


حل سوالات

آزمون محاسبات نظام مهندسی

S A B Z S A Z E . C O M



اسفندماه ۱۴۰۲ 

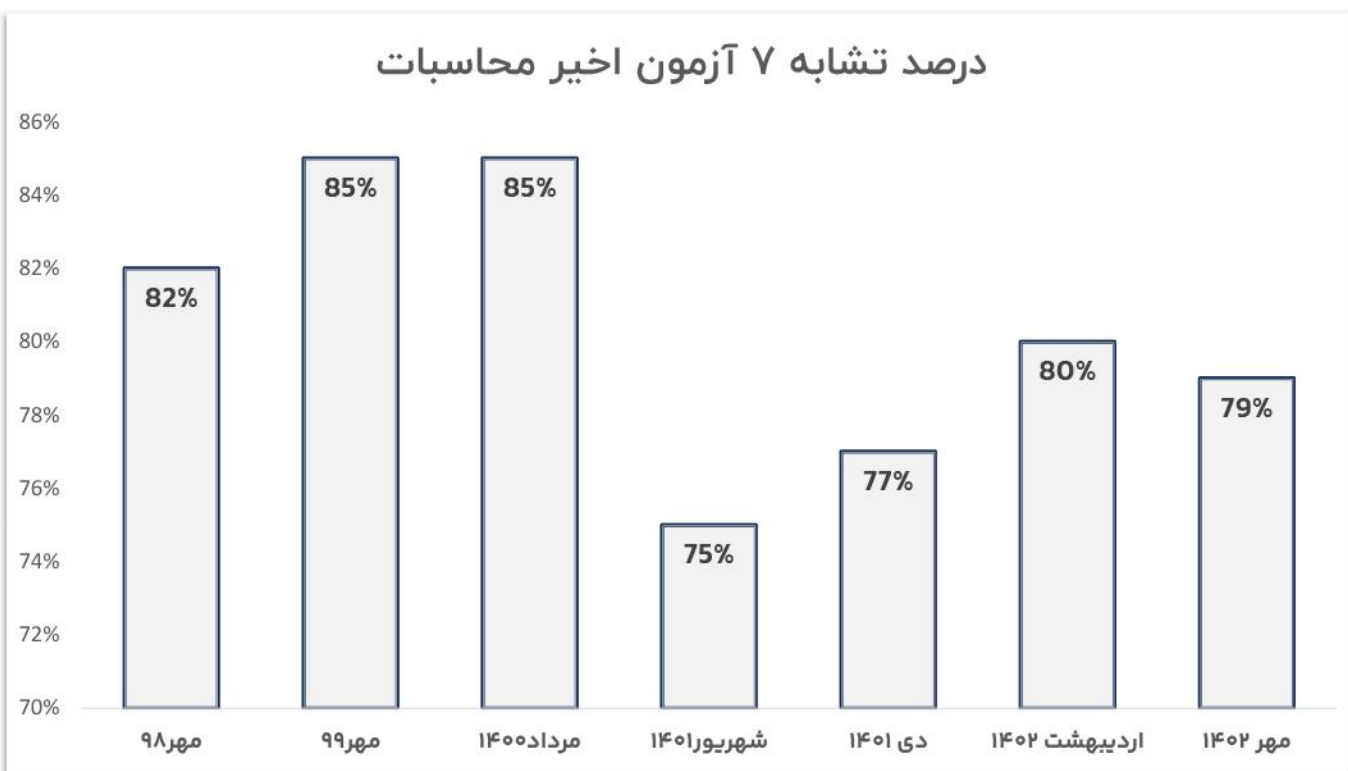
۷۹٪ تشابه

تور جامع آزمون محاسبات سبز سازه



سوالات آزمون محاسبات مهر ۱۴۰۲

درصد تشابه ۷ آزمون اخیر محاسبات



تیم پاسخگویی آزمون



دکتر میثم مظلوم

نظارت مبحث ۱۰ مقررات ملی ساختمان



دکتر سجاد شایان

پاسخگویی مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان

نظارت مبحث ۶ و ۱۰، استاندارد ۲۸۰۰



دکتر رامین منصوری

پاسخگویی تحلیل سازه، مبحث ۶ و استاندارد ۲۸۰۰

نظارت مباحث ۷ و ۸ مقررات ملی ساختمان



دکتر سیاوش سعیدی

نظارت مبحث ۹ و تحلیل سازه



مهندس حسین شیرزادی

پاسخگویی مبحث ۱۰ مقررات ملی ساختمان



مهندس سید جواد هاشمی

پاسخگویی مبحث ۷ و ۸ مقررات ملی ساختمان

نظارت مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان

سوال ۱

آزمون ورود به حرفه مهندسی - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عبرال (محاسبات)

۱- در یک طبقه از یک ساختمان اداری، دو قسمت A و B را در نظر بگیرید که هر کدام دارای مساحت 200 مترمربع می‌باشند. قسمت A دفتر کار معمولی و قسمت B سالن انتظار مجموعه را تشکیل می‌دهد. وزن کل نیغه‌های جداکننده بخش A برابر 80 kN و برای B برابر 120 kN می‌باشد. حداقل بار زنده گسترده متوسط کل برای دو قسمت A و B چه مقدار است؟ جداکننده‌ها از نوع سبک با وزن هر مترمربع 0.5 کیلو نیوتن بر مترمربع دیوار می‌باشد. کاهش بار زنده لحاظ نمی‌شود.

(1) $B: 5 \text{ kN/m}^2$, $A: 1 \text{ kN/m}^2$

(2) $B: 4.5 \text{ kN/m}^2$, $A: 3.5 \text{ kN/m}^2$

(3) $B: 4.5 \text{ kN/m}^2$, $A: 3 \text{ kN/m}^2$

(4) $B: 5 \text{ kN/m}^2$, $A: 3 \text{ kN/m}^2$



پاسخ ۱

حل سوال (۱): طبق جدول ۱-۵-۶ ص ۳۲، استثناء ص ۲۳
صفت ۶ داریم:

صفت A: دقت کار معمولی:
 $L_0 = 2,5 \text{ kN/m}^2$

$$q_{\text{تغیر}} = \max \left\{ 1, \frac{80}{400} \right\} = 1 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{LA} = 2,5 + 1 = 3,5 \text{ kN/m}^2$$

صفت B: چون $L_0 = 4,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ باشد بزرگتر از این انتظار داریم
گذر بار معادل تغییر صفر می باشد

$$L_0 > 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{\text{تغیر B}} = 0, \quad L_0 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

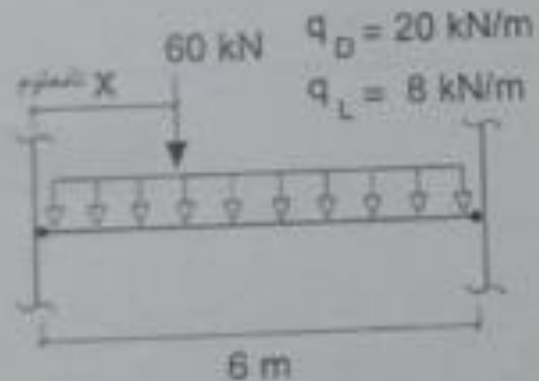
$$q_{LB} = 4,5 + 0 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

پاسخ سوال کُزیده (۲)



سوال ۲

۲- یک تیر دو سر مفصل فولادی در معرض خطر احتمالی سقوط اشیاء بر روی آن به عنوان حادثه غیرعادی قرار دارد (مطابق شکل). در صورتی که نیروی حاصل از سقوط اشیاء به صورت بار متمرکز و با مقدار 60 kN تعیین شده باشد، حداکثر مقاومت خمشی مورد نیاز تیر به روش ضریب بار و مقاومت به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ بار مرده و زنده وارد بر تیر به صورت گسترده و به ترتیب برابر 20 kN/m و 8 kN/m هستند.



$$M_c = 216 \text{ kN.m} \quad (1)$$

$$M_c = 255.6 \text{ kN.m} \quad (2)$$

$$M_c = 273.6 \text{ kN.m} \quad (3)$$

$$M_c = 309.6 \text{ kN.m} \quad (4)$$



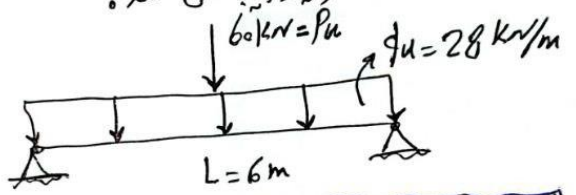
پاسخ ۲

حل سوال (2): طبق بند 6-2-2-4 صفحه 14 مبحث 6
درایم:

$$q_u = 1,2 \times q_D + 1,5 \times q_L = 1,2 \times 20 + 1,5 \times 8 = 28 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

$$P_u = AK = 60 \text{ KN}$$

وقتی که P_u ناشی از سقوط اشیاء به وسط تیر دو سر تکیه وارد شود بیشترین انحراف در تیر ایجاد می کنند:



$$M_{max} = \frac{28 \times 6^2}{8} + \frac{60 \times 6}{4} = 216 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

* نکته: با توجه به حادثه غیر عادی نمی توان از ترکیب بارهای 1.0 استفاده نمود. که بارهای تقاضا و محیطی است استفاده نمود.

پاسخ سوال گزینه (1)



سوال ۳

۳- برای نگهداری خاکی به ارتفاع ۲.۷ متر باید از دیوار حائل کنسولی با مصالح بنایی استفاده شود. در صورتی که وزن مخصوص خاک برابر 16.5 kN/m^3 و مقدار ضریب فشار خاک استاتیکی در حالت محرک برابر ۰.۲۵ باشد. کل نیروی فشاری بدون ضریب ناشی از این بارگذاری که باید در طراحی در نظر گرفته شود به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ شرایط خاک خشک و بدون سربار است.

(۱) $H=11.1 \text{ kN}$ (برای یک متر طول دیوار)

(۲) $H=15 \text{ kN}$ (برای یک متر طول دیوار)

(۳) $H=18.2 \text{ kN}$ (برای یک متر طول دیوار)

(۴) $H=22 \text{ kN}$ (برای یک متر طول دیوار)



حل سوال (3) : مطابق بند 6-4-2-1 و 19 جهت 6
و جهت 7 در μ :

$$q_1 = k_a \cdot \gamma \cdot H = 0,25 \times 16,5 \times 2,7 =$$

$$q_1 = 11,1375 \text{ K}\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$q_2 = 5 \times 2,7 = 13,5 \text{ K}\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$q_u = \max(q_1, q_2) = 13,5 \text{ K}\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

بدون
ضریب

در نهایت کل نیروی فشاری بدون ضریب به صورت زیر محاسب می شود

$$P_u = q_u \times \frac{H}{2} = 13,5 \times \frac{2,7}{2} = 18,225 \text{ KN}$$

برای هر متر طول دیوار

پاسخ سوال نهم (3)



سوال ۴

آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عنوان (محاسبات)

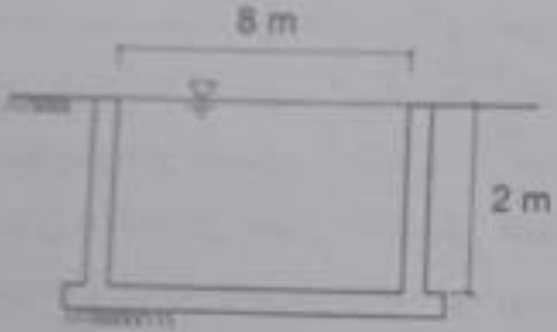
۴- در شکل مقطع یک استخر آب با طول زیاد نشان داده شده است و فرض می‌شود دیوارها به صورت طره عمل می‌کنند. چنانچه فشار خاک از نوع فعال ($K_a = \frac{1}{3}$) و جرم مخصوص خاک 2000 kg/m^3 فرض شود، نسبت مقاومت خمشی مورد نیاز پای دیوار در حالت پر به حالت خالی استخر به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (روش حالت حدی مقاومت) از وجود سربار و سایر بارگذاری‌ها صرف‌نظر شود. فشار خاک همیشگی فرض می‌شود. (قدر مطلق مقاومت‌های خمشی مورد نیاز در نظر گرفته شود)

(۱) 1.30

(۲) 0.83

(۳) 0.67

(۴) 0.75




پاسخ ۴

کدام حل سوال (4) :

$\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$

بار ناشی از سیل :

$q = \gamma_w H = 10 \times 2 = 20 \text{ kN/m}^2$

پس $\begin{cases} q_1 = 20 \times 0,9 = 18 \text{ kN/m}^2 \\ q_2 = 20 \times 1,4 = 28 \text{ kN/m}^2 \end{cases}$ انتخاب ✓

بار ناشی از فشار خاک :

$q = K_a \gamma H = \frac{1}{3} \times 20 \times 2 = \frac{40}{3} \geq 5 \times 2 = 10$ OK ✓

$q_1 = \frac{40}{3} \times 0,9 = 12 \text{ kN/m}^2$ انتخاب ✓

$q_2 = \frac{40}{3} \times 1,6 = \frac{64}{3} \text{ kN/m}^2 = 21,34 \text{ kN/m}^2$

$M_{\text{نوع}} = \frac{(28-12) \times 2}{2} \times \frac{1}{3} \times 2 = 10,67 \text{ kN.m}$

$\frac{M_{\text{نوع}}}{M_{\text{خالی}}} = \frac{10,67}{128} = 0,75$

پاسخ سوال / گزینه (4)

2 ✓

حل سوال (4) : مطابق بند 6-4-2-1 جهت 6 و ترکیب بار طبق روش ضریب بار و مقاومت 100 داریم :

$H = 2 \text{ m}$

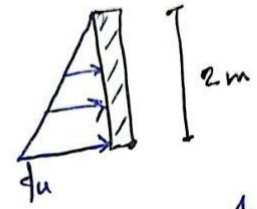
$\gamma_s = 20 \text{ kN/m}^3$

$K_a = \frac{1}{3}$

الف : در حالت خالی :

$K_a \cdot \gamma_s \geq 5 \text{ kN/m}^3$

$\frac{1}{3} \times 20 = 6,67 \geq 5$ OK



$q_1 = K_a \gamma_s H = \frac{1}{3} \times 20 \times 2 = \frac{40}{3} \text{ kN/m}^2$

$q_u = 1,6 \times \frac{40}{3} = \frac{64}{3} \text{ kN/m}^2$

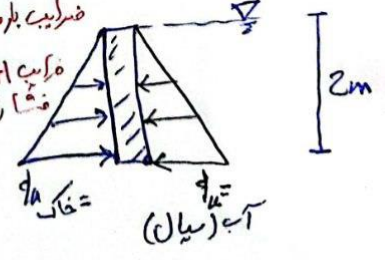
$M_{\text{خالی}} = \frac{64}{3} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{128}{9} \text{ kN.m}$ لیت ✓

در حالت پیرامون زیرین باشد :

$q_u = (1,4 \text{ یا } 0,9) \times \frac{40}{3}$ ضریب بار مرده

$q_u = (1,6 \text{ یا } 0,9) \times \frac{64}{3}$ ضریب بار زنده

بیشترین اثر انتخاب می شود

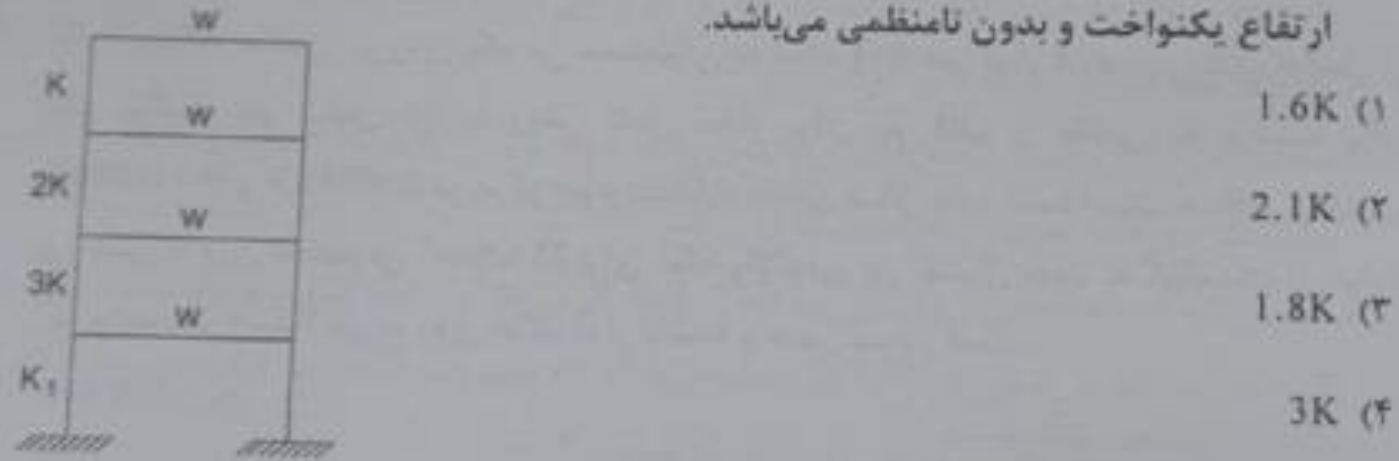


کدام حل (ص 1)



سوال ۵

۵- در شکل زیر سختی جانبی و وزن مؤثر لرزه‌ای طبقات نشان داده شده است. حداقل مقدار K_1 برحسب K برای آنکه برای محاسبه این ساختمان در برابر زلزله بتوان از روش تحلیل استاتیکی معادل استفاده کرد، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ پلان طبقات در ارتفاع یکنواخت و بدون نامنظمی می‌باشد.



پاسخ ۵

حل سوال (۵): طبق بند ۳-۲-۲ صورت ب ۲۷ و صورت
 ص ۱ استاندارد ۲۸۰۰ داریم: برای اینکه در این ساختمان بتوان
 از روشن استایلیک معادل استفاده کرد باید نامنتظمی از نوع طبقه نرم
 و خیلی نرم نداشته باشیم:
 کنترل طبقه نرم:

$$K_1 \geq 0.7 \times 3K \rightarrow K_1 \geq 2.1K$$

$$K_1 \geq 0.8 \times \frac{3K+2K+K}{3} \rightarrow K_1 \geq 1.6K$$

کنترل طبقه خیلی نرم:

$$K_1 \geq 0.6 \times 3K \rightarrow K_1 \geq 1.8K$$

$$K_1 \geq 0.7 \times \frac{3K+2K+K}{3} \rightarrow K_1 \geq 1.4K$$

در نهایت حداقل مقدار K_1 بر حسب K برابر است با:

$$K_1 \geq 2.1K$$

پاسخ سوال گزینه (۲)



سوال ۶

۶- برای بررسی آثار تغییرات دمایی بر مهاربندهای یک سازه صنعتی، در طراحی به روش LRFD، تحلیل سازه نشان می‌دهد که نیروی محوری مهاربند تحت بار مرده 20 kN و تحت بار زنده (غیرقابل کاهش) 10 کیلونیوتن (هر دو فشاری) و تحت بارگذاری حرارتی $T \pm$ است. اگر مقاومت فشاری مورد نیاز مهاربند با در نظر گرفتن اثر تغییرات دمایی 240 kN باشد، مقاومت کششی مورد نیاز آن به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟

136 kN (۲)

197 kN (۱)

211 kN (۴)

182 kN (۳)



حل سوال (۶): طبق بند ۶-۲-۳-۲ مورد (ج) ص ۱۱
 صفت ۶ داریم:

علاسه مقاومت فشاری:

$$F_c = \begin{cases} 1) 1,2 P_D + 0,5 P_L + 1,2 P_T = 240 \text{ kN} \\ 2) 1,2 P_D + 1,6 P_L + P_T \end{cases}$$

$$F_{c1} = 1,2 \times 20 + 0,5 \times 10 + 1,2 P_{T1} = 240$$

$$\rightarrow P_{T1} = 175,84 \text{ kN}$$

$$F_{c2} = 1,2 \times 20 + 1,6 \times 10 + P_{T2} = 240$$

$$\rightarrow P_{T2} = 200 \text{ kN}$$

در صفت صفت مقاومت کششی مورد نیاز را محاسبه کنیم:

$$F_{T1} = 1,2 \times 20 + 0,5 \times 10 + 1,2 \times 175,84 = -182 \text{ kN}$$

$$F_{T2} = 1,2 \times 20 + 1,6 \times 10 + 200 = -160 \text{ kN}$$

$$F_T = \max(F_{T1}, F_{T2}) = -182 \text{ kN}$$

پاسخ سوال نیزین (۳)



سوال ۷

آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عمران (محاسبات)

۷- برای آنکه احتمال ارتعاش یک ساختمان در راستای عمود بر جهت باد از احتمال ارتعاش آن در جهت باد بیشتر نباشد، حداقل عرض مؤثر عمود بر جهت جریان باد به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ ساختمان بلند و نرم با ارتفاع طبقات یکسان، طول مؤثر 18 متر در جهت باد و ارتفاع کل از تراز زمین 50 متر است.

