

وزارت مسکن و شهرسازی

معاونت نظام مهندسی و اجرای ساختمان

۲۰۲۲

آزمون حرفه‌ای مهندسان

دفترچه سئوالات بخش محاسبات رشته

عمران ۳

شماره داوطلبی :

تعداد سئوال : ۶۰

زمان پاسخگونی : ۲۱۰ دقیقه

تاریخ آزمون : ۸۴/۹/۲۴

تذکرات

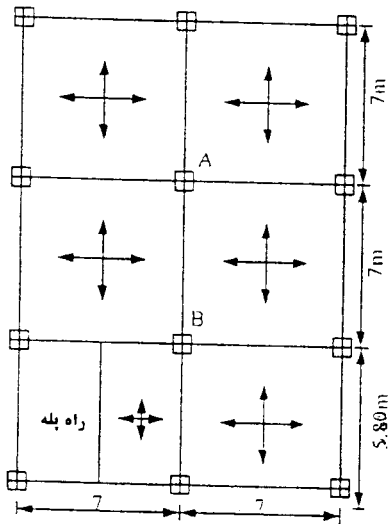
- سئوالات بصورت چهار جوابی می‌باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- شرکت‌کنندگان باید حتما شماره داوطلبی خود را بر روی دفترچه سئوالات قید نمایند
- امتحان بصورت جزوه باز می‌باشد. هر داوطلبی فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوه دیگران در جلسه 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.
- کلید سئوالات با ضریب 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

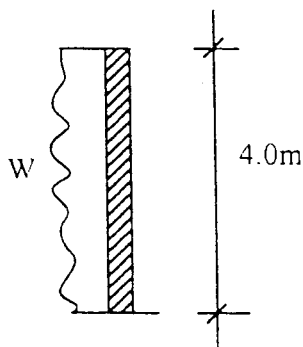
مجری: سازمان سنجش آموزش کشور



- ۱- برای تیغه‌های داخل یک ساختمان مسکونی از پانل‌های گچی با وزن ۱۸۰ کیلوگرم بر مترمربع استفاده می‌شود. طول این تیغه‌ها در پلان حدود ۲۰۰ متر است. اگر مساحت طبقه ۱۴۰۰ مترمربع و ارتفاع تیغه‌ها ۳ متر باشد، بگوئید کدام یک از الزامات زیر را باید در محاسبات منظور نمود؟
- (۱) تیغه‌ها سنگین‌اند و باید در محل خود اثر داده شوند و کف محاسبه شود.
  - (۲) کف برای بار گسترده یکنواخت معادل ۱۰۰ کیلوگرم بر مترمربع محاسبه می‌شود.
  - (۳) کف برای بار گسترده یکنواخت معادل ۱۰۰ کیلوگرم بر مترمربع محاسبه می‌شود ولی باید اثر موضعی تیغه‌ها را در محل خود کنترل نمود.
  - (۴) کف برای بار گسترده یکنواخت معادل ۷۸ کیلوگرم بر مترمربع محاسبه می‌شود ولی باید اثر موضعی تیغه‌ها را در محل خود کنترل نمود.
- ۲- شکل زیر پلان اسکلت بتن آرمه یک ساختمان مسکونی ۵ طبقه‌ای را نشان می‌دهد که دارای دال بتن آرمه دو طرفه است. مقدار کاهش بار زنده برای طرح تیر AB در پائین‌ترین طبقه عبارتست از:



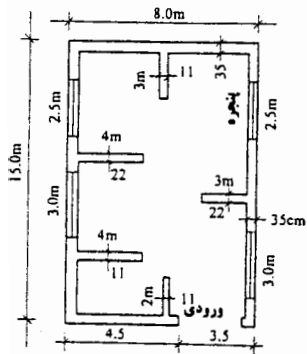
- (۱) ۹٫۴ درصد کاهش
  - (۲) ۲۷٫۱ درصد کاهش
  - (۳) ۷۰٫۵ درصد کاهش
  - (۴) کاهش بار زنده برای تیر AB مجاز نیست.
- ۳- پله‌ها در یک فروشگاه بزرگ به صورت پله مارپیچی بوده و هر کدام از آنها بصورت طره مجزائی هستند که به یک ستون بصورت گیردار اتصال دارند. ابعاد کف پله ۱۵۰ × ۳۰ سانتی‌متر است. لنگر خمشی ناشی از بار زنده در محل اتصال پله به ستون چقدر است؟
- (۱) ۱۱۸ کیلوگرم متر
  - (۲) ۱۶۹ کیلوگرم متر
  - (۳) ۳۰۰ کیلوگرم متر
  - (۴) ۴۶۹ کیلوگرم متر
- ۴- دیوار مقابل متعلق به حیاط یک مدرسه در تهران است که در محوطه نسبتاً عاری از ساختمان‌های اطراف ساخته می‌شود. این دیوار را برای چه شدت باری،  $w$ ، برای باد باید طراحی کرد؟



- (۱) ۱۰۴ کیلوگرم بر مترمربع
- (۲) ۱۳۰ کیلوگرم بر مترمربع
- (۳) ۱۴۰ کیلوگرم بر مترمربع
- (۴) ۲۶۰ کیلوگرم بر مترمربع

- ۵- اعضای کلیه مهاربندها الزاماً باید برای ..... برابر نیروی زلزله طراحی گردند.
- (۱) یک
  - (۲) یک و نیم
  - (۳) دو
  - (۴) هیچ کدام

۶- پلان طبقه اول یک ساختمان آجری دو طبقه بر روی زیرزمین مطابق شکل زیر است. روی کفایت دیوار نسبی اظهارنظر نمایید.



