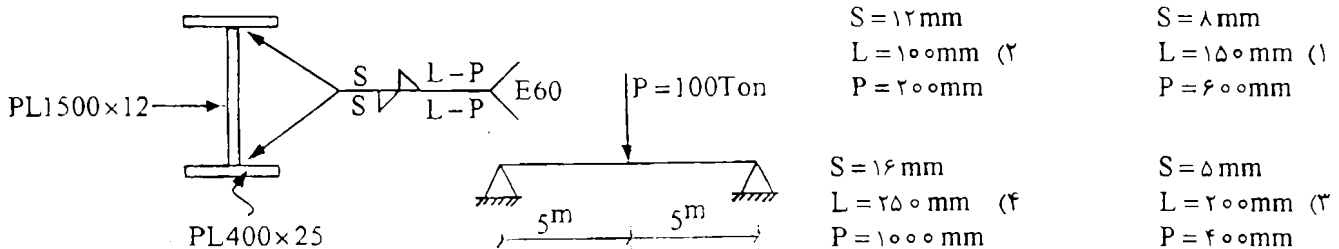


۳۰- اگر محدودیت تغییر شکل یک تیر فولادی تحت بار گسترده یکنواخت  $\Delta_{\max} = \frac{L}{200}$  باشد، با فرض تنش مجاز  $F_b = 14000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

حداقل ارتفاع تیر 'd' باید چه مقدار باشد؟ L طول دهانه تیر است.

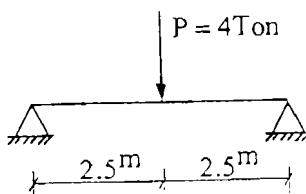
- (۱)  $d \geq \frac{L}{20}$
- (۲)  $d \geq \frac{L}{25}$
- (۳)  $d \geq \frac{L}{30}$
- (۴)  $d \geq \frac{L}{36}$

۳۱- جوش مناسب بال به جان تیر ورق در شکل مقابل کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟ جوش در شرایط کارخانه‌ای ایران اجرا می‌شود.



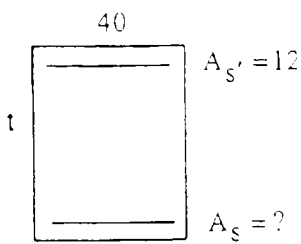
۳۲- برای تیر شکل زیر از نیمرخ لانه زنبوری CASTIPE ۲۰۰ با برش پای نر استفاده شده است. تیر دارای مهار جانبی است. کدام

بخش از جان تیر نیاز به تقویت با ورق دارد؟  $FY = 24000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$



- (۱) در تمام طول تیر
- (۲) در وسط تیر و زیر بار متمرکز به طول یک متر
- (۳) در دو طرف تیر از محل تکیه‌گاه تا ۷۵ سانتی‌متر به داخل تیر
- (۴) در دو طرف تیر به فاصله ۷۵ سانتی‌متر از تکیه‌گاه‌ها و در وسط تیر به طول ۷۵ سانتی‌متر

۳۳- تیری با مقطع شکل مقابل در نظر است. بگویند حداقل ارتفاع تیر برای تحمل لنگر خمشی در حالت نهایی  $M_u = 65T - m$  چه



اندازه است. مقدار آرماتور کششی لازم چقدر است؟  $f_c = 200 \frac{kg}{cm^2}$  ,  $f_y = 4000 \frac{kg}{cm^2}$

(۱)  $A_s = 46 cm^2$  ,  $t = 70 cm$

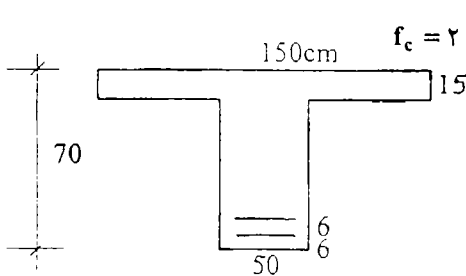
(۲)  $A_s = 34$  ,  $t = 60$

(۳)  $A_s = 34$  ,  $t = 70$

(۴)  $A_s = 46$  ,  $t = 60$

۳۴- در تیری با مقطع شکل مقابل در حالت حدی بهره‌برداری تنش حداکثر در بتن و فولاد به ترتیب  $80 \frac{kg}{cm^2}$  ,  $1640 \frac{kg}{cm^2}$  است.

