

آزمون حرفه ای مهندسان (مقررات ملی ساختمان)

دفترچه سئوالات رشته

# عمران ۲

## محاسبات

تعداد سؤال : ۶۰

شماره داوطلبی :

زمان پاسخگویی : ۲۱۰ دقیقه

تاریخ آزمون : ۸۳/۶/۵

### تذکرات

سئوالات بصورت چهار جوابی می باشد. کاملترین پاسخ درست را بعنوان گزینه صحیح انتخاب ، و در پاسخنامه علامت بگذارید .  
به پاسخهای اشتباه یا بیش از یک انتخاب  $\frac{۱}{۳}$  نمره منفی تعلق می گیرد .  
امتحان بصورت جزوه باز می باشد . هر داوطلبی فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوه دیگران در جلسه آزمون ممنوع می باشد .  
از درج هر گونه علامت یا نشانه در روی پاسخنامه خودداری فرمائید .  
در پایان آزمون کارت شناسائی آزمون ( کارت ورود به جلسه ) و دفترچه سئوالات و پاسخنامه را به مسئولان تحویل فرمائید ، عدم تحویل دفترچه سئوالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه می گردد .  
پاسخنامه ها توسط ماشین تصحیح خواهد شد و مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه هائی که بصورت ناقص ، مخدوش یا بدون استفاده از مداد مشکی پر شده باشند بعهده داوطلب می باشد .  
کلیه سئوالات با ضرب پکسان محاسبه خواهند شد .  
شرکت کنندگان باید حتما شماره داوطلبی خود را بر روی دفترچه سئوالات قید نمایند .

دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

.....  
مجری : سازمان سنجش آموزش کشور

۱- در پارکینگ یک ساختمان مسکونی ارتفاع دیواره حفاظ بادزود را به راه پله ۹۰ سانتیمتر است. این دیواره در فواصل ۱۲۰ سانتیمتر به ستونک‌های فولادی طره‌ای شکل تکیه می‌نماید. لنگر خمشی در تکیه‌گاه ستونک فولادی کدامیک از ارقام زیر (طبق آیین‌نامه بارگذاری) است.

$M \approx 2700 \text{ kg.m}$  (۲)

$M \approx 1500 \text{ kg.m}$  (۱)

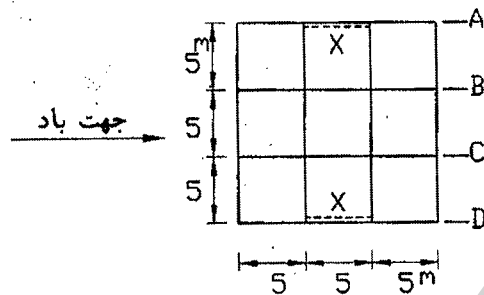
(۴) هیچکدام

$M \approx 1800 \text{ kg.m}$  (۳)

۲- تابلو تبلیغاتی پر با عرض ۵ متر و ارتفاع ۳ متر بر روی یک پایه ۷ متری در نواحی بیرون شهری تهران قرار گرفته است. لنگر طراحی پایه این تابلو تحت تأثیر باد، چقدر است؟

- (۱) ۲/۲۵ تن متر (۲) ۱۲/۲۳ تن متر (۳) ۱۹/۱۳ تن متر (۴) ۱۴/۵۰ تن متر

۳- ساختمان ۳ طبقه به ارتفاع ۹ متر (ارتفاع هر طبقه ۳ متر) با پلان نشان داده شده در شکل زیر در مرکز شهر تهران را در نظر بگیرید. در این ساختمان در جهت باد از ۲ بادبند ضربدری استفاده شده است. اگر بادبندها فقط به کشش کار کننده نیروی طراحی بادبند را بدست آورید.



(۱) ۵/۸۵ تن

(۲) ۶/۸۲ تن

(۳) ۱۱/۷۰ تن

(۴) ۱۳/۶۴ تن

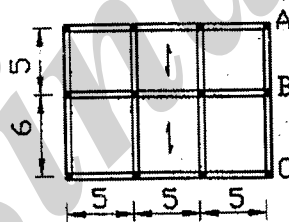
۴- در یک ساختمان چند طبقه مسکونی پلان یکی از طبقات یا بار زنده  $250 \text{ kg/m}^2$  در تصویر زیر نشان داده شده است. در بارگذاری تیر محور B با منظور نمودن کاهش سربار احتمالی، میزان بار زنده چقدر است؟

(۱) ۸۶۷ کیلوگرم بر متر

(۲) ۱۲۳۸

(۳) ۱۱۹۹

(۴) هیچکدام



۵- رفتار سازه‌ها در هنگام زلزله طرح خطی است یا غیرخطی؟ در این حالت در روش استاتیکی معادل ضریب رفتار R به چه منظوری بکار می‌رود؟

(۱) رفتار سازه‌ها خطی است و ضریب رفتار R برای منظور نمودن شکل‌پذیری سازه بکار می‌رود.

(۲) رفتار سازه‌ها غیرخطی است و ضریب رفتار R برای منظور نمودن اضافه مقاومت موجود در سازه بکار می‌رود.

(۳) رفتار سازه‌ها غیرخطی است و ضریب رفتار R عمدتاً برای منظور نمودن اضافه مقاومت موجود در سازه و شکل‌پذیری بکار می‌رود.

(۴) رفتار سازه‌ها خطی است و ضریب رفتار R ارتباط بین رفتار خطی و غیرخطی را مشخص می‌نماید.

۶- بررسی یک ساختمان چهار طبقه درمانگاه در تبریز نشان داده که از نظر زلزله جوابگوی آیین‌نامه نمی‌باشد. وزن مرده متوسط ساختمان شامل دیوارها، در حدود  $800 \text{ kg/m}^2$  و بار زنده متوسط آن  $250 \text{ kg/m}^2$  می‌باشد. یکی از گزینه‌ها، تغییر کاربری این ساختمان به مسکونی با بار زنده متوسط  $200 \text{ kg/m}^2$  خواهد بود. به نظر می‌رسد که تغییر چندانی در بار مرده حاصل نشود. برش پایه طرح گزینه مسکونی نسبت به برش پایه طرح درمانگاه براساس استاندارد ۲۸۰۰ چقدر می‌باشد؟

(۴) ۰/۸۰

(۳) ۰/۸۳

(۲) ۰/۷۸

(۱) ۰/۹۳

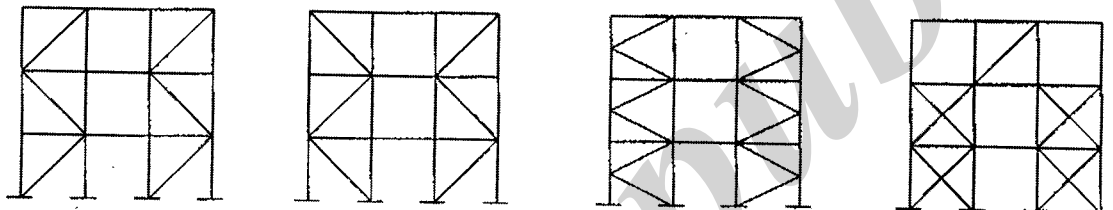
۷- سازه‌ای بصورت ستون طره با مقطع مستطیل تو پر یکنواخت با ارتفاع  $h$  و به ابعاد مقطع در جهت  $x$  برابر یک و در جهت  $y$  برابر دو متر از بتن آرمه طرح شده و دارای پیرو مداول در جهت  $x$  برابر دو ثانیه می‌باشد. برش پایه حاصل از مد اول ارتعاش در جهت  $y$  چند برابر برش پایه حاصل از مد اول ارتعاش در جهت  $x$  خواهد بود؟ زمین از نوع II،  $I=1$  و  $A=0.30$  می‌باشد.

