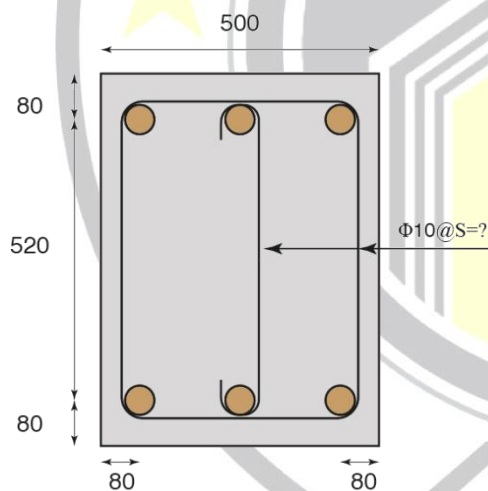




مورد اول:

سوال ۳۲ دفترچه C

فرض کنید در مقطع بتنی شکل زیر (مربوط به یک قاب با شکل پذیری کم) آرماتورهای پیششی لازم بوده و بر اساس محاسبات $\frac{A_v}{s} = 0.55 \frac{mm^2}{m}$ و $\frac{A_t}{s} = 0.3 \frac{mm^2}{m}$ به دست آمده‌اند. اگر برای این مقطع مطابق شکل از آرماتورهای عرضی به قطر 10mm با فواصل یکسان استفاده شود. حداکثر فاصله مجاز ای آرماتورهای عرضی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ بتن معمولی و از رده C30 و آرماتورها از رده S340 است. ابعاد در شکل به میلی متر است.



- 125 mm (الف)
150 mm (ب)
200 mm (ج)
100 mm (د)

نظر گروه اساتید ACE:

با توجه به گزینه منتشر شده در کلید سازمان، گزینه ج صحیح در نظر گرفته شده است. یعنی:

$$\frac{A_{\text{معالِد}}}{s_{\text{معالِد}}} = \frac{3 \times \pi \times 10^2}{4s} \geq 2 \frac{A_t}{s} + \frac{A_v}{s} = 2 \times 0.3 + 0.55 \Rightarrow s_{\text{معالِد}} \leq 204 \text{ mm}$$

این پاسخ اشتباه است زیرا سنجاقی داخلی باز هیچ جایگاهی در اندرکنش برش و پیچش ندارد، به عکس زیر از آیین نامه ACI318-19 توجه نمایید:

If a stirrup group has more than two legs for shear, only the legs adjacent to the sides of the beam are included in this summation because the inner legs would be ineffective for resisting torsion.

ed.

with 22.7.

ete Institute – Copyrighted © Material – www.concrete.org



REQUIREMENTS FOR STRUCTURAL CONCRETE

COMMENTARY

orcement
d for the
sion.

R9.5.4.3 The requirements for torsional reinforcement and shear reinforcement are added and stirrups are provided to supply at least the total amount required. Because the reinforcement area A_v for shear is defined in terms of all the legs of a given stirrup while the reinforcement area A_t for torsion is defined in terms of one leg only, the addition of transverse reinforcement area is calculated as follows:

$$\text{Total} \left(\frac{A_{vt}}{s} \right) = \frac{A_v}{s} + 2 \frac{A_t}{s} \quad (\text{R9.5.4.3})$$

If a stirrup group has more than two legs for shear, only the legs adjacent to the sides of the beam are included in this summation because the inner legs would be ineffective for resisting torsion.

The longitudinal reinforcement required for torsion is added at each section to the longitudinal reinforcement required for bending moment that acts concurrently with the torsion. The longitudinal reinforcement is then chosen for this sum, but should not be less than the amount required for the maximum bending moment at that section if this exceeds the moment acting concurrently with the torsion. If the maximum bending moment occurs at one section, such as midspan, while the maximum torsional moment occurs at another, such as the face of the support, the total longitudinal reinforcement required may be less than that obtained by adding the maximum flexural reinforcement, plus the maximum torsional reinforcement. In such a case, the required longitudinal reinforcement is evaluated at several locations.

longitu-
shall be
additional
based on

R9.5.4.4 Torsion causes an axial tensile force in the longitudinal reinforcement balanced by the force in the diagonal concrete compression struts. In a nonprestressed beam, the tensile force must be resisted by longitudinal reinforcement having an axial tensile strength of $A_t f_y$. This reinforcement is in addition to the required flexural reinforcement and is distributed uniformly inside and around the perimeter of the closed transverse reinforcement so that the resultant of $A_t f_y$ acts along the axis of the member.

In a prestressed beam, the same approach (providing additional reinforcing bars with strength $A_t f_y$) may be followed, or overstrength of the prestressed reinforcement can be used to resist some of the axial force $A_t f_y$. The stress in the prestressed reinforcement at nominal strength will be between f_{se} and f_{pu} . A portion of the $A_t f_y$ force can be resisted by a force of $A_{pu} \Delta f_{pu}$ in the prestressed reinforcement. The stress required to resist the bending moment can be calculated as $M / (A_{pu} \Delta f_{pu} \Delta X)$. For prestressed strands

پس پاسخ صحیح:

$$\frac{A_{\text{معادل}}}{s_{\text{معادل}}} = \frac{2 \times \pi \times 10^2}{4s} \geq 2 \frac{A_t}{s} + \frac{A_v}{s} = 2 \times 0.3 + \frac{2}{3} \times 0.55 \Rightarrow s_{\text{معادل}} \leq 162.5 \text{ mm}$$

