

۳ روزه مبحث ۹ رو قورت بده

۶۰۰ سوال تالیفی به همراه پاسخنامه تشریحی

ویژه آزمون نظارت و اجرا



گردآورنده: مهندس سعید محمودی

آبدیت ۱۴۰۱

جامعترین پکیج سوالات تالیفی مبحث ۹

ویرایش ۹۹



فهرست خودکار (روی فصل مورد نظر کلیک کنید)

Error! Bookmark not defined.	فصل ۱ (۱۰سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (کلیات)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۲ (۱۰سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (علائم و تعاریف)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۳ (۱۵سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (مشخصات مکانیکی بتن)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۴ (۲۲سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (مشخصات آرماتورها)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۵ (۵سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (الزامات سیستم سازه)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۶ (۲۳سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (تحلیل سیستم ها)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۷ (۶سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (ضریب های بار و ترکیب های بارگذاری ضریب های کاهش مقاومت)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۸ (۴۲سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (ارزیابی مقاومت مقطع در خمش، بارمحوری، برش، پیچش و برش اصطکاک)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۹ (۱۳سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (دال های یک طرفه)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۱۰ (۲۳سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (دال های دو طرفه)
4	فصل ۱۱ (۱۸سوال)
4	موضوع فصل: (تیر ها)
9	فصل ۱۲ (۱۵سوال)
9	موضوع فصل: (ستون ها)
13	فصل ۱۳ (۱۳سوال)
13	موضوع فصل: (دیوارها)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۱۴ (۹سوال)
Error! Bookmark not defined.	موضوع فصل: (دیافراگم ها)
Error! Bookmark not defined.	فصل ۱۵ (۲۰سوال)



Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع فصل: (شالوده های بتن آرمه)
Error! Bookmark not defined.	.....	فصل ۱۶ (سوال ۹)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع فصل: (ناحیه اتصال تیر به ستون و دال به ستون)
Error! Bookmark not defined.	.....	فصل ۱۷ (سوال ۱۷)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع فصل: (اتصالات اعضای سازه به یکدیگر)
Error! Bookmark not defined.	.....	فصل ۱۸ (سوال ۲۸)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع فصل: (مهار به بتن)
Error! Bookmark not defined.	.....	فصل ۱۹ (سوال ۱۹)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع فصل: (الزامات بهره برداری)
17.....	.....	فصل ۲۰ (سوال ۷۷)
17.....	.....	موضوع فصل: (ضوابط ویژه برای طراحی در برابر زلزله)
Error! Bookmark not defined.	.....	فصل ۲۱ (سوال ۲۹)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع فصل: (جزئیات آرماتورگذاری)
Error! Bookmark not defined.	.....	فصل ۲۲ (سوال ۷۳)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع فصل: (مدارک طرح الزامات ساخت و نظارت)
Error! Bookmark not defined.	.....	فصل ۲۳ (سوال ۱۰)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع فصل: (ارزیابی مقاومت سازه های موجود)
Error! Bookmark not defined.	.....	پیوست اول (سوال ۲۹)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع : (دوام بتن و آرماتور)
Error! Bookmark not defined.	.....	پیوست دوم (سوال ۷)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع : (طراحی در برابر آتش سوزی)
Error! Bookmark not defined.	.....	پیوست سوم (سوال ۲)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع : (روش بست و بند)
Error! Bookmark not defined.	.....	پیوست چهارم (سوال ۳)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع : (جمع شدگی و خزش بتن)
Error! Bookmark not defined.	.....	پیوست پنجم (سوال ۱)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع : (روش ضرائب لنگر خمشی در دال)
Error! Bookmark not defined.	.....	پیوست ششم (سوال ۱)
Error! Bookmark not defined.	.....	موضوع : (روش طراحی ساده ساختمان های بتنی)



## فصل ۱۱ (سوال ۱۸)

## موضوع فصل: (تیرها)

۱- به منظور پایداری تیرهای بتن آرمه، حداکثر فاصله تکیه گاه های جانبی چند برابر حداقل عرض بال فشاری تیر می تواند باشد؟

۶۰(۴)

۵۰(۳)

۴۰(۲)

۳۰(۱)

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۲-۴ در صفحه ۱۹۴ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۳ صحیح است).

۲- برای یک تیر بتن آرمه به طول ۷/۳ متر با تکیه گاه های پیوسته از دو طرف، آرماتورهای از رده S۴۲۰ و بتن از رده C۳۵، حداقل ارتفاع تیر به منظور عدم کنترل خیز چقدر باید در نظر گرفته شود؟

۴۵(۴) سانتی متر

۴۰(۳) سانتی متر

۳۵(۲) سانتی متر

۳۰(۱) سانتی متر

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۲-۶-۱ در صفحه ۱۹۵ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و در جدول ۹-۱۱-۱ و بر اساس ضوابط

۳-۶-۲-۱۱-۹ و ۲-۶-۲

$$h_{min} = \left( \frac{l}{21} = \frac{730}{21} = 34.76 \text{ cm} \right) \quad (\text{گزینه ۳ صحیح است.})$$

۳- در سوال قبل در صورت استفاده از آرماتور S۵۰۰ پاسخ کدام است؟

۴۵(۴) سانتی

۴۰(۳) سانتی متر

۳۵(۲) سانتی متر

۳۰(۱) سانتی متر

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۲-۶-۲ در صفحه ۱۹۵ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، برای سایر انواع فولادها مقادیر جدول

۹-۱۱-۱، در ضریب  $(0/4 + f_y / 700)$  ضرب شوند. بنابراین داریم:

$$h' = \left( 0/4 + \frac{500}{700} = 0.714 \right) \times 34.76 = 24.83 \text{ cm} \quad (\text{بنابراین گزینه ۳ صحیح است.})$$

۴- در چه شرایطی می توان طراحی تیر بتن آرمه در برابر برش را در فاصله d از بر تکیه گاه در نظر گرفت؟

(۱) هیچ بار متمرکزی در محدوده بر داخلی تکیه گاه تا فاصله d از بر تکیه گاه اعمال نشود.