- (۱)  $1/68$  (۲)  $2/52$  (۳)  $2/10$  (۴)  $1/59$

۸- تیر طره فولادی در یک ساختمان اداری در تهران، با طول ۲ متر، بار مرده ۴ تن بر متر طول و زنده ۲ تن بر متر طول را باید تحمل بکند. اتصال تیر برای چه لنگرهایی باید طراحی گردد. در ترکیب بارهای شامل بار زلزله می‌توان تنش مجاز را به مقدار یک سوم افزایش داد.

- (۱) لنگر منفی ۱۲ تن متر بدون افزایش تنش مجاز و لنگر مثبت  $2/5$  تن متر با افزایش تنش مجاز  
 (۲) لنگر منفی  $15/5$  تن متر و لنگر مثبت  $3/5$  تن متر هر دو همراه با افزایش تنش مجاز  
 (۳) لنگر منفی ۱۲ تن متر بدون افزایش تنش مجاز و لنگر مثبت  $2/8$  تن متر همراه با افزایش تنش مجاز  
 (۴) فقط لنگر منفی ۱۲ تن متر بدون افزایش تنش مجاز

۹- برای سازه‌ای با قاب ساختمانی ساده تحت اثر زلزله در راستای شمال به جنوب جهت مهاربندی سازه، کدامیک از گزینه‌های زیر برای هر دو مرز شرقی و غربی، مجاز می‌باشد؟



- (الف) (ب) (ج) (د)

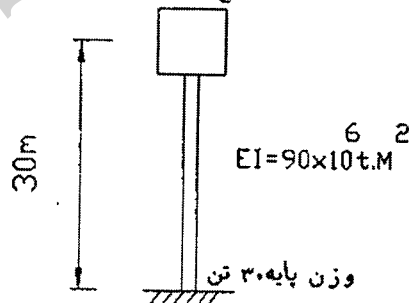
- (۱) الف (۲) ب (۳) ج (۴) د

۱۰- در شهرهای با خطر نسبی زلزله بسیار زیاد کمترین مقدار قابل قبول ضریب زلزله ساختمانهای با اهمیت زیاد کدامیک است:

- (۱)  $0.12$  (۲)  $0.10$  (۳)  $0.28$  (۴)  $0.19$

۱۱- زمان تناوب اصلی یک منبع آب با مشخصات نشان داده شده چقدر است؟

وزن منبع و آب ۱۰۰ تن

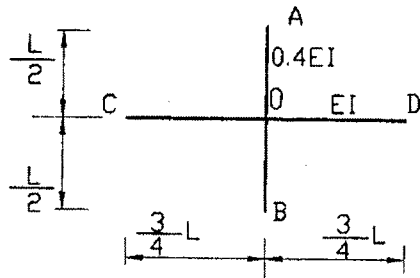


- (۱)  $0.15$  ثانیه  
 (۲)  $0.2$   
 (۳)  $0.16$   
 (۴)  $0.06$

۱۲- در یک تحلیل دینامیکی برش پایه ساختمان در سه مد اول به ترتیب ۸۰، ۱۵، ۵ تن بدست آمده است. برش پایه کل زلزله حدوداً چقدر

- است؟ زمان تناوب نوسان ساختمان در مدهای سه گانه بالا به ترتیب  $0.10$ ،  $0.15$  و  $0.1$  ثانیه می‌باشد.  
 (۱) ۱۰۰ تن (۲) ۹۰ تن (۳) ۸۰ تن (۴) هیچکدام

۱۳- دو تیر AB و CD با تکیه‌گاههای ساده در صفحه افق و عمود بر هم که در نقطه O بصورت سخت بهم متصل شده قرار گرفته و بار P قائم بر صفحه در نقطه O وارد می‌شود عکس‌العمل  $R_C$  و  $R_A$  را تعیین کنید.



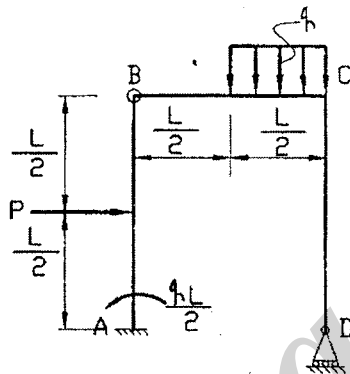
$$R_C = \frac{10P}{47}, R_A = \frac{9P}{94} \quad (1)$$

$$R_C = \frac{27}{94}P, R_A = \frac{10P}{47} \quad (2)$$

$$R_C = \frac{15}{47}P, R_A = \frac{21}{47}P \quad (3)$$

$$R_C = \frac{10}{47}P, R_A = \frac{27}{94}P \quad (4)$$

۱۴- در سازه مقابل مقدار P چقدر است؟



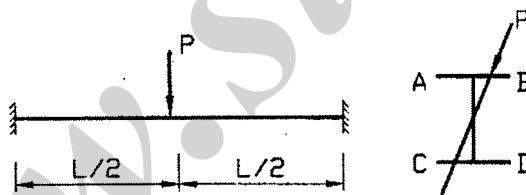
$$P = q \left[ 1 - \frac{3L}{4} \right] \quad (1)$$

صفر (2)

$$P = q \left[ \frac{1}{2} + \frac{5L}{8} \right] \quad (3)$$

$P=q$  (4)

۱۵- تیر گیردار زیر تحت اثر بار مایل است این تیر یک نیم‌رخ I شکل است، کدام نقطه از نظر تنش حداکثر فشاری باید مورد بررسی قرار گیرد؟



(1) نقطه D در تکیه‌گاه

(2) نقطه B در تکیه‌گاه

(3) نقطه A در وسط دهانه

(4) نقطه C در تکیه‌گاه

۱۶- آیا در مدل‌سازی سازه‌ها می‌توان به جای یک تکیه‌گاه گیردار، یک عضو با ممان اینرسی بی نهایت قرار دارد؟

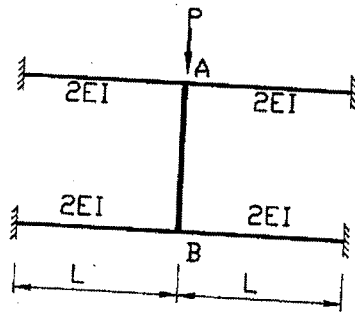
(1) خیر

(2) برای تعیین تغییر شکلها بله در سایر موارد خیر

(3) بله در صورتیکه در محل این عضو یک تکیه‌گاه ساده نیز قرار داده شود.