ضخامت‌های نشان داده شده در شکل به سانتی‌متراند.

- ۱) دیوار نسبی در دو راستای شمالی - جنوبی و شرقی - غربی تأمین نشده است.
- ۲) دیوار نسبی در راستای شمالی - جنوبی تأمین شده ولی در راستای شرقی - غربی تأمین نشده است.
- ۳) دیوار نسبی در راستای شرقی - غربی تأمین شده ولی در راستای شمالی - جنوبی تأمین نشده است.
- ۴) دیوار نسبی در هر دو راستا تأمین شده است.

۷- ساختمان ۵ طبقه‌ای با ارتفاع ۱۶ متر طراحی می‌شود. سازه این ساختمان متشکل از قاب‌های خمشی بتن آرمه همراه با دیوار برشی است. اگر پس از تحلیل مدل کامپیوتری سازه، زمان تناوب اصلی برابر  $0.75$  ثانیه بدست آمده باشد، در طراحی ساختمان به روش تحلیل استاتیکی معادل، پیروی از اصل نوسان چقدر باید منظور گردد؟

- ۱)  $0.4$  ثانیه
- ۲)  $0.5$  ثانیه
- ۳)  $0.6$  ثانیه
- ۴)  $0.75$  ثانیه

۸- در یک ساختمان از قاب‌های خمشی فولادی مهاربندی شده در هر دو امتداد متعامد ساختمان استفاده شده است. ساختمان دارای هشت طبقه مساوی و یک خرپشته است. وزن خرپشته یک سوم وزن بام و سطح آن یک پنجم سطح بام است. ارتفاع هر کدام از طبقات  $3.5$  متر و ارتفاع خرپشته هم  $2.5$  متر می‌باشد. زمان تناوب اصلی ساختمان بروش تجربی برابر است با:

- ۱)  $0.52$  ثانیه
- ۲)  $0.61$  ثانیه
- ۳)  $0.65$  ثانیه
- ۴)  $0.97$  ثانیه

۹- در سقف‌های تیرچه - بلوک، چنانچه دهانه‌ی تیرچه‌ها از ..... متر تجاوز نماید، تیرچه‌ها باید بوسیله کلاف عرضی با حداقل عرض  $10$  سانتی‌متر بهم متصل شوند. این کلاف باید دارای حداقل دو میلگرد آجدار به قطر ..... میلی‌متر، یکی در بالا و یکی در پایین باشد.

- ۱)  $4$  متر -  $10$  میلی‌متر
- ۲)  $4$  متر -  $12$  میلی‌متر
- ۳)  $5$  متر -  $12$  میلی‌متر
- ۴)  $5$  متر -  $10$  میلی‌متر

۱۰- برای محاسبه نیروی زلزله در یک ساختمان منظم به ارتفاع  $60$  متر کدام روش قابل قبول است؟

- ۱) روش دینامیکی طیفی
- ۲) روش استاتیکی معادل
- ۳) روش دینامیکی تاریخچه زمانی
- ۴) موارد ۱ و ۳

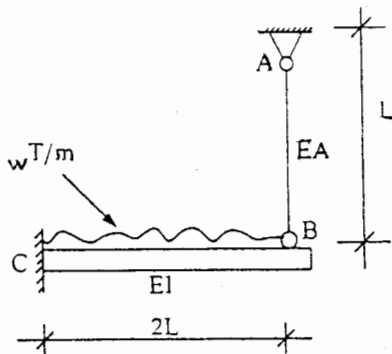
۱۱- در امکان سنجی تبدیل کاربری یک ساختمان  $12$  طبقه مسکونی به اداری می‌توان انتظار داشت که با توجه به تحلیل دینامیکی سازه، تغییرات زیر در زمان تناوب اصلی نوسان (T) و نیروی زلزله ایجاد شود. فرض می‌شود وزن مرده تغییر نکند:

- ۱) افزایش T و کاهش نیروی زلزله
- ۲) افزایش T و افزایش نیروی زلزله
- ۳) کاهش T و افزایش نیروی زلزله
- ۴) افزایش T و کاهش یا افزایش احتمالی نیروی زلزله

۱۲- در یک ساختمان دو طبقه منظم با وزن مؤثر هر طبقه برابر  $100$  تن، و ارتفاع هر طبقه برابر  $4$  متر، اگر برش پایه برابر  $30$  تن باشد، لنگر واژگونی چقدر خواهد بود؟

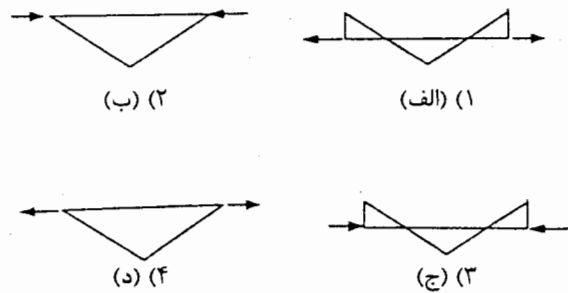
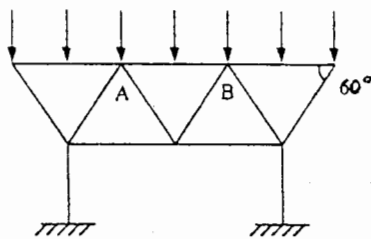
- ۱)  $160$  تن متر
- ۲)  $180$  تن متر
- ۳)  $200$  تن متر
- ۴)  $240$  تن متر

۱۳- در شکل زیر اگر مقدار EA میله AB بین صفر و بی نهایت تغییر نماید، عکس العمل تکیه گاه A، بین چه مقادیری متغیر خواهد بود؟