بگویند چه مقدار فولاد به کار برده شده و لنگر خمشی وارده چه اندازه است؟



$f_c = 200 \frac{kg}{cm^2}$  ,  $f_y = 4000 \frac{kg}{cm^2}$  ,  $\frac{E_s}{E_c} = 10$

(۱)  $M_s = 47T - m$  ,  $A_s = 56 cm^2$

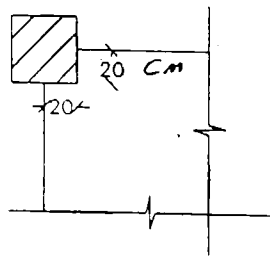
(۲)  $M_s = 55$  ,  $A_s = 61$

(۳)  $M_s = 75$  ,  $A_s = 82$

(۴)  $M_s = 63$  ,  $A_s = 70$

۳۵- دال پله‌ای به ضخامت ۱۵ cm به شکل مقابل به ستون متصل شده است. حداکثر بار قائمی که می‌توان از کف به ستون انتقال داد

چقدر است؟  $f_c = 200 \frac{kg}{cm^2}$  ,  $f_y = 4000 \frac{kg}{cm^2}$  ,  $d = 12 cm$



(۱) ۱,۰ Ton

(۲) ۳,۴

(۳) ۶,۷

(۴) ۱۰

۳۶- برای یک دال بتنی مستطیلی ادامه‌دار از چهار طرف، به ابعاد ۶,۳۰ متر در ۲,۸۰ متر و ضخامت ۲۲,۵ سانتی‌متر، که در هر چهار لبه

دارای تیر و در هر چهار گوشه دارای ستون است، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) باربری در هر حالتی در هر دو جهت صورت می‌گیرد.

(۲) باربری در هر حالتی فقط در جهت عرض دال (۲,۸۰ متری) صورت می‌گیرد.

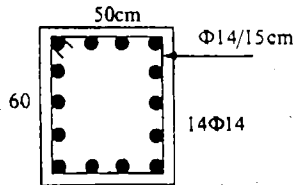
(۳) باربری در هر حالتی فقط در جهت طولی دال (۶,۳۰ متری) صورت می‌گیرد.

(۴) باربری در هر یک از دو جهت بستگی به سختی تیرهای زیر سری دارد.

۳۷- مقطع زیر متعلق به یک تیر لبه است که در حالت حدی نهایی برای برش  $V_u = 40T$  و لنگر پیچشی  $T_u = 3T - m$  طراحی شده

است. کدام گزاره صحیح است؟ ابعاد حلقه خاموت‌ها  $50 \times 40$  سانتی‌متر و ارتفاع مؤثر تیر ۵۴ سانتی‌متر است.

$f_c = 200 \frac{kg}{cm^2}$  ,  $f_y = 4000 \frac{kg}{cm^2}$



(۱) خاموت‌ها و آرماتور طولی هر دو جوابگو هستند، مقطع نیز جوابگو است.

(۲) خاموت‌ها و آرماتور طولی هر دو جوابگو هستند ولی مقطع جوابگو نیست.

(۳) خاموت‌ها جوابگو نیستند، آرماتور طولی جوابگو است.

(۴) خاموت‌ها جوابگو هستند، آرماتور طولی جوابگو نیست.