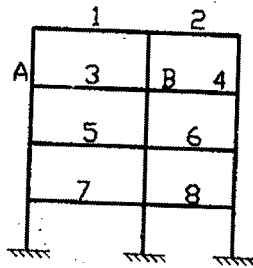
(4) در صورتیکه سازه دورانی نداشته باشد بله

۱۷- در سازه روبرو تغییر مکان محل اثر نیروی P را حساب کنید.  
(فرض کنید قطعه AB صلب است و فقط در امتداد قائم جابجایی دارد)



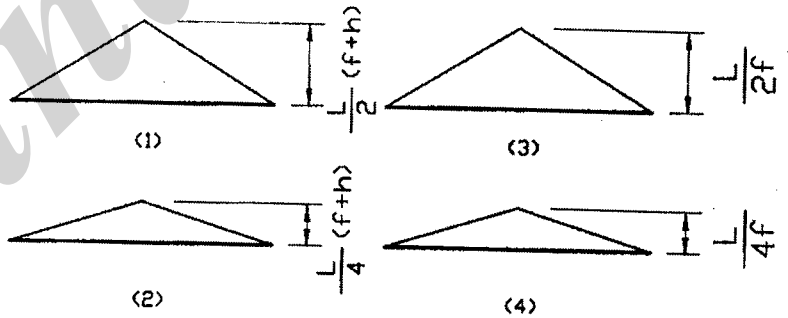
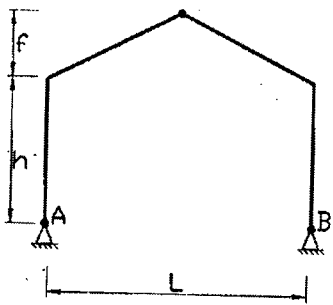
- (۱)  $\frac{PL^3}{12EI}$
- (۲)  $\frac{PL^3}{24EI}$
- (۳)  $\frac{PL^3}{48EI}$
- (۴)  $\frac{PL^3}{96EI}$

۱۸- برای طراحی مقطع وسط دهانه عضو AB از قاب شکل زیر در برابر لنگر خمشی ناشی از بار قائم زنده، کدام ترکیب از عضوهای ۱ تا ۸ باید بارگذاری شود؟

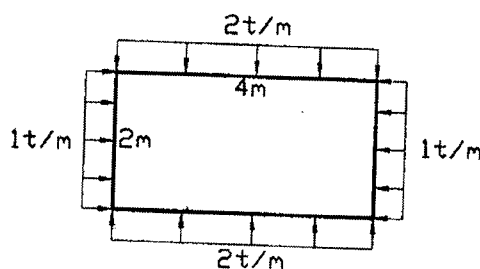


- (۱) تمام عضوهای ۱ تا ۸
- (۲) عضوهای ۱ و ۳ و ۵ و ۷
- (۳) عضوهای ۲ و ۳ و ۶ و ۷
- (۴) عضوهای ۱ و ۳ و ۶ و ۸

۱۹- در سازه شکل روبرو خط تأثیر عکس العمل افقی تکیه‌گاه A چنانچه بار واحد به صورت قائم روی سقف حرکت کند کدامیک از اشکال زیر است؟



۲۰- در سازه قوطی شکل زیر، مقدار لنگر خمشی در گوشه‌ها چقدر است؟ EI ثابت می‌باشد.



- (۱)  $1/59$  تن متر
- (۲)  $1/89$
- (۳)  $2/19$
- (۴)  $2/49$

۲۱- اگر برای اتصال بال به جان تیر ورقی تحت بار متمرکز P در وسط دهانه از جوش یکسره در دو سمت جان استفاده شود در تعیین مقاومت ۱ سانتیمتر جوش (ارزش جوش) اتصال کدام گزینه صحیح است؟

$I_x = x$  ممان اینرسی نسبت به محور  
 $A_f =$  مساحت بال

$h_w =$  ارتفاع جان  
 $L =$  طول تیر

$V =$  نیروی برشی  
 $t_f =$  ضخامت بال

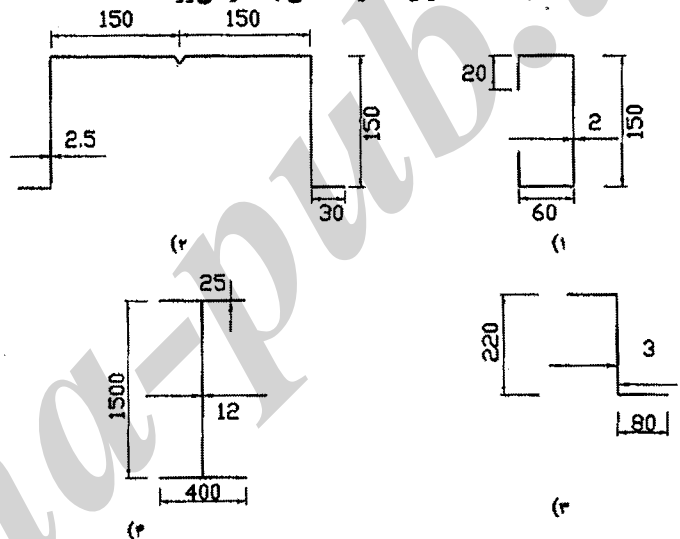
$$\text{ارزش جوش} \geq \frac{V}{L} \quad (۲)$$

$$\text{ارزش جوش} \geq \frac{VA_f(h_w + t_f)}{2I_x} \quad (۱)$$

$$\text{ارزش جوش} \geq \frac{VA_f(h_w + t_f)}{4I_x} \quad (۴)$$

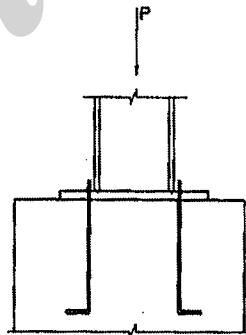
$$\text{ارزش جوش} \geq \frac{V}{2L} \quad (۳)$$

۲۲- کدامیک از نیمرخهای زیر بیشتر مستعد کماتش ورقهای تشکیل دهنده آنها هستند؟ فولاد همه نیمرخها از نوع نرمه ساختمانی فرض شود. همه نیمرخها به عنوان عضو خمشی به کار می‌روند.