(۲) بارها در سطح بالای عضو و یا نزدیک به آن اعمال شوند.

(۳) عکس العمل تکیه گاهی در جهت برش اعمال شده در نواحی انتهایی عضو ایجاد فشار کند.

(۴) در صورت تامین شرایط مطرح شده در تمام گزینه ها

**پاسخ:** بر اساس بند ۹-۱۱-۳-۳ در صفحه ۱۹۷ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۴ صحیح است).



۵- در کدام شرایط می توان از اثرات پیچش و تامین حداقل آرماتور پیچشی در تیر های بتنی صرف نظر کرد؟

- ۱) در هر شرایطی باید پیچش حداقل و آرماتور حداقل پیچشی در تیرها در نظر گرفته شود.
- ۲) در صورتی که لنگر پیچشی ضریبدار از یک چهارم لنگر پیچشی ترک خوردگی کمتر باشد.
- ۳) در صورتی که لنگر پیچشی ضریبدار از یک چهارم لنگر پیچشی وارده کمتر باشد.
- ۴) در صورتی که لنگر پیچشی ضریبدار از پیچش آستانه مقطع با ضریب کاهش مقاومت کمتر باشد.

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۴-۵ در صفحه ۱۹۸ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۴ صحیح است.)

۶- در طراحی مقاطع اعضای بتن آرمه تحت اثر برش و پیچش توام، فولاد های برشی و پیچشی به صورت جدا محاسبه شده و...

- ۱) از مقادیر به دست آمده هر کدام بزرگ تر است انتخاب شده و به فولاد های محاسبه شده برای سایر تلاش ها اضافه شود
- ۲)  $1/33$  برابر بزرگترین مقدار فولاد برای برش یا پیچش به همراه با فولاد های محاسبه شده برای سایر تلاش ها درمقطع استفاده شود.
- ۳) فولاد های عرضی پیچشی با فولاد های برشی جمع شده و در مقطع استفاده شوند.
- ۴) مقادیر فولاد های به دست آمده با هم جمع و به فولادهای محاسبه شده برای سایر تلاش ها اضافه شوند.

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۴-۶ در صفحه ۱۹۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۴ صحیح است.)

۷- اگر لنگر خمشی طراحی  $M_u$  همزمان با لنگر پیچشی طراحی  $T_u$  به مقطع وارد شده، سطح مقطع آرماتور پیچشی طولی لازم در ناحیه فشاری عضو خمشی....

- ۱) باید افزایش یابد
- ۲) می توان کاهش داد.
- ۳) تغییری نمی کند.
- ۴) بستگی به شرایط

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۴-۷ در صفحه ۱۹۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، و مطابق ضابطه بند ۹-۱۱-۵-۳ کمتر

باشد. (بنابراین گزینه ۲ صحیح است.)

۸- برای مسلح نمودن یک عضو بتن آرمه با مقطع مستطیلی شکل تحت اثر لنگر پیچشی تنها، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- ۱) میلگرد عرضی لازم بوده و میلگرد طولی به عنوان میلگرد های اجرایی به کار برده می شود.
- ۲) هر دو نوع میلگرد های طولی و عرضی مورد نیاز هستند.
- ۳) میلگرد های طولی لازم بوده و میلگرد های عرضی به عنوان میلگرد اجرایی به کار برده می شود.
- ۴) فقط میلگرد گونه در دو وجه مقطع کفایت می کند.



**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۳-۲ در صفحه ۲۰۲ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (الف) و (ب) در بند ۹-۱۱-۳-۲-۳ برای برش ذکر شده و همچنین براساس بند ۹-۱۱-۳-۳ در همان صفحه و (بنابراین گزینه ۲ صحیح است).

۹- تحلیل یک سازه بتنی با شکل پذیری متوسط نشان می دهد که در یکی از ترکیبات بارگذاری، یکی از اعضای سازه با ابعاد مقطع  $500 \times 500$  میلی متر، دارای بار محوری فشاری  $N_u = 550 \text{ KN}$  لنگرهای خمشی  $M_{ux} = 400 \text{ KN.m}$  و  $M_{uy} = 250 \text{ KN.m}$  و نیروهای برشی  $V_{ux} = 150 \text{ KN}$  و  $V_{uy} = 240 \text{ KN}$  است. کدام یک از گزینه های زیر در مورد این عضو صحیح است؟ بتن از رده C۲۵ می باشد.

- (۱) این عضو چه افقی و چه قائم باشد تحت فشار و خمش محسوب می شود. (نظارت-اردیبهشت ۹۷)
- (۲) این عضو اگر افقی باشد، از اعضای تحت فشار و خمش محسوب می شود.
- (۳) این عضو اگر قائم باشد، از اعضای تحت فشار و خمش محسوب می شود.
- (۴) این عضو چه خمشی چه قائم باشد، خمشی محسوب می شود.

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۴-۲ در صفحه ۱۹۸ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، و مقاومت خمشی مقطع بر اساس

رابطه (۹-۱-۸-الف) بنابراین شرایط بیان شده در این بند را بررسی می کنیم:

$$\begin{cases} N_u = 550 \text{ kN} = 550000 \text{ N} \\ 0 / 1 f_c' A_g = 0,1 \times 25 \times 500 \times 500 = 625000 \text{ N} \rightarrow N_u < 0 / 1 f_c' A_g \end{cases}$$

(بنابراین گزینه ۴ صحیح است.)