۳۸- دیوار برشی زیر برای شکل‌پذیری زیاد طراحی شده است و در زیر اثر برش نهایی  $V_u = 190T$  قرار دارد. بگویند کدام یک از

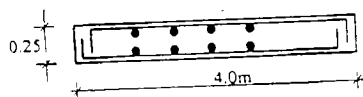
آرماتورهای انتخاب شده برای این دیوار کافی است. ارتفاع دیوار ۶ متر است.  $f_c = 200 \frac{kg}{cm^2}$  ,  $f_y = 4000 \frac{kg}{cm^2}$

(۱) آرماتور افقی  $2\Phi12/20$  cm ، آرماتور قائم  $2\Phi10/20$  cm

(۲) آرماتور افقی  $2\Phi12/20$  cm ، آرماتور قائم  $2\Phi12/20$  cm

(۳) آرماتور افقی  $2\Phi14/20$  cm ، آرماتور قائم  $2\Phi12/20$  cm

(۴) آرماتور افقی  $2\Phi14/20$  cm ، آرماتور قائم  $2\Phi14/20$  cm





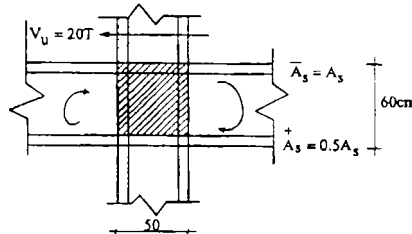
۳۹- برای تنگ‌های ویژه در نواحی بحرانی ستون‌ها در قاب‌های با شکل‌پذیری زیاد رابطه زیر پیشنهاد شده است. با استفاده از این رابطه تعیین کنید درصد حجمی تنگ‌های ویژه نسبت به بتن محصور شده در این نواحی حدوداً چه اندازه است؟

$$A_{sh} = \rho_s \cdot s \cdot h_c \cdot \frac{f_c}{f_{yh}} \quad f_c = 200 \frac{kg}{cm^2} \quad f_y = 4000 \frac{kg}{cm^2}$$

$\rho_s = 1.3\% \quad (4) \quad \rho_s = 0.9\% \quad (3) \quad \rho_s = 0.65\% \quad (2) \quad \rho_s = 0.45\% \quad (1)$

۴۰- اتصال تیر به ستون مقابل متعلق به یک قاب بتن آرمه است که برای شکل‌پذیری زیاد طراحی می‌شود. تعیین کنید حداکثر مقدار  $A_s$  را برای آنکه چشمه اتصال بتواند به لحاظ برش جوابگو باشد. اتصال از چهار سمت محصور است. ابعاد مقطع ستون  $50 \times 50$  سانتی‌متر و ابعاد مقطع تیرها  $50 \times 60$  سانتی‌متر است. برش در ستون فوقانی  $20$  تن است.

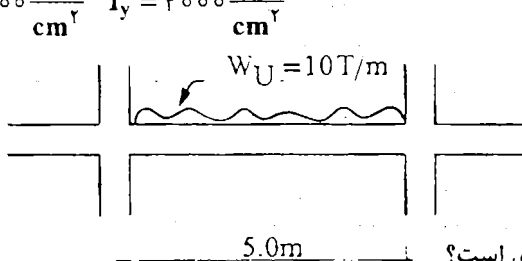
$$f_c = 200 \frac{kg}{cm^2} \quad f_y = 4000 \frac{kg}{cm^2}$$



- (۱)  $A_s = 24 cm^2$
- (۲)  $A_s = 28$
- (۳)  $A_s = 30$
- (۴)  $A_s = 35$

۴۱- تیر زیر برای برش با فرض شکل‌پذیری متوسط طراحی می‌شود. طول دهانه آزاد تیر  $5$  متر است. مقطع تیر  $40 \times 50$  سانتی‌متر و در تکیه‌گاه‌ها مطابق شکل آرماتورگذاری شده است. بگوئید کدام یک از خاموت‌گذاری‌های زیر صحیح است؟