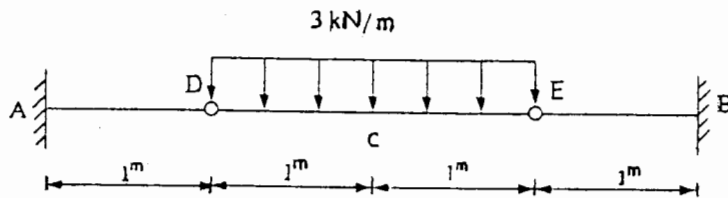


- (۱)  $\frac{1}{3}WL$  و  $\frac{2}{3}WL$
- (۲) صفر و  $\frac{3}{4}WL$
- (۳)  $\frac{1}{2}WL$  و صفر
- (۴) صفر و  $\frac{2}{3}WL$

۱۴- در شکل مقابل، قطعه AB باید برای کدام یک از حالات زیر طراحی شود؟ شکل‌ها نمودار لنگر خمشی در AB است.

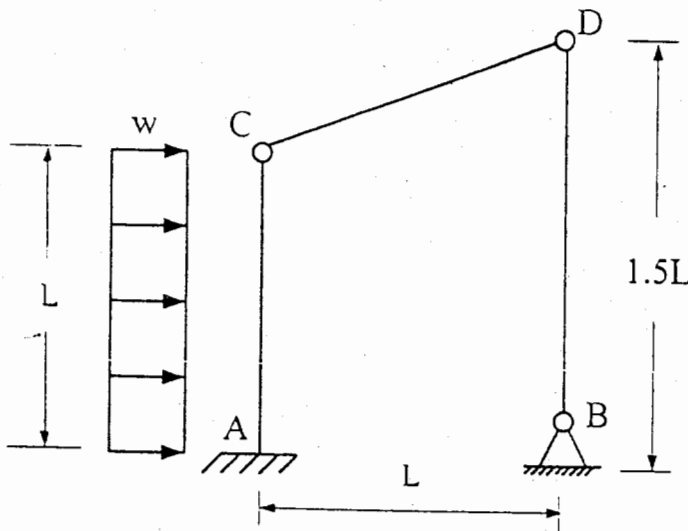


۱۵- تغییر مکان نقطه C،  $\Delta_c$ ، را حساب کنید.



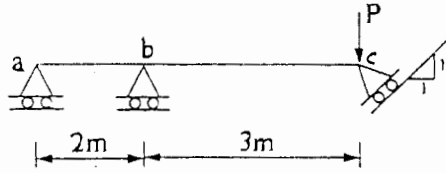
- (۱)  $\frac{5}{66} \frac{EI}{EI}$
- (۲)  $\frac{1}{5} \frac{EI}{EI}$
- (۳)  $\frac{1}{625} \frac{EI}{EI}$
- (۴)  $\frac{1}{66} \frac{EI}{EI}$

۱۶- در قاب نشان داده شده، تکیه گاه B و اتصالات C و D مفصلی است و AC تحت اثر بار یکنواختی به شدت w بر واحد طول قرار دارد. در صورتی که صلبیت خمشی EI برای تمام اعضا ثابت باشد، و از تغییر شکل‌های محوری صرف نظر شود، تغییر مکان افقی D برابر است با:



- (۱)  $\frac{wL^4}{2EI}$
- (۲)  $\frac{wL^4}{6EI}$
- (۳)  $\frac{wL^4}{8EI}$
- (۴)  $\frac{wL^4}{10EI}$

۱۷- لنگر خمشی در مقطع **b** از تیر زیر برابر است با:



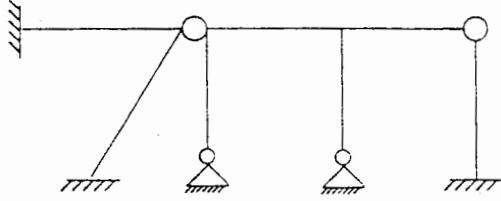
(۱)  $-3p$

(۲)  $-2p$

(۳)  $p$

(۴) صفر

۱۸- مطلوبست تعیین تعداد درجات آزادی انتقالی و دورانی در قاب شکل زیر. در صورتی که از تغییر شکل محوری اجزاء صرفنظر شود.



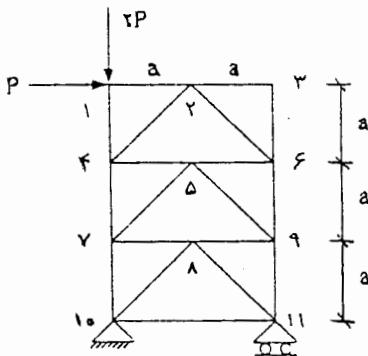
(۲)  $n_d = 0$   
 $n_t = 7$

(۱)  $n_d = 1$   
 $n_t = 7$

(۴)  $n_d = 0$   
 $n_t = 5$

(۳)  $n_d = 1$   
 $n_t = 5$

۱۹- در خرابای نشان داده شده، نیروی داخلی عضوهای (۴-۵) و (۶-۹) کدام مقادیر می‌باشند؟



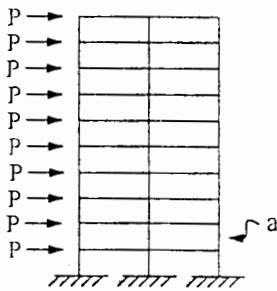
(۲)  $\frac{1}{2}p : (4-5)$   
 $\frac{1}{2}p : (6-9)$

