

۱۳- حداقل درصد آرماتور خمشی در دال دو طرفه چقدر بوده و موقعیت آن کدام است؟ <https://20begir.com/>

۱) ۱/۸ و در نزدیکی سطح کششی

۲) ۱/۸ و در نزدیکی سطح کششی و فشاری

۳) ۰/۱۸ و در نزدیکی سطح کششی

۴) ۰/۱۸ و در نزدیکی سطح کششی و فشاری

**پاسخ:** بر اساس مورد (الف) از بند ۹-۱۰-۷-۲ در صفحه ۱۶۸ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۳ صحیح

۱۴- حداکثر فاصله آرماتورهای طولی در مقاطع غیر بحرانی دال دو طرفه توپر با ضخامت ۱۵ سانتی متر، چقدر می باشد؟

۱) ۲۵۰ میلیمتر      ۲) ۳۰۰ میلیمتر      ۳) ۳۵۰ میلیمتر      ۴) ۴۵۰ میلیمتر

**پاسخ:** بر اساس مورد (ب) از بند ۹-۱۰-۷-۳ در صفحه ۱۶۸ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

$$S \leq (2h, 350\text{mm}) = \min(2 \times 150, 300) = 300\text{mm}$$

(بنابراین گزینه ۲ صحیح است.)

۱۵- حداقل طول میلگرد آجدار در سفره فوقانی نوار یک دال دو طرفه بدون تیر، چند درصد دهانه ازاد دال می باشد؟

۱) ۲۰      ۲) ۲۲      ۳) ۳۰      ۴) ۳۳

**پاسخ:** برای حل این سوال از شکل ۹-۱۰-۱ در صفحه ۱۷۰ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان استفاده می کنیم.

(گزینه ۲ صحیح است.)

۱۶- در صورت استفاده از خاموت به عنوان میلگرد برشی دال های دو طرفه، حداکثر فاصله اولین خاموت از بر ستون چقدر می تواند باشد؟

۱) به اندازه d      ۲) به اندازه  $\frac{2d}{3}$       ۳) به اندازه  $\frac{d}{3}$       ۴) به اندازه  $\frac{d}{2}$

**پاسخ:** بر اساس مورد (ب) از بند ۹-۱۰-۷-۳ در صفحه ۱۷۲ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، در صورت استفاده از

خاموت، محل قرار گیری و فاصله گذاری آن ها باید مطابق جدول ۹-۱۰-۴ باشد.

(بنابراین گزینه ۴ صحیح است.)

۱۷- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص سیستم های تیرچه دو طرفه نادرست است؟

(۱) حداقل عرض تیرچه در کل ارتفاع مقطع ، نباید کمتر از ۱۰۰ میلی متر باشد.

(۲) ارتفاع کل تیرچه نباید از ۳/۵ برای عرض حداقل آن بیشتر شود.

(۳) برای انسجام سازه ای حداقل دو میلگرد در پایین هر تیرچه باید پیوسته بوده و دربرتکیه گاه برای تامین تنش  $f_y$  مهار شود

(۴) فاصله آزاد بین تیرچه ها نباید از ۷۵۰ میلی متر بیشتر باشد.

**پاسخ:** براساس ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، در صفحه ۱۷۳ در خصوص تیرچه های دو طرفه. (گزینه ۳ صحیح است.)

۱۸- در یک دال دو طرفه که بر روی دیوارهای بتن آرمه به صورت یکپارچه قرار گرفته است، مقدار لنگر استاتیکی ضربیدار برابر

۸۴KN.m در امتداد نوار پوششی دهانه کناری به دست آمده است. با توجه به اطلاعات داده شده، مقدار لنگر خمشی منفی

دال در محل اتصال به دیوار در نوار پوششی برابر کدام یک از گزینه های زیر می باشد؟

۲۲KN.m (۴)

۵۵KN.m (۳)

۳۰KN.m (۲)

۸۴KN.m (۱)

**پاسخ:** براساس بند ۲-۵-۹-۱۰-۹ در صفحه ۱۷۸ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، و مطابق جدول ۶-۱۰-۹

$$M^- = 0.65 M_0 \rightarrow M^- = 0.65 \times 84 = 54.6 \text{ KN.m}$$

(گزینه ۲ صحیح است.)

۱۹- در یک سیستم تیرچه با پرکننده سازه ای، از پرکننده بلوک بتنی با مقاومت فشاری ۳۲ مگتاسکال استفاده

شده است. چنانچه فاصله آزاد بین تیرچه ها ۶۰۰ میلیمتر و بتن دال از رده C۳۰ باشد، حداقل ضخامت دال روی پرکننده ها

چقدر باید در نظر گرفته شود؟

۳۰(۴) میلیمتر

۴۰(۳) میلیمتر

۵۰(۲) میلیمتر

۶۰(۱) میلیمتر

**پاسخ:** براساس بند ۱-۲-۸-۱۰-۹ در صفحه ۱۷۴ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

بندهای ۲-۲-۸-۱۰-۹ و ۳-۲-۸-۱۰-۹ باید اعمال شود در ادامه و براساس بند ۲-۲-۸-۱۰-۹

$$t \geq \max\left(\frac{1}{12} l_n, f_0\right) = \max\left(\frac{1}{12} \times 600, 40\right) = 50 \text{ mm}$$

(گزینه ۲ صحیح است.)