۲۳- کف ستون و ستونچه بتن آرمه نشان داده شده در زیر هر دو دارای مقطع به شکل مربع اند و نسبت بهم هم مرکز می‌باشند. مساحت مقطع ستونچه پنج برابر مساحت کف ستون است. اگر ستون بار محوری  $P=140 T$  را به کف ستون وارد کند، مساحت لازم برای کف ستون برابر با:

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



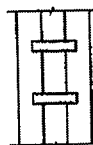
$$A_p = 1000 \text{ cm}^2 \quad (۱)$$

$$A_p = 2000 \text{ cm}^2 \quad (۲)$$

$$A_p = 1333 \text{ cm}^2 \quad (۳)$$

$$A_p = 600 \text{ cm}^2 \quad (۴)$$

۲۴- در یک ستون دو سر مفصلی متشکل از دو تیر آهن I شکل که توسط قیدهای افقی بهم اتصال داشته و تحت اثر بار فشاری محوری قرار دارد، اگر شعاع زیراسیون نسبت به هر دو محور X و Y برابر  $r_x = r_y = r$  بوده و طول ستون  $200r$  باشد:



(۱) استفاده از این ستون طبق مبحث دهم مقررات ملی ساختمان مجاز نیست.

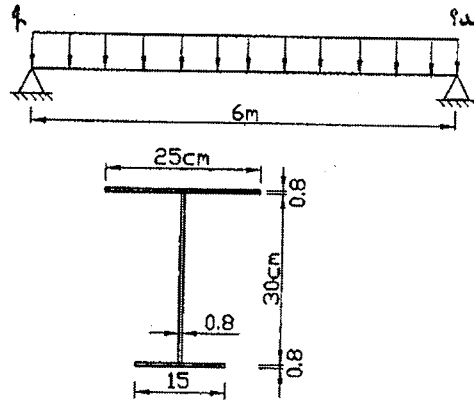
(۲) اگر ساختمان مهاربندی جانبی داشته باشد استفاده از این ستون مجاز خواهد بود.

(۳) اگر فاصله قیدها کمتر از  $40r$  باشد استفاده از این ستون مجاز خواهد بود.

(۴) مطابق با مبحث دهم مقررات ملی ساختمان استفاده از آن مجاز است ولی طبق

آیین‌نامه زلزله ۲۸۰۰ در مناطق با خطر نسبی زیاد استفاده از آن مجاز نمی‌باشد.

۲۵- تیری تحت بار گسترده  $q$  و با مقطع زیر را در نظر بگیرید. برای اینکه تنش مجاز طراحی در خمش  $0.66F_y$  در نظر گرفته شود.



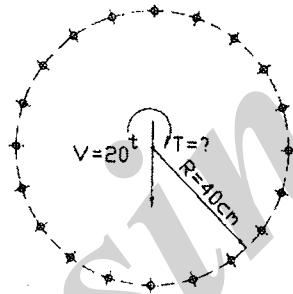
حداکثر فاصله بین دو تکیه‌گاه جانبی چه مقدار باید باشد؟

- (۱) ۱۹۵ سانتیمتر
- (۲) ۲۲۳
- (۳) ۳۲۵
- (۴) ۳۷۰

۲۶- در یک قاب خمشی (بدون مهار جانبی) اگر بجای مقطع تیرهای طراحی شده مقطع جدیدی که ممان اینرسی آن کمتر از ممان اینرسی تیرها بوده ولی اساس مقطع آن بیش از اساس مقطع تیرهای اصلی است قرار گیرد و با ممان اینرسی جدید نیز تغییر شکل تیرها کمتر از حد مجاز باشد کدام گزینه صحیحتر است؟

- (۱) با کاهش ممان اینرسی حتماً مدول مقطع هم کاهش می‌یابد.
- (۲) با این تغییر احتمالاً لاغری ستونها و لنگر آنها افزایش می‌یابد و لازم است در طرح ستونها تجدید نظر شود.
- (۳) نیاز به کنترل دیگری نخواهد بود و تغییر مقطع صحیح است.
- (۴) تحلیل سازه باید مجدداً انجام شده و طراحی تیرها براساس نتایج این تحلیل کنترل شوند.

۲۷- در اتصال ساعتی شکل مقابل چنانچه از ۲۰ عدد پیچ M8.8، به قطر ۲۴ میلی‌متر استفاده کنیم. در صورتیکه تنش مجاز برشی پیچها برابر ۱۶۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد، حداکثر لنگر پیچشی T که می‌توان به اتصال وارد کرد کدامیک از مقادیر زیر است؟ شعاع دایره ۴۰ سانتیمتر است.

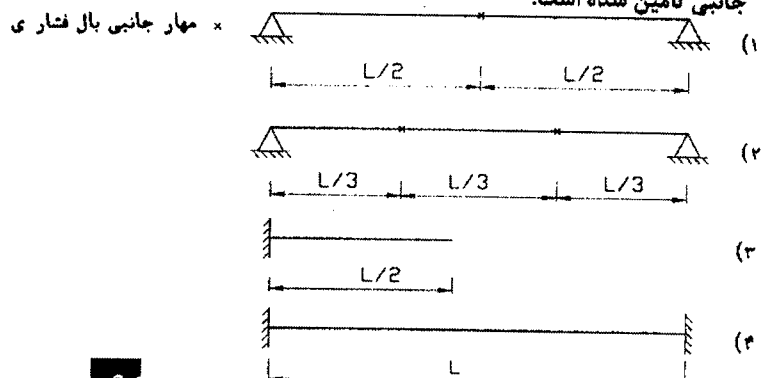


- (۱)  $T \approx 50 \text{ t.m}$
- (۲)  $T \approx 30 \text{ t.m}$
- (۳)  $T \approx 60 \text{ t.m}$
- (۴)  $T \approx 40 \text{ t.m}$

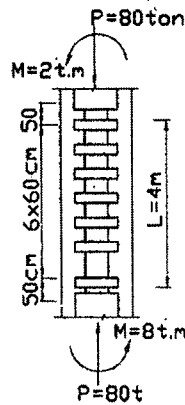
۲۸- مقاومت نهائی کششی فلز جوشی که با الکتروود E60 اجرا شده برابر است با:

- (۱) ۴۲۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
- (۲) ۶۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
- (۳) ۱۴۴۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
- (۴) ۳۷۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

۲۹- کدامیک از تیرهای شکل زیر در برابر کمانش پیچشی جانبی مقاوم‌تر هستند و بار گسترده بیشتری در واحد طول تحمل می‌کنند؟ مقطع تمام تیرها مشابه یکدیگر بوده و به شکل I می‌باشد. بارگذاری تیرها همه جا گسترده و یکنواخت است. در تمام تکیه‌گاهها مهار جانبی تأمین شده است.