(۱)  $\frac{1}{4}p : (4-5)$   
 $\frac{1}{8}p : (6-9)$

(۴)  $\frac{1}{2}p : (4-5)$   
 $\frac{1}{8}p : (6-9)$

(۳)  $\frac{1}{4}p : (4-5)$   
 $\frac{1}{2}p : (6-9)$

۲۰- در قاب دو دهانه و ۱۰ طبقه زیر طول دهانه‌ها هر کدام ۵ متر و ارتفاع طبقات هر یک ۴ متر است. هر طبقه تحت بار جانبی  $p = 10t$  قرار دارد. نیروی محوری و ممان خمشی ستون طبقه اول (a) چقدر است؟ (تحلیل تقریبی)



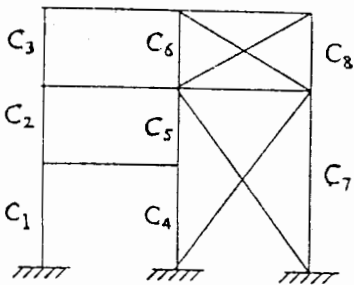
(۱)  $45 t.m$  و  $180 t$

(۲)  $60 t.m$  و  $180 t$

(۳)  $60 t.m$  و  $162 t$

(۴)  $45 t.m$  و  $162 t$

۲۱- در قاب مقابل کدام عبارت در خصوص طول مؤثر ستون‌ها صحیح می‌باشد؟



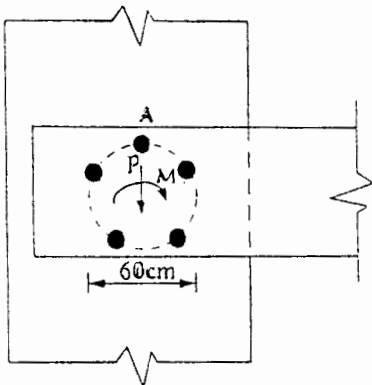
(۱)  $K_{c1} \geq 1$

(۲)  $K_{c2} \geq 1$

(۳)  $K_{c3} \geq 1$

(۴) ضریب طول مؤثر کلیه ستون‌ها برابر یک می‌باشد.  $K_c = 1$

۲۲- اتصال پیچی مقابل تحت اثر نیروی برشی قائم  $P = 15t$  و لنگر خمشی  $M = 9t.m$  می‌باشد. اتصال از نوع اتکانی است و با پنج پیچ با فواصل منظم در محیط دایره‌ای به قطر ۶۰ سانتی‌متر ساخته شده است. قطر پیچ‌ها ۲۰ میلی‌متر است. تنش برشی در پیچ A، رأس اتصال، چقدر است؟



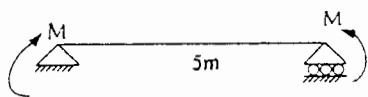
(۱) ۹۵۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

(۲) ۱۹۱۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

(۳) ۲۱۳۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

(۴) ۲۸۶۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

۲۲- تیر نشان داده شده از یک نیمرخ IPE ۲۰۰ تشکیل شده و تحت اثر لنگر خمشی حول محور قوی قرار می‌گیرد. این تیر فقط در ابتدا و انتها، تکیه‌گاه جانبی دارد. از وزن تیر صرف‌نظر کنید و مقدار مجاز لنگر M را بدست آورید.



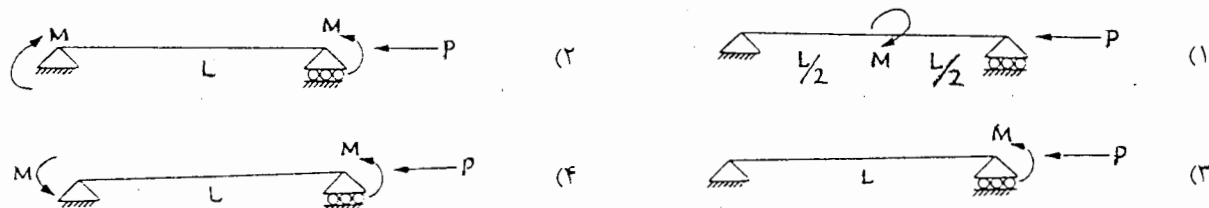
$$r_T = 2/688 \text{ cm}^3; F_y = 2600 \text{ kg/cm}^2$$

- (۱) ۴٫۲ تن متر
- (۲) ۲٫۸ تن متر
- (۳) ۳٫۱ تن متر
- (۴) ۱٫۶ تن متر

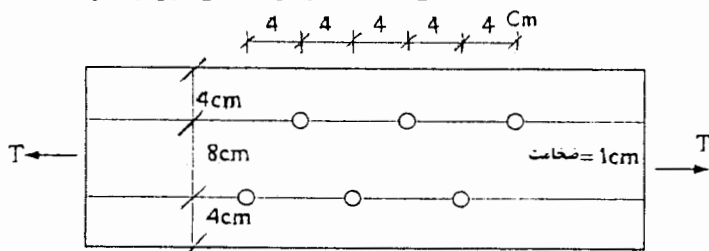
۲۴- در اتصال ساده تیر به ستون با نبشی جان، جوش نبشی به جان تیر:

- (۱) تحت اثر فقط نیروی برشی است.
- (۲) تحت اثر تنها لنگر پیچشی است.
- (۳) تحت اثر توأم نیروی برشی و لنگر خمشی است.
- (۴) تحت اثر توأم نیروی برشی و لنگر پیچشی است.

۲۵- طبق مبحث دهم مقررات ملی، ضریب تشدید لنگر در تیر - ستون‌ها با عبارت  $\frac{cm}{fa} \sqrt{1 - \frac{fa}{F_e}}$  تعریف شده است. این ضریب برای کدام یک از گزینه‌های زیر بیشتر است. جنس و نوع نیمرخ در چهار گزینه یکسان است.