(۱) 14 متر	(۲) 16 متر
(۳) 12 متر	(۴) 10 متر



پاسخ ۷

حل سوال (۷): مطابق پیوست ۶-۴ و ۱۳۵ جهت ۶ داریم:

در صورتی $\frac{\sqrt{w \cdot d}}{H} \geq 0,333$ باشد احتمال ارتعاش ساختمان در جهت عمود بر جهت باد از احتمال ارتعاش در جهت بادی بیشتر نیست:

$$\rightarrow \frac{\sqrt{w \cdot d}}{H} \geq 0,333$$

$$\rightarrow \frac{\sqrt{w \times 18}}{50} \geq 0,333$$

$$\rightarrow w \geq 15,4 \text{ m} \rightarrow \boxed{w = 16 \text{ m}}$$

عرض موثر ساختمان
عمود بر جهت باد

پاسخ سوال گزینه (۲)



سوال ۸

۸- خصوصیات مکانیکی خاک منطقه به صورت $C=0.0125 \text{ MPa}$, $\phi = 30^\circ$, $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ است. در نظر است که جهت اجرای یک واحد مسکونی گود قائمی به ارتفاع ۵ متر حفر شود. اگر ساختمان‌های همسایه ۳ طبقه و تراز فونداسیون آن ۲ متر بالاتر از کف گود باشد، خطر گود چه میزان است؟ کل سربار ساختمان همسایه برابر 30 kN/m^2 فرض شود. همچنین سطح آب زیرزمینی بسیار پایین‌تر از کف گود بوده و محل گود فاقد هرگونه رطوبت در نظر گرفته شود.

- (۱) گودبرداری مجاز نیست.
- (۲) خطر گود معمولی است.
- (۳) خطر گود زیاد است.
- (۴) خطر گود بسیار زیاد است.



پاسخ ۸

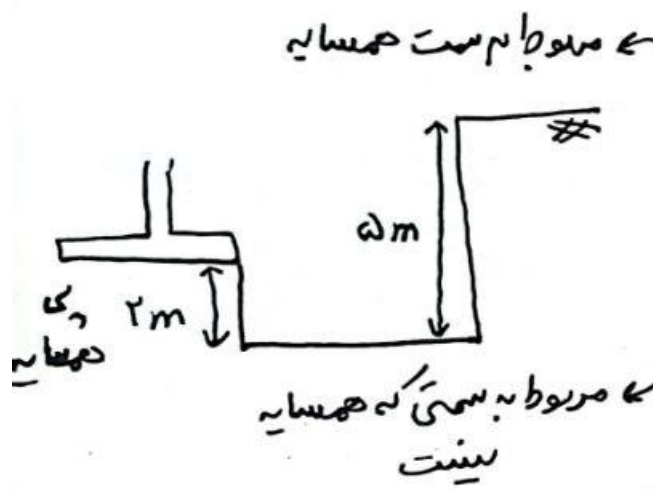
سوال ۸ - دفترچه ۲۱۱۳ (محاسبات): $C = 0.125 \text{ Mpa} = 12.5 \text{ kpa} = 12.5 \text{ kN/m}^2$

$\phi = 30 \rightarrow ka = \frac{1 - \sin 30}{1 + \sin 30} = \frac{1}{3}$ مطابق بند ۷-۳-۳-۶-۱ ص ۳۳ محبت نفتم

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ برای ارزیابی خطرگود، می بایست هر یک از شروط جدول ۷-۳-۱ ص ۳۴

$q = 30 \text{ kN/m}^2$

کنترلی نحوه و عبارتی ترین را به عنوان خطرگود اعلام می کنیم:



$$h_{c1} = \frac{rc}{\gamma \sqrt{ka}} - \frac{q}{\gamma} = \frac{2 \times 12.5}{20 \sqrt{\frac{1}{3}}} - \frac{30}{20} = 1.445 \text{ m}$$

$\frac{h}{h_{c1}} = \frac{5}{1.445} = 3.46 > 2 \rightarrow$ **خطر بسیار زیاد** \rightarrow گزینه ۴

یا منع نیست است.

$$h_{c2} = \frac{rc}{\gamma \sqrt{ka}} = \frac{2 \times 12.5}{20 \sqrt{\frac{1}{3}}} = 2.145 \text{ m}$$

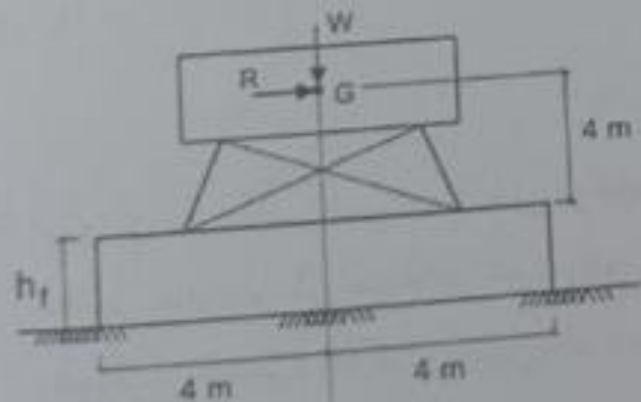
$$\Rightarrow \frac{h}{h_{c2}} = \frac{5}{2.145} = 2.33 > 2$$

از حیاتی هم کنترل سایر شروط جدول ۷-۳-۱ نیست. زیرا همین شرط $\frac{h}{h_c}$ ، بحرانی ترین (بیشترین خطر) را نتیجه داده است.



سوال ۹

۹- یک دستگاه صنعتی بر روی یک پی مستطیلی به ابعاد 8×4 متر قرار دارد. نیروهای حاصل از یک ترکیب بار شامل باد به روش تنش مجاز برای بار قائم و جانبی به ترتیب برابر $W=1000 \text{ kN}$ و $R=800 \text{ kN}$ در مرکز جرم دستگاه مطابق شکل وارد شده است. حداقل ضخامت پی بتنی با وزن مخصوص 25 kN/m^3 برای آنکه واژگونی پی کنترل شود به کدام یک از موارد زیر نزدیکتر است؟ پی بر روی خاک قرار داشته و بدون سربار است.



$$h_f = 900 \text{ mm} \quad (a)$$

$$h_f = 400 \text{ mm} \quad (b)$$

$$h_f = 700 \text{ mm} \quad (c)$$

$$h_f = 1100 \text{ mm} \quad (d)$$



پاسخ ۹

سوال ۹ - دفترچه ۲۱۱۳ (محاسبات):

مطابق جدول ۷-۴-۴ ص ۴۵ صحت جفتم، ضریب اطمینان در برابر واژگونی $F.S = 1.75$ می باشد، یعنی:

$$\frac{\sum M_R}{\sum M_A} \geq 1.75 \rightarrow \frac{\sum M_R}{\sum M_A} = 1.75$$

مجموع لنگرهای مقاوم / مجموع لنگرهای محرک

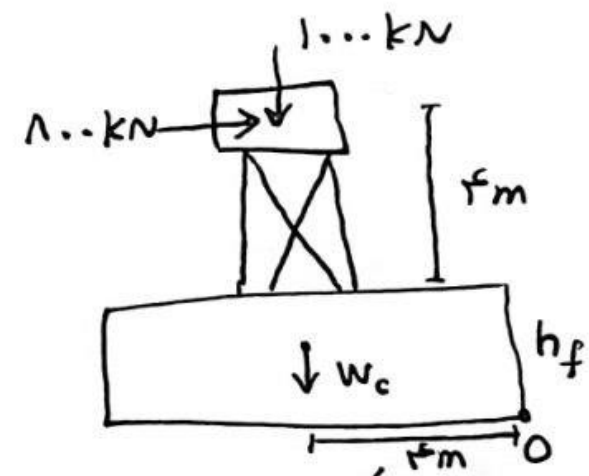
$$W_c = \gamma_c V_c = 25 \times (8 \times 4 \times h_f) = 800 h_f$$

$$\sum M_{R0} = (1000 + 800 h_f) \times 4 \Rightarrow$$

$$\sum M_{A0} = 800 (4 + h_f)$$

$$\Rightarrow \frac{\sum M_{R0}}{\sum M_{A0}} = \frac{(1000 + 800 h_f) \times 4}{800 (4 + h_f)} = 1.75$$

$$\Rightarrow 4000 + 3200 h_f = 3200 + 1400 h_f \rightarrow h_f = 0.189 m$$



نقطه ای که بیاضیل واژگونی

حول آن وجود دارد
گزینه ۱



سوال ۱۰

آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عمران (محاسبات)

۱۰- در شکل زیر حداکثر نیروی F برای آنکه پی منفرد معیار لغزش در روش تنش مجاز را رعایت نماید به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (پی مربعی است) خاک در حالت زهکشی شده می‌باشد و شرایط استاتیکی فرض شود. همچنین با توجه به حرکت نسبی پی و زمین نیروی رانش جلوی پی بسیج می‌شود و در طول عمر سازه وجود دارد. پی ساخته شده با بتن درجا می‌باشد.

200 kN (عمود ضربه)

F

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

$\phi = 40^\circ$

$c = 0$

$\gamma_{\text{ش}} = 25 \text{ kN/m}^3$

0.9 m

2 m

202 kN (۱)

133 kN (۲)

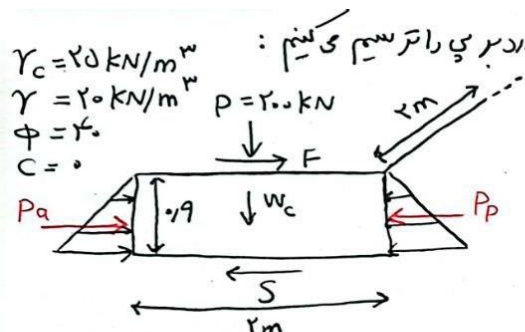
183 kN (۳)

128 kN (۴)



پاسخ ۱۰

سوال ۱۰ - دقت کرده ۲۱۱ B (محاسبات) : ابتدا نیروهای وارد بر پی را ترسیم می کنیم :
 طبق صورت الف-۳ از بند ۷-۴-۲ ص ۴۰ و ۴۱ :
 نیروی مقاوم خاک جلوی پی ، با توجه به اینکه در طول عمر مفید سازه وجود دارد ، بنابراین نمی توان آن را حذف کرد می بایست از $K_p = ۱۵$ برای محاسبه نیروی مقاوم خاک استفاده کرد.



مطابق جدول ۷-۴-۴ ص ۴۵ ، ضریب احتیاط در برابر لغزش $F.S = ۱.۵$ می باشد . یعنی :

$$F.S \leq \frac{\text{نیروهای مقاوم}}{\text{نیروهای محرک}} = \frac{P_p + S}{P_a + F}$$

در ادامه ، تمامی نیروها را محاسبه می کنیم :

$$S = p' \tan \delta \xrightarrow{\delta = \phi = ۴۰} S = p' \tan ۴۰$$

 خاک زحکشی نشده

$$p' (\text{مجموع نیروهای قائم}) = p + \gamma_c V_c = ۲۰۰ + ۲۵ (۲ \times ۲ \times ۱.۹) = ۲۹۰ \text{ kN}$$

$$\Rightarrow S = p' \tan \delta = ۲۹۰ \tan ۴۰ = ۲۴۳.۳۴ \text{ kN}$$

ادامه حل سوال ۱۰ :
 در نتیجه ، اکنون خواهیم داشت :

$$K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \frac{1 - \sin ۴۰}{1 + \sin ۴۰} = ۰.۲۱۷۴$$

$$K_p = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} = \frac{1 + \sin ۴۰}{1 - \sin ۴۰} = ۴.۶ \xrightarrow{\times ۱.۵} K'_p = ۴.۶ \times ۱.۵ = ۲.۱۳$$

$$P_a = \frac{1}{\gamma} K_a \gamma H \times H \times B = \frac{1}{\gamma} \times ۰.۲۱۷۴ \times ۲۰ \times ۱.۹ \times ۱.۹ \times ۲ = ۳۷۵.۲ \text{ kN}$$

$$P_p = \frac{1}{\gamma} K'_p \gamma H \times H \times B = \frac{1}{\gamma} \times ۲.۱۳ \times ۲۰ \times ۱.۹ \times ۱.۹ \times ۲ = ۳۷۱.۲۹ \text{ kN}$$

اکنون می توان حداکثر نیروی F را می سنجیم تصور :

$$\frac{P_p + S}{P_a + F} = ۱.۵ \rightarrow \frac{۳۷۱.۲۹ + ۲۴۳.۳۴}{۳۷۵.۲ + F} = ۱.۵ \rightarrow F = ۱۸۳.۵۴ \text{ kN}$$

بنابراین گزیده ۳ پاسخ سسته می باشد .



سوال ۱۱

- ۱۱- در آزمایش بارگذاری شمع‌ها کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟
- (۱) وجود شواهد و مستندات قبلی برای رفتار شمع‌های مشابه در ساختگاه‌های مشابه در تعیین تعداد شمع‌های آزمایشی تاثیر دارد.
 - (۲) در صورتی که شمع آزمایشی تحت بارگذاری قرار می‌گیرد، باید حداکثر تا مقدار بار طراحی یا حد گسیختگی بارگذاری گردد.
 - (۳) مدت زمان بین نصب شمع‌های آزمایشی و انجام آزمایش باید به اندازه‌ای باشد که شمع مقاومت سازه‌ای خود را به دست آورده باشد.
 - (۴) در صورتی که شمع‌های آزمایشی هم تحت آزمایش بارگذاری استاتیکی و هم دینامیکی قرار گیرند باید فاصله زمانی دو آزمایش به حدی باشد که تغییرات فشار آب حفره‌ای حتی الامکان از بین رفته و شرایط خاک به حالت اولیه خود برگردد.



پاسخ ۱۱

سوال ۱۱ - دفترچه ۲۱۱B (محاسبات):

- | | | | | |
|---------|--------------------------|-------------------|------|--------------|
| گزینه ۱ | مطابق بند ۷-۹-۸-۳-۱ ص ۸۶ | مبحث حجم و پیرایش | ۱۴۰۰ | درست است. |
| گزینه ۲ | ۷-۹-۸-۳-۶ ص ۸۷ | // | // | نا درست است. |
| گزینه ۳ | ۷-۹-۸-۳-۷ ص ۸۷ | // | // | درست است. |
| گزینه ۴ | ۷-۹-۸-۳-۷ ص ۸۷ | // | // | درست است. |

نبا بر این گزینه ۲ پاسخ تست می باشد.



سوال ۱۲

۱۲- در یک ساختمان با مصالح بنایی مسلح، از ستون به ارتفاع مؤثر 3 متر و ابعاد 500×500 میلی‌متر با مصالح آجر فشاری رسی به مقاومت مشخصه 12 MPa و ملات M15 استفاده شده است. در صورتی که مقدار آرماتور ستون حداقل مجاز باشد، مقاومت طراحی فشاری این ستون به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (آرماتورها S400)

$$P_u = 840 \text{ kN} \quad (1)$$

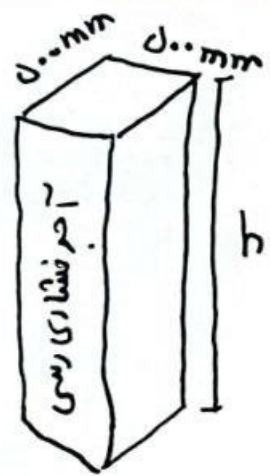
$$P_u = 935 \text{ kN} \quad (2)$$

$$P_u = 1324 \text{ kN} \quad (3)$$

$$P_u = 1192 \text{ kN} \quad (4)$$



پاسخ ۱۲



سوال ۱۲ - دفترچه ۲۱۱ B (محاسبات):
 ۵۶۰ آرما تورها }
 ۱۲ Mpa مقاومت مسطحه } جدول ۸-۲-۴
 ۱۵ M ملات } ص ۴۴
 $f'_m = ۳,۵ \text{ Mpa}$

$h = ۳۰۰۰ \text{ mm}$

سوال گفته حداقل آرما توری مجاز در مقطع قرار دارد.
 مطابق بند ۸-۴-۷-۳ ص ۸۸ مصدب هستیم، حداقل آرما توری مجاز $A_n = ۰,۱۰۰۵$ می باشد:

$$A_{stmin} = ۰,۱۰۰۵ A_n = ۰,۱۰۰۵ \times (۵۰۰ \times ۵۰۰) = ۱۲۵۰ \text{ mm}^2$$

آنون مطابق بند ۸-۴-۷-۲ ص ۷۹ و ۸۰، مقاومت فشاری بستن، محاسب می گردد:

مقاومت فشاری طراحی $= \phi P_n$
 ص ۰,۱۹

$$r (\text{شعاع ژیراسیون}) = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} b (b^3)}{b \times b}} = \sqrt{\frac{1}{12} b} = \sqrt{\frac{1}{12}} \times ۵۰۰ = ۱۴۴,۳۴ \text{ mm}$$

$$\rightarrow \frac{h}{r} = \frac{۳۰۰۰}{۱۴۴,۳۴} = ۲۰,۷۸ < ۱۰۰ \Rightarrow \text{استفاده از رابطه ۸-۴-۵}$$

$$\phi P_n = ۰,۱۹ \times \left[۰,۱۸ \left[f'_m (A_n - A_{st}) + f_y A_{st} \right] \left[1 - \left(\frac{h}{140,2} \right)^2 \right] \right]$$

↑
ترین

$$= ۰,۱۹ \times \left[۰,۱۸ \left[۳,۵ (۵۰۰^2 - ۱۲۵۰) + ۴۰۰ \times ۱۲۵۰ \right] \left[1 - \left(\frac{۳۰۰۰}{۱۴۰ \times ۱۴۴,۳۴} \right)^2 \right] \right] = ۸۴۲,۵ \text{ KN}$$



سوال ۱۳

عنوان (محاسبات)	211B	زمون ورود به حرفه مهندسان - اسفند ۱۴۰۲
<p>۱۳- در ساختمان بنایی دو طبقه با دیوار بلوک سیمانی با کلاف به ابعاد پلان 12×12 متر حداقل دیوار نسبی سازه‌ای در هر امتداد برای مناطق با خطر نسبی زیاد در طبقه اول چند درصد است؟ فرض کنید فاصله بین مرکز سطح طبقه اول به مرکز سطح دیوار نسبی همان طبقه ۱.۸۰ متر باشد.</p>		
	(۱) ۱۰ درصد	(۱) ۱۲ درصد
	(۲) ۱۱ درصد	(۲) ۱۱.۵ درصد

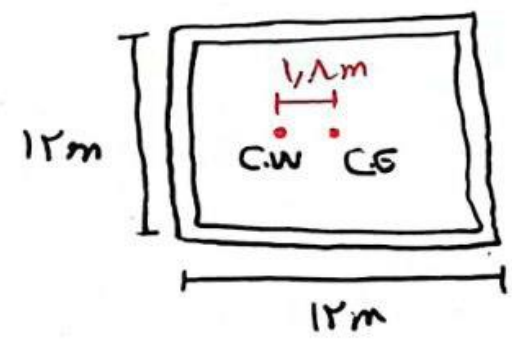


پاسخ ۱۳

سوال ۱۳- دفترچه ۲۱۱ B (محاسبات)،

مطابق جدول ۸- ۵- ۳ ص ۱۱۳ محبت هشتم ویرایش ۹۸، در ساختمان بتابی کلاف دار ۲ طبقه بادبوار بلوک
 سیمانی در مناطق با خطر نسبی زیاد، حداقل درصد دیوار سنی در طبقه اول برای هر متراد، ۱۵ درصد می باشد.
 اما مطابق توصیفات زیر جدول، اگر خروج از مرکزیت مرکز سطح دیوارهای سنی آن طبقه و مرکز سطح طبقه، بیش از
 ۵ درصد بعد بلان باشد، به ازای هر درصد مازاد، ۱ درصد به حداقل درصد دیوار سنی اضافه می شود (در ۱۰ درصد می شود)

خروج از مرکزیت ۵ درصد است $\rightarrow \frac{118}{12} = 0.15$
 ۱۰ درصد افزایش \Rightarrow (یعنی ۱۰ درصد مازاد)



\Rightarrow حداقل خروج از مرکزیت در طبقه اول $= 10 \times 1.1 = 11\%$

نباید این گزینیه ۲ یا ۳ است می باشد



سوال ۱۴

۱۴- عضو خمشی بنایی مسلح به عرض 300 میلی‌متر و ارتفاع 350 میلی‌متر ساخته شده از آجر رسی در یک دهانه مفروض است. در صورتی که از حداکثر مقاومت اسمی مقطع بخواهیم بهره‌مند شویم مقدار سطح آرماتورهای کششی مورد نیاز به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ طرح به روش مقاومت نهایی می‌باشد. عمق مؤثر 300 mm و مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی 3.5 مگاپاسکال است. در قسمت کششی مقطع از آرماتورهای S400 استفاده می‌شود و میلگرد در ناحیه فشاری استفاده نشده است.