۲۰- در طراحی کدام یک از دال ها با مشخصات ارائه شده در گزینه های زیر می توان از روش طراحی مستقیم استفاده کرد

(۱) سیستم دال در یک امتداد دارای ۳ دهانه و در امتداد دیگر دارای ۲ دهانه باشد.

(۲) بار مرده بدون ضریب وارد بر دال ۴۰ درصد بار زنده بدون ضریب وارد بر دال باشد.

(۳) بیرون زدگی ستون حداکثر ۱۵ درصد طول دهانه در جهت بیرون زدگی از هر محور بین خط مرکزی ستون های متوالی تجاوز نماید

(۴) نسبت طول به عرض چشمه مستطیلی دال از محور تا محور تکیه گاه حداکثر برابر ۲ باشد.

**پاسخ:** براساس ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان در مورد محدودیت های روش طراحی مستقیم

(گزینه ۴ صحیح است.)

۲۱- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص ممان اینرسی اعضا در روش طراحی قاب معادل در دال های دو طرفه صحیح است؟

(۱) ممان اینرسی مقاطع دال- تیر در قاب معادل را به جز در احیه اتصال ستون یا سرستون می تان براساس مقطع بتن ترک خورده محاسبه کرد

(۲) تغییرات ممان اینرسی ناشی از تغییرات ابعاد در تیر ها، دال ها و ستون ها یا دیوار ها در محاسبات منظور نمی شود.

(۳) ممان اینرسی ستون ها از بالا تا پایین دال- در یک اتصال، بی نهایتدر نظر گرفته گرفته می شود.

(۴) همه موارد صحیح است.

**پاسخ:** براساس ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان در مورد ممان اینرسی اعضا قاب معادل براساس بند ۹-۱۰-۱۰-۳-۴

در صفحه ۱۸۷ ممان اینرسی ستون ها از بالا تا پایین دال- تیر در یک اتصال بی نهایت فرض می شود. (بنابراین گزینه ۳ صحیح است.)

۲۲- به منظور محاسبه لنگر خمشی منفی ضریبدار در تکیه گاه میانی نوار پوششی دال دو طرفه، فاصله مرکز ستون با مقطع

دایره به قطر ۵۰۰ میلی متر تا بر تکیه گاه چند میلی متر باید در نظر گرفته شود؟

(۴) ۲۲۰ میلی متر

(۳) ۲۳۰ میلی متر

(۲) ۲۴۰ میلی متر

(۱) ۲۵۰ میلی متر

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۰-۱۰-۶-۴ در صفحه ۱۸۹ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان،

$$x' = \frac{a}{2} = \frac{0.88D}{2} = 0.44D = 0.44 \times 500 = 220 \text{ mm}$$

(بنابراین گزینه ۴ صحیح است.)

۲۳- حداکثر و حداقل نسبت لنگرهای خمشی در روی تکیه گاه های پیوسته به لنگر های خمشی مثبت وسط دهانه در روش طراحی پلاستیک دالهای دو طرفه بتنی چقدر است؟

$$0/25 - 1/5(4)$$

$$0/5 - 2(3)$$

$$0/5 - 1/5(2)$$

$$0/25 - 2(1)$$

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۰-۱۱-۲-۳ در صفحه ۱۹۱ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (گزینه ۲ صحیح است).

فصل ۱۱ (۱۸ سوال)

موضوع فصل: (تیر ها)

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

$$60(4)$$

$$50(3)$$

$$40(2)$$

$$30(1)$$

**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، آرماتور های از رده SF۲۰ و بتن از رده C۳۵، حداقل ارتفاع تیر به منظور عدم کنترل خیز چقدر باید در نظر گرفته شود؟

$$45 \text{ سانتی متر}(4)$$

$$40 \text{ سانتی متر}(3)$$

$$35 \text{ سانتی متر}(2)$$

$$30 \text{ سانتی متر}(1)$$

**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

$$3-6-2-11-9-11-2-6-2$$

$$h_{min} = \left( \frac{l}{21} = \frac{730}{21} = 34/76 \text{ cm} \right) \quad (\text{گزینه ۳ صحیح است})$$

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

$$45 \text{ سانتی متر}(4)$$

$$40 \text{ سانتی متر}(3)$$

$$35 \text{ سانتی متر}(2)$$

$$30 \text{ سانتی متر}(1)$$

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

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

$$h' = \left( 0/4 + \frac{500}{700} = 0/714 \right) \times 34/76 = 38/73 \quad (\text{بنابراین گزینه ۳ صحیح است})$$

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:** بر اساس 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:** بر اساس 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

دارد **پاسخ:** بر اساس 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 ۲-۳-۵-۱۱-۹ در صفحه ۲۰۲ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (الف) و (ب) در بند ۳-۲-۵-۱۱-۹

برای برش ذکر شده و همچنین براساس بند ۳-۳-۵-۱۱-۹ 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  $۵۰۰ \times ۵۰۰$  میلی متر، دارای بار محوری فشاری  $N_u = ۵۵۰ \text{ KN}$  لنگر های خمشی  $M_{ux} = ۴۰۰ \text{ KN.m}$  و  $M_{uy} = ۲۵۰ \text{ KN.m}$  و نیرو های برشی  $V_{ux} = ۱۵۰ \text{ KN}$  و  $V_{uy} = ۲۴۰ \text{ KN}$  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 ۲-۴-۱۱-۹ 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:

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

(بنابراین گزینه ۴ صحیح است.)

