



پایان نامه تشریحی آزمون

مسابقات

۱۴۰۵

WWW.ACEFIRM.IR

۱۴۰۵

۷ آبان

پنجشنبه



تهیه شده توسط:

اساتید گروه آموزشی ACE



دکتر ذکری



دکتر فهیمی

موسسه ACE، برگزار کننده دوره های تخصصی قبولی در
آزمون های ورود به حرفه مهندسان، (نظارت، اجراء و
محاسبات) و آزمون های کارشناسان رسمی ساختمان،
آموزش نرم افزارهای مهندسی عمران و معماری

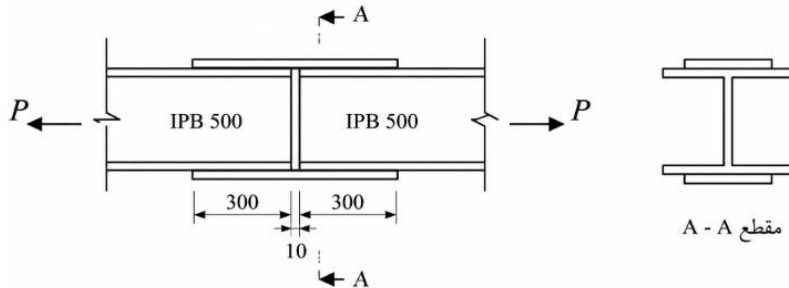
مشاهده کارنامه قبولین بی شمار ACE | کلیک کنید



با بیشترین آمار قبولی در سطح کشور

سوالات مبحث ۱۰ - فولاد

(۱) در عضو کششی شکل زیر، مقدار ضریب تأخیر برش به کدام یک از گزینه‌ها نزدیک‌تر است؟ در شکل ابعاد به میلی‌متر است.



(۱) ۰.۹۶

(۲) ۰.۸۴

(۳) ۰.۷۳

(۴) ۰.۹۲

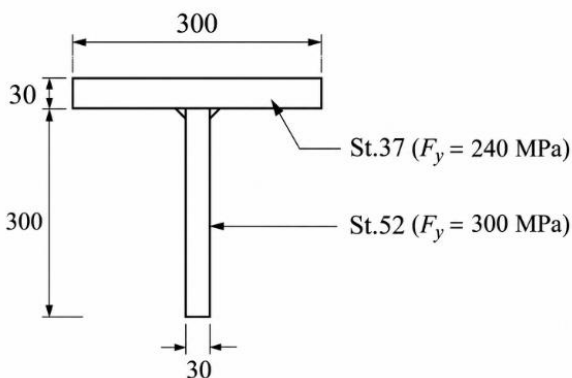
$$U = [3l^2 / (3l^2 + w^2)] \times (1 - \bar{x}/l)$$

$$l = 300 \text{ mm} ; w = 300 \text{ mm} ; \bar{x} = 0$$

$$U = 3(300)^2 / [3(300)^2 + (300)^2] = 0.750$$

گزینه صحیح: ۳

(۲) لنگر پلاستیک مقطع نشان داده شده در شکل نسبت به محور قوی، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ در شکل ابعاد بر حسب میلی‌متر است.



(۱) ۴۹۱ kN · m

(۲) ۵۳۴ kN · m

(۳) ۵۱۸ kN · m

(۴) ۳۵۶ kN · m

پاسخ تشریحی:

$$F_f = 300 \times 30 \times 240 = 2160 \text{ kN}$$

$$F_w = 300 \times 30 \times 360 = 3240 \text{ kN}$$

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

محل محور خنثای پلاستیک:

محور خنثی در جان است. فاصله آن از زیر بال را x در نظر می گیریم:

$$2160 + 30x(360)/1000 = 30(300 - x)(360)/1000$$

$$x = 50 \text{ mm}$$

جمع لنگر نیروهای پلاستیک:

$$M_p = 2160(0.065) + 540(0.025) + 2700(0.125)$$

$$M_p = 140.4 + 13.5 + 337.5 = 491.4 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

گزینه صحیح:



دوره جامع VIP کارشناس رسم ساختمان

مطالب ارائه شده در این دوره:

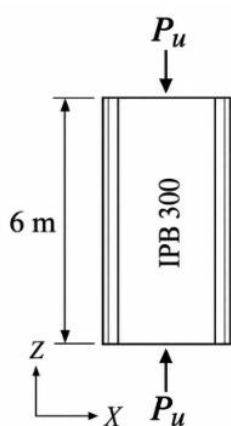
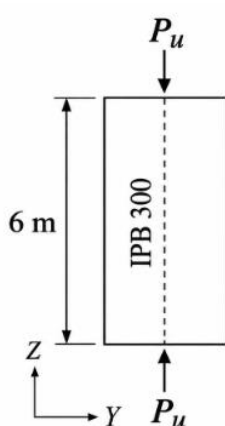
- ۱- کلاس جامع آنلاین به همراه ضبط تمامی جلسات
- ۲- کلاس نکته و تست جامع برای منابع آزمون
- ۳- جزوات و مجموعه سوالات جامع از منابع آزمون
- ۴- آزمون های ادواری ده گانه به صورت آنلاین

قبولی خود را تضمین کنید!

جزئیات کامل این دوره

اینجا کلیک کن

(۳) در شکل، نمای عضو فشاری با مقطع IPB300 در دو صفحه Z-X و Z-Y نشان داده شده است. اگر $K_x = 2$ و $K_y = 1.5$ باشد، در طراحی به روش طول مؤثر، مقاومت فشاری اسمی آن براساس کمناش خمشی به کدام مقدار نزدیک تر است؟ $F_y = 240 \text{ MPa}$ و $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$



(۱) ۱۳۳۰ kN

(۲) ۲۳۰۰ kN

(۳) ۱۷۵۰ kN

(۴) ۱۰۲۵ kN

برای IPB300: $A_g = 14900 \text{ mm}^2$ ، شعاع ژیراسیون محور ضعیف برابر ۷۵.۸ mm و محور قوی برابر ۱۳۰ mm است. مطابق محوره های درج شده در خود شکل، محور X ضعیف و Y قوی است.

$$\lambda_x = (2 \times 6000)/75.8 = 158.31$$

$$\lambda_y = (1.5 \times 6000)/130 = 69.23$$

مشاوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

acefirm.ir

acefirmir

پس محور X کنترل کننده است.

$$\lambda_c = 4.71 \sqrt{E/F_y} = 136 < \lambda_x$$

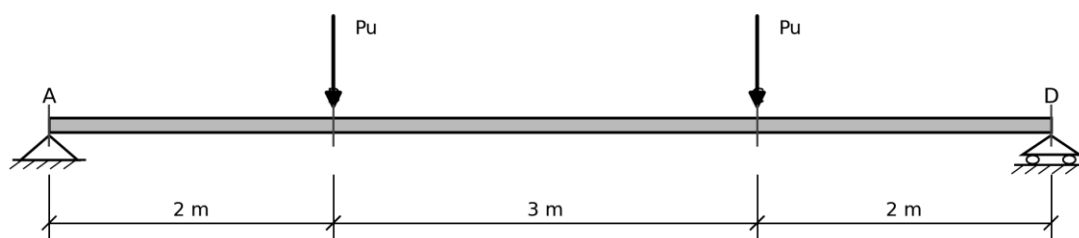
$$F_e = \pi^2 (200000) / (158.31)^2 \approx 78.76 \text{ MPa}$$

$$F_{cr} = 0.877 F_e \approx 69.07 \text{ MPa}$$

$$P_n = F_{cr} A_g = 69.07 \times 14900 / 1000 \approx 1029 \text{ kN}$$

گزینه صحیح: ۴

۴- در تیر شکل زیر با مقطع IPE330 و خمش حول محور قوی، فرض کنید در نقاط A, B, C و D مهارهای جانبی وجود دارد. در طراحی به روش LRFD، حداکثر مقدار P_u قابل تحمل توسط این تیر به کدام گزینه نزدیکتر است؟ از وزن واحد طول تیر صرف نظر شود. $F_y = 240 \text{ MPa}$ و $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$



(۱) ۱۷۳ kN

(۲) ۸۶ kN

(۳) ۷۷ kN

(۴) ۱۵۴ kN

به دلیل تقارن، $P_u = R_D = R_A$ و در قطعه BC لنگر ثابت و برابر $2P_u$ است.