(۱) 220 mm^2

(۲) 300 mm^2

(۳) 270 mm^2

(۴) 180 mm^2



پاسخ ۱۴

سوال ۱۴ - دفترچه ۲۱۱۸ (محاسبات):

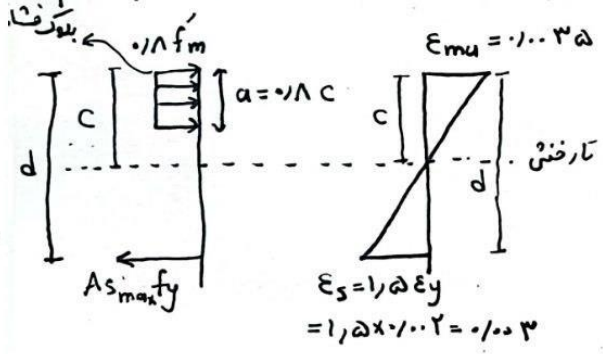
برای بهره مندی از حدالتر مقاومت خمشی اسمی، باید حدالتر میلگرد های کنتشی مجاز را در مقطع قرار داد. مطابق بند ۸-۴-۲-۴-۱ ص ۸۳ صحت هستیم، حدالتر آرماتور کنتشی، مناظر با حالتی است که در لحظه نهایی مقطع، کرنش در آرماتورهای کنتشی حداقل ۵ را برابر کرنش تسلیم (ε_y) باشد ⇒ ε_y = $\frac{f_y}{E} = \frac{300}{2 \times 10^5} = 0.0015$ برای محاسبه A_{s,max} ابتدا دیاگرام های تنش و کرنش مقطع را در لحظه نهایی (ε_{mu} = 0.0035) برای آجررسی) ترسیم می کنیم.

مطابق بند ۸-۴-۲-۴-۱ ص ۷۸ و ۷۹ از تشابه در دیاگرام کرنش داریم:

$$\frac{c}{d} = \frac{\epsilon_{mu}}{\epsilon_{mu} + \epsilon_s} = \frac{0.0035}{0.0035 + 0.003} = \frac{7}{13}$$

$$\Rightarrow \frac{c}{300} = \frac{7}{13} \rightarrow c = 141.53 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow a = 0.18c = 0.18 \times 141.53 = 129.22 \text{ mm}$$



ادامه پاسخ سوال ۱۴ -

اکنون با نوشتن رابطه تعادل در دیاگرام تنش، می توان A_{s,max} را محاسبه نمود:

فشار کنتشی T = C ⇒ A_{s,max} f_y = 0.18 f'_m × ab

عرض مقطع مقاومت فشاری مستطی ۳۰۵ Mpa

$$\Rightarrow A_{s,max} \times 300 = 0.18 \times 30.5 \times 129.22 \times 300 \rightarrow A_{s,max} = 271.3 \text{ mm}^2$$

کرنش = ۳



سوال ۱۵

۱۵- در یک ساختمان با مصالح بنایی مسلح و در طراحی به روش تنش مجاز در صورتی که از میلگرد با قطر ۱۴ میلی‌متر و فولاد S340 استفاده شده باشد، تنش مجاز کششی میلگرد به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

290 MPa (۱)

170 MPa (۲)

210 MPa (۳)

250 MPa (۴)



پاسخ ۱۵

سوال ۱۵ - دفترچه ۲۱۱۸ (محاسبات):

مطابق بند ۸-ب-۲-۴-۳-۱ ص ۱۴۱ مصب هشتم ویرایش ۹۸، در روش تنش مجاز، تنش کششی در میلگرد

نباید از $0.5 f_y$ بیشتر شود:

$$f_y = 340 \text{ Mpa} \rightarrow 0.5 \times 340 = \boxed{170 \text{ Mpa}}$$

نبا بر این گزینه ۲ پاسخ تست می باشد.



سوال ۱۶


۱۶- کرنش جمع شدگی یک دال بتنی به ضخامت 300 میلی‌متر، چهار سال پس از گیرش بتن به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید $f'_c = 30 \text{ MPa}$ بوده و از کرنش جمع شدگی خشک شدن بتن صرف نظر نمائید.

(۱) 4×10^{-5}

(۲) 2.5×10^{-5}

(۳) 5×10^{-5}

(۴) 3×10^{-5}




حل تست ۱۷ دفتر B

برای رسیدن به ۱۰۰۰۰۰ ریال در ۳۰ روز

$$ECS = ECS_e + ECS_d$$

مقایسه داده تست:

$$ECS_d = 1$$

$\rightarrow ECS = ECS_e$

 f_c

 صفر \rightarrow
 \uparrow
 $-1 \times t$

$$ECS_e = 100000^{-1} (1.6 \times 10^3 - 1) (1 - e^{-1 \times t})$$

روز $t = 1460 = 4 \times 365$

$$\rightarrow ECS = 100000, f = 4 \times 10^{-3}$$

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.



سوال ۱۷

آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲	211B	سران (محاسبات)
<p>۱۷- حداقل ضخامت یک دال بتن آرمه توپُر کنسولی یک طرفه به طول کنسول برابر 3 متر و ساخته شده از بتن سبک با وزن مخصوص 1500 کیلوگرم بر مترمکعب و آرماتور $f_c=340$ MPa. برای آنکه نیازی به محاسبات دقیق خیز نباشد، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ فرض کنید دال بتن آرمه توپُر به جداکننده‌ها یا دیگر اجزای ساختمانی که احتمال دارد در اثر خیز زیاد آسیب ببیند، متصل نیستند. کف پوش بتنی به صورت مرکب یا یکپارچه با دال بتنی اجرایی شود.</p>		
300 mm (۱)	360 mm (۲)	
320 mm (۳)	340 mm (۴)	



پاسخ ۱۷

حالت ۱۷ در عدد B

مطابق به ۹-۹-۳-۱-۱-۱-۱-۳-۱-۲-۱ صفت ۱۴۵ و ۱۴۶:

$$\max \begin{cases} 1,75 - 1000 \times 1200 = 1,2 \\ 1,9 = 1,2 \end{cases}$$

$$\text{ضرب} = \left(1,2 + \frac{340}{700} \right) = 1,186$$

$$\text{جواب} = \frac{Ln}{10} \times 1,2 \times 1,186$$

$$= \frac{3000}{10} \times 1,2 \times 1,186 = 318,186 \text{ mm} \approx \underline{320}$$

بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

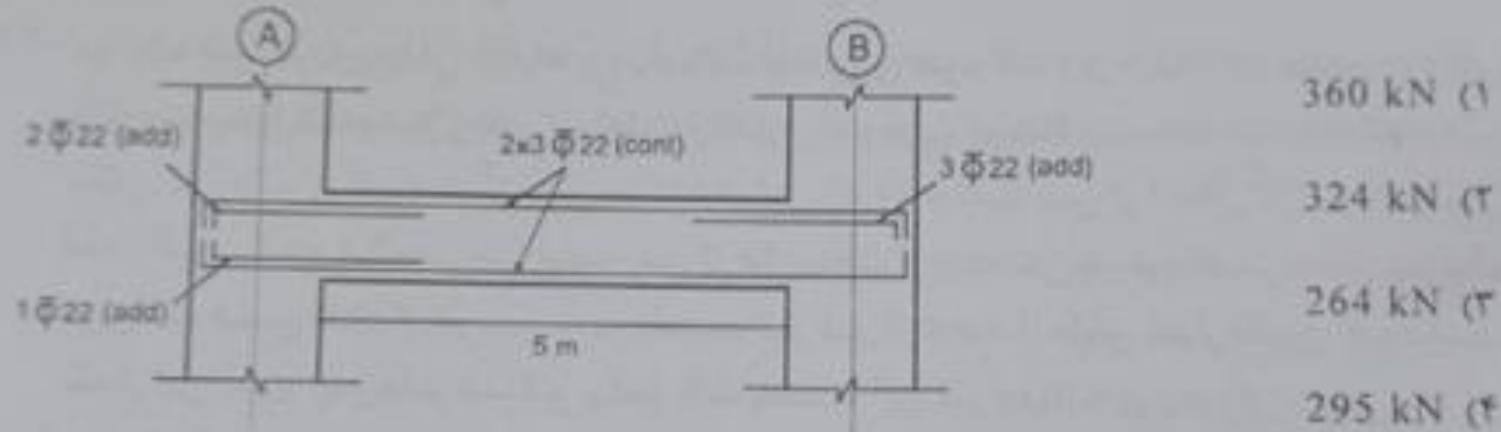


سوال ۱۸

۱۸- هرگاه بار گسترده یکنواخت زنده و مرده روی تیر شکل زیر به ترتیب برابر 20 kN/m و 40 kN/m باشد و از وزن تیر صرف نظر شود حداکثر نیروی برشی طراحی در تیر ستون محور A هرگاه این تیر در قاب خمشی ویژه قرار داشته باشد چقدر است؟

$$f_c = 30 \text{ MPa}, f_y = 400 \text{ MPa}$$

$d = 540 \text{ mm}$ عمق مؤثر، $b = 500 \text{ mm}$ عرض تیر



پاسخ ۱۸

حل مسئله ۱۸: مقادیر ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸

$$max \begin{cases} MPR_L + MPR_R = (200, 14 + 6) \\ MPR_L + MPR_R = (200, 14 + 6) \\ = 10 \text{ آرتور} \end{cases}$$

$$V_e = \frac{MPR_L + MPR_R}{L_n} + \frac{q_u \times L_n}{r}$$

$$[MPR_L + MPR_R] = 1,20 \times \rho \times f_y \times b \times d^2 \times \left[\frac{1-0,20}{1,20 \times f_y} \right]$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{4 \times 3,14 \times 20^2}{4} = 1,0057$$

$$MPR_L = 1,20 \times 1,0057 \times 200 \times 200 \times 200 \times 200$$

$$\times \left[1 - 0,20 \times \frac{1,0057 \times 200}{1,20 \times 200} \right] \times 1,20 = 392,3 \text{ kW.m}$$

$$\rho_r = \frac{7 \times 3,14 \times 20^2}{4} = 1,008$$

ادامه حل مسئله ۱۸

$$MPR_R = 1,20 \times 1,008 \times 200 \times 200 \times 200 \times 200$$

$$\times \left[1 - 0,20 \times \frac{1,008 \times 200}{1,20 \times 200} \right] \times 1,20 = 361,4 \text{ kW.m}$$

$$q_u = 1,2 \times q_D + q_L = 1,2 \times 10 + 20 = 32 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow V_e = \frac{392,3 + 361,4}{0} + \frac{7 \times 32}{r} = 392,14$$

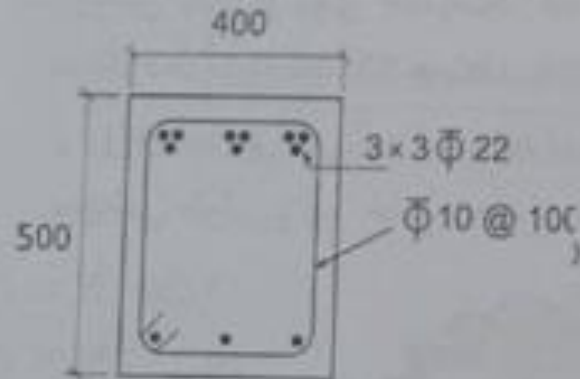
بنابراین گزینه ۱ صحیح است.



۱۹- مقطع تیر کنسولی که به یک دیوار بتن آرمه به عرض 400 میلی‌متر گیردار شده است طبق شکل زیر در نظر بگیرید حداقل طول لازم برای مهار میلگردهای گروهی بالایی تیر (در کشش) در دیوار حدوداً چقدر است (بدون قلاب انتهایی)؟ از روابط دقیق بدون به‌کارگیری از روابط ساده‌شده استفاده نمائید. میلگردها بدون اندود می‌باشند. بتن از نوع معمولی است. از آرمانتور عرضی صرف‌نظر کنید. اندازه‌ها در شکل به میلی‌متر است.

$$f'_c = 30 \text{ MPa} , f_y = 400 \text{ MPa}$$

$$\text{پوشش بتن روی میلگردها} = 40 \text{ mm}$$



(۱) 1340 میلی‌متر

(۲) 1120 میلی‌متر

(۳) 1280 میلی‌متر

(۴) 1930 میلی‌متر



پاسخ ۱۹

حالت ۱۹: مطابق بند ۹-۳-۲۱-۹ و بند ۹-۵-۲۱-۹

میرد صاف فوقان تحت اثر کشش و از این جهت باید استوار بود

$$L_d = \psi_t \times \psi_s \times \psi_e \times \psi_g \times \frac{c + k_{tr}}{d_b} \times \frac{f_y}{f_c} \times d_b$$

$\psi_t = 1, 3$

$d_b = 22mm \rightarrow \psi_s = 1$

$\psi_e = 1$ (میرد بدون انحراف)

$\psi_g = 1$ (S.F. = 0)

$\psi_t \times \psi_e = 1, 3 \times 1 = 1, 3 \leq 1, 7$ (انحراف صاف)

$\psi_s = 1$ (تنه سگول)

ادام حالت ۱۹:



$$d_1 = cover + d_v + \delta db + \psi_e db = 40 + 10 + 10 \times 22 + 1, 3 \times 22 = 27, 31 mm$$

$$d_2 = cover + d_v + \delta db + \delta db$$

$$cover = 40 + 10 + 10 \times 22 + 10 \times 22 = 72$$

$$d_3 = \frac{f_c - 2 \times f_c - 2 \times 10 - 2 \times 22}{4} = 64 mm$$

$c_b = \min \left\{ \begin{matrix} 4 \\ 72 \\ 64 mm \end{matrix} \right\} = 64 mm$

$d_{eq} = d \times \sqrt{n} = 22 \times \sqrt{3} = 37, 7 mm$

$\frac{c_b + k_{tr}}{d_b} = \frac{64 mm + 0}{37, 7} = 1, 68 < 2, 0$ (ok)

$L_d = \frac{1, 3 \times 1 \times 1 \times 1}{1 \times 1, 68} \times \frac{1, 3 \times 400}{22} \times 22 = 1119 mm$

$L_d = 1, 3 \times 1119 = 1342, 7 mm$

بنابر این گزینه ۱ صحیح است



سوال ۲۰

211B

عمران (محاسبات)

انباری در طبقه همکف - استفاده ۱۴۰۲

۱. یک دیوار برشی ویژه به طول ۶ متر تحت نیروی برش طرح $V_r=5300$ kN قرار دارد. حداقل ضخامت قابل قبول این دیوار برشی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ در این دیوار بتن معمولی رده C25 بوده و $\frac{A_{sv}}{A_c} < 1.5$ و شرایط لازم برای توسعه خمش در آن برقرار نیست.

(۱) 390 میلی متر

(۲) 560 میلی متر

(۳) 750 میلی متر

(۴) 450 میلی متر



سوال ۲۱

۴۰. در یک تیر بتنی در قاب خمشی متوسط به ابعاد 500×600 میلی‌متر (ارتفاع 600 میلی‌متر) حداقل فاصله آرماتور عرضی (S) برای نیروی برشی مشخص چه مقدار باشد تا آرماتور عرضی در عرض مقطع دو ساق خاموت $\Phi 12$ کافی باشد و نیازی به سنجاقی نداشته باشیم؟ بتن از نوع معمولی می‌باشد.

$f_c = 25 \text{ MPa}$, $f_t = 400 \text{ MPa}$

پوشش بتن روی میلگردها = 60 mm

(۱) 140 میلی‌متر
(۲) 110 میلی‌متر
(۳) 120 میلی‌متر
(۴) 150 میلی‌متر

حاصل سالها تجربه در آزمون محاسبات اینجاست!

۴۰ دقیقه ویدئوی نکات طلایی موفقیت در آزمون محاسبات
+ برنامه مطالعاتی تا روز آزمون

دریافت مشاوره رایگان



پاسخ ۲۱

حالت ۲۱: مطابق بند ۹-۱۱-۶-۵-۳ بند ۲۰۷

حامل سازه در ارتفاع متوسط برابر می شود:

$$D = 800 - 2 \times 70 - 12 = 368$$

$$\min \begin{cases} 600 \\ d = 800 - 70 - 12 = 328 = 328 \text{ mm} \end{cases}$$

$$\rightarrow 368 \leq 328 \text{ mm}$$

در رسیدن به حداقل زیر بار برقرار است:

$$V_s \leq 1.33 \times \sqrt{f_c} \times b_w \times d$$

با لحاظ کردن ضریب مقاومت سیمه خواهم داشت:

$$\frac{2 \times 3.14 \times 15^2}{4} \times f_{y_s} \times 328 \leq 1.33 \times \sqrt{f_c} \times 800 \times 328$$

$$\rightarrow S_s \geq 109.67 \cong 110 \text{ mm}$$

بنابراین برای برآیند ۲ صمغ است.



سوال ۲۲

۹۹- در یک تیر طرهای بتنی فاصله بر تکیه‌گاه تا انتهای طره 2.0 متر است. به منظور ارزیابی مقاومت سازه موجود از روش آزمایش بارگذاری تدریجی استفاده شده است. حداکثر تغییر مکان اندازه‌گیری شده در آزمایش بارگذاری اول که 24 ساعت پس از اعمال کل بار آزمایشی اندازه‌گیری شده 2.4 میلی‌متر است. پس از 24 ساعت از برداشتن بار نیز تغییر مکان پس‌ماند مربوط به همین نقطه از تیر نسبت به وضعیت تیر قبل از انجام آزمایش اندازه‌گیری شده است. مقدار این تغییر پس‌ماند حداکثر چقدر باید باشد تا این تیر معیارهای پذیرش تغییر مکان را دارا باشد؟

(۱) 0.6 میلی‌متر

(۲) 2.0 میلی‌متر

(۳) 1.3 میلی‌متر

(۴) 1.0 میلی‌متر



پاسخ ۲۲

22 حل است: برای آن که به $6-23-9-5-13-5-23-9-6$ و نیز $6-23-9-5-13-5-23-9-6$ صورت ۴۹۷

ابتدا کنترل می‌کنیم که آیا ضایع‌ترین ریش‌ها توان نادیده گرفته شدن دارند یا خیر:

$$D_1 = 2,4 \leq \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{2000}{2000} = 1 \\ 1,3 \end{array} \right. = 1,3 \quad N.O.K \times$$

در نتیجه باید ضایع‌ترین ریش (رایج ۹-۲۳-۲) برداریم:


$$D_v \leq \frac{D_1}{4} = \frac{2,4}{4} = 0,6 \text{ mm}$$

بنابراین ریشه را صیقل است.



۲۳- یک مقطع بتنی مستطیل شکل به ابعاد 250×500 میلی متر تحت اثر لنگر پیچشی خالص قرار دارد. حداکثر لنگر پیچشی قابل تحمل توسط این مقطع (T_e) با توجه به ابعاد سطح مقطع به کدام یک از موارد زیر نزدیک تر است؟ مقطع دارای میلگرد پیچشی طولی کافی است و خاموت‌های عرضی از میلگرد $\Phi 10$ بوده و حداقل فولاد عرضی لازم را تامین می نمایند. پوشش بتن از روی خاموت‌ها 40 میلی متر در نظر گرفته شود. بتن معمولی و C20 است. میلگردها از رده S340 هستند. اطلاعات مربوط به میزان میلگردهای خمشی موجود نیست و از روابط ساده آیین نامه استفاده نمایید. مقاومت پیچشی طراحی مقطع با توجه به میلگردهای پیچشی طولی و نیز خاموت‌های بسته پیچشی جوابگوی لنگر پیچشی وارده می باشد.

13.24 kN.m (۱)
20.15 kN.m (۳)
15.24 kN.m (۲)
17.87 kN.m (۴)




طریقت ۲۳: برای سازه ۹-۸-۷-۱-۳: صفحه ۱۳۳:

$$T_u \leq \phi_x \left[1.17 \lambda \sqrt{f_{ct}} + 1.76 \sqrt{f_c} \right] \times \frac{1.17 \times A_o \cdot h^2}{\rho h}$$

$$\phi = 1.78 \quad \delta = 1$$

$$f_c = 50 \text{ MPa}$$

$$x = b - 2 \cdot \text{cover} - d_v = 280 - 2 \times 40 - 10 = 170 \text{ mm}$$

$$y = h - 2 \cdot \text{cover} - d_v = 280 - 2 \times 40 - 10 = 190 \text{ mm}$$

$$\rho h = 2(x + y) = 2(170 + 190) = 720 \text{ mm}$$

$$A_o \cdot h = x \cdot y = 170 \times 190 = 32300 \text{ mm}^2$$

$$\rightarrow T_u \leq 1.78 \times \left[1.17 \times \sqrt{f_{ct}} + 1.76 \times \sqrt{f_c} \right] \times \frac{1.17 \times (32300)}{720} \times 1.0$$

$$= 17.17 \text{ kN.m}$$

بنابراین ظرفیت باربری صحیح است.