$$f_c = 200 \frac{kg}{cm^2} \quad f_y = 4000 \frac{kg}{cm^2}$$

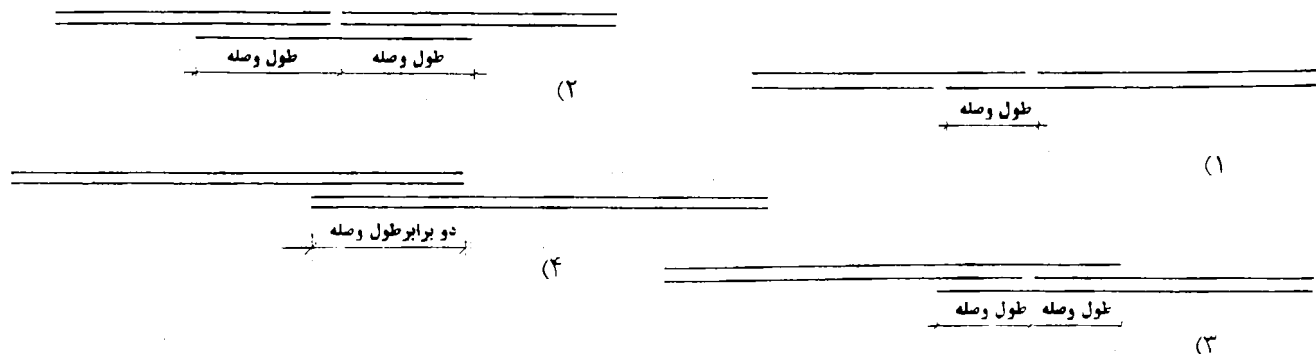


- (۱)  $A_s = 20 cm^2 \quad \bar{\phi} 10/10 cm$
- (۲)  $\bar{\phi} 10/15$
- (۳)  $\bar{\phi} 12/10$
- (۴)  $\bar{\phi} 12/15$

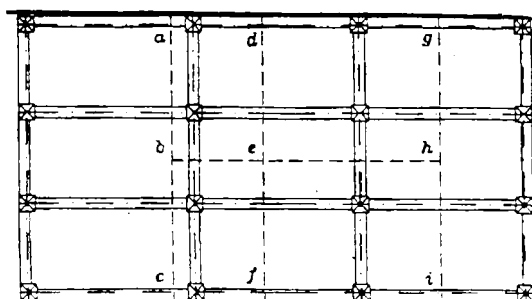
۴۲- در قالب‌بندی تیرها پیش‌بینی پایه‌های اطمینان برای کدام حالت ضروری است؟

- (۱) تیر با دهانه بیش از  $4$  متر و کنسول بیش از  $1.5$  متر
- (۲) تیر با دهانه بیش از  $5$  متر و کنسول بیش از  $2.5$  متر
- (۳) تیر با دهانه بیش از  $5$  متر و کنسول بیش از  $1.5$  متر
- (۴) تیر با دهانه بیش از  $4$  متر و کنسول بیش از  $2.5$  متر

۴۳- کدام یک از اشکال زیر برای وصله گروه میلگرد دو تایی صحیح است؟

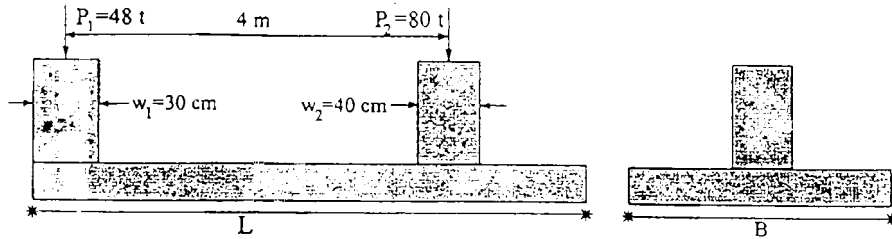


۴۴- در ساختمانی، پلان زیر متعلق به کف یکی از طبقات است. پوشش کف تیر- دال می‌باشد. کدام یک از امتدادهای زیر برای در نظر گرفتن محل و موقعیت درزهای اجرایی صحیح‌تر است؟