$$M_{u, \max} = 2P_u$$

$$Z_x = 804 \text{ cm}^3 ; S_x = 713 \text{ cm}^3$$

$$L_p = 1.80 \text{ m} ; L_r = 5.97 \text{ m}$$

$$M_p = F_y Z_x = 192.96 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

چون $L_b = L_p = 3 \text{ m}$ بین L_p و L_r است و لنگر در تمام قطعه ثابت می باشد، $C_b = 1$.

$$M_n = C_b [M_p - (M_p - 0.7F_y S_x) (L_b - L_p) / (L_r - L_p)]$$

$$M_n = 171.90 \text{ kN} \cdot \text{m} \Rightarrow \phi_b M_n = 154.71 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$P_{u, \max} = 154.71 / 2 = 77.36 \text{ kN}$$

در قطعات AB و CD با طول ۲ متر، C_b تقریباً ۱٫۶۷ است و سقف M_p حاکم می شود؛ لذا ظرفیت آنها از قطعه BC بیشتر است.

گزینه صحیح: ۳

مشاوره، رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

اینجا کلیک کن

دوره جامع محاسبات

ویژه آزمون سال ۱۴۰۵

همین حالا شروع کن، به تیم پشتته!

۲ ساعت آموزش کامل کار با ماشین حساب

۳۳۰ ساعت آموزش تفسیری و تصویری تمام منابع آزمون

پشتیبانی و رفع اشکال ۲۴ ساعته در گروه های پشتیبانی

۶ جلد کتب آموزش تصویری منابع آزمون + بانک تست

۲ دوره آپدیت رایگان در صورت عدم قبولی (گارانتی دوره)

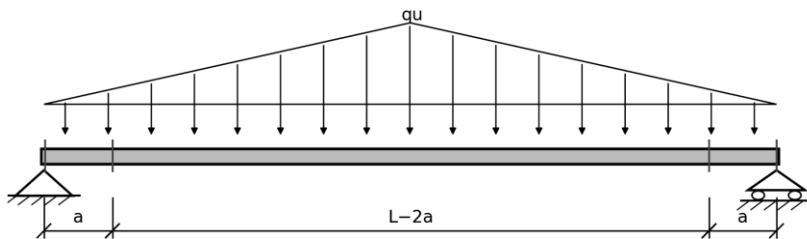
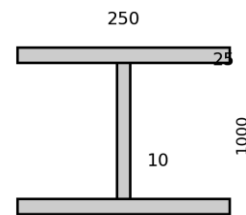
کلاس آنلاین مبحث هشتم

برنامه مطالعاتی اختصاصی برای هر داوطلب

۷ جلد فلوچارت حل سریع آزمون محاسبات



(۵) در تیر شکل زیر، حداکثر مقدار a برای اینکه در کنترل برش در دو چشمه ابتدا و انتها، حالت حدی کمانش برشی تعیین کننده نباشد، به کدام گزینه نزدیک تر است؟ در شکل ابعاد بر حسب میلی متر است. $F_y = 240 \text{ MPa}$ و $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$



(۱) ۱۰۰ m

(۲) ۰۰۸ m

(۳) ۱۰۵ m

(۴) ۱۰۲ m

پاسخ تشریحی:

تعیین نسبت لاغری جان

$$h/tw = 1000/10 = 100$$

شرط حذف کاهش مقاومت ناشی از کمانش برشی

$$Cv1 = 1 \Rightarrow h/tw \leq 1.1 \sqrt{(kv E/Fy)}$$

$$kv, \min = (100/1.1)^2 \times (240/200000) = 9.91736$$

مشاوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

acefirm.ir

acefirmir

تعیین فاصله سخت کننده

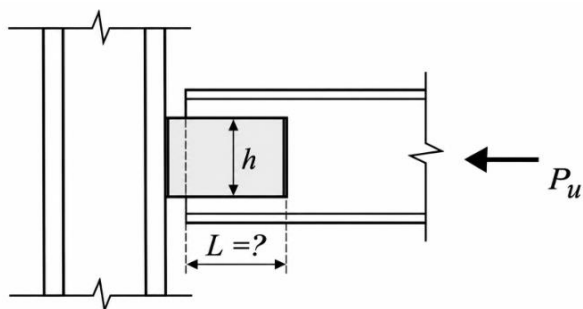
$$k_v = 5 + 5/(a/h)^2$$

$$a \leq 1000 \sqrt{[5/(9.91736 - 5)]} = 1008.37 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 1.008 \text{ m} \approx 1.0 \text{ m}$$