۱۰- مقطع یک تیر خمشی بتن مسلح دارای عرض و ارتفاع موثر به ترتیب  $655$  و  $400$  میلی متر است. اگر بتن از رده C۲۵ و آرماتورهای مصرفی از نوع S۳۴۰ و آرماتورهای کششی محاسباتی معادل  $4 \Phi 20$  باشد، مقدار سطح مقطع آرماتور کششی لازم جهت تعبیه در مقطع به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

(۱)  $12/57 \times 10^2 \text{ mm}^2$

(۲)  $10/74 \times 10^2 \text{ mm}^2$

(۳)  $9/64 \times 10^2 \text{ mm}^2$

(۴)  $16/72 \times 10^2 \text{ mm}^2$

**پاسخ:** بند ۹-۱۱-۵-۲ در صفحه ۲۰۰ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان،

$$A_{S.min} = \max \left\{ \frac{1.4}{f_y} b d \frac{0.25 \sqrt{f_c}}{f_y} b d \right\} \xrightarrow[\text{رابطه اول حاکم است}]{f_c' = 25 \text{ MPA}} A_{S.min} = \frac{1.4}{f_y} b d$$

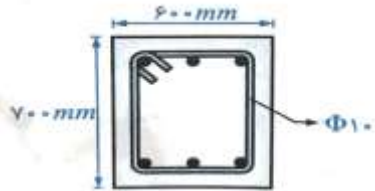
$$A_{S.min} = \frac{1.4}{340} \times 400 \times 655 = 1078/8 \text{ mm}^2$$

$$\text{اطلاعات سوال: } A_S \text{ محاسباتی} = 4 \times \frac{\pi}{4} \times 20^2 = 1256/6 \text{ mm}^2 = 12/57 \times 10^2 \text{ mm}^2$$

(بنابراین گزینه ۱ صحیح است.)



۱۲- با فرض اینکه برای یک تیر با مقطع نشان داده شده در شکل مقابل طراحی برای برش و پیچش الزامی باشد، فقط از منظر حداقل آرماتور برشی و پیچش الزامی باشد، فقط از منظر حداقل آرماتور برشی و پیچشی و بدون توجه به سایر الزامات از جمله الزامات لرزه ای، حداکثر فاصله خاموت های بسته به قطر ۱۰ میلی متر به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک است؟ (فرض کنید پوشش بتن برابر ۵۰ میلی متر، میلگردها از رده S۳۴۰ و بتن از نوع C۳۵ است)



- ۱۲۵ mm(۲)                      ۱۵۰mm(۱)  
۲۵۰ mm(۴)                      ۳۰۰ mm(۳)

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۵-۳-۲ در صفحه ۲۰۲ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و مقدار (الف) و (ب) که در بند ۹-۱۱-۳-۲ و از طرفی بر اساس بند ۹-۱۱-۵-۳-۲ در صفحه ۲۰۱ از مبحث نهم، بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{\{A_{s_v+2A_t}\}min}{s} = max \left\{ 0,026 \sqrt{f'_c} \frac{b_w}{f_{yt}} 0 / 35 \frac{b_w}{f_{yt}} \right\}$$

$$\frac{2 \times \frac{\pi}{4} \times 10^2}{s} = max \left\{ 0,062 \sqrt{35} \times \frac{600}{340} 0,35 \frac{600}{340} \right\} = 0,647 \rightarrow s = 242,8 mm$$

(گزینه ۴ صحیح است.)

۱۳- در طراحی و اجرای یک سازه بتنی با سقف تیرچه بلوک کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) عرضه تیرچه در هیچ موقعیتی از ارتفاع آن نباید کمتر از ۱۵۰ میلی متر باشد.  
(۲) ضخامت دال روی اجزای پرکننده نباید از یک دوازدهم فاصله آزاد بین تیرچه ها و ۵۰ میلی متر کمتر اختیار شود.  
(۳) ارتفاع کل تیرچه نباید بیشتر از ۳/۵ برابر حداقل عرض آن باشد.  
(۴) فاصله آزاد بین تیرچه ها نباید بیشتر از ۵۰۰ میلی متر باشد.

**پاسخ:** در بند ۹-۱۱-۷ در صفحه ۲۱۰ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، و براساس بند ۹-۱۱-۷-۱-۲ در صفحه ۲۱۱ (گزینه ۳ صحیح است.)

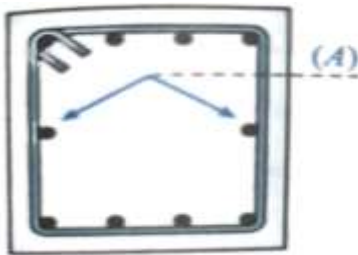


#### ۱۴- کدام یک از تیرچه های بتنی زیر باید به صورت سیستم تیر و دال طراحی شوند؟

- ۱) تیرچه های با عرض ۱۵۰ میلی متر و ارتفاع کل ۶۰۰ میلی متر و دارای فاصله آزاد بین تیرچه ها برابر ۶۵۰ میلی متر،
- ۲) تیرچه های با عرض ۱۲۰ میلی متر و ارتفاع کل ۴۰۰ میلی متر و دارای فاصله آزاد بین تیرچه ها برابر ۷۰۰ میلی متر.
- ۳) تیرچه ای با عرض ۱۰۰ میلی متر و ارتفاع کل ۳۵۰ میلی متر و دارای فاصله آزاد بین تیرچه ها برابر ۷۵۰ میلی متر.
- ۴) تیرچه های با عرض ۱۵۰ میلی متر و ارتفاع کل ۴۵۰ میلی متر و دارای فاصله آزاد بین تیرچه ها برابر ۶۰۰ میلی متر

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۷-۲-۵ در صفحه ۲۱۱ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۱ صحیح است).