- (۱) امتداد a-b-a
- (۲) امتداد f-e-d
- (۳) امتداد i-h-e-d-d
- (۴) امتداد i-h-e-b-a

۴۵- ابعاد یک شالوده مرکب مستطیلی شکل،  $B$  و  $L$ ، را برای دو ستون مجاور که فاصله بین آن دو  $4\text{ m}$  می باشد به گونه ای تعیین کنید که تنش زیر پی یکنواخت باشد. بارهای سرویس و ابعاد مقطع مربعی ستون ها در شکل نشان داده شده اند. مقاومت مجاز خاک زیر پی  $q_a = 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$  می باشد.



(۱)  $L = 530\text{ cm}$  و  $B = 200\text{ cm}$

(۲)  $L = 520$  و  $B = 210$

(۳)  $L = 510$  و  $B = 220$

(۴)  $L = 500$  و  $B = 230$

۴۶- کدام یک از روش های زیر در برخورد با مطالعات ژئوتکنیک برای یک گودبرداری در محیط های شهری از نظر فنی - اجرایی - اقتصادی صحیح است؟

- (۱) انجام مطالعات ژئوتکنیک قبل از شروع عملیات اجرایی و شناخت مشکلات آتی
  - (۲) انجام مطالعات ژئوتکنیک قبل از شروع عملیات اجرایی در گودبرداری های بیشتر از ۸ متر
  - (۳) مبادرت به انجام گودبرداری و انجام مطالعات ژئوتکنیک در صورت برخورد به مشکل
  - (۴) انجام مطالعات ژئوتکنیک قبل از شروع عملیات اجرایی در صورت وجود آب زیرزمینی در ساختگاه
- ۴۷- کدام یک از عبارات زیر درست است؟

- (۱) از روی نقشه های پهنه بندی می توان ظرفیت باربری نهایی خاک را تعیین نمود.
- (۲) انتخاب پارامترهای طراحی و شناخت ناپهنجاری های ساختگاه با انجام مطالعات ژئوتکنیکی در ساختگاه مورد نظر ممکن است.
- (۳) به انجام مطالعات ژئوتکنیکی در ساختگاه نیازی نیست و می توان با مشاهدات میدانی پارامترهای طراحی را تعیین نمود.
- (۴) در صورت وجود اطلاعات ژئوتکنیکی در زمین های مجاور، می توان نتایج آن را بدون انجام هیچ گونه کاوش ژئوتکنیکی در ساختگاه مورد نظر استفاده کرد.

۴۸- در مورد ضرایب رانش فعال و مقاوم خاک در حالت لرزه ای کدام یک از عبارات زیر صحیح هستند؟

- (۱) ضرایب رانش فعال و مقاوم دینامیکی از این ضرایب در حالت استاتیکی کمتر هستند.
- (۲) ضرایب رانش فعال و مقاوم دینامیکی از این ضرایب در حالت استاتیکی بیشتر هستند.
- (۳) ضریب رانش فعال دینامیکی از حالت استاتیکی کمتر و ضریب رانش مقاوم دینامیکی از حالت استاتیکی بیشتر است.
- (۴) ضریب رانش فعال دینامیکی از حالت استاتیکی بیشتر و ضریب رانش مقاوم دینامیکی از حالت استاتیکی کمتر است.

۴۹- اصطکاک منفی در شمعها:

- (۱) به علت نشست خاک کم تراکم مجاور شمع به وجود می آید.
- (۲) در اثر تغییرات در مشخصات برشی و تغییر شکلی خاک ایجاد می شود.
- (۳) در اثر بارگذاری زیاد و در نتیجه تغییر شکل زیر شمع بوجود می آید.
- (۴) به دلیل بالامدن آب سطحی در لایه های نرم در محیط ساختگاه ایجاد می گردد.