گزینه صحیح: ۱

۶- در اتصال شکل زیر، حداکثر طول ورق اتصال ((L به ضخامت t برای اینکه تنش فشاری اسمی ورق اتصال برابر تنش تسلیم آن در نظر گرفته شود، به کدام مقدار نزدیک تر است؟ اتصال در دو انتهای ورق مفصلی بوده و $K = ۱$ فرض شود.



$$(۱) ۲۴t$$

$$(۲) ۵t$$

$$(۳) ۷t$$

$$(۴) ۱۲t$$

برای امکان محاسبه مقاومت فشاری اسمی بر مبنای تسلیم ورق اتصال، شرط لاغری $KL/r \geq ۲۵$ باید برقرار باشد.

$$KL/r \leq 25 \Rightarrow R_n = F_y A_g$$

شعاع ژیراسیون ضعیف ورق

$$A_g = ht ; I_{\min} = ht^3/12$$

$$r_{\min} = \sqrt{I_{\min}/A_g} = t/\sqrt{12}$$

طول حداکثر

$$(1 \times L)/(t/\sqrt{12}) \leq 25$$

$$L_{\max} = 25t/\sqrt{12} = 7.217t$$

گزینه صحیح: ۳

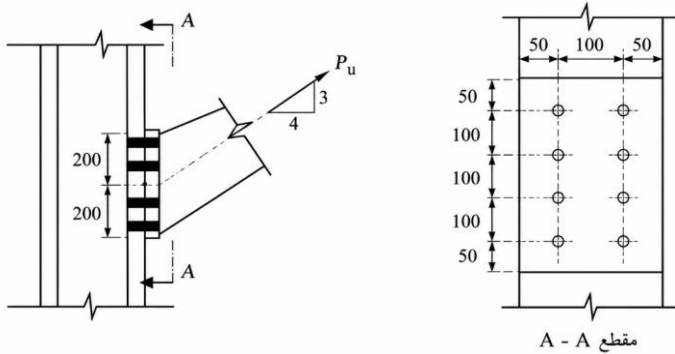
مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📧 acefirmir

۷- در اتصال شکل زیر، قطر پیچ‌ها ۲۰ میلی‌متر از نوع ۱۰.۹، سوراخ‌ها استاندارد و اتصال از نوع لغزش بحرانی با وضعیت سطحی کلاس A است. فقط بر اساس کنترل لغزش و در روش LRFD، حداکثر مقدار قابل قبول P_u به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟ ابعاد شکل به میلی‌متر است.



(۱) ۶۰۵ kN

(۲) ۵۷۵ kN

(۳) ۴۶۵ kN

(۴) ۴۹۵ kN

تجزیه نیروی مایل

$$T_u = (4/5)P_u = 0.8P_u$$

$$V_u = (3/5)P_u = 0.6P_u$$

مشخصات اتصال:

تعداد پیچ‌ها ۸، یک سطح لغزش، $\mu = 0.30$ (کلاس A)، $D_u = 1.13$ ، $h_f = 1$ ، $\phi = 1$ و پیش‌تنیدگی M20 رده ۱۰.۹ برابر $T_b = 179$ kN در نظر گرفته می‌شود.

کاهش مقاومت لغزش به علت کشش

$$V_u \leq \phi \mu h_f n_s (D_u T_b n_b - T_u)$$

$$0.6P_u \leq 0.30 [(1.13)(179)(8) - 0.8P_u]$$

$$0.6P_u \leq 485.448 - 0.24P_u$$

$$P_{u, \max} = 485.448 / 0.84 = 577.914 \text{ kN}$$

گزینه صحیح: ۲

جهت دریافت مشاوره رایگان قبولی در محاسبات عدد ۱، نظارت و اجرا عدد ۲ و کارشناس رسمی عدد ۳ را به شماره ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳ ارسال کنید.

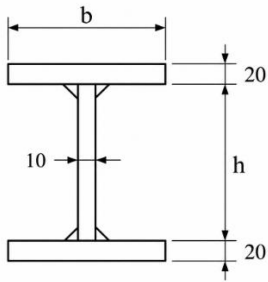
مشاوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

✉ acefirmir

۸- در شکل زیر مقطع تیر پیوند یک قاب مهاربندی شده واگرا نشان داده شده است. اگر طول تیر پیوند برابر M_p/V_p باشد، حداکثر مقدار قابل قبول b به کدام مقدار نزدیک تر است؟ ابعاد شکل به میلی متر است. $F_y = 360 \text{ MPa}$ و $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$.



(۱) ۳۳۰ mm

(۲) ۲۴۰ mm

(۳) ۲۶۰ mm

(۴) ۴۲۰ mm

تعیین نوع تیر پیوند

$$e = M_p/V_p \leq 1.6 M_p/V_p$$

بنابراین تیر پیوند کوتاه و با رفتار برشی است و استثنای مربوط به محدودیت فشردگی بال به کار می رود.

حد نسبت پهنا به ضخامت

$$\lambda_{md} = 0.38 \sqrt{[E/(R_y F_y)]}$$

$$R_y = 1.15 \Rightarrow \lambda_{md} = 0.38 \sqrt{[200000/(1.15 \times 360)]} = 8.352$$

$$(b - t_w)/(2t_f) \leq 8.352$$

$$b \leq 10 + 2(20)(8.352) = 344.1 \text{ mm}$$

گزینه صحیح: ۱

۹- فرض کنید در قاب خمشی ویژه، اتصال تیر به ستون از نوع BFP باشد و مقدار Sh برابر ۰.۵ متر است. اگر طول دهانه آزاد تیر ۶ متر باشد و از آثار بارهای ثقیلی و وزن تیر صرف نظر شود، در روش LRFD مقاومت خمشی مورد نیاز اتصال در هر ستون باید حداقل چند برابر لنگر پلاستیک مقطع تیر باشد؟ تیر با مقطع I ساخته شده از ورق است. $F_y = 240 \text{ MPa}$ و $F_u = 360 \text{ MPa}$.

(۱) ۱.۴۴Mp

(۲) ۱.۶۶Mp

(۳) ۱.۳۸Mp

(۴) ۱.۲۰Mp

لنگر محتمل در مفصل پلاستیک

$$C_{pr} = \min[(F_y + F_u)/(2F_y), 1.2]$$

$$C_{pr} = \min[600/480, 1.2] = 1.2$$

مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

$$R_y = 1.15 \Rightarrow M_{pr} = C_{pr} R_y M_p = 1.38 M_p$$

طول بین مفاصل و برش تعادلی

$$L_h = L_n - 2S_h = 6 - 1 = 5 \text{ m}$$

$$V_h = 2M_{pr}/L_h = 2(1.38M_p)/5$$

انتقال لنگر تا بر ستون

$$M_r = M_{pr} + V_h S_h = 1.38M_p [1 + 2(0.5)/5]$$

$$M_r = 1.656M_p \approx 1.66M_p$$

گزینه صحیح: ۲

۲۷۰ ساعت آموزش تفسیری + حل تست | ۱ جلد کتاب کلیدواژه
ویژه آزمون نظارت | آزمون آزمایشی تک درس | آزمون های
آزمایشی جامع | کلاس ویدئویی تحلیل آزمون | ارائه دوره
طراحی سازه در صورت قبولی | پشتیبانی دوره و پاسخگویی به
سوالات | ۶۰ ساعت آموزش تست زنی | برنامه مطالعاتی
تخصصی برای هر داوطلب

مشاوره توسط قبولین ادوار قبلی آزمون
و تدریس توسط استاد پیمان میرزاخانی

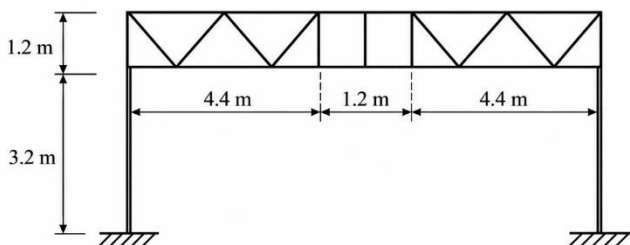
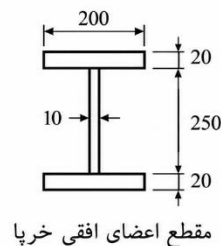
اینجا کلیک کن!