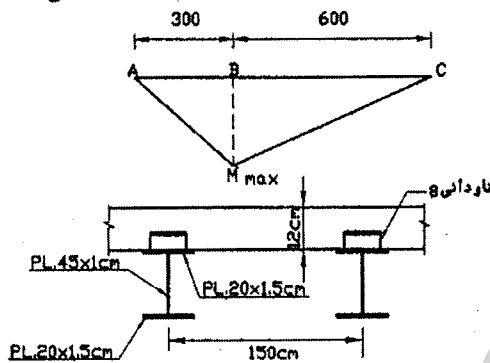
۳۰- در تیر ستون دوبله شکل زیر نیروی برشی در فاصله بین دو بست چقدر در نظر گرفته می‌شود؟ (بستها در دو طرف ستون می‌باشند)



- (۱) ۲۱۰۵ تن
- (۲) ۴/۱
- (۳) ۵/۸
- (۴) ۱/۶

۳۱- در شکل زیر منحنی تغییرات لنگر خمشی تیر ABC که دارای مقطع مختلط فولادی و بتنی است رسم شده است. برش گیرها از ناودانی شماره ۸ بوده و بطول ۱۰ سانتیمتر اند. مقاومت مجاز برشگیر، برابر ۸۴۰ کیلوگرم بازای هر سانتیمتر عرض آن می‌باشد.

$$f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

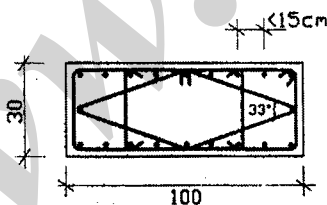


- (۱) تعداد برشگیر ناودانی لازم در قسمت AB، ۱۵ عدد و در قسمت BC، ۳۰ عدد است.
- (۲) تعداد برشگیر ناودانی لازم است در قسمت AB، ۱۵ عدد و در قسمت BC نیز ۱۵ عدد است.
- (۳) تعداد برشگیر ناودانی لازم در قسمت AB، ۵ عدد و در قسمت BC، ۱۰ عدد است.
- (۴) بدون داشتن مقدار لنگر ماکزیمم و محاسبه برش نظیر آن تعیین مقدار برشگیرها امکان پذیر نیست.

۳۲- محل وصله بالها و جان در تیر ورقهای با دهانه ساده ساختمانی تحت بار گسترده یکنواخت که به وسیله جوش شیاری با نفوذ کامل اجرا شده و کنترل کیفیت غیر مخرب فراصوت بر روی آنها به عمل خواهد آمد:

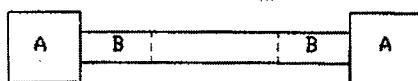
- (۱) می‌تواند در هر نقطه ای از تیر واقع شود.
- (۲) در بال کششی باید در حدود یک سوم دهانه و در بال فشاری در وسط دهانه و در جان نزدیک تکیه‌گاه واقع شود.
- (۳) باید توسط پیمانکار پیشنهاد و توسط مهندس ناظر کارگاه تأیید گردد.
- (۴) باید در نقاط دارای کمترین تنش در بال و جان قرار گیرد.

۳۳- در مقطع ستون بتن آرمه زیر، در صورتیکه فاصله آزاد ما بین آرماتورهای طولی کمتر از ۱۵ سانتیمتر باشد،



- (۱) از نظر فاصله آرماتورهای طولی از همدیگر مشکل فنی وجود دارد.
- (۲) از نظر نسبت ابعاد ستون مشکل فنی وجود دارد.
- (۳) عرض ستون کمتر از حد مجاز می‌باشد.
- (۴) از نظر تنگ‌گذاری مقطع ستون مشکل فنی وجود دارد.

۳۴- نتایج خروجی طراحی یک دیوار برشی، سطح مقطع طولی لازم در عضو لبه A را ۶۰ سانتیمتر مربع و در ناحیه B دیوار را ۴۰ سانتیمتر مربع تعیین کرده است. در صورتیکه در اجرا، در عضو A، ۸۰ سانتیمتر مربع فولاد، و در ناحیه B، ۲۰ سانتیمتر مربع فولاد قرار دهسیم کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) مقاومت خمشی مجموعه افزایش ولی شکل‌پذیری آن ثابت می‌ماند.
- (۲) مقاومت خمشی مجموعه و شکل‌پذیری آن تغییر نمی‌کند.
- (۳) مقاومت خمشی مجموعه ثابت مانده ولی شکل‌پذیری آن اضافه می‌شود.
- (۴) مقاومت خمشی مجموعه و شکل‌پذیری آن هر دو افزایش نشان می‌دهد.



۳۵- در اجزای بتن آرمه خمشی، بتن بین دو ترک متوالی:

- (۱) تغییر شکل‌های خمشی را کاهش می‌دهد و تنش در فولادهای کششی را زیاد می‌کند.
- (۲) تغییر شکل‌های خمشی را زیاد و تنش در فولادهای کششی را کاهش می‌دهد.
- (۳) بر تغییر شکل‌های خمشی تأثیر ندارد و تنش در فولادهای کششی را کاهش می‌دهد.
- (۴) تغییر شکل‌های خمشی و تنش در فولادهای کششی را کاهش می‌دهد.

۳۶- در یک تیر مستطیلی با عرض ۳۵ سانتیمتر و عمق موثر ۵۰ سانتیمتر، از خاموت‌های بسته T10/25cm بصورت مایل با زاویه ۶۰ درجه و نیز از خاموت‌های بسته T12/25cm بصورت قائم استفاده شده است. مقاومت برشی نهایی مقطع این تیر چقدر است؟

$$f_c = 300 \text{ kg/cm}^2 \text{ و } f_y = 3000 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_r = 11.5 \text{ Ton} \quad (۱)$$

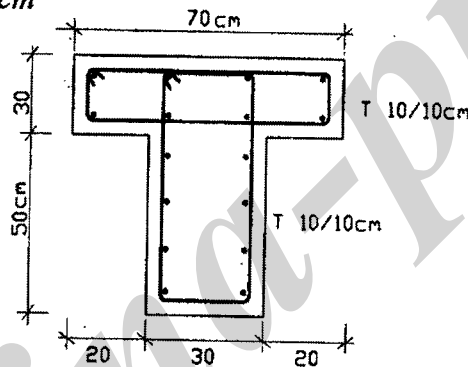
$$V_r = 22.5 \quad (۲)$$

$$V_r = 34.0 \quad (۳)$$

$$V_r = 45.5 \quad (۴)$$

۳۷- در تیر T شکل زیر با وجود تنگهای بسته پیچشی در بال و جان، مقاومت پیچشی نهایی مقطع چقدر است؟

$$f_c = 300 \text{ kg/cm}^2 \text{ و } f_y = 3000 \text{ kg/cm}^2$$



$$T_r = 7.5 \text{ T.m} \quad (۱)$$

$$T_r = 13.2 \quad (۲)$$

$$T_r = 4.8 \quad (۳)$$

$$T_r = 10.5 \quad (۴)$$

۳۸- در طراحی سازه یک ساختمان ۱۲ طبقه با سیستم قاب خمشی با شکل‌پذیری زیاد از آرماتور AIII استفاده شده است. در زمان اجرای سازه، آرماتور خریداری شده دارای حد جاری شدن ۶۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است، استفاده از این آرماتور:

- (۱) بهتر بوده و ایمنی ساختمان را در برابر زلزله افزایش می‌دهد.
- (۲) مجاز نبوده و ایمنی ساختمان را در برابر زلزله ممکن است کاهش دهد.
- (۳) اقتصادی و مقرون به صرفه نیست.
- (۴) گزینه ۱ و ۳ صحیح می‌باشد.