سوال ۲۴

آزمون ورودی به حرفه مهندسان - اسفند ۱۴۰۲

211B

عمران (محاسبات)

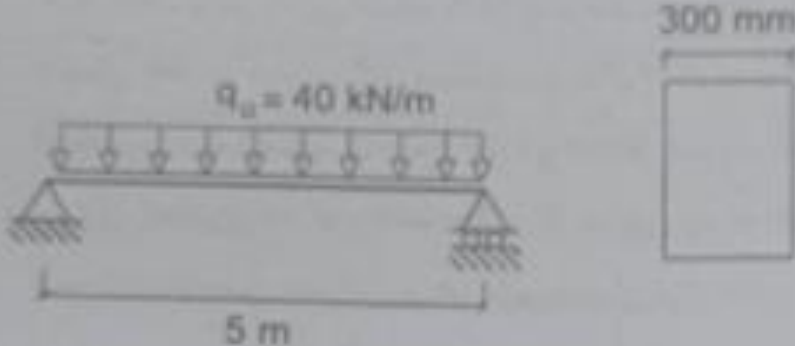
۲۴- یک تیر بتنی دو سر ساده مطابق شکل زیر تحت بار گسترده یا ضریب $q_u = 40 \text{ kN/m}$ قرار دارد. در صورتی که نیاز باشد کمترین آرماتور خمشی در تیر استفاده شود. حداقل عمق مؤثر تیر با فرض عرض 300 میلی متر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ بتن معمولی از نوع C25 و آرماتور S400 هستند.

(۱) $d = 425 \text{ mm}$

(۲) $d = 585 \text{ mm}$

(۳) $d = 625 \text{ mm}$

(۴) $d = 385 \text{ mm}$




پاسخ ۲۴

حل مسئله ۲۴: برای دو وضعیت مثبت نرم دروازه تیرها:

$$m_u \leq \phi_x m_n$$

$$\frac{44 \times L^2}{\lambda} \leq \phi_x \rho_x f_y x b_x d^2 \left[1 - \rho_x \frac{\rho_x f_y}{\alpha_1 x f_c} \right]$$

$$m_u = \frac{f_o \times \delta^2}{\lambda} = 128 \text{ kN.m} = 128 \delta \times 10^7 \text{ N.mm}$$

- $\phi = 0.9$
- $f_y = f_o \times \rho_a$
- $f_c = 25 \text{ MPa}$
- $\alpha_1 = 0.8$
- $b = 300 \text{ mm}$

$$\rightarrow 128 \times 10^7 \leq 0.9 \times \rho_x \times f_o \times 300 \times d^2 \left[1 - \rho_x \frac{\rho_x f_o}{0.8 \times 25} \right]$$

$$\rho_{min} \leq \rho_{max} \left\{ \begin{array}{l} \frac{1.4}{f_o} = 1.03\% \\ \frac{0.8 \times 25 \times \rho_x}{f_o} \leq 1.0313\% = 1.03\% \end{array} \right.$$

$$\rightarrow 128 \times 10^7 \leq 0.9 \times 1.03\% \times f_o \times 300 \times d^2 \left[1 - \frac{1.03\% \times f_o}{0.8 \times 25} \right]$$

$$\rightarrow d \geq \frac{128 \times 10^7}{0.9 \times 1.03\% \times f_o}$$

$$\rightarrow d \geq 884.77 \text{ mm}$$

بنابراین تیر نه ۲ صحیح است.



سوال ۲۵

۲۵- در یک مهار همزمان نیروی کششی 15 kN و نیروی برشی 5 kN وارد شده است. اگر مهار کاشتنی از نوع حساسیت کم به نصب و مقاومت کششی اسمی آن 30 kN باشد، مقاومت برشی اسمی آن حداقل چند kN باشد تا مهار جوابگوی بار وارده باشد (فرض بر آن است که مقاومت مهار با گسیختگی بتن کنترل می شود و آرماتور اضافی از سطح گسیختگی عبور نمی کند).

(۱) 20.6

(۲) 12.6

(۳) 16.6

(۴) 26.6



حل ۲۵ = مکانچه اول ۹-۱۸-۲-۳ و
 به ۹-۱۸-۶-۳ : ۳۲۴
 $V_{u_a} = 8 \text{ kN}$
 $V_{u_n} = 10 \text{ kN}$

$$N_{u_a} = 18 \text{ kN}$$

$$\phi_{cs} = 0.78$$

$$\phi = 0.7$$

در صورت عدم اتقا دهان آما تور افان:

$$N_{u_a} = 18 > 2 \times 0.78 \times 30 = 36.9 \text{ kN}$$

درستیم باید رابطه اندیش برقرار است:

$$\frac{N_{u_a}}{\phi \times N_n} + \frac{V_{u_a}}{\phi \times V_n} \leq 1.2$$

$$\frac{18}{0.78 \times 30} + \frac{8}{0.7 \times V_n} \leq 1.2$$

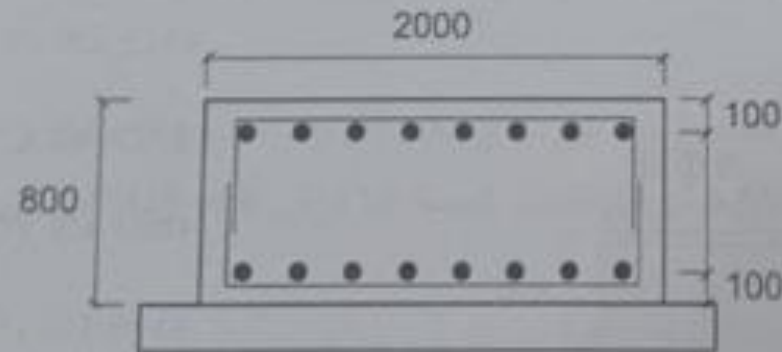
$$V_n \geq 17.71 \text{ kN}$$

با این ترتیب صحیح است.



سوال ۲۶

۲۶- یک پی نواری بتنی مطابق شکل به عرض ۲ متر و ضخامت ۰.۸ متر دارای آرماتورهای خمشی (بالا و پایین) به مقدار حداقل مجاز است. مقاومت برشی طراحی مقطع پی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ بتن معمولی C25 و مقطع فاقد آرماتور برشی است. ($\alpha_v = 1.0$) ابعاد در شکل به میلی‌متر است.



$$V_u = 440 \text{ kN} \quad (1)$$

$$V_u = 588 \text{ kN} \quad (2)$$

$$V_u = 319 \text{ kN} \quad (3)$$

$$V_u = 490 \text{ kN} \quad (4)$$



حل سبت ۲۶: مطابق با ۹-۱۵-۲-۶-۲

$$\Phi \times V_n = v \cdot v \cdot \delta \times V_c = v \cdot v \cdot \delta \times \left[\frac{1}{3} \times 1 \times 1 \times \sqrt{3} \times \frac{b \times w \times h}{\sqrt{3}} \right]$$

$$= v \cdot v \cdot \delta \times$$

$$A_{smin} = 100 \times 18 \times b \times w \times h = 100 \times 18 \times 2000 \times 1800 = 2880000 \text{ mm}^2$$

$$r_{min} = \frac{A_{smin}}{b \times w} = \frac{2880000}{2000 \times 1800} = 100.207$$

$$\Phi \times V_n = v \cdot v \cdot \delta \times \left[\frac{1}{3} \times 1 \times 1 \times \sqrt{3} \times (100.207)^{1/3} \right] \times 2000 \times 1800$$

$$= 4450781 \text{ N}$$

بنابراین گزینۀ صحیح است.

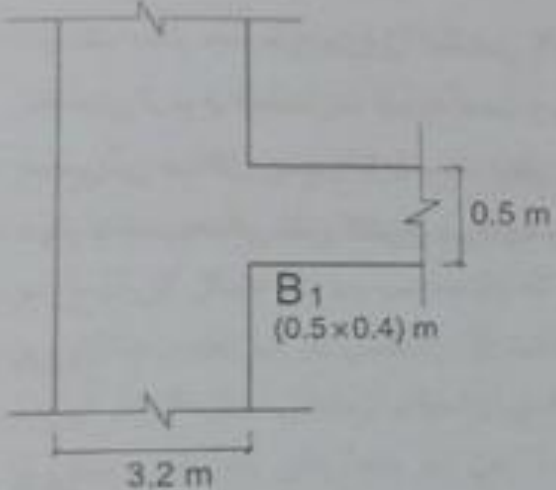


سوال ۲۷

211B

آزمون ورود به حرفه مهندسان - سیستم ۱۴۰۲

۲۷- در یک ساختمان منظم در پلان با سیستم دوگانه قاب خمشی بتن آرمه متوسط و دیوارهای برشی ویژه، یکی از دیوارهای برشی در طبقه سوم مستقیماً به دیافراگم وصل نبوده و صرفاً از طریق تیر B1 به سایر اعضای این طبقه متصل است. در یک ترکیب بارگذاری شامل نیروی زلزله وارد بر دیافراگم این طبقه (شدیدیافته)، نیروی برشی (V_e) این دیوار در بالای طبقه 2400 kN و در پایین طبقه 2730 kN است. صرفاً برای تامین مقاومت محوری مورد نیاز در محل اتصال B1 به دیوار، کل مساحت میلگرد لازم به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ همچنین مشخصات مصالح C30 و S400، ضریب نامعینی سیستم برابر یک و برش در دیوار و نیروی محوری در تیر فقط ناشی از نیروی زلزله است مقدار نیروی زلزله وارد بر دیافراگم این طبقه (F_{pe}) بین حداقل و حداکثر مقدار قرار دارد.



920 mm² (۱)

2300 mm² (۲)

3400 mm² (۳)

4000 mm² (۴)



پاسخ ۲۷

حالت ۲۷: بند ۹-۸-۳ و ۹-۸-۴ صفحه ۱۱۵ و ۱۱۶ و بند ۳۶۶
با کلاً این ارقام مطابقت: $\delta = 2.0$ mm

$$P_u = T_u = 2.0 \delta (27.35 - 24.0) = 12.7 \text{ kN}$$

ابتدا برای کنترل می شود:

$$P_u \leq \phi \times P_{nmax}$$

$$\rightarrow 12.7 \times 1.3 \leq 0.75 \times \phi \times [0.85 \times f_c' (A_g - A_{st}) + A_{st} \times f_y]$$

$$\rightarrow A_{st} \geq 938 \text{ mm}^2$$

از نظر ضابطه مقطع، ماکزیمم لازم ندارد.

$$T_u \leq \phi \times T_n = 0.9 \times A_{st} \times f_y$$

$$12.7 \times 1.3 \leq 0.9 \times A_{st} \times 400 \rightarrow A_{st} \geq 2291 \text{ mm}^2$$

کنترل حداکثر و حداقل درصد، مطابق ضوابط درک - و بند ۵:

$$\frac{A_{smin}}{A_g} \leq \frac{A_{smax}}{A_g}$$

$$\frac{1}{100} \times 400 \times 5000 = 2000 \leq 2291 \leq \frac{7}{100} \times 400 \times 5000 = 14000$$

بنابراین شرط ۲ صحیح است.



سوال ۲۸

۲۸- در شکل ناحیه اتصال تیر به ستون در یک قاب خمشی ویژه بتنی نشان داده شده است (فقط میلگردهای طولی تیرها). مقاومت برشی مورد نیاز ناحیه اتصال تیر به ستون در این شکل، بدون در نظر گرفتن برش ستون، به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ نوع میلگردها S400 و رده بتن C35 فرض شود (ابعاد روی شکل به میلی‌متر است).

4315 kN (۱)
4625 kN (۲)
4805 kN (۳)
5110 kN (۴)



پاسخ ۲۸

حل است ۲۸: مطابق به ۹-۲۰-۲-۴-۱: صفحه ۲۷۷:

$$V_{ed} = \min \left\{ \begin{array}{l} 1,28 \times F_y [A_{s8} \bar{\sigma}_8 + A_{sV} \bar{\sigma}_n] \\ 1,28 \times F_y [A_{s7} \bar{\sigma}_n + A_{s1} \bar{\sigma}_8 + 2 \bar{\sigma}_0] \end{array} \right.$$

$$= \min \left\{ \begin{array}{l} 1,28 \times F_y \cdot \left[18 \times 3,14 \times \frac{r_n^2}{\epsilon} \right] = 4712 \text{ N} \\ 1,28 \times F_y \cdot \left[14 \times 3,14 \times \frac{r_n^2}{\epsilon} + 2 \times 3,14 \times \frac{r_0^2}{\epsilon} \right] \\ = F_y 9870,8 \\ = 479870,8 \text{ N} = 4798,7 \text{ kN} \end{array} \right.$$

بنابر این گزینه صحیح است.

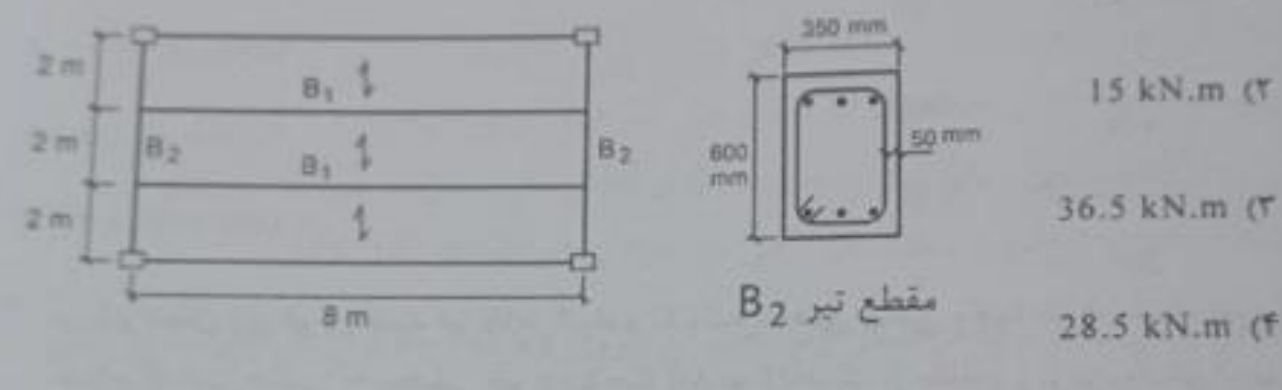


آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفند ۱۴۰۲

211B

سرن (محاسبات)

۲۹- در شکل پلان یک ساختمان بتنی کاملاً متقارن با سیستم قاب خمشی متوسط نشان داده شده است. بار گسترده یکنواخت وارد بر کف در یک ترکیب بارگذاری ثقلی برای طراحی برابر با 15 kN/m^2 بوده و تحت این ترکیب بار، مقاومت خمشی مورد نیاز در وسط تیر B1، 180 kN.m است. اگر طراح بخواهد تیر B2 را برای حداقل مقاومت پیچشی مورد نیاز و قابل قبول طراحی نماید، لنگر خمشی مورد نیاز در وسط تیر B1 حدوداً چقدر افزایش خواهد یافت؟ از نقش سازه‌ای سیستم کف، تاثیر ابعاد مقاطع بر تحلیل و نیروی محوری در تیرها صرف‌نظر کنید. مشخصات مصالح بتن و میلگرد به ترتیب C30 و S400 است. (بتن معمولی فرض شود و نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ را انتخاب نمایید)



(۱) 12 kN.m

(۲) 15 kN.m

(۳) 36.5 kN.m

(۴) 28.5 kN.m

مقطع تیر B2



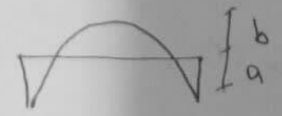
پاسخ ۲۹

حالت ۲۹ برای سه بند ۴-۳-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰-۲۱-۲۲-۲۳-۲۴-۲۵-۲۶-۲۷-۲۸-۲۹-۳۰-۳۱-۳۲-۳۳-۳۴-۳۵-۳۶-۳۷-۳۸-۳۹-۴۰-۴۱-۴۲-۴۳-۴۴-۴۵-۴۶-۴۷-۴۸-۴۹-۵۰-۵۱-۵۲-۵۳-۵۴-۵۵-۵۶-۵۷-۵۸-۵۹-۶۰-۶۱-۶۲-۶۳-۶۴-۶۵-۶۶-۶۷-۶۸-۶۹-۷۰-۷۱-۷۲-۷۳-۷۴-۷۵-۷۶-۷۷-۷۸-۷۹-۸۰-۸۱-۸۲-۸۳-۸۴-۸۵-۸۶-۸۷-۸۸-۸۹-۹۰-۹۱-۹۲-۹۳-۹۴-۹۵-۹۶-۹۷-۹۸-۹۹-۱۰۰

مطابق داده سمت در بویته B₁:

M₄ = 180 kN.m

از شرط برابری:



a + b = 4 x L^2

جمع کردن شرطها در جهت راست و چپ در این صورتها:

M_B = (180 x 2) x L^2 / 8 - 180 = 70 kN.m

بسیار خوب! در جهت راست در B برابر شود:

T_{uB} = min { 70 kN.m, (phi x T_{cr}) / 3 }

T_{cr} = 1.33 x 3 x sqrt(f_{ck} x A_c x I_p) / (1.33 x 1) x 1.0^-7 = 41.96 kN.m

phi x T_{cr} = 1.7 x 41.96 = 71.33 kN.m

T_{uB} = min { 70, 71.33 } = 70 kN.m

ادامه حالت ۲۹:

رایج تعدیل نوشته شود:

180 + 70 = 21.47 + x

x = 20.8, 8^3 kN.m

اختلاف شرط در بویته برابر شود:

20.8, 8^3 - 180 = 21.47 kN.m

بنابراین نتیجه صحیح است.



سوال ۳۰

۳۰- برای دال تخت به ضخامت 200 میلی‌متر با ستون میانی مربع به ابعاد 400 میلی‌متر با فرض برش منگنه‌ای $V_u = 500$ kN مقدار $\frac{A_v}{s}$ بدون لحاظ بارهای جانبی و لنگر نامتعادل‌کننده به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

($d = 160$ mm , $f'_c = 25$ MPa , $f_{yt} = 300$ MPa)

10 mm²/mm (۱)

8 mm²/mm (۲)

6 mm²/mm (۳)

11 mm²/mm (۴)



سوال ۳۱

۳۱- مقدار مقاومت برشی دو طرفه تامین شده توسط بتن برای یک دال تخت بدون آرماتور برشی با ستون میانی مربع شکل به ابعاد 500 میلی متر چقدر است؟ (با فرض $d=160 \text{ mm}$ و بتن از نوع معمولی و $f'_c = 25 \text{ MPa}$)

(۲) 2.55 مگاپاسکال

(۱) 1.65 مگاپاسکال

(۴) 3.15 مگاپاسکال

(۳) 1.85 مگاپاسکال



حل سده ۳۱: مبحث ۹ - ۵ - ۳ - ۱ : صفحه ۱۲۷

$$V_c = \min \left\{ \begin{array}{l} 0.33 \times S_s \times S_x \times \sqrt{f_c} \times b_o \times d \\ 0.17 \left(1 + \frac{r}{\beta} \right) S_s \times S_x \times \sqrt{f_c} \times b_o \times d \\ 1.03 \left(2 + \frac{\alpha S_x d}{b_o} \right) \times S_s \times S_x \times \sqrt{f_c} \times b_o \times d \end{array} \right.$$

$$S_s = \min \left\{ \begin{array}{l} \sqrt{\frac{r}{1 + \frac{17 \cdot}{\beta}}} = 1.11 \\ 1 \end{array} \right.$$

$S_s = 1$

$f_c = 28$

$\beta = \frac{200}{200} = 1$

$d = 170$

$b_o = f(a+d) = f(200 + 170) = 29 f_o \text{ mm}$

$\alpha f = f_o$

$$V_c = \min \left\{ \begin{array}{l} 0.33 \times 1 \times 1 \times \sqrt{28} = 1.78 \text{ mpa} \\ 0.17 \left(1 + \frac{r}{1} \right) \times 1 \times 1 \times \sqrt{28} = 2.10 \text{ mpa} \\ 1.03 \left(2 + \frac{f_o \times 170}{29 f_o} \right) \times 1 \times 1 \times \sqrt{28} = 1.83 \checkmark \\ = 1.78 \text{ mpa} \end{array} \right.$$

بنابراین "سده ۳۱" صحیح است.