۱۵- در مقاطع تیر بتنی نشان داده شده آرماتور های طولی به کار رفته در وسط مقطع (A) برای چه منظوری به کار برده می شود؟



- ۱) برای جبران کمبود آرماتور های طولی ناشی از لنگر خمشی
- ۲) برای مقابله با برش ناشی از لنگر پیچشی
- ۳) برای مقابله با اعوجاج مقطع بخاطر وجود لنگر پیچشی
- ۴) برای جبران کمبود آرماتورهای برشی ناشی از نیروی برشی

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۶-۴-۱ در صفحه ۲۰۶ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (گزینه ۳ صحیح است).

۱۶- در یک تیر دو سر ساده آرماتور کششی مورد استفاده برای لنگر خمشی مثبت وسط دهانه ۲۵  $\Phi$  ۸ می باشد. حداقل تعداد از این میلگردها باید تا روی تکیه گاه ادامه داده شوند؟

(نظارت-آذر ۹۰)

۶(۴)

۴(۳)

۳(۲)

۱(۱)

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۶-۳-۱ در صفحه ۲۰۵ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۲ صحیح است).

۱۷- کدام یک از گزینه های زیر در مورد آرماتورهای یکپارچگی سازه برای تیرهای غیر واقع در پیرامون سازه نادرست است؟

- ۱) حداقل یک چهارم آرماتور های لنگر مثبت حداکثر ولی نه کمتر از حداقل دو میلگرد، باید سراسری اجرا شوند.
- ۲) وصله آرماتور های یکپارچگی باید به صورت تمام مکانیکی، تمام جوشی و یا وصله پوششی کشی از نوع B باشد.
- ۳) آرماتورهای طولی یکپارچگی سازه ای در تکیه گاه های غیر پیوسته باید به طور کامل مهار شوند تا آرماتور های مقطع در بر تکیه گاه به تنش به تنش جاری شدن خود برسند.
- ۴) حداقل یک ششم آرماتور های لنگر منفی در تکیه گاه ولی نه کمتر از حداقل دو میلگرد باید سراسری اجرا شوند.





**پاسخ:** براساس ضوابط مطرح شده در بند ۹-۱۱-۶-۶ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

براساس مورد (ب) بند ۹-۱۱-۶-۶-۱ ادر صفحه ۲۰۹ (گزینه ۴ صحیح است).

فصل ۱۲ (۱۵ سوال)

موضوع فصل: (ستون ها)

۱- حداقل تعداد میلگردهای طولی در ستون های قاب خمشی ویژه محصور شده با دورگیر های دایروی چقدر است؟

(۱) ۸ عدد (۲) ۶ عدد (۳) ۴ عدد (۴) چهار درصد مقطع

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۶-۲-۱ در صفحه ۲۱۸ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (گزینه ۲ صحیح است).

۲- اگر یک ستون به صورت یکپارچه با دیوار بتنی ساخته شود، حداکثر چقدر خارج از فولاد های عرضی ستون را می توان در محاسبه مقطع موثر آن در نظر گرفت؟

(۱) ۲۰ میلی متر (۲) ۳۰ میلی متر (۳) ۴۰ میلی متر (۴) ۵۰ میلی متر

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۶-۲-۶ در صفحه ۲۱۶ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۳ صحیح است).

۳- استفاده از آرماتور های گروهی در ستون ها....

(۱) مجاز نمی باشد. (۲) مجاز است.

(۳) در صورت تایید ناظر مجاز است. (۴) در ستون با تنگ دور پیچ مجاز است.

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۶-۱-۴ در صفحه ۲۱۸ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان. (گزینه ۲ صحیح است).

۴- در ستون های ب مقطع چند ضلعی منتظم، طراحی مقطع بر چه اساسی انجام می شود؟

(۱) براساس همان مقطع چند ضلعی منتظم

(۲) براساس مقطع مربع شکل با ممان اینرسی مقطع چند ضلعی منتظم.

(۳) بر اساس مقطع دایره با ممان اینرسی مقطع چند ضلعی منتظم.

(۴) براساس مقطع دایره با بزرگترین قطر و محاط در چند ضلعی

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۴-۲ در صفحه ۲۱۶ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۴ صحیح است).



۵- در ستون استفاده از کدام یک از وصله ها مجاز نمی باشد؟

(۱) جوشی (۲) اتکایی (۳) مکانیکی (۴) همه وصله ها مجاز

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۶-۴-۱ در صفحه ۲۱۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، و با ضوابط بخش ۹-۲۱-۴ باشد براساس الزامات فصل ۹-۲۰ (گزینه ۴ صحیح است).

۶- صرف نظر از هرگونه محاسبات، حداقل طول وصله پوششی فشاری در ستون ها چقدر باید در نظر گرفته شود؟

(۱) ۳۰۰ میلی متر (۲) ۴۰۰ میلی متر (۳) ۵۰۰ میلی متر (۴) ۶۰۰ میلی متر

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۶-۴-۲ در صفحه ۲۱۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و (گزینه ۱ صحیح است).

۷- استفاده از وصله اتکایی در ستون ها.....

(۱) در صورتی که نیروی میلگرد ستون در ترکیبات بار فشاری باشد مجاز است.

(۲) در صورتی که وصله آرماتور ها در مقاطع مختلف انجام شود مجاز است.

(۳) در صورتی که در محل وصله از میلگرد اضافی استفاده شود مجاز است.

(۴) در صورت برقراری همزمان شرایط گزینه (۱) با یکی از شرایط گزینه های (۲) یا (۳) مجاز است.

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۶-۴-۴ در صفحه ۲۲۰ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۴ صحیح است).

۸- در صورت تعبیه پیچ مهارتی در قسمت بالای یک پدسال، مشخصات حداقل آرماتور های عرضی محصور کننده کدام است؟

(۱) دو آرماتور به قطر ۱۲ میلی متر (۲) سه آرماتور به قطر ۱۰ میلی متر

(۳) گزینه های ۱ و ۲ (۴) گزینه های ۱ و ۲

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۶-۵-۳ در صفحه ۲۲۱ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۳ صحیح است).