۳۹- در یک ساختمان کوتاه و متعارف بتن آرمه با دیوارهای برشی، کدام عبارت در مورد مهار جانبی یک طبقه از ساختمان صحیح‌تر است؟

- (۱) چون در ساختمان دیوار برشی وجود دارد، هر طبقه از ساختمان در جهت دیوار برشی، مهار شده تلقی می‌شود.
- (۲) چنانچه مجموع سختی جانبی دیوارهای برشی بزرگتر از ۶ برابر مجموع سختی جانبی ستون‌های یک طبقه باشد، آن طبقه از ساختمان در جهت دیوار برشی، مهار شده تلقی می‌شود.
- (۳) چنانچه مجموع سختی جانبی دیوارهای برشی بزرگتر از ۴ برابر مجموع سختی جانبی ستون‌های یک طبقه باشد، آن طبقه از ساختمان در جهت دیوار برشی، مهار شده تلقی می‌شود.
- (۴) فقط در حالتی که دیوارهای برشی در هر دو جهت ساختمان وجود داشته باشند و تا بالای ساختمان ادامه داشته باشند، طبقات ساختمان مهار شده تلقی می‌شوند.

۴۰- شالوده یک ساختمان از نوع گسترده و ضخامت آن برابر ۱۲۰ سانتیمتر است. میلگردهای سرتاسری شالوده T 32 انتخاب شده است. حداقل درصد آرماتور خمشی شالوده و حداکثر فاصله مجاز این میلگرد ها را چه اندازه انتخاب می کنید؟

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

$$\begin{cases} \rho_{\min} = 0.0017 \\ S_{\max} = 40 \text{ cm} \end{cases} \quad (۲)$$

$$\begin{cases} \rho_{\min} = 0.0017 \\ S_{\max} = 35 \text{ cm} \end{cases} \quad (۴)$$

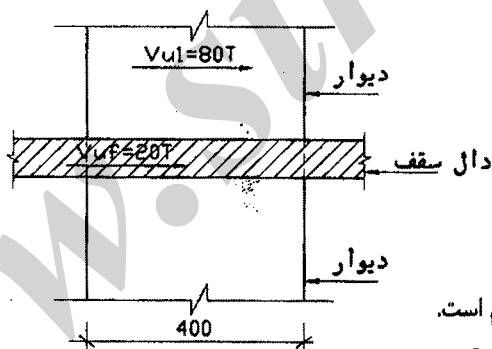
$$\begin{cases} \rho_{\min} = 0.0018 \\ S_{\max} = 40 \text{ cm} \end{cases} \quad (۱)$$

$$\begin{cases} \rho_{\min} = 0.0018 \\ S_{\max} = 35 \text{ cm} \end{cases} \quad (۳)$$

۴۱- در سیستم شالوده و شناژ یک ساختمان حداکثر نیروی محوری ستون که به شالوده منتقل می شود، شامل ۳۰۰ تن بار مرده و ۲۰۰ تن بار زنده است. کدامیک از جزئیات زیر برای شناژهای مرتبط با شالوده صحیح است (شالوده از نوع میانی در ساختمان است).

- (۱) ابعاد شناژ ۵۰×۵۰ سانتیمتر با ۴ عدد میلگرد T16 از نوع (A-II)، که به صورت یکسره باشد.
- (۲) ابعاد شناژ ۶۰×۶۰ سانتیمتر با ۶ عدد میلگرد T16 از نوع (A-III)، که به صورت یکسره باشد.
- (۳) ابعاد شناژ ۵۰×۵۰ سانتیمتر با ۶ عدد میلگرد T22 از نوع (A-III)، که با رعایت طول مهاری تعیین شده در آیین نامه در شالوده مهار گردند.
- (۴) ابعاد شناژ ۵۰×۵۰ سانتیمتر با ۶ عدد میلگرد T22 از نوع (A-III)، که به صورت یکسره باشد.

۴۲- در شکل مقابل دیوار بالا و سقف به ترتیب برشهای  $V_{U1} = 80T$  و  $V_{Uf} = 20T$  را در حد نهایی به دیوار زیر وارد می کنند. ابعاد دیوارها در پلان ۴۰×۲۵ سانتیمتر است. بتن دیوارها و سقف در زمانهای مختلف ریخته می شوند. بگوئید برای انتقال این برش چه آرماتوری لازم است. زبری دیوار زیر را ۲ میلیمتر به حساب آورید؟



- (۱) برای انتقال برش آرماتور عمودی 2T14/20 cm لازم است.
- (۲) برای انتقال برش آرماتور افقی 2T14/20 cm لازم است.
- (۳) برای انتقال برش آرماتور افقی 2T8/20 cm لازم است.
- (۴) برای انتقال برش آرماتور افقی و آرماتور قائم 2T8/20 cm لازم است.

۴۳- یک دیوار برشی با مقطع ۴۰×۳۰ سانتیمتر زیر اثر برشهای  $V_D = 20T$  و  $V_L = 10T$  و  $V_E = 85T$  ناشی از بارهای مرده و زنده و زلزله قرار می گیرد. دیوار برای شکل پذیری زیاد طراحی می شود. آرماتور لازم برای تحمل برش کدامیک از گزینه های زیر است؟

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

$$2T10/20 \text{ cm} \quad (۲)$$

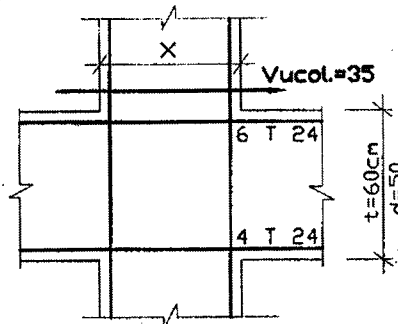
$$2T8/20 \text{ cm} \quad (۱)$$

$$2T14/20 \text{ cm} \quad (۴)$$

$$2T12/20 \text{ cm} \quad (۳)$$

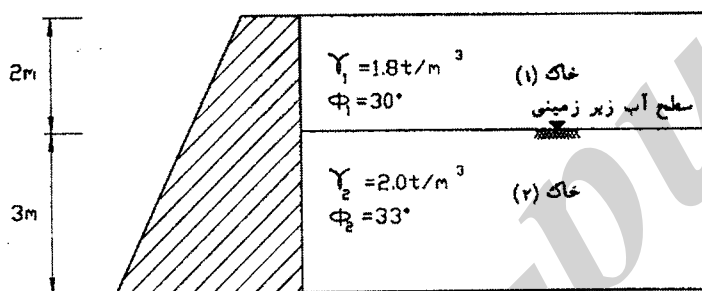
۴۴- در اتصال روبرو بگوئید حداقل بعد ستون چه اندازه باید باشد تا اتصال جوابگوی برش ایجاد شده در هنگام زلزله باشد. مقطع ستون مربع است. عرض تیرها در چهار سمت ۴۵ سانتیمتر است و نسبت به محور ستون بطور متقارن قرار دارند. اتصال برای شکل‌پذیری زیاد طراحی می‌شود.