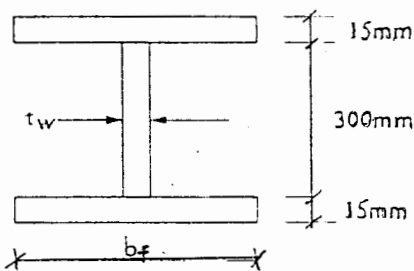
۲۶- ورقی با تنش تسلیم  $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$  و مقاومت کششی  $F_u = 4000 \text{ kg/cm}^2$  تحت اثر نیروی کششی T قرار می‌گیرد. شش سوراخ ورق به قطر اسمی ۲۰ میلی‌متر هستند. مقدار مجاز نیروی کششی قابل تحمل توسط این ورق چقدر است؟



- (۱) ۲۸ ~ تن
- (۲) ۲۵ ~ تن
- (۳) ۲۳ ~ تن
- (۴) ۲۰ ~ تن

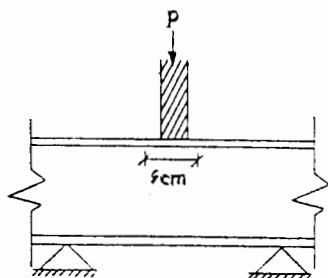
(سوراخها با هته اجرا شده اند)

۲۷- تیر - ورقی با مقطع شکل مقابل دارای دهانه‌ای بطول ۴ متر و بدون مهار جانبی است. اگر بخواهیم تنش مجاز تیر برابر با  $0.66 F_y$  باشد، عرض بال،  $b_f$ ، در چه محدوده‌ای می‌تواند تغییر کند؟  $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$



- (۱)  $30.7 \leq b_f \leq 33.7 \text{ cm}$
- (۲)  $22.5 \leq b_f \leq 48.5 \text{ cm}$
- (۳)  $15.7 \leq b_f \leq 33.7 \text{ cm}$
- (۴)  $22.5 \leq b_f \leq 25.5 \text{ cm}$

۲۸- نیروی فشاری مجاز P که موجب لهیدگی جان تیر INP ۲۴۰ می‌شود چه اندازه است؟  $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$



- (۱) ۱۳٫۵ تن
- (۲) ۲۳٫۵ تن
- (۳) ۳۳٫۵ تن
- (۴) ۴۳٫۵ تن

۲۹- ستونی دو سر مفصل به طول ۸ متر از یک نیمرخ IPB۲۰۰ تشکیل شده است. این ستون در وسط ارتفاع، در جهت عمود بر جان،

تکیه‌گاه جانبی دارد. حداکثر نیروی مجاز فشاری این ستون چقدر است؟  $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$

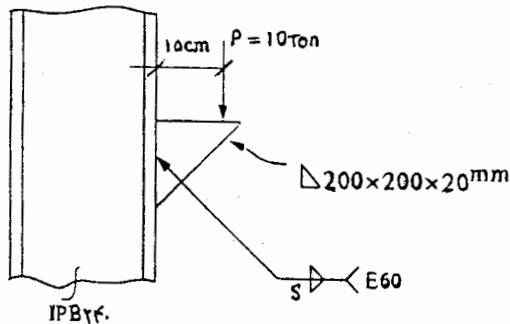
- (۱) ۳۳ تن (۲) ۵۲ تن (۳) ۷۲ تن (۴) ۸۲ تن

۳۰- ستونی از ۲INP۲۴۰ به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر و با بست‌های موازی  $PL25 \times 10 \times 10 \text{ cm}$  با فواصل  $80 \text{ cm}$  از هم ساخته شده است. طول ستون ۶ متر بوده و ستون متعلق به اسکلتی است که در دو جهت مهاربندی شده است. حداکثر نیروی مجاز فشاری

ستون چقدر است؟  $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$

- (۱) حدوداً ۸۹ تن (۲) حدوداً ۱۰۱ تن (۳) حدوداً ۱۱۳ تن (۴) حدوداً ۱۲۷ تن

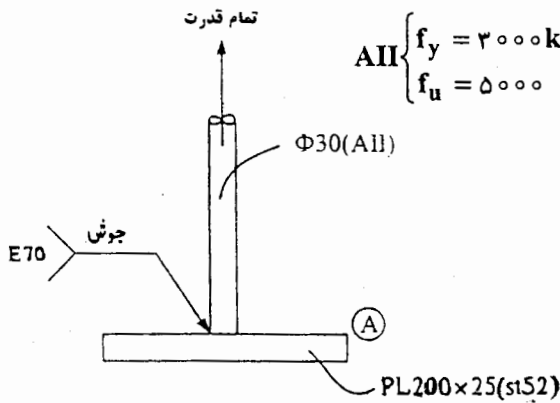
۳۱- جوش مناسب برای اتصال شکل مقابل کدام است؟ جوش در شرایط کارگاهی ایران اجرا می‌شود.



$F_y = 3600 \text{ kg/cm}^2$

- (۱)  $S = 8 \text{ m.m}$   
 (۲)  $S = 10 \text{ m.m}$   
 (۳)  $S = 15 \text{ m.m}$   
 (۴)  $S = 18 \text{ m.m}$

۳۲- برای جوش میلگرد در شکل مقابل به ورق (A) کدام گزینه صحیح است؟



$$AII \begin{cases} f_y = 3000 \text{ kg/cm}^2 \\ f_u = 5000 \end{cases} \quad st52 \begin{cases} F_y = 3600 \text{ kg/cm}^2 \\ F_u = 5200 \end{cases}$$

(۱) جوشکاری فولادهای متفاوت امکان‌پذیر نمی‌باشد.