۵۰- شرط یا شرایط لازم برای در نظر گرفتن نیروی رانش مقاوم خاک در طراحی یک دیوار حایل:

- (۱) عدم وجود سربار در پشت دیوار می باشد.
  - (۲) فقط حصول اطمینان از باقی ماندن خاک در طول عمر مفید دیوار نگهدارنده در جلوی آن است.
  - (۳) اصولاً شرط خاصی لازم نیست و همواره می توان بخشی از آن را در طراحی در نظر گرفت.
  - (۴) عدم جساسیت طراحی دیوار به تغییر مکان و حصول اطمینان از عدم خاکبرداری از جلوی دیوار در طول عمر مفید آن است.
- ۵۱- کدام یک از عبارات زیر در لحاظ کردن موضعی اثرات ساختگاهی (Local site effect) در طراحی ها صحیح است:

- (۱) کلیه مواردی که در مبحث ششم مقررات ملی لحاظ شده است.
  - (۲) در طراحی دینامیکی سازه اثرات ساختگاهی به طور ضمنی لحاظ شده است.
  - (۳) فقط با تهیه طیف ویژه ساختگاه، اثرات ساختگاهی در طراحی لحاظ می گردد.
  - (۴) با اعمال موارد عنوان شده در مبحث ششم، بخشی از اثرات ساختگاهی لحاظ شده و بخشی دیگر لحاظ نمی گردد.
- ۵۲- در طراحی ها در مناطق لرزه خیز، ظرفیت باربری نهایی یک پی سطحی در حالت لرزه ای نسبت به ظرفیت باربری نهایی در حالت استاتیک:

- (۱) به دلیل در نظر گرفتن بارهای لرزه ای، افزایش می یابد.
- (۲) فقط به دلیل در نظر گرفتن تأثیر بارگذاری افقی، کاهش می یابد.
- (۳) به دلیل در نظر گرفتن تأثیرات بارگذاری افقی و تغییرات در مشخصات مکانیکی خاک، کاهش می یابد.
- (۴) فقط به دلیل لحاظ کردن تغییرات در مشخصات مکانیکی خاک تحت تأثیر بارهای لرزه ای، تغییر می یابد.