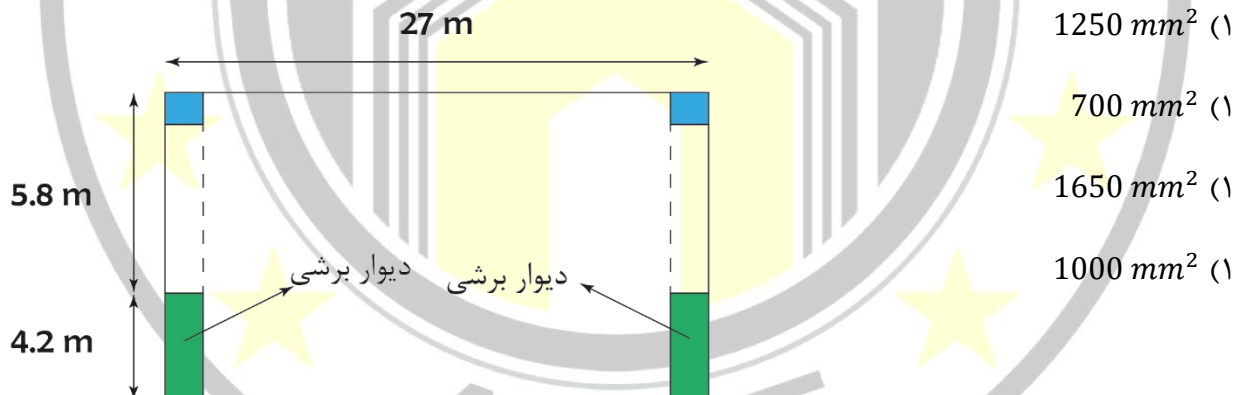
گزینه صحیح ۱۵۰ میلی‌متر است.

مورد دوم:

سوال ۴۴ دفترچه C

عنوان سوال:

در شکل زیر پلان یک دیافراگم تحت بار جانبی ناشی از فشار استاتیکی خاک (ضریبدار) نشان داده شده است. محاسبات براساس یک مدل تیر دو سر ساده از دیافراگم نشان می‌دهد که عضو جمع کننده AB (هم عرض با دیوار) مورد نیاز است. حداقل میلگرد مورد نیاز فقط برای انتقال کشش در جمع کننده به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ رده فولاد و بتن به ترتیب S300 و C25 است. فقط دیوارهای برشی به عنوان اعضای قائم سیستم باربر جانبی در نظر گرفته شوند. همچنین توزیع برش در عرض دیافراگم یکنواخت فرض شود.



نظر ACE در مورد این سوال:

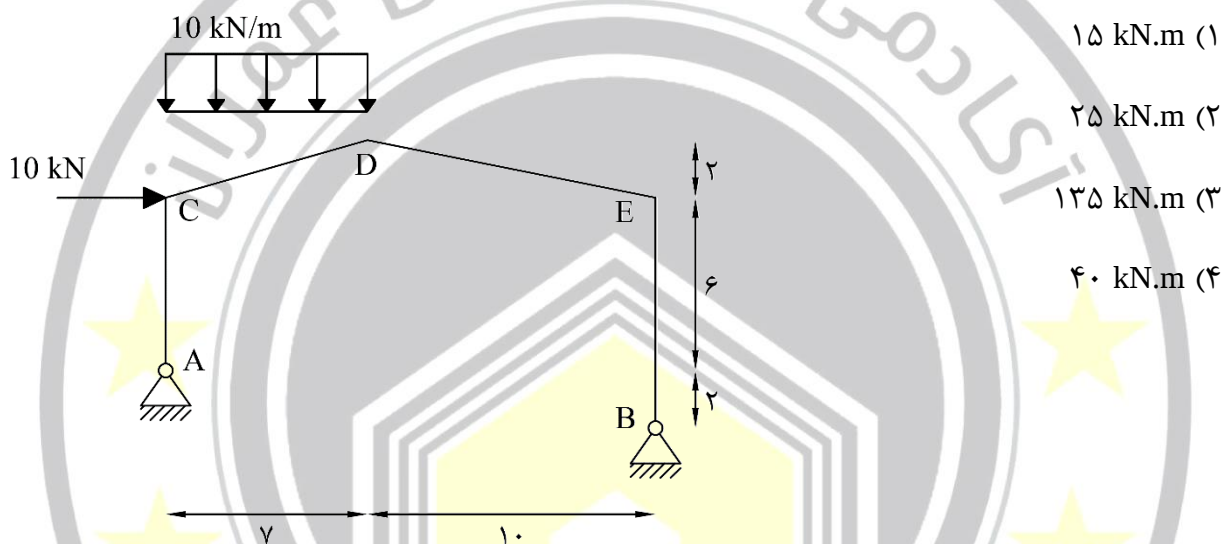
در این سوال جمع کننده معنا ندارد. جمع کننده بار جانبی را بین دو سیستم بارجانبی قائم منتقل می‌نماید. این سوال از نظر مفهومی دارای ایراد است و باید حذف گردد.

مورد سوم

سوال شماره ۶۰ دفترچه C

عنوان سوال:

در شکل یک قاب دو بعدی شیبدار تحت بارهای وارد بر آن نشان داده شده است. تحلیل الاستیک مرتبه اول نشان می‌دهد، صرف نظر از علامت، لنگر خمشی ایجاد شده در گره E از تیر DE برای 100 kN.m است. بر اساس لنگر خمشی در گره C از تیر CD صرف نظر از علامت به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟



نظر ACE در مورد این سوال:

در این سوال با توجه به جهت لنگر در نقطه E، 2 عکس‌العمل تکیه‌گاهی متفاوت در نقطه A خواهیم داشت ($2/5$ و $22/5$ کیلونیوتن). بر اساس همین موضوع و خواسته سوال، مقدار لنگر خمشی در نقطه C دارای دو مقدار 15 و 135 کیلونیوتن بر متر بوده که هر دو مورد در گزینه‌ها موجود می‌باشد و جزء پاسخ صحیح سوال است.