۹- در صورت استفاده از کوپلر مکانیکی جهت اتصال ستون پایه به جز پیش ساخته در یک ساختمان بتن آرمه، مشخصات حداقل آرماتور های عرضی محصور کننده کدام است؟

(۱) دو آرماتور به قطر ۱۲ میلی متر (۲) سه آرماتور به قطر ۱۰ میلی متر

(۳) گزینه های ۱ و ۲ (۴) گزینه های ۱ و ۲

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۶-۵-۴ در صفحه ۲۲۱ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۳ صحیح است).

۱۰- کدام یک از عبارت های زیر در طرح و اجرای ساختمان های بتن آرمه صحیح است؟

(۱) در هر طبقه دور پیچ باید از روی شالوده یا دال تا تراز پایین ترین میلگرد های طبقه فوقانی امتداد یابد.

(۲) در هر طبقه فاصله اولین تنگ یا دور گیر ستون از سطح بالای شالوده یا دال، نباید بیشتر از نصف فواصل تعیین شده برای تنگ ها یا دور گیر ها باشد.

(۳) در هر طبقه فاصله آخرین تنگ یا دور گیر ستون از یر پایین ترین میلگرد های افقی دالف پهنه (کتیبه) و یا کلاهدک برشی، نباید بیشتر از فواصل تعیین شده برای تنگ ها یا دور گیر ها باشد.

(۴) همه موارد

**پاسخ:** براساس ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان در فصل دوازدهم در مرد تکیه گاه جانبی آرماتور های طولی در ستون ها

و (گزینه ۴ صحیح است).

۱۱- برای آرماتور های طولی ستون بتن آرمه ساختمان یک طبقه ای با مقطع  $30 \times 30 \text{ cm}$  از  $4\phi 28 + 4\phi 25$  استفاده شده.

در صورتی که نوع آرماتور های طولی  $SF400$  بوده و در هیچ محلی وصل نشده باشند. گزینه صحیح را انتخاب نمایید؟

(۱) مقدار آرماتور مصرفی قابل قبول است (نظارت اسفند-۹۸)

(۲) مقدار آرماتور مصرفی غیر قابل قبول است.

(۳) استفاده از آرماتور طولی نوع  $SF400$  برای این ستون مجاز نمی باشد.

(۴) در صورتی که فاصله خاموت ها در سر تا سر طول ستون از ۱۰ سانتی متر کمتر باشد، استفاده از مقطع فوق مجاز است.

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۵-۱ در صفحه ۲۱۷ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

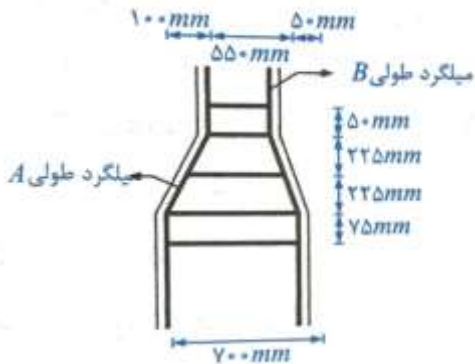
$$0 / 0 \leq P = \frac{A_{St}}{A_g} \leq 0 / 08$$

$$P = \frac{4x\frac{\pi}{4} \times (25^2 \times 28^2)}{300 \times 300} = 0 / 049 \rightarrow 0 / 01 \leq p = 0 / 049 \leq 0 / 08$$

(بنابراین گزینه ۱ صحیح است.)



۱۳-ستون بتنی شکل مقابل با تغییر مقطع از ۷۰۰ mm به ۵۰۰ mm همراه است. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟



(۱) خم هر دو میلگرد طولی A و B مجاز است. (نظارت شهریور ۹۵)

(۲) خم هر دو میلگرد طولی A و B غیر مجاز است.

(۳) خم میلگرد طولی B مجاز و خم میلگرد طولی A غیر مجاز می باشد.

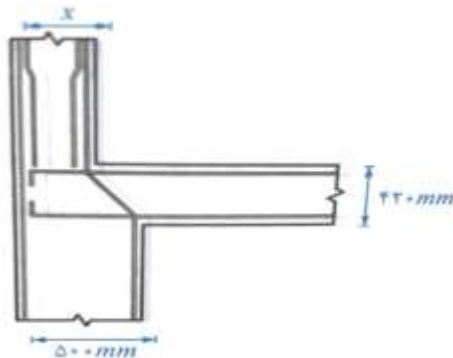
(۴) خم میلگرد طولی A مجاز و خم میلگرد طولی B غیر مجاز می باشد

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۶-۳-۱ در صفحه ۲۱۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان،

$$\text{خم B} = \frac{50}{450} = \frac{1}{9} < \frac{1}{6} \rightarrow \text{OK} \quad \text{خم A} = \frac{100}{450} = \frac{1}{4.5} < \frac{1}{6} \rightarrow \text{Not.OK}$$

(گزینه ۳ صحیح است.)

۱۴-برای اینکه بتوان از جزئیات آرماتور گذاری نشان داده شده در شکل برای آرماتور گذاری ستون واقع در نمای یک ساختمان بتنی استفاده نمود. بعد ستون طبقه فوقانی (x) حداقل چقدر باید باشد؟ (نظارت-اذر ۹۰)



(۱) ۴۳۰ میلی متر

(۲) ۴۰۰ میلی متر

(۳) ۴۵۰ میلی متر

(۴) ۴۸۰ میلی متر

$$\frac{500-x}{420} \leq \frac{1}{6} \rightarrow x \geq 430 \text{ mm} \quad \text{پاسخ:}$$

براساس بند ۹-۱۲-۶-۳-۲ در صفحه ۲۱۹،

$$500-x \leq 750 \rightarrow x \geq 425 \text{ mm}$$

(بنابراین گزینه ۱ صحیح است.)