- ۵۳- در کدام شرایط محیطی، چوب زودتر پوسیده شده و از بین می‌رود و نمی‌تواند انتظارات ما را برآورده سازد؟  
 (۱) همواره در زیر آب  
 (۲) در محیط نسبتاً مرطوب  
 (۳) همواره در محیط کاملاً خشک  
 (۴) در محیطی که تری و خشکی پی در پی و مکرر دارد
- ۵۴- در یک شهر که در آن روزهای دارای بارندگی و یخبندان فراوانی وجود دارد، از آجرنما برای نماسازی استفاده شده است. بعد از چند سال در آجرهای نما، ترک و پدیدگی مشاهده شده است. علت آن چه بوده است؟  
 (۱) اختلاف دمای سطح بیرونی و درونی دیوار بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد بوده است.  
 (۲) جذب آب آجرها بیش از ۲۰ درصد وزنی بوده است و بر اثر جذب آب ناشی از بارندگی، آجرها یخ زده است.  
 (۳) موارد ۱ و ۲  
 (۴) هیچ‌کدام
- ۵۵- کدام عبارت در مورد آلومینیوم صحیح است؟  
 (۱) به هیچ وجه اکسیده نمی‌شود.  
 (۲) قطعات آلومینیومی به شدت اکسیده شده و همه ضخامت قطعه را در بر می‌گیرد.  
 (۳) فقط سطح آلومینیوم اکسیده می‌شود و لایه اکسیده، محافظ بخش زیرین است.  
 (۴) با توجه به پوششی از جنس رنگ روغنی که در کارخانه بر روی آلومینیوم ایجاد می‌شود اکسیده شدن منتفی است.
- ۵۶- هوای گرم و خشک به هنگام وزش باد باعث ایجاد ترک‌های ..... در بتن می‌شود.  
 (۱) حرارتی (۲) نشست خمیری (۳) ستاره‌ای شکل (۴) انقباض خمیری
- ۵۷- در یک مخلوط بتن و برای طرح اختلاط از نسبت‌های ۳:۲:۱ برای سیمان، ماسه و شن و نسبت آب به سیمان ۰/۵ به صورت وزنی و دانسیته تراکم ۲۳۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب استفاده شده است. مقدار سنگدانه در این طرح اختلاط برابر است با:  
 (۱) کمتر از ۱۷۰۰ کیلوگرم در متر مکعب  
 (۲) بیشتر از ۱۹۰۰ کیلوگرم در متر مکعب  
 (۳) بین ۱۸۰۰ تا ۱۹۰۰ کیلوگرم در متر مکعب  
 (۴) هیچ‌کدام
- ۵۸- برای افزایش زمان گیرش سیمان در بتن می‌توان:  
 (۱) سیمانی با ریزی بالاتر به کار برد.  
 (۲) سیمان با حرارت‌زایی کم مصرف نمود.  
 (۳) در آسیاب سیمان از گچ استفاده نکرد.  
 (۴) زمان گیرش سیمان به ترکیبات اصلی چهارگانه آن بستگی ندارد.
- ۵۹- در تهیه طرح اختلاط بتن در آزمایشگاه (مخلوط طراحی شده) کدام گزینه زیر غلط است؟  
 (۱) برای تعیین نسبت آب به سیمان، لازم است دستیابی به مقاومت میانگین طرح مخلوط بتن در نظر گرفته شود و رسیدن به مقاومت مشخصه بتن مورد نظر کفایت نمی‌کند.  
 (۲) در این رابطه نمی‌توان از مخلوط‌های اسمی، استاندارد و یا تجویزی که در کتب تکنولوژی بتن و یا مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی استفاده نمود.  
 (۳) اگر با توجه به کارایی مورد نظر و نسبت آب به سیمان، مقدار سیمان بیشتر از حداکثر مجاز سیمان مصرفی شود، لازم است از مواد افزودنی روان کننده برای کاهش سیمان استفاده نمود.  
 (۴) در صورتی که نسبت آب به سیمان حداکثر، برای دستیابی به دوام مورد نظر از نسبت آب به سیمان لازم برای دستیابی به مقاومت مورد نظر کمتر باشد، لازم است نسبت آب به سیمان لازم برای تأمین مقاومت منظور شود.
- ۶۰- در مورد مصرف سیمان‌های مختلف در شرایط محیطی مذکور در گزینه‌های زیر کدام گزینه غلط به نظر می‌رسد؟  
 (۱) در صورتی که با تهاجم سولفات به میزان نسبتاً زیادی روبرو هستیم، از سیمان پرتلند نوع ۵ استفاده می‌شود.  
 (۲) در مواردی که با تهاجم توأم سولفات و کلرید روبرو هستیم بهتر است از سیمان پرتلند نوع ۲، با  $C_{FA} > 6\%$ ، استفاده نمود.  
 (۳) در صورتی که بتن را با حجم زیاد در یک دال یا کف با ضخامت کم می‌ریزیم، بدلیل داشتن بتن حجیم بهتر است از سیمان پرتلند نوع ۴ یا سیمان‌های پرتلند پوزولانی ویژه یا سیمان پرتلند سرباره‌ای استفاده نماییم.  
 (۴) در صورتی که بخواهیم قطعات پیش ساخته یا پیش تنیده (از نوع پیش کشیده) تولید نماییم می‌توان از سیمان پرتلند نوع ۳ استفاده نمود و یا با به عمل آوردن حرارتی در زمان کوتاه، حتی با سیمان پرتلند نوع ۱ یا ۲ نتیجه مقاومتی مطلوب را بدست آورد.

کلید سوالات رشته مهندسی عمران (محاسبات) آزمون ۸۴/۹/۲۴

پایه یک

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

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