(۲) جوش گوشه دور تا دور میلگرد با اندازه ساق ۱۰ میلی‌متر

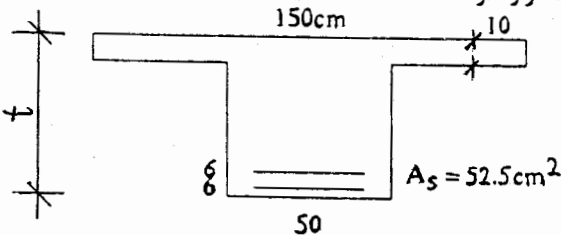
(۳) جوش شیاری با نفوذ کامل دور تا دور میلگرد، همراه با پخ زنی دور تا دور میلگرد با پخ ۴۵ درجه

(۴) جوش شیاری با نفوذ ناقص دور تا دور میلگرد با نفوذ ۷۰ درصد قطر میلگرد، همراه با پخ زنی دور تا دور میلگرد با پخ ۶۰ درصد

۳۳- در مقطعی از یک تیر بتن آرمه با فولاد کششی تنها، چنانچه فولادهای کششی و عمق مؤثر آنها دو برابر شوند و سایر مشخصات تغییر نکند، لنگر خمشی نهایی مقطع ..... برابر خواهد شد.

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۳۴- تیری با مقطع T به شکل زیر در نظر است. این تیر زیر اثر لنگر خمشی نهایی  $M_u = 627 \text{ T-m}$  قرار دارد. بگوئید ارتفاع مورد نیاز تیر نزدیک‌تر به کدام یک از مقادیر زیر است. تیر در شرایط محاسبات تیر T قرار دارد.



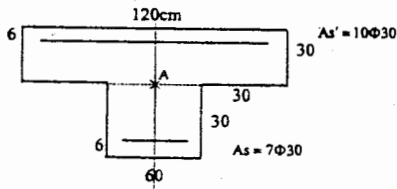
$f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$      $f_y = 4500 \text{ kg/cm}^2$

- (۱)  $t = 50 \text{ cm}$   
 (۲)  $t = 60 \text{ cm}$   
 (۳)  $t = 70 \text{ cm}$   
 (۴)  $t = 80 \text{ cm}$

۳۵- در آرماتورگذاری یک تیر، عرض ترک بیش از حد مجاز بدست آمده است. برای کنترل عرض ترک چه راهی را پیشنهاد می‌کنید؟

- (۱) استفاده از آرماتورهای با قطر کوچک‌تر  
 (۲) استفاده از بتن با مقاومت کششی بالاتر  
 (۳) استفاده از آرماتورهای با مقاومت بیشتر  
 (۴) افزایش پوشش بتن روی آرماتور

۳۶- ستونی با مقطع شکل مقابل در نظر است. به این ستون در حالت حدی نهائی بار محوری  $N_u = 400T$  در امتداد محور گذرنده از نقطه A وارد می شود. بگوئید این بار چه لنگر خمشی در ستون ایجاد می کند؟



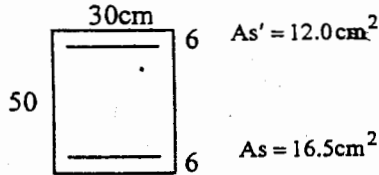
(۴) ۲۱/۲ تن متر

(۳) ۲۰/۰ تن متر

(۲) ۱۸/۸ تن متر

(۱) صفر

۳۷- در تیر مقابل در حالت حدی نهائی، با توجه به وجود آرماتور فشاری، ارتفاع خط خنثی  $c = 10\text{ cm}$  بدست می آید. اگر آرماتور فشاری نادیده گرفته شود حدوداً چند درصد در مقدار لنگر خمشی مقاوم کاهش ایجاد می شود؟



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

(۱) ۴ درصد

(۲) ۸ درصد

(۳) ۱۲ درصد

(۴) ۱۶ درصد

۳۸- اگر بخواهیم از میلگرد  $\Phi 8$  بعنوان میلگرد دورپیچی برای ستون با مقطع دایره به قطر  $60\text{ cm}$  استفاده کنیم، حداقل گام لازم برای

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

(۴) ۲/۵ cm

(۳) ۵/۰ cm

(۲) ۷/۵ cm

(۱) ۸/۵ cm

۳۹- در یک مقطع تیر بتنی بدون میلگرد فشاری تحت اثر لنگر خمشی مثبت، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) با افزایش مقاومت مشخصه بتن، محور خنثی به سمت بالا حرکت می کند.

(۲) با افزایش میزان میلگرد مقطع، محور خنثی به سمت بالا حرکت می نماید.

(۳) در هر وضعیت بارگذاری، توزیع تنش فشاری غیر خطی در بتن ایجاد می شود.

(۴) موارد ۱ و ۳

۴۰- شالوده گسترده ای در حالت عادی بار مرده  $D = 150T$  و بار زنده  $L = 75T$  ناشی از بار یک ستون با مقطع مربع  $60$  سانتی-متری را تحمل می کند. بگوئید حداقل چه ضخامتی می توان برای این شالوده در نظر گرفت. فشار وارده بر خاک را در حالت حدی