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



- x = 45 cm (۱)
- x = 50 (۲)
- x = 55 (۳)
- x = 60 (۴)

۴۵- خاک پشت یک دیوار حائل مطابق شکل از دو لایه خاک دانه‌ای تشکیل شده است. مطلوبست تعیین نیروی رانش محرک کل وارد بر یک متر طول دیوار از طرف خاک. (سطح آب منطبق بر لایه خاک ۲ می‌باشد.  $\gamma_w = 1.0 \text{ T/m}^3$ )



- (۱) ۸/۱ تن
- (۲) ۳/۶
- (۳) ۶/۸
- (۴) ۷/۱۰

۴۶- کدامیک از عبارات زیر صحیح نمی‌باشد؟

- ۱- از حد روانی (LL) می‌توان جهت تخمین اولیه مشخصات نشست تحکیمی یک خاک ریز دانه رسی استفاده نمود.
- ۲- از نشانه خمیری (PI) می‌توان جهت برآورد اولیه پارمترهای مقاومت برشی یک خاک ریزدانه رسی استفاده نمود.
- ۳- با افزایش نشانه خمیری (PI) در یک خاک ریزدانه رسی، نفوذ پذیری نمونه افزایش می‌یابد.
- ۴- در خاکهای رسی عادی تحکیم یافته با افزایش دامنه خمیری (PI) زاویه اصطکاک داخلی ( $\phi$ ) کاهش می‌یابد.

۴۷- درباره ضریب الاستیسیته ( $E_s$ ) و ضریب عکس‌العمل بستر ( $K_s$ ) خاک می‌توان گفت:

- (۱)  $E_s$  به خصوصیات ذاتی خاک بستگی دارد ولی  $K_s$  خیر
- (۲) هر دو به خصوصیات ذاتی خاک و شکل سطح بارگذاری بر روی خاک بستگی دارند.
- (۳) هیچکدام به شکل سطح بارگذاری خاک بستگی ندارند.
- (۴) هر دو به خصوصیات ذاتی خاک بستگی دارند.

۴۸- بطور کلی، ضریب نفوذپذیری خاک را از کدام آزمایش نمی‌توان بدست آورد؟

- (۱) سه محوری تحکیم یافته زهکشی نشده
- (۲) نفوذپذیری با پتانسیل افتان
- (۳) نفوذ پذیری با پتانسیل ثابت
- (۴) تحکیم

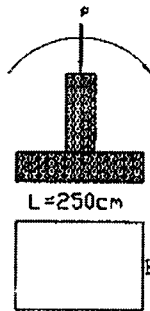
۴۹- یک شالوده نواری به عرض B مستقر بر سطح یک نیمرخ خاک چسبنده اشباع در نظر بگیرید. اگر عرض شالوده افزایش یابد می توان گفت، تحت همان بارگذاری قائم و ثابت:

- (۱) ظرفیت باربری تغییر نمی کند ولی نشست آبی و تحکیمی آن کمتر می شود.
- (۲) ظرفیت باربری افزایش و نشست آبی و تحکیمی کاهش می یابد.
- (۳) ظرفیت باربری و نشست آبی و تحکیمی تغییری نمی کنند.
- (۴) ظرفیت باربری تغییر نمی کند، نشست آبی کاهش می یابد و نشست تحکیمی تغییر نمی کند.

۵۰- نمونه ای استوانه ای از یک خاک رس به قطر و ارتفاع ۵۰ میلی متر و ۱۰۰ میلی متر تحت آزمایش تک محوری قرار گرفته اند. در لحظه گسیختگی نیروی اعمال شده معادل ۷۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بوده است. مقاومت برشی زهکشی نشده این نمونه برابر است با:

- (۱) ۷۱۶۴ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع
- (۲) ۳۱۸۲ //
- (۳) ۱۱۹۱ //
- (۴) ۰/۹۵ //

۵۱- یک شالوده مستطیلی شکل که طول آن  $L=250\text{cm}$  می باشد، مفروض است. تنش مجاز خاک  $q_a = 2.0\text{kg/cm}^2$  تعیین شده است. بارهای سرویس وارد بر پی شامل مجموع بار مرده و زنده که محوری است برابر  $P_{DL} = 57.5t$  و بار زلزله شامل نیروی محوری



$P_E = 22.5t$  و لنگر خمشی  $M_E = 16.48t - m$  می باشد. حداقل عرض پی چه مقدار باید باشد؟

- (۱) ۱۱۵ سانتیمتر
- (۲) ۱۶۰ //
- (۳) ۱۸۰ //
- (۴) ۲۴۰ //

۵۲- در خاکی با مشخصات مقاومتی  $C=20\text{kpa}$  و  $\phi = 30^\circ$  قرار است گودبرداری با جداره قائم صورت گیرد. با فرض ضریب اطمینان برابر با ۲ تا چه عمقی می توان بدون مهاربندی، گودبرداری نمود؟ (وزن واحد حجم خاک مذکور  $18.23\text{KN/m}^3$  برآورد شده است).

- (۱) ۶/۶ متر
- (۲) ۳/۳ //
- (۳) ۱/۹ //
- (۴) ۳/۸ //

۵۳- کدام خاک برای تهیه شفته آهکی مناسب تر است؟

- (۱) خاک شنی و ماسه ای با دانه بندی پیوسته با دست کم ۲۵ درصد ریزدانه و ۱۵ درصد خاک رس
- (۲) خاک شنی و ماسه ای تمیز و بدون ریزدانه بصورت شسته
- (۳) خاک ریزدانه با دست کم ۵۰ درصد ریزدانه و ۲۵ درصد خاک رس
- (۴) خاک ماسه ای حاوی لای و فاقد مقدار قابل توجهی از خاک رس

۵۴- ملات با تارد (حرامزاده)، با توجه به اجزاء مصرفی چگونه ساخته می شود و کدام نوع ماسه در آن مناسب تر عمل می نماید؟

- (۱) سیمان پرتلند، پوزلان یا سرباره مناسب، ماسه شسته
- (۲) سمان پرتلند، پوزلان یا سرباره مناسب، ماسه خاکدار
- (۳) سیمان پرتلند، آهک شکفته، ماسه شسته
- (۴) سیمان پرتلند، آهک شکفته، ماسه خاکدار

۵۵- کدام گزینه زیر در مورد بلوکهای سیمانی و سفالی صحیح به نظر نمی‌رسد و غلط می‌باشد؟

- (۱) تاب فشاری بلوکهای سیمانی غیر باربر (با احتساب سطح سوراخها) نباید کمتر از ۴۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
- (۲) تاب فشاری بلوکهای سیمانی باربر (با احتساب سطح سوراخها) نباید کمتر از ۶۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
- (۳) حداکثر جذب آب بلوک سفالی سقفی ۲۰ درصد و حداقل ضخامت تیغه‌های عمودی و افقی ۸ میلیمتر می‌باشد.
- (۴) حداکثر وزن بلوکهای بتنی سقفی نباید از ۲۵ کیلوگرم تجاوز کند و حداقل اندازه نشیمن آن ۲۵ میلیمتر و حداقل ضخامت جداره آن ۲۵ میلیمتر می‌باشد.