۱۵- در یک ستون از یک قاب خمشی بتن آرمه معمولی با مقطع  $400 \times 500$  با میلگرد های طولی با قطر  $20 \text{ mm}$  و خاموت های با قطر  $12 \text{ mm}$  ، کدام یک از فواصل زیر برای خاموت ها قابل قبول است؟ (اجرا خرداد ۹۳)

۳۵۰ mm (۴)

۴۰۰ mm (۳)

۳۲۵ mm (۲)

۳۰۰ mm (۱)

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۲-۶-۵-۱ در صفحه ۲۲۰ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و مطابق بند های ۹-۲۱-۶-۱ تا ۹-۲۱-۹-

۳-۶ باشند در ادامه براساس بند ۹-۲۱-۶-۲-۱ در صفحه ۴۴۶

$$S \leq \min(16 \times 20, 48 \times 12, \min(400, 450)) = 320 \text{ mm}$$

(بنابراین گزینه ۱ صحیح است.)

فصل ۱۳ (۱۳ سوال)

موضوع فصل: (دیوارها)

۱- برای تامین پایداری دیوار های بتن آرمه کدام اقدام باید انجام شود؟

۱) در طراحی دیوار نسبت طول به ارتفاع در محدوده مناسب در نظر گرفته شود.

۲) براساس بارهای واقعی ضریب دار وارد بر دیوار طراحی شود.

۳) دیوار در قطعات مجاور مانند کف، ستون ها، شالوده ها و.... مهار شود.

۴) همه موارد باید رعایت شود.

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۳-۲-۵ در صفحه ۲۲۶ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۳ صحیح است.)

۲- حداقل ضخامت دیوار های بیرونی زیر زمین ها که دائما در تماس با خاک قرار دارند چقدر است؟

۳۵۰ میلی متر (۴)

۳۰۰ میلی متر (۳)

۲۰۰ میلی تر (۲)

۱۰۰ میلی متر (۱)

**پاسخ:** براساس مورد (پ) از بند ۹-۱۳-۳-۱ در صفحه ۲۲۶ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۲ صحیح است.)



۳- حداقل نسبت مساحت آرماتور طولی قائم توزیع شده به سطح مقطع ناخالص بتن عمود بر آن در یک دیوار بتن آرمه با آرماتور به قطر ۱۶ میلی متر از رده S۴۰۰ چقدر است؟

۰/۰۰۱۸(۴)

۰/۰۰۱۵(۳)

۰/۰۰۱۲(۲)

۰/۰۰۱۰(۱)

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۳-۶-۲-۱ در صفحه ۲۳۱ و همچنین تعریف ارائه شده در صفحه ۳۱ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۳ صحیح است.)

۴- در سوال قبل حداقل نسبت مساحت آرماتور عرضی افقی توزیع شده به سطح مقطع ناخالص بتن عمود بر آن چقدر است؟

۰/۰۰۲۵(۴)

۰/۰۰۱۸(۳)

۰/۰۰۲۰(۲)

۰/۰۰۱۰(۱)

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۳-۶-۲-۲ در صفحه ۲۳۲ و همچنین تعریف ارائه شده در صفحه ۳۱ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۴ صحیح است.)

۵- در یک دیوار بتن آرمه به ضخامت ۲۰۰ میلی متر که به صورت در جاریز اجرا شده است، حداکثر فاصله آرماتورهای طولی از یکدیگر در هر شبکه چقدر می تواند باشد؟ (بتن از رده C۳۰ و آرماتورها از رده S۴۰۰ می باشد.) (نظارت-آذره ۹۰)

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۳-۷-۲-۱ در صفحه ۲۳۳ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان،

$$S \leq \min(3t, 350\text{mm}) = \min(3 \times 200, 350) = 350\text{mm}$$

(گزینه ۲ صحیح است.)

۶- در سوال قبل اگر دیوار پیش ساخته و خارجی باشد، پاسخ کدام است؟

۳۵۰ میلی متر (۲)

۲۰۰ میلی متر (۱)

۱۰۰۰ میلی متر (۴)

۷۵۰ میلی متر (۳)

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۳-۷-۲-۲ در صفحه ۲۳۳ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان،

$$S \leq \min(5t, 350\text{mm}) = \min(5 \times 200, 350) = 350\text{mm}$$

(گزینه ۲ صحیح است.)



۷- در سوال ۵ حداکثر فاصله آرماتور های عرضی کدام است؟

۲۰۰(۱) میلی متر      ۳۵۰(۲) میلی متر      ۴۵۰(۳) میلی متر      ۶۰۰(۴) میلی متر

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۳-۷-۲-۲ در صفحه ۲۳۳ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان،

$$S \leq \min(3t, 350mm) = \min(3 \times 200, 350) = 350mm$$

(گزینه ۴ صحیح است.)

۸- در یک دیواره بتن آرمه به طول ۲ متر و ضخامت ۲۰۰ میلی متر که به صورت پیش ساخته اجرا شده است، حداکثر فاصله آرماتورهای عرضی از یکدیگر در هر شبکه چقدر می تواند باشد؟ (بتن از رده C۳۰ و آرماتورها از رده S۴۰۰ و آرماتورهای برشی برای مقاومت داخل صفحه لازم هستند)

۲۰۰(۱) میلی متر      ۳۵۰(۲) میلی متر      ۴۵۰(۳) میلی متر      ۶۰۰(۴) میلی متر

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۳-۷-۲ در صفحه ۲۳۴ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

$$S \leq \min\left(\frac{l_w}{5} 3h, 350mm\right) = \min\left(\frac{2000}{5} 3 \times 200, 350\right) = 350mm$$

(گزینه ۲ صحیح است.)

۹- کدام یک از گزینه های زیر آرماتور های اضافی مورد نیاز برای تعبیه اطراف باز شو در یک دیوار بتن آرمه با یک سفره آرماتور را به درستی نشان می دهد؟

۱)  $\Phi 16$       ۲)  $\Phi 16$       ۳)  $\Phi 18$       ۴)  $\Phi 18$

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۳-۷-۱-۵ در صفحه ۲۳۴ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۱ صحیح است.)