سوال ۳۲

آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفند ۱۴۰۲

۲۱۱۵

۳۶- در طراحی یک عضو فشاری بر اساس الزامات روش تحلیل مستقیم و نیز بر اساس حالت‌های حدی کماتش خمشی، مقدار λ بحرانی برابر $0.5F_c$ برآورد شده است. اگر مقطع این عضو فشاری $IPB300$ باشد، طول این عضو فشاری به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

$F_c = 240 \text{ MPa}$, $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$

(۱) ۵.۵ متر (۲) ۷.۷ متر (۳) ۶.۶ متر (۴) ۸.۸ متر



پاسخ ۳۲

پایه سوال 32

مطابق بند ۱-۲-۳-۴-۵ صفحه ۶۹ صحت دهم و برابری ۱۴۰۱ :

ابتدا فرض می‌کنیم مقدار F_c بر اساس حالت (الف) بدست آمده و بعد فرض خودمون را کنترل می‌کنیم:

$$F_c = \underbrace{\left(1,658 \frac{F_y}{F_c} \right)}_{0,5} \times F_y \rightarrow \frac{240}{F_c} = 0,5 \rightarrow F_c = 145$$

کنترل فرض $\leftarrow \frac{F_y}{F_c} = \frac{240}{145} = 1,658 \leftarrow$ بین فرضمون صحیح بوده

مطابق بند ۱-۲-۳-۴ :

$$F_c = \frac{4^2 E}{\left(\frac{KL}{r_{min}} \right)^2} \rightarrow 145 = \frac{4^2 \times 2 \times 10^5}{\left(\frac{1 \times L}{75,8} \right)^2} \rightarrow \boxed{L = 8,8 \text{ mm}}$$

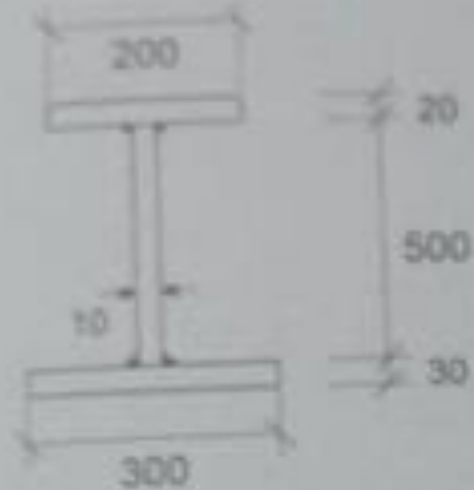
IPB 300 $\rightarrow \begin{cases} r_x = 130 \text{ mm} \\ r_y = 75,8 \text{ mm} \end{cases}$ ✓

باتوجه به فرضیات روش تحلیل مستقیم مطابق بند ۱-۲-۳-۴-۵ صفحه ۴۳ مورد ۴ $\leftarrow K=1$

بنا برین گزینه صحیح گزینه ۴ می باشد.



۴۴- اساس مقطع پلاستیک شکل زیر مطابق کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ در شکل ابعاد به میلی‌متر است.



(۱) $3875 \times 10^3 \text{ mm}^3$

(۲) $3425 \times 10^3 \text{ mm}^3$

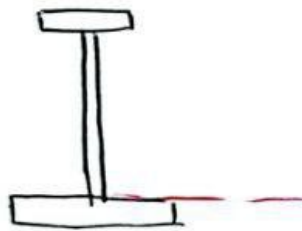
(۳) $3120 \times 10^3 \text{ mm}^3$

(۴) $3695 \times 10^3 \text{ mm}^3$



پایه سوال 33 :

$$2 \times 2 + 1 \times 5 + 3 \times 3 = 18 \text{ mm}^2 \rightarrow \frac{18 \times 2}{2} = 9 \text{ mm}^2$$



$$Z_x = 2 \times 2 \times 51 + 5 \times 1 \times 25 + 3 \times 3 \times 15 = \boxed{3425 \times 10^3 \text{ mm}^3}$$

P.A

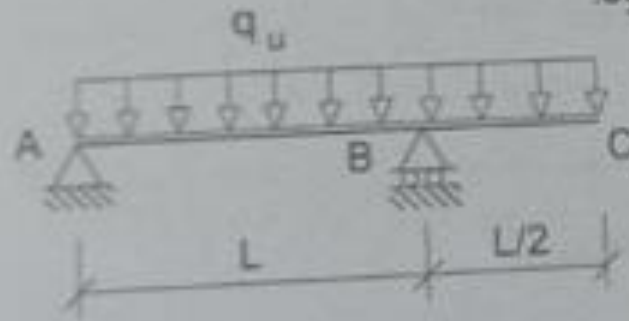
در صورت سوال بیان نشده که اساس مقطع پلاستیک حول کدام محور مد نظر است اما گزینه ها بیان نکرده اند که حول محور قوی مد نظر است.

بنابراین گزینه صحیح، ۱۲ می باشد.



سوال ۳۴

۳۴- در تیر شکل زیر فرض کنید در نقاط A، B و C تکیه‌گاه‌های جانبی وجود دارد. مقدار ضریب اصلاح کماتش جانبی - پیچشی تیر در ناحیه AB به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟
مقطع تیر ۱ شکل و دارای دو محور تقارن فرض شود.



1.59 (۱)

2.08 (۲)

1.14 (۳)

1.95 (۴)



پاسخ ۳۴

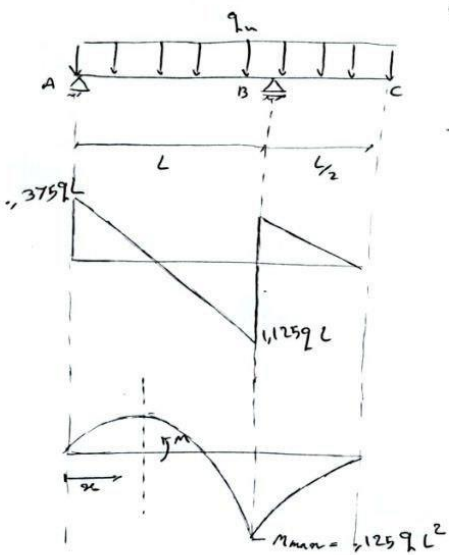
باز سوال 34

مطابق بند ۱-۲-۵-۳ ص ۵۸

$$C_b = \frac{12,5 M_{max}}{2,5 M_{max} + 3 M_A + 4 M_B + 3 M_C} \leq 3$$

$$C_b = \frac{12,5 \times 1,125 q L^2}{3 \times 0,625 q L^2 + 4 \times 0,625 q L + 2,5 \times 0,25 q L^2}$$

→ $C_b = 2,08 < 3$



$$M + \frac{q x^2}{2} - 0,375 q x L = 0$$

$$M = 0,375 q x L - \frac{q x^2}{2}$$

$x = \frac{L}{4} \rightarrow M_A = 0,625 q L^2$
 $x = \frac{L}{2} \rightarrow M_B = 0,625 q L^2$
 $x = \frac{3L}{4} \rightarrow M_C = 0,25 q L^2$

بنابراین پاسخ گزینه ۲ می باشد.



سوال ۳۵

۳۵- در تیر دو سر ساده شکل زیر، سخت کننده‌های عرضی در فواصل 4 متری قرار دارند. فقط برای کنترل مقاومت برشی، در طراحی به روش LRFD حداکثر مقدار مجاز q_u به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ در مقطع تیر ابعاد به میلی متر است.

$F_y = 360 \text{ MPa}$, $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$

مقطع تیر

343 kN/m (۱)
 154 kN/m (۲)
 206 kN/m (۳)
 229 kN/m (۴)



پاسخ ۳۵

پاسخ سوال 35

مطابق بند ۱-۲-۶-۲-۱ صیغه ۱۲۵ صیغه دهم ویرایش ۱۴۰۱:

$$\frac{a}{h} = \frac{4000}{1060} = 3,77 > 3 \rightarrow \sqrt{K} = 5,34$$

$$\frac{h}{t_w} = \frac{1000}{10} = 100 > 1,1 \sqrt{\frac{K_v E}{F_y}} = 59,91 \rightarrow$$

$$C_{v1} = \frac{1,1}{\left(\frac{h}{t_w}\right)} \times \sqrt{\frac{K_v E}{F_y}} \approx 0,5991$$

$$\frac{q_h L}{2} \leq \phi V_n \rightarrow \frac{q_h \times 12}{2} \leq 0,75 \times 360 \times F_y \times A_w \times C_{v1} = 1234,53 \text{ kN}$$

$\phi = 0,75$

$$\rightarrow \boxed{q_h \leq 205,755 \text{ kN/m}}$$

دنبالاً برین نزدیک ترین گزینه 3 سی باشد.



سوال ۳۶

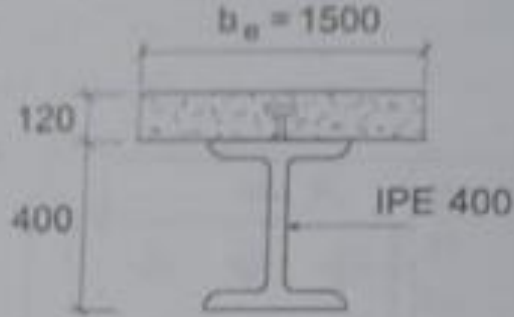
آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عمران (محاسبات)

۳۶- در شکل زیر مقطع یک تیر دو سر ساده مختلط با عملکرد مختلط نافض نشان داده شده است. اگر میزان عملکرد مختلط نافض برابر 50 درصد باشد. در خصوص موقعیت محور خنثی پلاستیک مقطع تیر کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ ابعاد روی شکل به میلی‌متر است.

$F_y = 240 \text{ MPa}$, $f'_c = 25 \text{ MPa}$



(۱) موقعیت محور خنثی پلاستیک در داخل دال بتنی قرار دارد.

(۲) موقعیت محور خنثی پلاستیک در داخل جان تیر فولادی قرار دارد.

(۳) موقعیت محور خنثی پلاستیک درست در محل اتصال دال بتنی به تیر فولادی قرار دارد.

(۴) موقعیت محور خنثی پلاستیک در داخل بال فوقانی تیر فولادی قرار دارد.



پاسخ ۳۶

پاسخ سوال 36

مطابق بند 1-2-8-3-3 مورد (الف) و (ت-1)

① چون در صورت سوال لغت تیراوسرماره این لنگه مثبت مد نقل است

② مطابق بند (ت-1) در صورتی که $\sum Q_n$ کوچکتر از $25V_h$ باشد تغییر در طول

مکملد مختلف است ←

$$V_h \leq \frac{\sum Q_n}{\sum Q_n} \leq 25V_h$$

مگر زمانی مکملد مختلف ناقص است که $\sum Q_n < V_h$ باشد ولی نباید کوچکتر از $25V_h$ شود که در این حالت با احتساب 5٪ مکملد مختلف:

$$25V_h < \sum Q_n \leq \frac{0.75 + 5}{2} \Rightarrow 6.25 V_h$$

$$\frac{h}{t_w} \leq 3.76 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

بر اساس توزیع پلانک

و چون مکملد ناقص است ← مطابق بند 1-2-8-3 ←

$$\sum Q_n \leq \min \left\{ A_s F_y, 3825 \times 10^3, 228 \times 10^3 \right\} \times 0.625$$

$$A_s = 845 \text{ mm}^2$$

$$A_c = 12 \times 15 = 180 \text{ mm}^2$$

$$\rightarrow \sum Q_n \leq 0.625 \times 228 \times 10^3 = 12675 \times 10^3$$

$$\rightarrow a_n = \frac{\sum Q_n}{0.85 \times F_c \times b \times t_f} = \frac{12675 \times 10^3}{0.85 \times 25 \times 15} = 3976 \text{ mm}$$

$$C_s = \frac{A_s F_y - 0.85 F_c \times a_n \times b \times t_f}{2} = \frac{2.28 \times 10^3 - 0.85 \times 25 \times 3976 \times 15}{2}$$

$$C_s = 3807325 \times 10^3 < b_p \times t_p \times F_y = 18 \times 13.5 \times 24 = 5832 \times 10^3$$

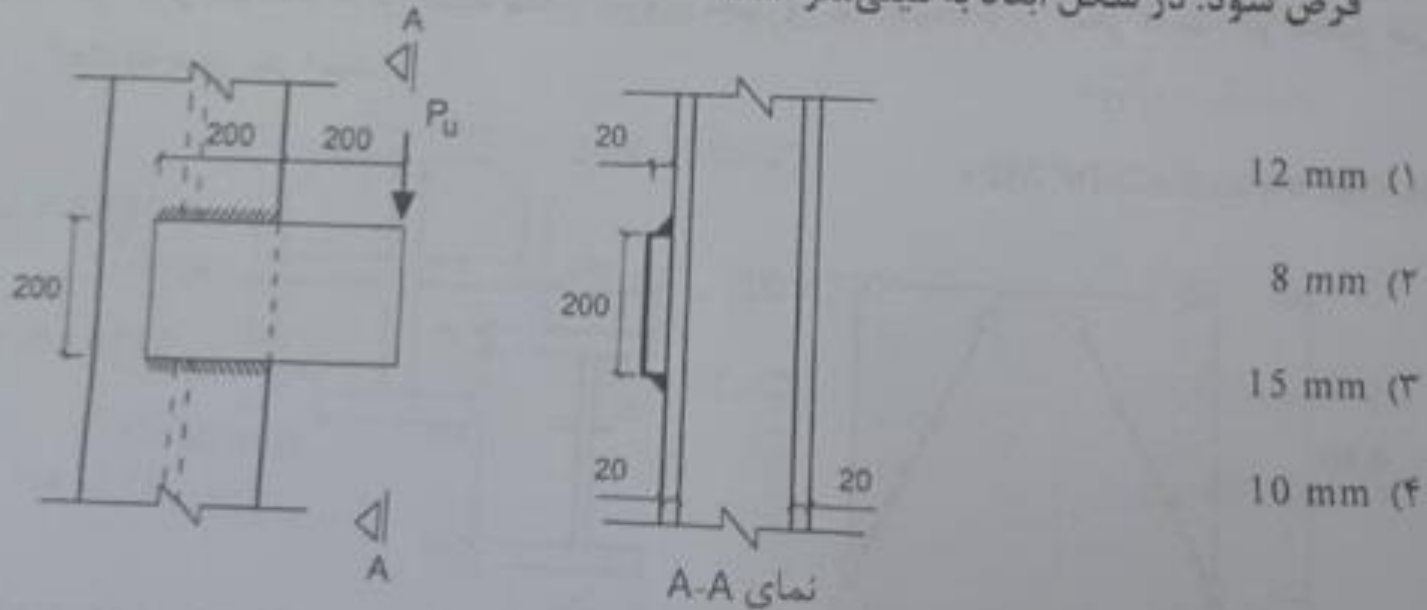
در این حالت صورت بندی در **بال** قرار می گیرد

بنابراین گزین 4 صحیح است



سوال ۳۷

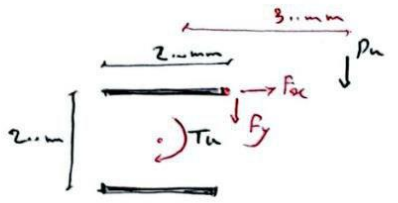
۳۷- اتصال نشان داده شده در شکل زیر تحت اثر نیروی $P_u=162$ kN قرار دارد. براساس روش LRFD و فقط کنترل مقاومت فلز جوش، حداقل بُعد محاسباتی جوش گوشه به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ الکتروود مصرفی از نوع E60 و $F_y=240$ MPa و $E=2 \times 10^5$ MPa فرض شود. در شکل ابعاد به میلی‌متر است.



پاسخ ۳۷

پاسخ سوال 37

مطابق بند ۱-۲-۲-۴ - (جهش تحت لنگه به جیبی و فنودی بررسی تراد دارد)



$$T_u = P_u \times e = 162 \times 1.3 \times 3 = 486 \times 1.5$$

$$J = I_x + I_y = \frac{b \times (3d^2 + b^2)}{6} = \frac{2 \times (3 \times 2^2 + 2^2)}{6} = 5333.32 \times 1.3$$

$$\begin{cases} P_{tx} = \frac{T_u \times f_i}{J} = \frac{486 \times 1.5 \times 1}{5333.32 \times 1.3} = 911.24 \text{ MPa} \\ P_{ty} = \frac{T_u \times e}{J} = 911.24 \text{ MPa} \end{cases}$$

تنش لنگه به جیبی

$$f_{ry} = \frac{P_y}{A_w} = \frac{162 \times 1.3}{2 \times 2 \times 1} = 405 \text{ MPa}$$

تنش برشی ناشی از نیروی محوری

$$F_{ur} = \sqrt{F_{Fx}^2 + (P_{ty} + f_{ry})^2} = 1600.39 \leq \phi \cdot (F_{ur} \leq t_e) \rightarrow 0.7 \cdot a_w$$

\downarrow
 $(F_{Fx}) \rightarrow 43 \text{ MPa}$
 \downarrow
 0.6

$$\rightarrow a_w \geq 11.7 \rightarrow \boxed{a_w = 12 \text{ mm}}$$

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.



آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عمران (محاسبات)

۳۸- در شکل زیر اتصال پیچی عضو کششی B به عضو کششی A نشان داده شده است. پهنای ویتور در عضو کششی A به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ در شکل ابعاد به میلی متر است.

$F_y=240 \text{ MPa}$, $E=2 \times 10^5 \text{ Mpa}$

500 mm (۱)

520 mm (۲)

430 mm (۳)

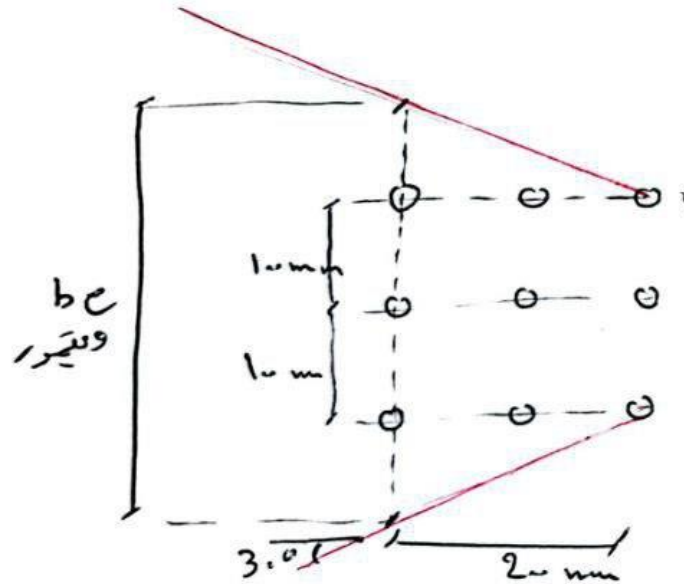
320 mm (۴)



پایه سوال 38

مطابق بند ۱-۲-۳-۴-۵ صفحه ۲۱۸ شکل (ب) صحت دهم و براساس ۱۴.۱:

بنا و مستور به صورت زیر می باشد.



$$bc = (1.0 + 1.0) + 2 \times 2.0 \times \tan(3.0^\circ) = 4.3 \text{ m}$$

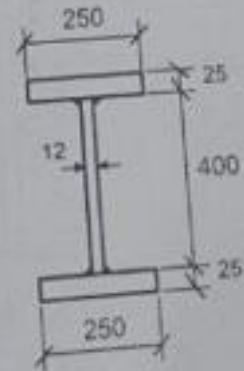
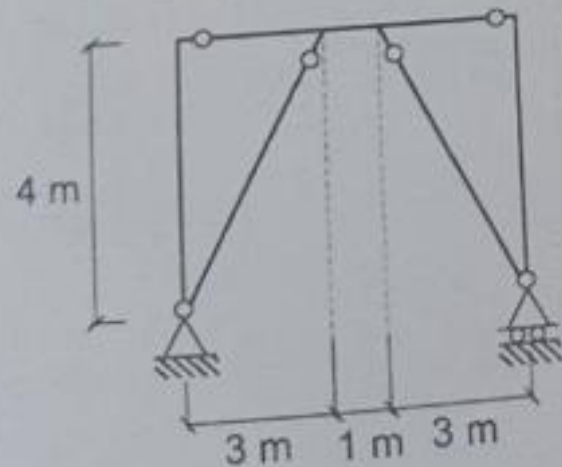
بنابراین گزینه ۳ صحیح است.