۱۰- مقطع یک تیر خمشی بتن مسلح دارای عرض و ارتفاع موثر به ترتیب  $۶۵۵$  و  $۴۰۰$  میلی متر است. اگر بتن از رده C۲۵ و آرماتورهای مصرفی از نوع S۳۴۰ و آرماتور های کششی محاسباتی معادل  $۲ \phi ۴$  باشد، مقدار سطح مقطع آرماتور کششی لازم جهت تعبیه در مقطع به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

$$(۱) ۱۲/۵۷ \times ۱۰^۲ \text{ mm}^2 \quad (۲) ۱۰/۷۴ \times ۱۰^۲ \text{ mm}^2$$

$$(۳) ۹/۶۴ \times ۱۰^۲ \text{ mm}^2 \quad (۴) ۱۶/۷۲ \times ۱۰^۲ \text{ mm}^2$$

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

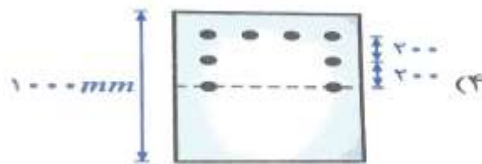
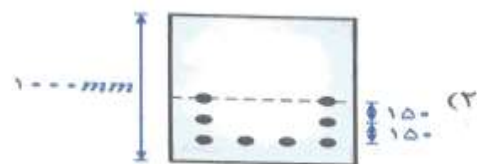
$$A_{S.min} = \max \left\{ \frac{1.4}{f_y} b d \frac{0.25 \sqrt{f_c}}{f_y} b d \right\} \frac{f_c' = 25 \text{ MPA}}{\text{رابطه اول حاکم است}} \rightarrow A_{S.MIN} = \frac{1.4}{f_y} b d$$

$$A_{S.min} = \frac{1.4}{340} \times 400 \times 655 = 1078.8 \text{ mm}^2$$

$$\text{اطلاعات سوال: } A_S \text{ محاسباتی} = 4 \times \frac{\pi}{4} \times 20^2 = 1256.6 \text{ mm}^2 = 12.57 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

(بنابراین گزینه ۱ صحیح است.)

۱۱- یک تیر بتن آرمه به عرض ۵۰۰ mm که در آن از میلگرد های طولی ۲۸  $\Phi$  ۴ به عنوان یملگرد کششی اصلی تحت لنگر مثبت استفاده شده است، مفروض می باشد. چنانچه پوشش خالص سطح میلگرد تا وجه کناری برابر ۷۰ mm باشد و بخواهیم از میلگرد های ۴۰۰ S در تیر استفاده نماییم. شکل صحیح ارماتور گذاری جلدی در کدام گزینه به طور صحیح ارائه شده است؟

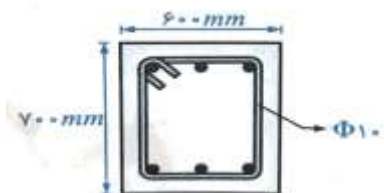


پاسخ: براساس بند ۹-۱۱-۶-۴ در صفحه ۲۰۳ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان،

$$h' = 150 + 150 + 14 + 70 = 384 < \frac{h}{2} = \frac{1000}{2} = 500 \text{ mm}$$

(بنابراین گزینه ۳ 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)



۱۵۰ mm (۱)      ۱۲۵ mm (۲)

۳۰۰ mm (۳)      ۲۵۰ mm (۴)

**پاسخ:** براساس بند ۹-۱۱-۵-۳ 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 در صفحه ۲۰۱ از مبحث نهم، بنابراین می توان نوشت:

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

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

(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.

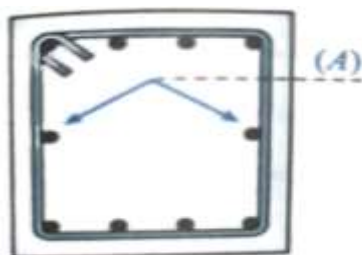
**پاسخ:** در بند ۹-۱۱-۷ در صفحه ۲۱۰ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، و براساس بند ۹-۱۱-۷-۲-۱ در صفحه ۲۱۱

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

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



- (۱) برای جبران کمبود ارماتور 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 ارماتورهای برشی ناشی از نیروی برشی

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

۱۶- در یک تیر دو سر ساده ارماتور کششی مورد استفاده برای لنگر خمشی مثبت وسط دهانه ۲۵  $\Phi$  ۸ می باشد. حداقل چه 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 ۱-۳-۶-۱۱-۹ در صفحه ۲۰۵ از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، (گزینه ۲ صحیح است).

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

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