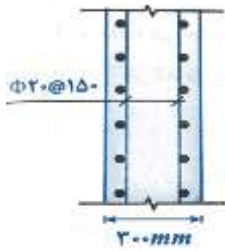
۱۰- حداقل نسبت مدول الاستیسیته فولاد به بتن در محاسبه ممان اینرسی ترک خوردگی مقطع دیوار بتن آرمه چقدر باید در نظر گرفت؟

۵(۱)      ۶(۲)      ۹(۳)      ۱۰(۴)

**پاسخ:** براساس مورد الف از بند ۹-۱۳-۸-۱-۳ در صفحه ۲۳۶ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (گزینه ۲ صحیح است.)



۱۱- شکل زیر مقطع قائم از یک دیوار باربر را نشان می دهد. براساس محاسبات انجام شده به منظور کفایت دیوار در برابر بارهای اعمالی لازم است از آرماتور های قائم استفاده گردد. کدام یک از گزینه های زیر در خصوص آرماتور گذاری دیوار صحیح خواهد بود؟



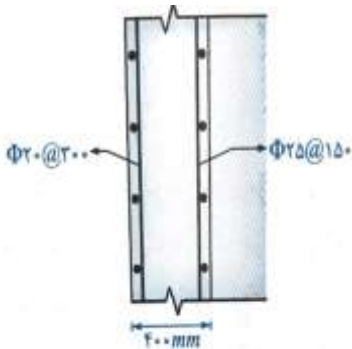
- (۱) محصور کردن میلگرد های قائم با تنگ عرضی الزامی است.
- (۲) مقدار میلگردهای قائم محاسباتی بیش از مقادیر حداکثر آیین نامه ای بوده و غیر مجاز است.
- (۳) محصور کردن میلگرد های قائم با تنگ عرضی از نظر محاسباتی ضرورتی ندارد.
- (۴) محصور کردن میلگرد های قائم الزامی بوده و از میلگرد های افقی دیوار می توان برای این منظور استفاده نمود.

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۳-۷-۴-۱ در صفحه ۲۳۴ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان،

$$\rho_l = \frac{A_{st}}{A_g} \Rightarrow \rho_l = \frac{1000 \times 2 \times \frac{\pi}{4} \times 20^2}{1000 \times 300} = 0.1014$$

(گزینه ۱ صحیح است.)

۱۲- شکل زیر مقطع قائم از یک دیوار حائل را نشان می دهد. براساس محاسبات. میلگرد های قائم در طرف خاک به عنوان میلگرد فشاری انتخاب شده است. برای این دیوار کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟



- (۱) محصور کردن میلگرد های قائم با خاموت الزامی است.
- (۲) مقدار میلگرد های قائم محاسباتی بیش از مقادیر حداکثر آیین نامه بوده و غیر مجاز است
- (۳) محصور کردن میلگرد های قائم با خاموت از نظر محاسباتی ضرورتی ندارد.
- (۴) محصور کردن میلگرد های قائم الزامی است و از میلگرد های افقی دیوار می توان به این منظور استفاده کرد.

**پاسخ:**

$$A_{st} = \frac{1000}{150} \times \frac{\pi}{4} \times 25^2 + \frac{1000}{300} \times \frac{\pi}{4} \times 20^2 = 4319.7 \text{ mm}^2$$

$$\rho_l = \frac{A_{st}}{bh} = \frac{4319.7}{1000 \times 400} = 0.108 > 0.1$$

(گزینه ۱ صحیح است.)





## موضوع فصل: (ضوابط ویژه برای طراحی در برابر زلزله)

۱- استفاده از سیستم های سازه ای بتن آرمه که در آنها ضوابط ویژه برای طراحی در برابر زلزله رعایت نشده است چگونه است؟

(۱) مجاز نیست (۲) در سازه های با شکل پذیری کم مجاز است.

(۳) در مناطق با خطر نسبی کم مجاز است.

(۴) اگر بتوان با شواهد آزمایشگاهی و تحلیلی نشان داد ظرفیت لرزه ای آن ها از ظرفیت سیستم طراحی شده براساس ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان بالاتر است مجاز است.

**پاسخ:** براساس بند ۹-۲۰-۲-۱-۳ در صفحه ۳۴۸ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (گزینه ۴ صحیح است).

۲- استفاده از اجزای صلب در سازه های بتن آرمه.....

(۱) در هر شرایطی مجاز است.

(۲) در صورتی که جزء سیستم مقاوم در برابر بارهای ناشی از زلزله نباشند مجاز است.

(۳) در صورتی که اثر این اجزا در پاسخ سیستم در برابر ناشی از زلزله بررسی و در محاسبات منظور شود مجاز است.

(۴) در صورت تحقق شرایط ارائه شده در گزینه های (۲) و (۳) به صورت توأم، مجاز است.

**پاسخ:** براساس بند ۹-۲۰-۲-۲-۲ در صفحه ۳۴۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (گزینه ۴ صحیح است).

۳- تعریف زیر مربوط به کدام یک از سطوح شکل پذیری در ساختمان های بتن آرمه می باشد؟ >> در این سطح برای سازه هایی مناسب است که در آن ها برخی اعضای سازه در برابر نیروهای ناشی از زلزله، وارد ناحیه غیر الاستیک می شوند و باید چنان طراحی شوند که ظرفیت کافی برای قبول تغییر شکل های مورد نیاز را دارا باشند.<<

(۱) شکل پذیری کم (۲) شکل پذیری متوسط (۳) شکل پذیری زیاد (۴) هر سه مورد

**پاسخ:** براساس مورد (ب) از بند ۹-۲۰-۲-۷-۱ در صفحه ۳۴۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (گزینه ۲ صحیح است).