سوال ۳۹

۳۹- در شکل زیر مدل ساده شده یک قاب مهاربندی شده واگرا (EBF) نشان داده شده است. براساس الزامات لرزه‌ای این نوع قاب‌ها و در طراحی به روش LRFD، حداقل مقاومت فشاری مورد نیاز اعضای مهاربندی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ از آثار بارهای ثقلی صرف‌نظر نموده و فرض کنید مقدار نیروی محوری تیر پیوند برابر صفر است. در مقطع تیر ابعاد به میلی‌متر است.

$$F_y = 240 \text{ MPa}, E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$$



مقطع تیر

1304 kN (۱)

3156 kN (۲)

1932 kN (۳)

1449 kN (۴)



آزمون محاسبات دفترچه ۲۱۱۳:

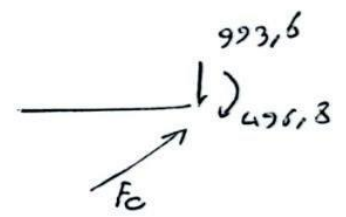
پایه سوال ۳۹:

محلایق بند ۱-۳-۴-۳-۵-۲

$$V_p = \min \left\{ \begin{aligned} & f_y A_v = 1,6 \times 24 \times 400 \times 12 = 691,2 \text{ KN} \\ & \frac{2MP}{e} = \frac{2 \times 313625}{1000} = 15.514 \text{ KN} \end{aligned} \right.$$

$$Z_{xx} = 2 \times 25 \times 25 \times 212,5 + 2 \times 200 \times 12 \times 100 = 313625$$

محلایق بند ۱-۳-۴-۳-۵-۲ صافی ۳۳۳: مقاومت عضوهای بندی برای تیر پیوند



$$993,6 \times 3 + 496,8 - 3 \times F_c \times \frac{4}{5} = 0$$

$$\rightarrow F_c = 1449 \text{ KN}$$

$1,25 R_y V_n \rightarrow 1,25 \times 1,15 \times 691,2 = 993,6$
 ↓
 1,15

بنابراین گزینه (۴) صحیح است.



آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B عمران (محاسبات)

۴۰- در خصوص قاب خمشی فولادی ویژه توام با دال بتنی سازه‌ای، کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(۱) در تمامی اتصالات، گیردار بیش نائلیدشده در فاصله حداقل برابر 25 میلی‌متر از طریق مصالح انعطاف‌پذیر باید از اتصال دال بتنی به وجوه ستون اجتناب شود.

(۲) در تمامی اتصالات گیردار بیش نائلیدشده مقدار ضریب γ یکسان است.

(۳) در تمامی اتصالات گیردار بیش نائلیدشده تعبیه سوراخ دسترسی الزامی است.

(۴) در تمامی اتصالات گیردار بیش نائلیدشده محدودیت نسبت دهانه آزاد تیر به عمق آن یکسان (مشابه) است.



پاسخ ۴۰

پاسخ سوال 40

محلایق بند ۱- ۳- ۷- ۱ صفحه 395 بند (پ) مورد (۲)

گزینه (۱) صحیح باشد.



سوال ۴۱

- ۴۱- در قاب‌های خمشی فولادی ویژه با تیرهای فولادی با دال بتنی متکی بر آن و با اتصالات گیردار پیش تائیدشده، در خصوص مهار جانبی تیرها کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح نیست؟
- (۱) مهار مقطع تیر از طریق مهار پیچشی نقطه‌ای همواره الزامی نیست.
 - (۲) مهار هر دو بال تیر (هم بال فوقانی و هم بال تحتانی) به صورت جانبی همواره الزامی نیست.
 - (۳) در محدوده‌ای که بین دال بتنی و تیر فولادی برشگیر مورد نیاز تعبیه شود، هر دو بال تیر (بال فوقانی و تحتانی) مهار شده محسوب می‌شود.
 - (۴) در نواحی مفصل پلاستیک تعبیه مهار جانبی اضافی همواره الزامی نیست.



پاسخ ۴۱

پایه سوال 41

در سری گزینیه ۱: مطابق سبده ۱- 3- 2- 8- 3 ← این گزینیه صحیح است

در سری گزینیه ۲: مطابق سبده ۱- 3- 2- 8- 2 (ب) ← این گزینیه صحیح است

در سری گزینیه ۳: مطابق سبده ۱- 3- 2- 8- 2 (ب) ← این گزینیه غلط است

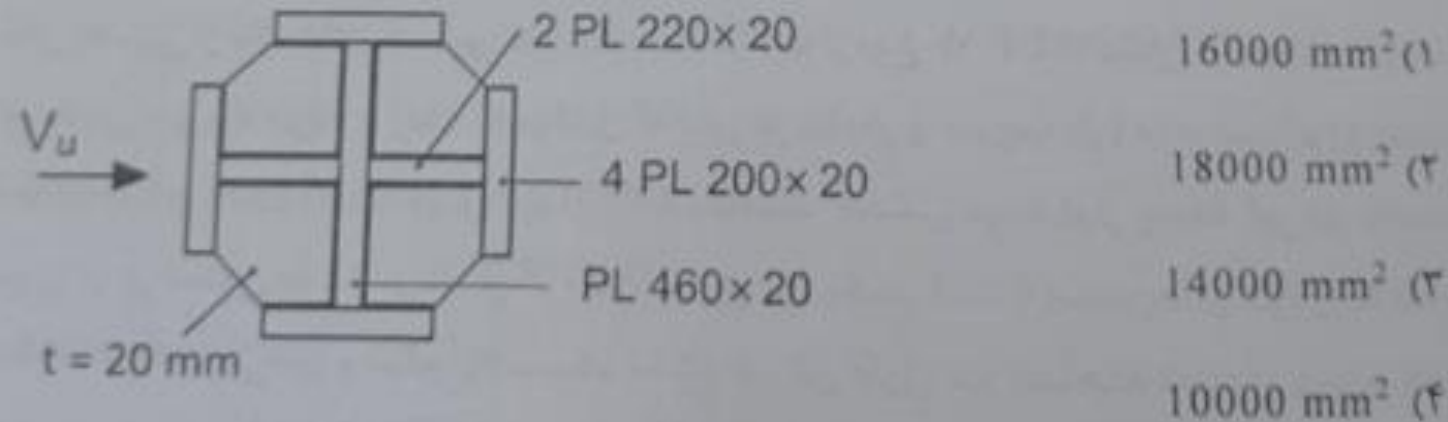
در سری گزینیه ۴: مطابق سبده ۱- 3- 2- 8- 3 ← این گزینیه صحیح است.

بنابراین گزینیه ۳ صحیح می باشد.



سوال ۴۲

۴۲- هنگام کنترل برش در چشمه اتصال ستون صلیبی با مقطع شکل زیر، مساحت جان مورد استفاده در محاسبه مقاومت برشی موجود چشمه اتصال چه مقدار است؟ اندازه‌ها در شکل به میلی‌متر می‌باشد.

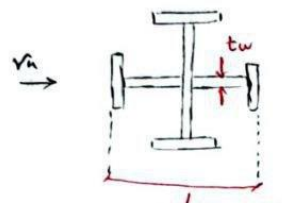
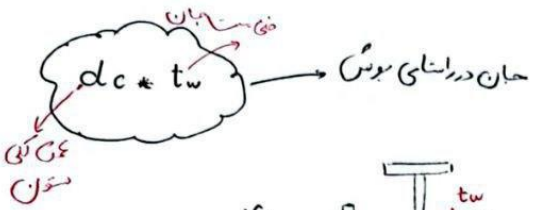


پاسخ ۴۲

پایسغ سوال 42

صلايق بند ۱- ۲- ۳- ۱۰- ۶ ← مساحت مورد استفاده در محاسبه مقاومت برشی موجود

چگونه استقال به صورت زیر است:



$$d_c = 2 \times 22.0 + 2.0 + 2 \times 2.0 = 50.0 \text{ mm}$$

$$A_{wv} = d_c \times t_w = 50.0 \times 2.0 = 100.0 \text{ mm}^2$$

لازم به ذکر است که صلايق تبصره ۲؟ همچ بند در صورتی که ورق های بال ستون درشتای تحت برشی در طولی حداقل برابر ۳۰۰ میلی متر در بالا و پایین تیر و با ورق فعلی گد بندی به شکل هشتا ضلعی در آید، در این صورت می توان از مساحت بال فعلی موازی با نیروی وارده صقطع نیز استفاده کرد، در این صورت مساحت مورد استفاده در محاسبه مقاومت برشی به صورت زیر

$$100.0 + 2 \times 200 \times 2.0 = 1800 \text{ mm}^2$$

که در این حالت گزینه ۳ صحیح می باشد

بنابراین با توجه به داده های سوال می توان از مساحت بال ها صرف نظر کرد در این حالت

گزینه صحیح گزینه ۴ ای باشد.



سوال ۴۳

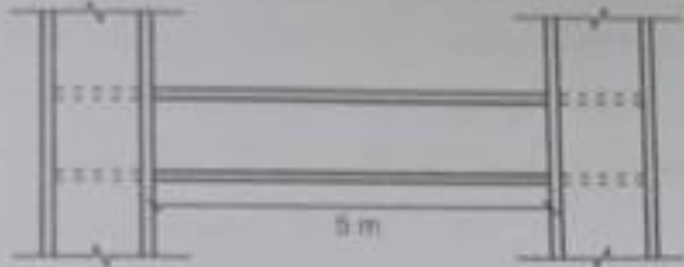
آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عمران (محاسبات)

۴۳- حداکثر مقاومت خمشی مورد نیاز اتصال مقطع شکل زیر در قاب خمشی متوسط چه مقدار است؟ اتصال از نوع BFP می باشد. از بارهای تکی صرف نظر کنید.

$F_y=235 \text{ MPa}$, $S_b=400 \text{ mm}$



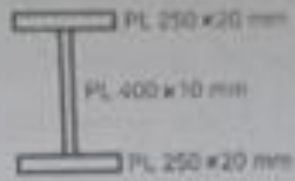
885 kN.m (۱)

618 kN.m (۲)

500 kN.m (۳)

675 kN.m (۴)

مقطع تیر




پاسخ ۴۳

پاسخ سوال 43

مطابق بند ۱-۳-۳-۲-۶ و شکل ۱-۳-۳-۱ صنف ۲۲۲

$$M_r = M_{hr} + V_{hr} * s_h \rightarrow 743,19 \times 10^6 + 353,9 \times 10^3 \times 400 \approx \boxed{885 \text{ KN}\cdot\text{mm}}$$

$$M_{hr} = 1,1 * R_y \frac{M_p}{\alpha_s} = 743,19 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

مطابق جدول ۱-۳-۱ $R_y = 115$

$$M_p = Z_x * F_y = 25 \times 10^5 \times 235 = 587,5 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$Z_x = 25 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

$$V_{hr} = \frac{2 M_{hr}}{L_h} = \frac{2 \times 743,19 \times 10^6}{5000 - 2 \times 400} = 353,9 \text{ kN}$$

لازم به ذکر است که در صورت سوال اشاره ای به نوع تحلیل (LRFD یا ASD) نشده و پاسخ تشریحی

با فرض روش LRFD اینها شده.

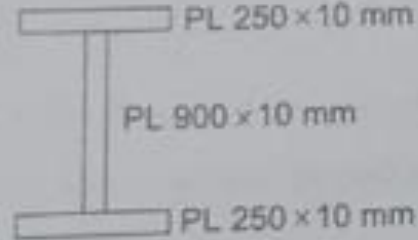
بنابراین پاسخ صحیح گزینه ۱ می باشد.



سوال ۴۴

۴۴- در یک تیر فولادی دو سر ساده با مقطع شکل زیر، مقدار C_v لازم جهت تامین مقاومت برشی مورد نیاز 0.9 گزارش شده است. حداکثر فاصله مجاز سخت‌کننده‌های عرضی در چشمه‌های ابتدایی و انتهایی در صورت نیاز به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

$$E=2 \times 10^6 \text{ MPa}, F_y=240 \text{ MPa}$$



1000 mm (۱)

2000 mm (۲)

1600 mm (۳)

2700 mm (۴)

۳ ایبوک رایگان طراحی سازه بتنی

طراحی فونداسیون، طراحی ستون و طراحی تیر بتنی در ایتبس

با دریافت و یادگیری این ۳ ایبوک بسیار کاربردی، تیر و ستون بتنی و فونداسیون رو مثل آب خوردن تو ایتبس طراحی کن!

دریافت رایگان ۳ کتاب



پاسخ ۴۴

پاسخ سوال 44

صطابق بند ۱-۲-۶-۲-۱:

$$C_{vr} = \frac{1,1}{\left(\frac{h}{t_w}\right)} \sqrt{\frac{K_v \times E}{F_y}}$$

$$0,9 = \frac{1,1}{\left(\frac{900}{1,1}\right)} \times \sqrt{\frac{K_v \times 2 \times 10^5}{240}}$$

$$\rightarrow K_v = 6,5$$

برای محاسبه مقدار a (فاصله سخت کننده ها)

$$K_v = 5 + \frac{5}{\left(\frac{a}{h}\right)^2} = 6,5$$

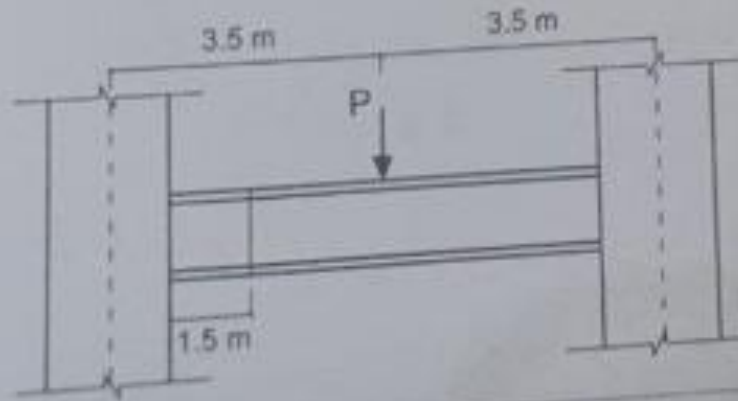
$$\rightarrow a \approx 1643 \text{ mm}$$

بنابراین نزدیک ترین پاسخ گزینه ۳ می باشد.



سوال ۴۵

۴۵- در شکل بخشی از یک قاب خمشی متوسط، با اتصالات از نوع WUF-W نشان داده شده است. بارهای بدون ضریب مرده و زنده (غیرقابل کاهش در مقدار و ضریب بار) به ترتیب برابر است با $P_D=100 \text{ kN}$ و $P_L=70 \text{ kN}$. در روش LRFD مقاومت خمشی مورد نیاز وصله تیر در فاصله ۱.۵ متری از بر ستون به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ ستون‌ها از قوطی با ابعاد مقطع 400×400 میلی‌متر و لنگر پلاستیک مقطع در کل طول تیر (ساخته شده از ورق) ۳۶۰ kN.m است. واحدها در شکل به متر است. (از مؤلفه قائم زلزله صرف‌نظر کنید)

۴۵۹ kN.m (۱)۳۹۱ kN.m (۲)۳۶۰ kN.m (۳)۴۰۷ kN.m (۴)

پاسخ ۴۵

پایه سوال 45

سلاخ سبند ۱-۲-۳-۳-۱. مورد لانت) بر اساس شکل ۱-۳-۳-۲-۱ به صورت زیر

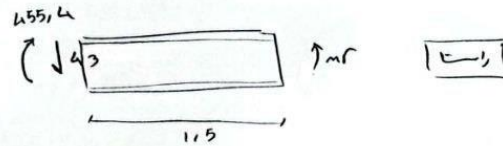
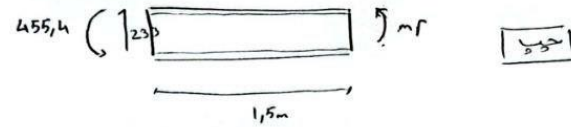
می باشد:

$$P_u = 1,2PD + PL = 19,15 \text{ کN}$$

$$M_{kR} = 1,1 \times R_y M_P = 1,1 \times 1,15 \times 36 = 455,4 \text{ کN}\cdot\text{m}$$

$$V_{kR}^{\text{چپ}} = \frac{2M_{kR}}{L_n} + \frac{P_u}{2} = \frac{2 \times 455,4}{6,6} + \frac{19,15}{2} = 233 \text{ کN}$$

$$V_{kR}^{\text{راست}} = \frac{2M_{kR}}{L_n} - \frac{P_u}{2} = \frac{2 \times 455,4}{6,6} - \frac{19,15}{2} = 43 \text{ کN}$$



$$M_P + 455,4 - 233 \times 1,5 = 0 \rightarrow M_P = 105,9 \text{ کN}\cdot\text{m} \quad \left. \begin{array}{l} \text{چپ} \\ \text{max} \rightarrow 39,9 \end{array} \right\}$$

$$M_P + 43 \times 1,5 - 455,4 = 0 \rightarrow M_P = 390,9 \text{ کN}\cdot\text{m}$$

$$\rightarrow M_u \geq \max \begin{cases} 390,9 \text{ کN}\cdot\text{m} \\ M_P = 36 \text{ کN}\cdot\text{m} \end{cases} \rightarrow \approx 391 \text{ کN}\cdot\text{m}$$

بنابراین گزینه ۲ صحیح می باشد.



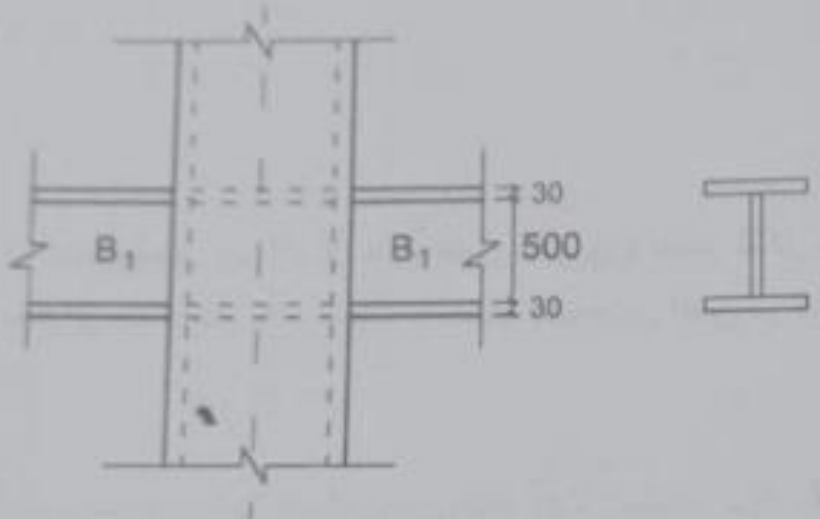
سوال ۴۶

آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عمران (محاسبات)

۴۶- در اتصال نوع WUF-W نشان داده شده در شکل که مربوط به یک سازه با قاب خمشی ویژه است. مقاومت برشی مورد نیاز در چشمه اتصال بدون احتساب برش در ستون برابر با 6500 kN محاسبه شده است. برای طراحی ورق‌های پیوستگی. مقاومت مورد نیاز در وجه ستون به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ ستون از نوع قوطی و روش محاسبه LRFD است. برای سادگی از بارهای نقلی وارد بر تیرها صرف‌نظر شده است. در شکل ابعاد به میلی‌متر است.



5433 kN (۱)

4353 kN (۲)

5343 kN (۳)

3435 kN (۴)



پاسخ ۴۶

پایه سوال 46

مطابق بند ۱-۲-۹-۱-۶ صوف 237 و 238 صحت دوم در این ۱۴۰۱ در ابتدا ۱-۲-۹-۴۴

$$V_{rp} = \frac{M_1}{d_{b1}} + \frac{M_2}{d_{b2}} \rightarrow V_{rp} = \frac{2M}{d_b}$$

موتی می مشغ تیر

$$65.0 \times 10^3 = \frac{2 \times M}{56.0} \rightarrow M = 182.0 \times 10^6 \text{ N.m}$$

مطابق بند ۱-۳-۳-۳-۱ صوف 3.6 بند (ت) ←

$$P_f = \frac{M_f}{1 \times 53.0} = 3434 \times 10^3 \text{ N}$$

فاصله برآورد سطح بال تیر

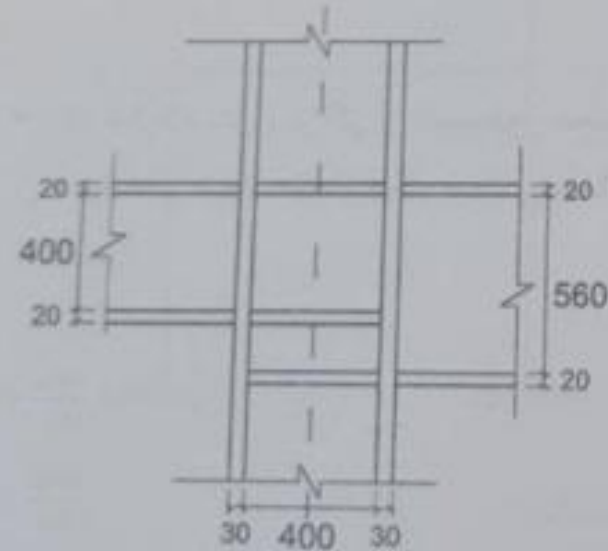
باتوجه به توضیحات یا در ابتدا بند (ت) مقدار M_f بر اساس شکل ۱-۳-۳-۳-۱ اد بند ۱-۳-۳-۱ از یکباره آزاد تیرهای باربردنزه ای در قاب خمشی ویژه یعنی $M_f = M_p = C_p R_y M_{pb}$ برداشت می شود که برای بدست آوردن این مقدار ایجاد مقطع تیر در صورت سوال داده شده و صرفاً با توجه به داده های مسأله از مقاومت برشی مورد نیاز چشمه انتقال به اینجای دست یافته شده.