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

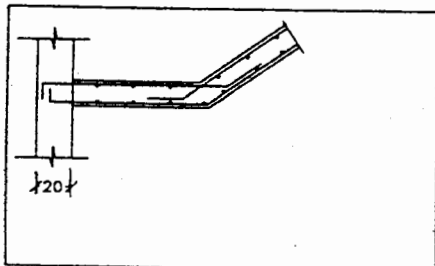
(۴) ۸۵ cm

(۳) ۷۵ cm

(۲) ۶۵ cm

(۱) ۵۵ cm

۴۱- رمپ پله در پاگرد خود به یک دیوار برشی به ضخامت  $20$  سانتی متر متصل است. در صورتی که در انتهای قلاب میلگردهای پله ۲ سانتی متر پوشش بتنی باقی بماند، حداکثر قطر این میلگردها چه اندازه می تواند باشد؟



$$f_c = 200\text{ kg/cm}^2 \quad f_y = 3000\text{ kg/cm}^2$$

(۱)  $\Phi 14$

(۲)  $\Phi 12$

(۳)  $\Phi 10$

(۴)  $\Phi 8$

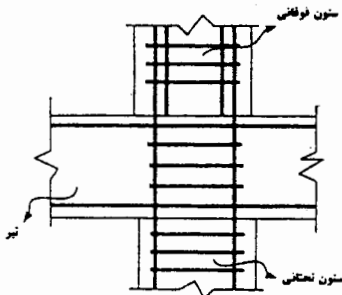
۴۲- در جزئیات اتصال تیر به ستون شکل مقابل که مربوط به یک سازه بتن آرمه با شکل پذیری متوسط است، اجرای آرماتورهای عرضی ستون در ارتفاع تیر ..... .

(۱) ضرورت سازه ای دارد.

(۲) ضرورت سازه ای ندارد.

(۳) صرفاً از نظر اجرایی لازم است.

(۴) از نظر مهاربندی جانی آرماتورهای طولی ستون در ارتفاع تیر لازم است.



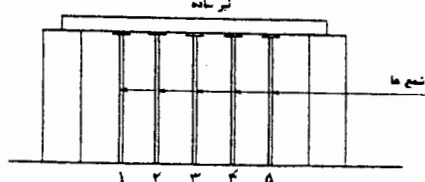
۴۳- در شکل مقابل، بهترین حالت برداشتن شمع ها از زیر تیر ساده بتن ریزی شده:

(۱) به ترتیب شمع یا شمع های: (۴ و ۲) و (۵ و ۱) و (۳)

(۲) به ترتیب شمع یا شمع های: (۵ و ۱) و (۳) و (۴ و ۲)

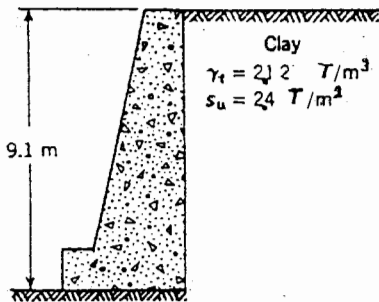
(۳) به ترتیب شمع یا شمع های: (۵ و ۱) و (۴ و ۲) و (۳)

(۴) به ترتیب شمع یا شمع های: (۳) و (۴ و ۲) و (۵ و ۱)





- ۴۴- کدام یک از عبارات زیر در مورد جوشکاری میلگردها صحیح است؟  
 (۱) اتصال جوشی میلگرد با حد جاری شدن بیش از ۳۰۰۰ کیلوگرم بر سانتی مترمربع مجاز نیست.  
 (۲) اتصال جوشی فقط برای میلگردهای سرد اصلاح شده مجاز است.  
 (۳) اتصال جوشی نباید در ناحیه خم شده میلگرد قرار گیرد.  
 (۴) جوشکاری میلگردهای نوع AIII مجاز نیست.
- ۴۵- چنانچه برای ۲۰٪ تحکیم لایه رسی اشباع شده، ۱۵ ماه زمان نیاز باشد برای ۴۰٪ تحکیم همان خاک چند ماه نیاز است؟  
 (۱) ۱۵ (۲) ۴۵ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰
- ۴۶- زاویه اصطکاک داخلی یک نمونه خاکی  $\phi$  و چسبندگی آن  $c$  است. مقاومت کششی این خاک از چه رابطه‌ای بدست می‌آید؟  
 (۱)  $c \cdot \sin \phi$  (۲)  $c \cdot \cos \phi$  (۳)  $c \cdot \cot \phi$  (۴)  $\gamma c \cdot \cot \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$
- ۴۷- در یک آزمایش سه محوری بر روی نمونه‌ای از یک خاک رسی، در لحظه گسیختگی، تنش انحرافی  $3 \text{ kg/cm}^2$  و زاویه اصطکاک داخلی ۲۸ درجه می‌باشد. تنش برشی ایجاد شده در صفحه گسیختگی چند کیلوگرم بر سانتی مترمربع است.  
 (۱) ۰٫۱۶ (۲) ۰٫۱۳ (۳) ۰٫۱۴ (۴) با اطلاعات موجود نمی‌توان محاسبه کرد.
- ۴۸- یک دیوار حائل وزنی مطابق شکل، جهت نگهداری از یک توده خاک رسی احداث شده است. میزان کل رانش محرک وارد بر دیوار چقدر است؟



- (۱)  $Pa = 49.6 T$   
 (۲)  $Pa = 66.0 T$   
 (۳)  $Pa = 14.5 T$   
 (۴)  $Pa = 64.9 T$

- ۴۹- یک نمونه از خاک خشک که وزن مخصوص آن  $1.65 \text{ T/m}^3$  و وزن مخصوص ویژه آن  $G_s = 2.7$  می‌باشد، زیر باران قرار می‌گیرد. در طول بارندگی حجم نمونه ثابت باقی مانده اما درجه اشباع آن ۴۰ درصد افزایش یافته است. وزن مخصوص نمونه و درصد رطوبت آن پس از قرار گرفتن در باران به ترتیب برابر است با:

- (۱)  $1.81 \text{ T/m}^3$  و ۹٫۴٪ (۲)  $1.78 \text{ T/m}^3$  و ۱۰٫۵٪ (۳)  $1.75 \text{ T/m}^3$  و ۱۱٫۲٪ (۴)  $1.85 \text{ T/m}^3$  و ۱۲٫۱٪

- ۵۰- ضخامت یک شالوده معمولاً:

- (۱) به نوع شالوده بستگی دارد.  
 (۲) بر اساس مقاومت برشی بتن شالوده تعیین می‌گردد.  
 (۳) از روی لنگر مقاوم مقطع شالوده مشخص می‌شود.  
 (۴) بر اساس مقاومت خمشی تیری بعرض واحد تعیین می‌گردد.
- ۵۱- در ارتباط با تغییرات ایجاد شده در ظرفیت باربری نهایی یک پی سطحی به علت بالا آمدن سطح آب زیرزمینی کدام جمله صحیح است؟

- (۱) اصولاً بالا آمدن سطح آب زیرزمینی اثری بر مقدار ظرفیت باربری نهایی ندارد.  
 (۲) در صورتی که سطح آب زیرزمینی پائین‌تر از گوه گسیختگی باشد هیچ اثری در ظرفیت باربری نهایی ندارد.  
 (۳) بالا آمدن سطح آب زیرزمینی هنگامی باعث کاهش ظرفیت باربری نهایی می‌گردد که خاک زیر پی رس باشد.  
 (۴) فقط هنگامی که سطح آب زیرزمینی آن قدر بالا بیاید که به کف پی برسد، باعث کاهش ظرفیت باربری نهایی می‌گردد.
- ۵۲- کلاف‌های بین شالوده‌های منفرد از حرکت نسبی شالوده‌ها در جهت ..... جلوگیری نموده و می‌بایست برای تحمل بار محوری معادل ..... بار قائم سنگین‌ترین ستون به صورت ..... طراحی شوند.

- (۱) افقی، ۱۰٪، کششی (۲) افقی، ۲۰٪، کششی (۳) قائم، ۱۰٪، کششی (۴) افقی، ۱۰٪، فشاری

- ۵۳- برای شناسایی دوام سنگ‌ها در برابر یخ‌بندان و آبدگی مکرر و پی در پی، کدام گزینه زیر برای یک نوع سنگ خاص کنترل می‌شود؟  
 (۱) چگالی (۲) مقاومت فشاری (۳) ظرفیت جذب آب (۴) مقاومت کششی و خمشی
- ۵۴- در یک کارگاه ساختمانی مقادیر زیادی موزائیک و آجر از تخریب بنای قبلی به دست آمده است. آیا این مصالح در ساخت بنای جدید قابل استفاده هستند؟  
 (۱) خیر - چون عمر مفید آنها به پایان رسیده است.  
 (۲) بلی - اگر حداقل ویژگی‌های استاندارد خود را حفظ کرده باشند.  
 (۳) خیر - چون سالیان متمادی از تولید آنها گذشته، از نظر بهداشتی مشکل دارند.  
 (۴) بلی - آجرها فقط برای پشت کار استفاده می‌شوند و موزائیک‌ها باید خرد شده و در شیب‌بندی و محوطه سازی مصرف شوند.
- ۵۵- در ملات‌های بنایی کدام خاصیت، مهم‌تر از خواص دیگر است؟  
 (۱) روانی مناسب (۲) مقاومت زیاد (۳) ضد سولفات بودن (۴) قابلیت نگهداری و حفظ آب
- ۵۶- ساده‌ترین راه‌حل برای جلوگیری از جداسازی در مخلوط بتن تازه چیست؟  
 (۱) کاهش مقدار سیمان (۲) حداکثر اندازه سنگدانه بزرگتر  
 (۳) به کارگیری سنگدانه‌های گرد گوشه (۴) افزایش مقداری دوده سیلیسی به مخلوط
- ۵۷- برای ساخت یک پی گسترده با ضخامت زیاد بهتر است از کدام یک از سیمان‌های زیر به منظور کنترل حرارت ایجاد شده و کنترل ترک‌های حرارتی استفاده نمود؟  
 (۱) سیمان پرتلند نوع ۱  
 (۲) سیمان پرتلند نوع ۳  
 (۳) سیمان پرتلند نوع ۴  
 (۴) اصولاً حرارت ایجاد شده به نوع سیمان و ترکیبات آن بستگی ندارد.
- ۵۸- مقاومت روزهای اولیه بتن به ترکیبات زیر در سیمان و مقدار آن در بتن بستگی دارد.  
 (۱) ترکیب  $C_3S$  (۲) ترکیب  $C_3S$   
 (۳) ترکیبات  $C_3S$  و  $C_2S$  (۴) ترکیبات  $C_3S$  و  $C_4AF$  و  $C_3A$
- ۵۹- کدام عامل زیر در تغییر مقاومت، نفوذپذیری و دوام بتن مؤثرتر از سایر عوامل است؟ (با فرض ثابت بودن عوامل دیگر)  
 (۱) روانی بتن (۲) شکل سنگدانه‌ها (۳) دانه‌بندی سنگدانه‌ها (۴) نسبت آب به سیمان
- ۶۰- کدام افزودنی می‌تواند برای افزایش دوام بتن در رویارویی با شرایط یخ‌بندان و آبدگی مکرر مؤثرتر باشد؟  
 (۱) مواد افزودنی ضد یخ (۲) مواد افزودنی حباب‌ساز  
 (۳) مواد افزودنی گازساز و کف‌زا (۴) مواد افزودنی تسریع‌کننده گیرش (زودگیرکننده)

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

پایه سه

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

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