۴- حداقل رده بتن مصرفی در طرح و اجرای ساختمان های بتن آرمه با شکل پذیری متوسط کدام می باشد؟  
(نظارت-اردیبهشت ۹۷ - ویرایش سوال)

(۱) c۲۵ (۲) c۲۰ (۳) c۳۰ (۴) c۳۵

**پاسخ:** براساس بند ۹-۲۰-۲-۵-۱ در صفحه ۳۴۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (گزینه ۲ صحیح است).



۵- کاربرد کدام ترکیب از مصالح (میلگرد و بتن) برای یک تیر در قاب هایی با شکل پذیری زیاد که برای مقابله با نیروی جانبی زلزله به کار می روند قابل قبول نیست؟  
(اجرا-بهمن ۹۴)

۱)  $S400$  و  $C30$       ۲)  $S420$  و  $C25$       ۳)  $S500$  و  $C30$       ۴)  $S700$  و  $C25$

**پاسخ:** براساس بند ۹-۲-۲-۱-۵ در صفحه ۳۴۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، و از طرفی براساس بند ۹-۲-۲-۲-۵ در صفحه ۳۵۰ و در مورد آرماتور ها بر اساس جدول ۹-۴-۴ در صفحه ۶۴ از فصل چهارم و (گزینه ۴ صحیح است).

۶- در تیر های قرار گرفته در قاب های با شکل پذیری کم، چنانچه بیشترین مقدار سطح مقطع آرماتور های تحتانی در طول دهانه تیر برابر  $A_s$  باشد، حداقل سطح مقطع در تمام طول تیر چقدر باید باشد؟

۱)  $A_s/2$       ۲)  $A_s$       ۳)  $A_s/5$       ۴)  $A_s/25$

**پاسخ:** براساس بند ۹-۳-۲-۰-۱ در صفحه ۳۵۱ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۴ صحیح است).

۷- ابعاد مقطع یک عضو خمشی با طول دهانه آزاد ۵ متر در یک قاب مربوط به ساختمان بتنی با شکل پذیری متوسط به صورت زیر داده شده است. کدام یک از گزینه های زیر غیر قابل قبول است؟ (  $b$  و  $h$  به ترتیب ارتفاع و عرض مقطع برحسب میلی متر است).

۱)  $h=500, b=250$       ۲)  $h=500, b=250$       ۳)  $h=500, b=250$       ۴)  $h=500, b=250$

**پاسخ:** براساس مورد (ب) از بند ۹-۲-۵-۱-۱ در صفحه ۳۵۲ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان،

$$b \geq \max \left( \frac{1}{4} h, 250 \text{ mm} \right)$$

(گزینه ۳ صحیح است).

۸- فاصله اولین خاموت (تنگ) از بر تکیه گاه در تیر های (اعضای تحت خمش) ساختمان های بتن آرمه با شکل پذیری متوسط و زیاد، حداکثر به ترتیب ..... میلی متر و ..... میلی متر می تواند باشد؟ (تظارت-ابان ۹۳-اجرا-خرداد ۹۳)

۱) ۷۵ و ۷۵      ۲) ۷۵ و ۵۰      ۳) ۷۵ و ۵۰      ۴) ۵۰ و ۵۰



**پاسخ:** براساس مورد (پ) از بند ۹-۲۰-۵-۲-۳ در صفحه ۳۵۳ و همچنین بر اساس مورد (پ) از بند ۹-۲۰-۶-۲-۳ در صفحه ۳۶۳ (گزینه ۴ صحیح است).

۹- حداقل قطر دورگیر ها برای طراحی تیرها در یک ساختمان بتن آرمه با سیستم قاب خمشی بتن آرمه متوسط چقدر باید در نظر گرفته شود/ (آرماتور ها از رده S۴۰۰ و بتن از رده C۳۰ می باشد؟ (اجرا-شهریور ۹۵)

۱) براساس ضوابط مهار تعیین می شود. ۱۰(۲) میلی متر

۳) ۶ میلی متر ۸(۴) میلی متر

**پاسخ:** براساس مورد (الف) از بند ۹-۲۰-۵-۲-۳ در صفحه ۳۵۳ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (گزینه ۴ صحیح

۱۰- برای یک تیر در قاب خمشی بتن آرمه با شکل پذیری متوسط لنگر خمشی مقاوم منفی در تکیه گاه ها برابر ۴۰۰ کیل. نیوتن متر و لنگر خمشی مقاوم مثبت در وسط دهانه برابر ۲۵۰ کیلونیوتن متر باشد. براساس مقادیر فوق حداکثر لنگر خمشی مقاوم منفی وسط دهانه برحسب کیلونیوتن متر چقدر باید باشد؟

۲۰۰(۴)

۱۲۵(۳)

۶۲/۵(۲)

۸۰(۱)

**پاسخ:** براساس بند ۹-۲۰-۵-۲-۳ در صفحه ۳۵۳ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

$$M_{(x=\frac{l}{2})}^{-} = \frac{1}{5} M_{(x=l)}^{-} \Rightarrow M_{(x=\frac{l}{2})}^{-} = \frac{1}{5} \times 400 = 80 \text{ kN.m}$$

بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

مهندس جان ازت ممنونم که تا اینجا سوالات همراه من بودی و برای مشاهده تمامی سوالات و استفاده از ۶۰۰ سوال تالیفی مبحث ۹ ویرایش ۹۹ باید سوالات رو خریداری کنین.

**\*\*روش های دریافت سوالات\*\***

۱- دریافت مستقیم سوالات از طریق سایت، لینک زیر رو لمس کنید:

[www.Saeedmahmoodi.com](http://www.Saeedmahmoodi.com)

۲- دریافت سوالات از طریق واتس اپ، به شماره: ۰۹۰۲۲۳۸۸۷۰۰ (مهندس سعید محمودی)