بنابراین نزدیک ترین گزینه ۴ می باشد.



سوال ۴۷

۴۷- در شکل ناحیه اتصال گیردار (از نوع WUF-W) تیر به ستون H شکل در یک ساختمان با قاب خمشی متوسط نشان داده شده است. از نظر محاسباتی برای ورق‌های پیوستگی به ضخامت 12 mm کافی است. در صورتی که ضخامت تمامی ورق‌های پیوستگی یکسان در نظر گرفته شود، کمترین ضخامت قابل قبول آنها مطابق کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ ابعاد روی شکل به میلی‌متر است.



12 mm (۱)

15 mm (۲)

10 mm (۳)

20 mm (۴)



پاسخ ۴۷

پاسخ سوال 47 :

مطابق بند ۱-۳-۳-۲-۸ و ۱-۳-۳-۲-۱۰ مورد (3) :

فنجان ورق های پیوستگی در اتصالات گیوداری که در استاندارد مورد تقلید به هر دو وجه سوراخ منتقل هستند از ۷۵٪ فنجان با ال فنجان برترها و یا فنجان ورق ضخیم تر پیوستگی نباید کمتر در نظر گرفته شود.

$$15\text{mm} = 2\text{mm} \times 75\%$$

بنابراین گزین صحیح (۲) می باشد.



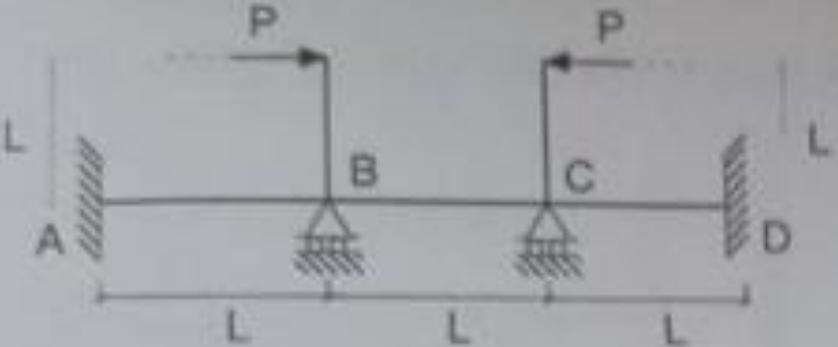
سوال ۴۸

آزمون ورودی به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عمران (محاسبات)

۴۸- در تیر شکل زیر اگر از تغییر طول محوری، تغییر شکل برشی و آثار مرتبه دوم تمامی اعضا صرف نظر شود و صلبیت خمشی کلیه اعضا یکسان و برابر EI باشد، مقدار لنگر خمشی در تکیه گاه A چقدر خواهد بود؟

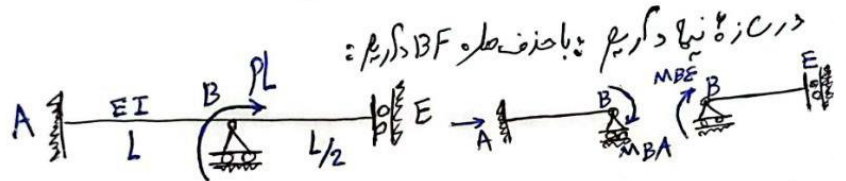
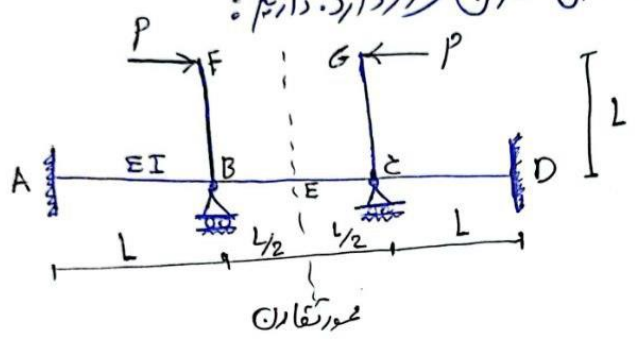


$PL/3$ (۱)
 $PL/6$ (۲)
 $PL/4$ (۳)
 $2PL/3$ (۴)



پاسخ ۴۸

حل سوال (۴۸): طبق روش تقارن با توجه به اینکه سازه متقارن بوده و تحت بارهای متقارن قرار دارد. داریم:



با توجه به برابری شیب در نقطه B اعضاء AB و BE مانند فنجان موازی عمل میکنند

$$K_{AB} = \frac{4EI}{L} \quad , \quad K_{BE} = \frac{EI}{L/2} = \frac{2EI}{L}$$

در نهایت لنگر MBA را محاسبه کنیم

$$M_{BA} = \frac{K_{BA}}{\sum K} \times PL = \frac{\frac{4EI}{L}}{\frac{4EI}{L} + \frac{2EI}{L}} \times PL = \frac{2PL}{3}$$

در نهایت طبق اعضاء AB داریم:

$$M_A \uparrow \xrightarrow{L, EI} B \quad M_{BA} = \frac{2PL}{3}$$

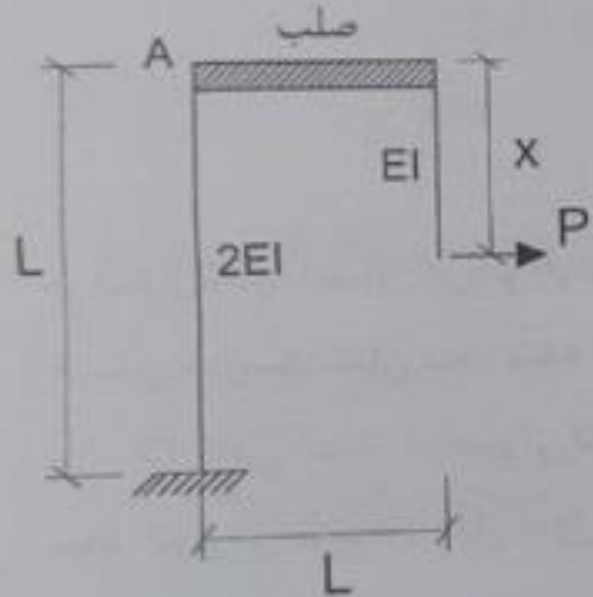
$$M_A = \frac{1}{2} M_{BA} = \frac{1}{2} \times \frac{2PL}{3} = \frac{PL}{3}$$

پاسخ سوال گزینه (۱)



سوال ۴۹

۴۹- در سازه شکل زیر اگر از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی اعضای قائم صرف نظر شود. به ازای چه مقدار X بر حسب L مقدار جابه‌جایی افقی در گره A برابر صفر خواهد بود؟



$\frac{1}{2}L$ (۱)

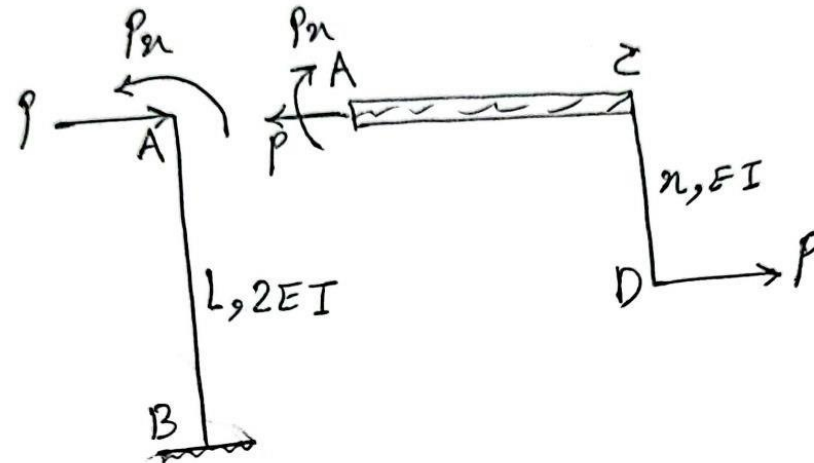
$\frac{1}{2}L$ (۲)

$\frac{2}{3}L$ (۳)

$\frac{1}{6}L$ (۴)



حل سوال (۴۹) : طبق روابط حفظی در تیرهای طره‌کارن با برش در نقطه A و انتقال نیروی VA و MA ناشی از عضو ACD داریم:



$$\Delta_{An} = 0 \rightarrow \frac{PL^3}{3 \times 2EI} - \frac{Pn \times L^2}{2 \times 2EI} = 0$$

$$\rightarrow \frac{PL^3}{6EI} = \frac{PnL^2}{4EI} \rightarrow \boxed{n = \frac{2L}{3}}$$

پاسخ سوال نرینه (3)



سوال ۵۰

۵۰- در سازه شکل زیر اگر از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی اعضا و نیز از آثار مرتبه دوم صرف نظر شود، مقدار لنگر خمشی حداکثر در تیر ABC به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

$\frac{5PL}{16}$ (۱)
 $\frac{5PL}{24}$ (۲)
 $\frac{PL}{8}$ (۳)
 $\frac{3PL}{16}$ (۴)



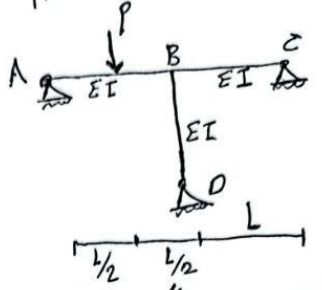
پاسخ ۵۰

حل سوال (۵۰): طبق روش شیب افکت داریم: از روش شیب افکت اصلاح شده استفاده می‌کنیم:

$$M_{BA} = \frac{3EI}{L} (\theta_B + \frac{1}{16}) + \frac{3PL}{16}$$

$$M_{BA} = \frac{3EI\theta_B}{L} + \frac{3PL}{16}$$

$$M_{BC} = M_{BD} = \frac{3EI\theta_B}{L}$$



با نوشتن معادله لنگر حول نقطه B داریم:

$$\sum M_B = 0 \rightarrow \frac{3EI\theta_B}{L} + \frac{3PL}{16} + 2 \times \frac{3EI\theta_B}{L} = 0$$

$$\rightarrow \theta_B = \frac{-PL^2}{48EI}$$

چرخش پلاست معکوس

$$M_{BA} = \frac{3EI}{L} \times \left(\frac{-PL^2}{48EI} \right) + \frac{3PL}{16} = + \frac{PL}{8}$$

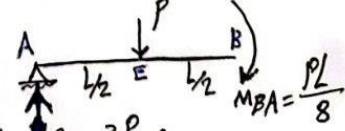
در نهایت داریم: (مستند)

$$M_{BC} = \frac{3EI}{L} \times \left(\frac{-PL^2}{48EI} \right) = - \frac{PL}{16}$$

پلاست معکوس

* اما این پایان داستان نیست و باید لنگر (M) زیر بار مستقیم P هم محاسبه شود

$$\sum M_B = 0 \rightarrow R_A = \frac{PL}{2} - \frac{PL}{8} = \frac{3P}{8}$$



$$\sum M_E = 0 \rightarrow M_E = \frac{3PL}{16}$$

$$M_{max} = \max \left(\frac{PL}{8}, \frac{-PL}{16}, \frac{3PL}{16} \right) = \frac{3PL}{16}$$

پاسخ سوال گزینه (4)



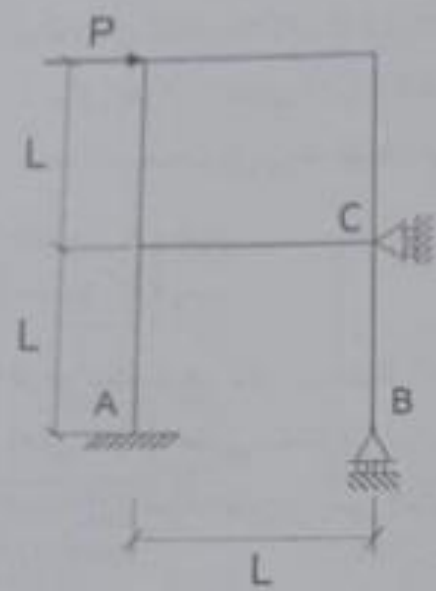
سوال ۵۱

آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عمران (محاسبات)

۵۱- در قاب شکل زیر اگر از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی اعضا صرف نظر شود و صلبیت خمشی کلیه اعضا یکسان و برابر $I:1$ باشد و نیز عکس العمل قائم تکیه گاه B برابر αP باشد، مقدار عکس العمل افقی تکیه گاه C چقدر خواهد بود؟

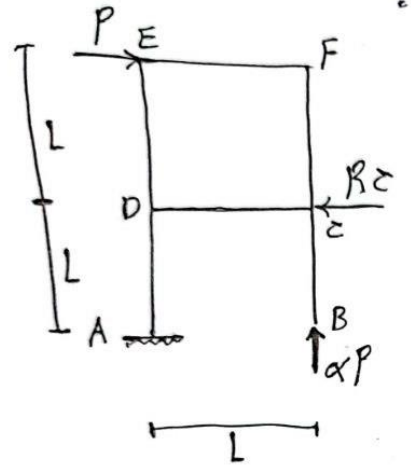


$\frac{1}{2}(2 - 3\alpha)P$ (۱)
 $\frac{1}{3}(3 - 4\alpha)P$ (۲)
 $\frac{1}{2}(5 - 3\alpha)P$ (۳)
 $\frac{3}{4}(3 - 2\alpha)P$ (۴)



پاسخ ۵۱

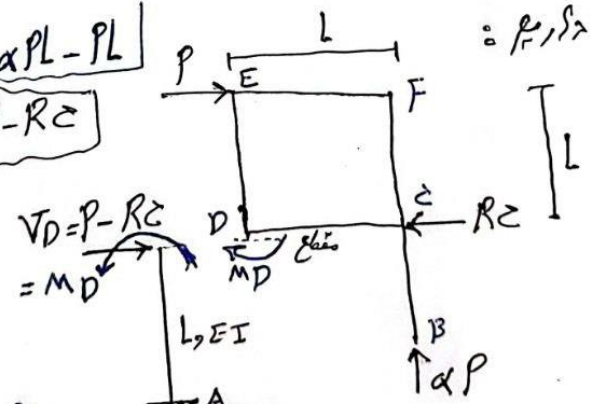
حل سوال (۵۱): طبق روش سازگاری و در ادامه حفظ داریم:
با آزر کردن عکس العمل تغییرات داریم:



معادله سازگاری $\Delta c \alpha = 0$

با برش در نقطه D و انتقال برشی و لنگر ناشی از عضو CDEF به نقطه D

در این جا داریم:
 $\sum M_D = 0 \rightarrow M_D = \alpha PL - PL$
 $\sum F_{\alpha} = 0 \rightarrow R_c = P - R_c$



$\Delta D \alpha = 0 \Rightarrow \frac{(P - R_c)L^3}{3EI} - \frac{c(\alpha PL - PL) \times L^2}{2EI} = 0$

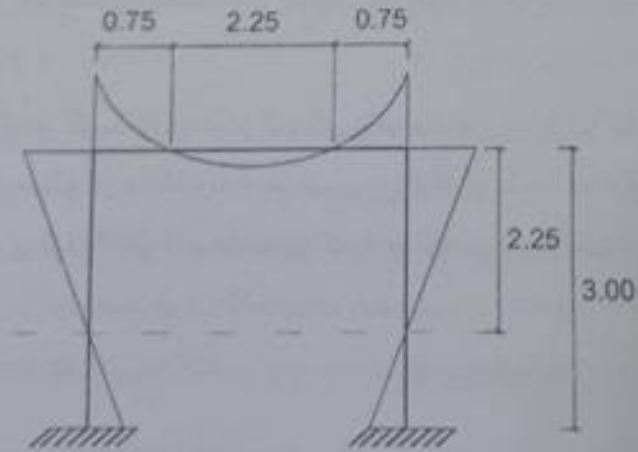
$\rightarrow \frac{R_c L^3}{3EI} = \frac{5PL^3}{6EI} - \frac{\alpha PL^3}{2EI} \rightarrow R_c = \frac{1}{2}(5 - 3\alpha)P$

پاسخ سوال نهم (۳)



سوال ۵۲

۵۲- در شکل نمودار تغییرات لنگر یک قاب خمشی کاملاً متقارن (از نظر بارگذاری و هندسه و ...) که فاقد هرگونه مفصل داخلی است نشان داده شده است. تحلیل از مرتبه اول الاستیک بوده و از تغییر شکل محوری و برشی تمامی اعضا، صرف نظر شده است. فقط با این اطلاعات کدام یک از گزینه‌های زیر قطعاً صحیح است؟ ابعاد روی شکل به متر است.



- (۱) تمام یا برخی از اعضای سازه دارای مقطع متغیر هستند.
- (۲) تیر تحت بار گسترده یکنواخت قرار دارد.
- (۳) ستون‌ها در حد فاصل دو انتهای خود تحت بار جانبی قرار دارند.
- (۴) مقدار نیروی محوری در تیر صفر است.



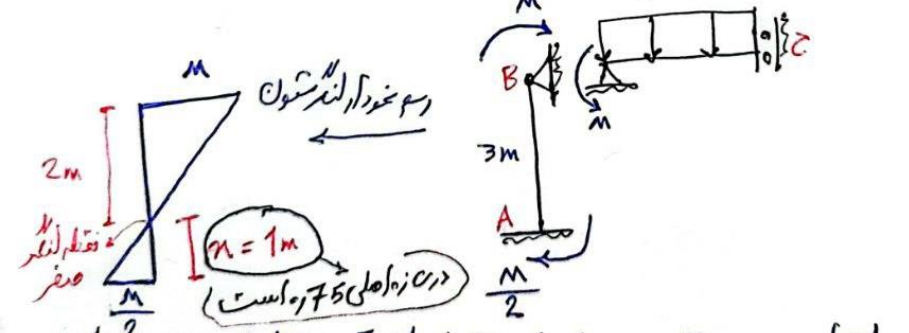
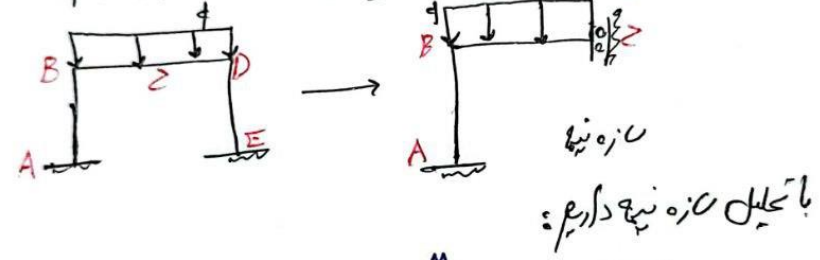
پاسخ ۵۲

حل سوال (52): با توجه به اینکه سازه متقارن بوده و تحت بار نوزادی متقارن قرار دارد. داریم:

کنترل گزینه (4): در محل صورت تقارن در سازه تحت بار نوزادی متقارن برش صفر بوده ولی لنگر و نیروی عمود مخالف صفر است:

گزینه 4 صحیح نیست $M \neq 0$ و $V = 0$ و $N = 0$ نیروی عمود

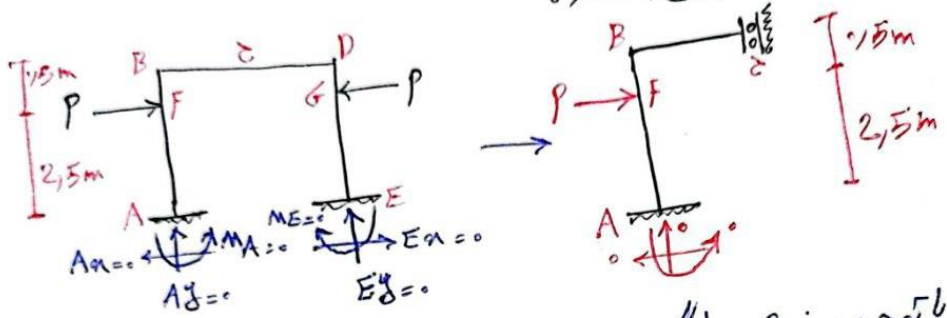
کنترل گزینه (2): با اعمال بار گسترده یکدکافت به سیر داریم:



لذا چون در سازه اصلی فاصله پایه ستون تا محل عطف لنگر برابر ۰.۷۵m است پس اشتبا بوده و گزینه (2) صحیح نیست

در مرحله 1

کدام حل سوال (52): بررسی گزینه (3): ستون ها علاوه بر بار گسترده مینوگرفت روس سیر دارای یک بار جانبی در حد فاصل دو گوشه خود به صورت متقارن باشند:



با توجه به صفر شدن لنگر در 2.5m پایین ستون لذا در سازه تحت بار جانبی و سازه تحت بار گسترده یکنواخت در فاصله 1m از نقطه A عمل تکیه گاه سیر در لنگر صفر بوده و در نتیجه اعمال بار افقی در ستون ها باعث تغییر در محل نقطه عطف 1m نسبت به تکیه گاه سیر در A نخواهد شد و این گزینه صحیح نیست

بررسی گزینه (1): در صورتی که در تمام یا برخی از نقاط سازه مقطع متغیر باشد اثر آن در نمودار لنگر گسترده و این گزینه قطعاً صحیح است.