۵۶- کدام گزینه در مورد مصرف مصالح ساختمانی مستعمل صحیح می‌باشد؟

- (۱) مصرف مصالح مستعمل در هر شرایطی مجاز و بلامانع است.
- (۲) مصرف مصالح مستعمل در هر شرایطی مجاز نیست.
- (۳) مصرف مصالح مستعمل در ساختمانهای مهم احداثی مجاز نیست.
- (۴) مصرف مصالح مستعمل در صورت داشتن حداقل ویژگیهای تعیین شده بلامانع است.

۵۷- در تعیین نسبت های اختلاط بتن، برای دستیابی به مقاومت فشاری مورد نظر و با توجه به شرایط محیطی خاص و همچنین شرایط لازم برای مقابله با حمله سولفاتها، حداکثر نسبت های آب به سیمان لازم به ترتیب ۰/۵، ۰/۴۰ و ۰/۴۵ مشخص شده است. کدام گزینه در مورد انتخاب نسبت آب به سیمان در طرح مخلوط بتن صحیح به نظر می‌رسد؟

- (۱) حداقل این مقادیر یعنی ۰/۴ باید در طرح مخلوط بکار رود تا مقاومت و دوام لازم حاصل گردد.
- (۲) حداکثر این مقادیر یعنی ۰/۵ باید در طرح مخلوط بکار رود تا مقاومت لازم تأمین گردد.
- (۳) متوسط مقادیر یعنی ۰/۴۵ باید در طرح مخلوط بکار رود تا کلیه خواسته‌ها تأمین گردد.
- (۴) هیچکدام

۵۸- مقاومت مشخصه بتنی ۳۰ مگاپاسکال منظور شده است. انحراف معیار مقاومت ۲۸ روزه بتن در یک کارگاه طبق ضوابط مورد نظر محاسبه و برابر ۴/۰ مگاپاسکال تعیین شده است. در صورتیکه نمونه‌ها از نوع استوانه‌ای باشد، طبق آبا و مقررات ملی (مبحث ۹)، مقاومت میانگین طرح مخلوط (هدف) بتن کدام است؟

- (۱) ۳۰ مگا پاسکال
- (۲) کمی بیشتر از ۳۵ مگا پاسکال
- (۳) در حدود ۳۷ مگاپاسکال
- (۴) حدود ۴۰/۵ مگاپاسکال (طبق جدول مقاومت میانگین طرح مخلوط)

۵۹- طبق بررسی نتایج نمونه‌های آزمایشی بتن مصرفی در یک دال تیرچه بلوک به ضخامت ۶۰ میلیمتر مشخص شده که بتن منطبق بر رده مورد نظر نیست و کم مقاومت تلقی شده است، با توجه به «آبا» کدام گزینه در مورد برخورد با این مشکل صحیح می‌باشد؟

- (۱) قبل از اینکه بتن محکمر شود، بتن را باید تخریب نمود و مجدداً بتن‌ریزی کرد مشروط بر اینکه تخریب با دقت تمام صورت گیرد تا به بتن‌های سالم مجاور آسیب نرسد.
- (۲) در ابتدا باید با روش تحلیلی و آنالیز موجود و بازبینی طراحی و با در نظر گرفتن مقاومت موجود، تأمین مقاومت سازه را با فرض وجود این بتن کنترل نمود و یا باید با انجام آنالیز و طراحی مجدد و با توجه به وجود مقاومت بتن کم در منطقه احتمالی، این موضوع را بررسی کرد.
- (۳) طبق ضوابط موجود، باید از محل مشکوک مغزه‌گیری نمود و مقاومت میانگین سه مغزه باید دست کم برابر مقاومت مشخصه باشد تا بتوان بتن را از نظر تأمین مقاومت قابل قبول تلقی نمود. بدیهی است اینکار در صورتی انجام می‌شود که با بکارگیری روش تحلیلی و محاسباتی بتن از نظر تأمین مقاومت سازه‌ای قابل قبول نباشد.
- (۴) در صورتیکه با روش تحلیلی و مغزه‌گیری نتوان به نتیجه رسید باید با اعمال بار بهره‌برداری یا بار نهائی محاسباتی طبق ضوابط موجود، بارگذاری را به انجام رسانید و خیز حاصله از حداکثر مقدار پیش‌بینی شده، در ضوابط آزمایش بارگذاری، بیشتر نباشد.

۶۰- در مورد تبدیل مقاومت استوانه ای به مکعبی یا مکعبی به استوانه‌ای کدام گزینه طبق تفسیر آئین‌نامه بتن ایران صحیح به نظر می‌رسد؟

(۱) همواره می‌توان مقاومت فشاری نمونه مکعبی ۱۵ سانتیمتری را در ضریب  $0/8$  ضرب نمود تا مقاومت استوانه‌ای استاندارد بدست آید.

(۲) همواره می‌توان مقاومت فشاری نمونه مکعبی ۱۵ سانتیمتری را در ضریب  $1/25$  یا  $1/20$  ضرب نمود تا مقاومت استوانه‌ای استاندارد بدست آید.

(۳) در صورتیکه مقاومت فشاری نمونه مکعبی مساوی یا بیشتر از ۲۵ مگاپاسکال باشد میتوان مقدار آنرا ۵ مگاپاسکال کم نمود تا مقاومت استوانه‌ای استاندارد بدست آید.

(۴) در آبا نمونه استوانه‌ای وجود دارد و تبدیل مقاومت استوانه‌ای به مکعبی یا مکعبی به استوانه‌ای مفهومی ندارد و مجاز نیست.

کلید سؤالات رشته عمران (محاسبات) پایه دو آزمون شهریورماه ۸۳

پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال
۲	۳۱	۱	۱
۱	۳۲	۳	۲
۴	۳۳	۲	۳
۴	۳۴	۳	۴
۳	۳۵	۳	۵
۳	۳۶	۲	۶
۱	۳۷	۴	۷
۲	۳۸	۱	۸
۲	۳۹	۲	۹
۴	۴۰	۳	۱۰
۴	۴۱	۲	۱۱
۱	۴۲	۳	۱۲
۳	۴۳	۴	۱۳
۳	۴۴	۴	۱۴
۱	۴۵	۴	۱۵
۳	۴۶	۳	۱۶
۴	۴۷	۴	۱۷
۱	۴۸	۳	۱۸
۱	۴۹	۲	۱۹
۳	۵۰	۲	۲۰
۳	۵۱	۴	۲۱
۴	۵۲	۳	۲۲
۱	۵۳	۱	۲۳
۴	۵۴	۱	۲۴
۴	۵۵	۳	۲۵
۴	۵۶	۲	۲۶
۱	۵۷	۱	۲۷
۳	۵۸	۱	۲۸
۲	۵۹	۲	۲۹
۳	۶۰	۱	۳۰