پاسخ سوال گزینه (1)

ص 2



۲۱۱B

۱۴۰۲

۵۳- یک ساختمان فولادی ده طبقه کاملاً منظم در هر دو راستا و نیز در ارتفاع، از نوع قاب خمشی فولادی ویژه، با ارتفاع یکسان در تمامی طبقات و برابر ۴ متر و وزن مؤثر لرزه‌ای یکسان در تمامی طبقات و برابر W مفروض است. اگر در تحلیل این ساختمان به روش استاتیکی معادل از زمان تناوب تجربی (بدون هرگونه افزایش) استفاده شود و در آن جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت جانبی قاب ایجاد نمایند، مقدار نیروی جانبی در تراز پایین‌ترین طبقه حدوداً چند درصد برش پایه خواهد بود؟ ساختمان در روی سطح زمین قرار دارد.

(۱) حدوداً ۴ درصد

(۲) حدوداً ۲ درصد

(۳) حدوداً ۳ درصد

(۴) حدوداً ۱ درصد



سوال ۵۳ - دفترچه ۲۱۱B (محاسبات):

قاب خمشی فولادی ویژه بوده و جداگرها برای حرکت جانبی مانع ایجاد می کنند. بنا بر این طبق بند ۳-۳-۳ ص ۱ ص ۳۱ استاندارد ۲۸۰۰، زطان تناوب تجربی برابرست با:

$$T = 0.18 \times (0.108 H^{0.75}) = 0.18 \times 0.88 \times (1.0 \times 4)^{0.75} = 1.018 \text{ sec}$$

تأثیر میانقابها

آنگون مطابق بند ۳-۳-۳ ص ۳۸ و ۳۹، نیروی زلزله در تراز طبقه اول را محاسبه می کنیم:

$$0.5 \leq T = 1.018 \leq 2.5 \rightarrow K = 0.5T + 0.75 = 0.5 \times 1.018 + 0.75 = 1.259$$

$$\Rightarrow F_{u1} = \frac{W_1 h_1^k}{\sum_{i=1}^n W_i h_i^k} V_u = \frac{W \times 4^{1.259}}{W (4^{1.259} + 8^{1.259} + \dots + 32^{1.259} + 40^{1.259})} V_u = \frac{5.728}{513.15} V_u = 0.0111 = 1.11\%$$

کسر نیرو ۱.۱۱٪



سوال ۵۴

۵۴- فرض نمائید در یک ساختمان بتنی با قاب خمشی بتن آرمه ویژه واقع در شهر تهران، مقدار زمان تناوب اصلی ساختمان برابر 1.17 ثانیه و مقدار ضریب اصلاح طیف برابر 1.1 محاسبه شده است. این ساختمان بر روی کدام یک از انواع زمین‌های زیر قرار دارد؟

۱۷ (۲)

۱۱۱ (۱)

۱ (۴)

۱۱ (۳)

چک لیست جامع طراحی سازه‌ها با ۲۹۱ آیتم کنترلی

دیگه نگران از قلم افتادن موارد مهم و اساسی تو طراحی نباش!

دریافت رایگان چک لیست جامع



سوال ۵۴ - دفترچه ۲۱۱ B (محاسبات):

مطابق بند ۲-۳-۲ ص ۱۷ استاندارد ۲۸۰۰، باتر حجم سه پینده با خطر نسبی صافی زیاد (تهران)، از روابط مقیمت الف

برای پاسخ م لاین سوال استفاده می کنیم:

$$T = 1,17 \text{ sec}$$

$$N = 1,1 \Rightarrow N = \frac{0,7}{4 - T_s} (T - T_s) + 1 \Rightarrow 1,1 = \frac{0,7}{4 - T_s} (1,17 - T_s) + 1$$

$$\rightarrow \frac{0,7}{4 - T_s} (1,17 - T_s) = 0,1 \rightarrow 0,819 - 0,7 T_s = 0,4 - 0,4 T_s \Rightarrow T_s = 0,7$$

مطابق جدول ۲-۲ ص ۱۷ استاندارد ۲۸۰۰، $T_s = 0,7$ مربوط به خاک نوع III می باشد.

آگرسینه ۱



سوال ۵۵

۵۵- فرض کنید در یک ساختمان مسکونی دو طبقه از تراز پایه، از نوع قاب ساختمانی با مهاربندی همگرای ویژه فولادی، تمامی شرایط استفاده از روش ساده شده تحلیل و طراحی مهیا بوده و برای تحلیل و طراحی آن از این روش استفاده شده است. اگر برای کنترل اجزایی از این ساختمان استفاده از ضریب « Ω » ضرورت داشته باشد، مقدار آن چقدر باید در نظر گرفته شود؟

(۱) 1.5

(۲) 2.5

(۳) 3

(۴) 2



سوال ۵۵ - دفترچه ۲۱۱۸ (محاسبات):

مطابق بند ۳-۱۳-۵ ص ۵۶ استاندارد ۲۸۰۰، در صورت برقرار بودن شرایط اشاره شده، می توان منزیب اضافه معادمت را $2.0 = 2.0$ مَض نمود.

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح می باشد.



سوال ۵۶

۵۶- فرض کنید وزن مؤثر لرزه‌ای یک سیلوی بتنی درجا با دیواره پیوسته تا روی پی برابر W بوده و سیلو در منطقه با خطر نسبی زیاد قرار دارد. حداقل برش پایه این سیلو به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید سیلو در ردیف ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد قرار دارد و بر روی زمین نوع III احداث شده است.

0.224W (۱)

0.192W (۲)

0.16W (۳)

0.09W (۴)



پاسخ ۵۶

سوال ۵۶ - دفترچه ۲۱۱۵ (محاسبات):

مطابق بند ۵-۳-۱ ص ۷۰ و ۷۹ استاندارد ۲۸۰۰:

(۱,۴) اهمیت صنی زیار جدول ۶-۲-۱ معب ۶ صغفه ۸

خطر زیار = (۰,۳) (جدول ۲-۱ ص ۱۴)

خطر نسبی زیار

زمین III

$$\Rightarrow V_{u \min} = \frac{1,4 A I W}{R_u} = \frac{1,4 \times 0,3 \times 1,4 W}{3} = 0,224 W$$

(۳) (جدول ۵-۲ ص ۷۳)

نرنه!



سوال ۵۷

۵۷- زمان تناوب اصلی نوسان با استفاده از تحلیل دینامیکی یک بیمارستان به ارتفاع 20 متر از تراز پایه در تبریز که با قاب خمشی بتنی ویژه طراحی شده است، 1.25 ثانیه می باشد. ضریب زلزله برای کنترل تغییر مکان جانبی نسبی طبقه چه مقدار است؟ طبقه بندی زمین ساختگاه از نوع II بوده و جداگرهای میانقاب‌های ممانی برای حرکت قاب‌ها ایجاد نمی کنند.

(۱) 0.068

(۲) 0.075

(۳) 0.096

(۴) 0.082



پاسخ ۵۷

سوال ۵۷ - دفترچه ۲۱۱ B (محاسبات):

مطابق بند ۳-۵-۳ ص ۴۶ استاندارد ۲۸۰۰، در ساختمان‌های با اهمیت حین زیاد (بیمارستان)، محدودیت تجربی T را می‌بایست در کنترل تغییر مکان‌های نسبی اعمال کرد:

$$T = \min \left\{ \frac{T_{\text{تقلیلی}}}{1,25}, T_{\text{تجربی}} \right\}$$

قاب خمشی و تیره

$$R_u = 7,5 \text{ (جدول ۳-۳ ص ۳۳)}$$

$$T_{\text{تجربی}} = 0,5 H^{0,9} = 0,5 \times 20^{0,9} = 0,7411 \text{ s}$$

بند ۳-۳-۳ ص ۳۱

$$\Rightarrow T = \min \{ 1,25 \times 0,7411, 1,25 \} = 0,926 \text{ s}$$

انگیز مطابق بند ۳-۳-۱ ص ۲۷ و ۲۸، ترتیب زلزله را محاسبه کنیم:

بیمارستان $\rightarrow I = 1,4$

تیرین \rightarrow خطر نسبی $\rightarrow A = 0,35$

خطر حین زیاد \rightarrow زمین II $\rightarrow T_0 = 0,1 \quad T_s = 0,5 \quad S = 1,5 \quad S_0 = 1$

$$C = \frac{ABI}{R_u} \geq C_{\min} = 0,12AI$$

اداره پاسخ سوال ۵۷:

$$B = B_1 N$$

بند ۳-۲ ص ۱۴ $\rightarrow T > T_s \Rightarrow B_1 = (S+1) \frac{T_s}{T} = (1,5+1) \times \frac{0,5}{0,926} = 1,35$

بند ۳-۲ ص ۱۷ $\rightarrow T_s < T < 4 \Rightarrow N = \frac{0,7}{4-T_s} (T-T_s) + 1 = \frac{0,7}{4-0,5} (0,926-0,5) + 1 = 1,0852$

$$\Rightarrow B = B_1 N = 1,35 \times 1,0852 = 1,465$$

$$C = \frac{ABJ}{R_u} = \frac{0,35 \times 1,465 \times 1,4}{7,5} = 0,957 > C_{\min} = 0,12AI = 0,12 \times 0,35 \times 1,4 = 0,588$$

ترتیب ۳



سوال ۵۸

آزمون ورود به حرفه مهندسان - اسفندماه ۱۴۰۲

211B

عمران (محاسبات)

۵۸- در یک ساختمان 5 طبقه، برای کنترل نامنظمی پیچشی در پلان، دیافراگم صلب مدل شده است و تغییر مکان های انتهایی ساختمان در طبقه چهارم ناشی از زلزله با پیچش تصادفی مثبت و منفی در شکل های زیر نشان داده شده اند. نسبت حداکثر تغییر مکان نسبی به تغییر مکان نسبی متوسط ($\Delta_{max}/\Delta_{avg}$) در طبقه چهارم چقدر است؟ اندازه ها در شکل به میلی متر می باشند.

(۱) 1.11

(۲) 1.14

(۳) 1.21

(۴) با این اطلاعات نمی توان این نسبت را محاسبه کرد.

با پیچش تصادفی مثبت

با پیچش تصادفی منفی



پاسخ ۵۸

حل سوال (58): طبق بند 3-3-7-3 استاندارد 2800
 40 درجه داریم: ابتدا میزان A را برای هر دو پلان محاسبه کنیم
 اگر مقدار A برابر واحد شود یعنی هر دو پلان منظم به هم هستند.
 1 پلان با دیگری تضاد منبسط:

مطلق $\Delta_{max} = 150 \text{ mm}$, $\Delta_{ave} = \frac{150 + 120}{2} = 135 \text{ mm}$
 $\Delta_{min} = 120 \text{ mm}$

$1 \nless A_j = \left(\frac{150}{1,2 \times 135} \right)^2 = 0,86 \rightarrow A_j = 1$

$\frac{\Delta_{max}}{\Delta_{ave}} < 1,2$ → منظم به هم نیست
 مطلق $\frac{\Delta_{max}}{\Delta_{ave}} = \frac{150}{135} = 1,11$ → منظم به هم نیست
 2 پلان با دیگری تضاد منبسط (تفسیر مکان نیست در این حالت)

مطلق $\Delta_{max} = 165 \text{ mm}$, $\Delta_{ave} = \frac{165 + 125}{2} = 145 \text{ mm}$
 $\Delta_{min} = 125 \text{ mm}$

$\frac{\Delta_{max}}{\Delta_{ave}} = \frac{165}{145} = 1,14$ → تفسیر مکان نیست
 مطلق $\frac{\Delta_{max}}{\Delta_{ave}} = 1,14$ → مطلق است
 2 پلان با دیگری تضاد منبسط (تفسیر مکان نیست در این حالت)

$1 \nless A_j = \left(\frac{165}{1,2 \times 145} \right)^2 = 0,9 \rightarrow A_j = 1$

هر دو پلان با دیگری تضاد منبسط و منظم به هم هستند نسبت 1,2
 همیشه در آن گزینش سوم برابر 1,21 بود. (استثنا است)
 در نهایت باید گزینه های (1) و (2) و (3) را بررسی کرد (گزینه 3)
 زیرا در این سوال تفسیر مکان مطلق به هم نیست (4) می باشد ✓

با توجه به اطلاعات مساله نمی توان این نسبت را محاسبه کرد
 پاسخ صحیح گزینه ۴ می باشد



سوال ۵۹

۵۹- بار برف متوازن برای سقف شیب دار یک سالن صنعتی در شهر ایلام در حالت برف ریز که گروه ناهمواری محیط برای آن ناحیه باز در نظر گرفته شده، برابر نصف بار مینا P_s برآورد شده است. در صورتی که ضریب اهمیت بار برف و ضریب شرایط دمایی برابر با 1 فرض شود، سطح بام لغزنده باشد فضای کافی پایین تر از لبه بام برای ریزش برف وجود داشته باشد، مقدار زاویه شیب این سقف به کدام گزینه نزدیک تر است؟

(۲) 40 درجه

(۱) 15 درجه

(۴) 30 درجه

(۳) 20 درجه



حل سوال (۵۹): طبق بند ۶-۷-۲ $\frac{45}{2}$ جهت ۶ در P_r :

$$P_r = \frac{1}{2} P_s$$

$$P_s = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

$$P_r = I_s c_n c_h c_s P_s$$

$$\left. \begin{matrix} I_s = 1 \\ c_h = 1 \end{matrix} \right\} \text{ داده سوال}$$

$$c_n = 0,8 \text{ باز و برف ایزر}$$

$$\frac{1}{2} = 1 \times 0,8 \times 1 \times c_s \rightarrow c_s = \frac{5}{8}$$

در کدام با توجه به گزینه ۵ با c_n و فضای کافی برای برف ایزر c_h در c_s :

$$c_h = 1 \rightarrow \alpha_0 = 5^\circ$$

فرض می شود: $5^\circ < \alpha < 7^\circ$

$$c_s = \frac{5}{8} = 1 - \frac{\alpha - 5}{7 - 5} \rightarrow \alpha = 29,4^\circ$$

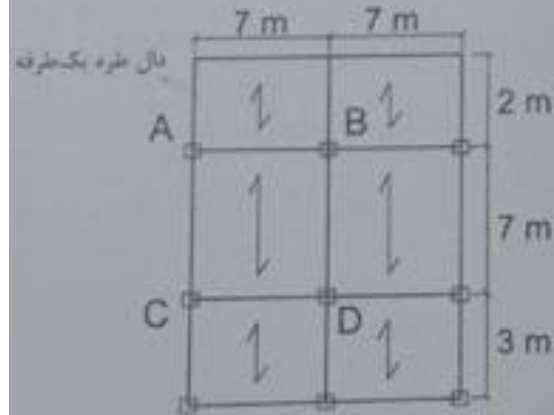
زاویه برف
* فرض درست است

پاسخ سوال گزینه (۴)



سوال ۶۰

۴۰- در پلان یک طبقه از ساختمانی بار زنده گسترده یکنواخت کلیه سطوح 2 kN/m^2 می باشد. بارگذاری بار زنده تیرهای AB و CD حداکثر چند درصد مجاز به کاهش هستند؟ این کف محل عبور یا پارک خودروهای سواری و همچنین محل اجتماع و ازدحام نمی باشد. ضمناً این طبقه مربوط به بام ساختمان نیست.



- (۱) 8.8 درصد برای تیر AB و 10 درصد برای تیر CD
 (۲) 4.4 درصد برای تیر AB و 25 درصد برای تیر CD
 (۳) 1.3 درصد برای تیر AB و 20 درصد برای تیر CD
 (۴) بدون کاهش برای تیر AB و CD



پاسخ ۶۰

حل سوال (۶۰): طبق بند ۶-۵-۵-۱ ۲۴۰ ممت ۶ داریم:

برای تیر AB داریم:

$$A_T = (2 + 3,5) \times 7 = 38,5 m^2$$

$$K_{LL} = 1 \rightarrow K_{LL} A_T = 38,5 \geq 37 \text{ ok}$$

حاسبه درصد کاهش تیر AB:

$$\left(1 - \frac{L}{L_0}\right) \times 100 = \left(1 - \left(\frac{4,57}{\sqrt{38,5}} + 0,25\right)\right) \times 100 = 1,35 \text{ درصد}$$

مداختر درصد کاهش بار زنده تیر AB

برای تیر CD:

$$A_T = (1,5 + 3,5) \times 7 = 35 m^2$$

$$K_{LL} = 2 \rightarrow K_{LL} A_T = 35 \times 2 = 70 \geq 37 \text{ ok}$$

حاسبه درصد کاهش تیر CD:

$$\left(1 - \frac{L}{L_0}\right) \times 100 = \left(1 - \left(\frac{4,57}{\sqrt{70}} + 0,25\right)\right) \times 100 = 2,4 \text{ درصد}$$

درصد کاهش بار زنده تیر CD

پاسخ سوال گزینه (3)



تور تخصصی و جامع آموزش طراحی سازه

- ✓ بیش از ۲۸۰ ساعت فیلم آموزش مفهومی طراحی سازه ها به همراه مثال های کاربردی و واقعی بازار کار
- ✓ انجام پنج پروژه تمرینی برای سنجش تسلط به طراحی انواع سازه متداول
- ✓ آزمون، پروژه نهایی و دفاع از پروژه در مقابل کنترلر نظام مهندسی
- ✓ مشاوره تخصصی و پشتیبانی علمی در گروه تلگرامی به مدت ۱۲ ماه
- ✓ اعطای گواهینامه سبزسازه پس از قبولی در آزمون نهایی با امضای کنترلر نظام مهندسی
- ✓ معرفی به بازار کار جهت جذب پروژه و ایجاد شبکه کاری در سایت سبزسازه با روزی ۲۰/۰۰۰ بازدید

در مدت ۱۲ ماه با تبدیل به یک طراح حرفه‌ای،
به بالاترین میزان مهارت و درآمد یک طراح سازه برسید.

مشاوره دوره : ۰۹۰۵۹۶۹۷۵۹۷

دریافت اطلاعات بیشتر



بسته جامع آموزش آزمون محاسبات سبزسازه

بالاترین آمار قبولی کشور

- ✓ با تشریح مفهومی ۹۰٪ بندهای آیین نامه در قالب فیلم آموزشی نگران یادگیری بندهای گنگ آیین نامه نخواهید بود.
- ✓ بانک تست های تألیفی سبزسازه (بیش از ۹۵۰ تست تألیفی) براساس آخرین ویرایش آیین نامه های مبحث ۶ و ۹
- ✓ با کمک جزوه خلاصه نکات مباحث و فلوچارت های افزایش سرعت دیگه سر جلسه آزمون زمان رو از دست نخواهید داد.
- ✓ با پشتیبانی علمی در گروه تلگرامی مخصوص شرکت کنندگان دوره، سوال و ابهامی بی پاسخ نخواهد ماند.
- ✓ با کمک مشاورین تخصصی از سردرگمی برنامه ریزی و چگونگی نحوه مطالعه نجات خواهید یافت.
- ✓ با کمک ویدئوهای مرور طلایی مباحث ۶، ۹، ۱۰ و ۲۸۰۰ به یک جمع بندی صحیح و دقیق خواهید رسید.

کسب بالاترین آمار قبولی و تشابه اتفاقی نیست!
از مشاورین تخصصی کمک بگیرید.

مشاوره دوره : ۰۹۹۱۹۹۷۳۰۵۰

دریافت اطلاعات بیشتر



بسته جامع آموزش آزمون نظارت و اجرا سبزشازه

- ✓ با ۴۴ ساعت ویدئوی آموزشی مربوط به بخش های محاسباتی به تمامی بندهای گنگ آیین نامه مسلط خواهید شد.
- ✓ با استفاده از کتاب های طبقه بندی شده بانک سوالات همراه با پاسخنامه با تله های طراحان سوال بیشتر آشنا می شوید.
- ✓ با ۲۲ آزمون نظارت و اجرای گذشته بصورت مبحث به مبحث و طبق صفحات آیین نامه، به قدرت تست زنی بسیار بالایی می رسید.
- ✓ با کمک پشتیبانی علمی، مشاورین و برنامه ریزی تخصصی در تلگرام جای هیچ ابهام و سردرگمی باقی نخواهد ماند.
- ✓ با شرکت در دو مرحله آزمون تالیفی، سطح تسلط و آمادگی خود را محک زده و به بالاترین میزان آمادگی برای آزمون خواهید رسید.



برای قبولی در آزمون نظارت و اجرا حتما مشاوره بگیرید!

مشاور دوره: ۰۹۳۰۲۲۵۸۷۱۷

دریافت اطلاعات بیشتر