جزئیات کامل این دوره



شروع کلاس آنلاین
نظارت و اجرا

۱۰- در قاب خمشی خرپایی ویژه نشان داده شده در شکل، اعضای افقی فوقانی و تحتانی خرپا از مهار جانبی کافی برخوردارند و مقطع آنها مطابق شکل است. در طراحی به روش LRFD، مقاومت برشی مورد انتظار قائم بخش ویژه خرپا در وسط آن به کدام مقدار نزدیکتر است؟ ابعاد شکل برحسب میلی متر است. $F_y = 240 \text{ MPa}$ و $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$



مقطع اعضای افقی خرپا

(۱) ۹۸۰۰ kN

(۲) ۷۶۰۰ kN

(۳) ۶۶۰۰ kN

(۴) ۸۹۰۰ kN

مشاوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

acefirm.ir

acefirmir

$$L = 4.4 + 1.2 + 4.4 = 10 \text{ m} ; L_s = 1.2 \text{ m}$$

مشخصات هر عضو افقی (وتر)

$$d = 20 + 250 + 20 = 290 \text{ mm}$$

$$I_x = 2[200 \times 20^3/12 + (200 \times 20) \times 135^2] + 10 \times 250^3/12$$

$$I_x = 159,087,500 \text{ mm}^4$$

$$Z_x = 2[(200 \times 20) \times 135 + (10 \times 125) \times 62.5]$$

$$Z_x = 1,236,250 \text{ mm}^3 ; M_{nc} = 240 Z_x \times 10^{-6} = 296.7 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

مقاومت برشی مورد انتظار

$$V_{ne} = 3.6 R_y M_{nc} / L_s + 0.036 E I_x L / L_s^3$$

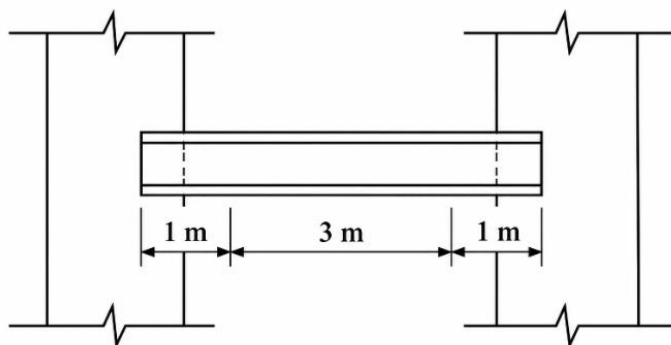
$$V_1 = 3.6(1.15)(296.7)/1.2 = 1023.615 \text{ kN}$$

$$V_2 = 0.036(200000)(159087500)(10000)/(1200)^3/1000$$

$$V_2 = 6628.646 \text{ kN} \Rightarrow V_{ne} = 7652.261 \text{ kN}$$

گزینه صحیح: ۲

۱۱- در شکل زیر یک دیوار برشی مختلط ویژه با تیر همبند فولادی نشان داده شده است. اگر در تحلیل براساس الزامات LRFD، حداکثر لنگر خمشی تیر همبند برابر M_u باشد، مقاومت خمشی اسمی مقطع آن حداقل چقدر باید باشد؟ از آثار پوشش بتن در لبه دیوار در دو انتهای تیر صرف نظر کنید و نزدیک ترین گزینه به پاسخ دقیق را انتخاب نمایید.



$$1.36 M_u \quad (1)$$

$$1.22 M_u \quad (2)$$

$$1.11 M_u \quad (3)$$

$$M_u \quad (4)$$

مطابق شکل، طول مدفون تیر در هر دیوار $L_e = 1 \text{ m}$ و طول آزاد تیر $g = 3 \text{ m}$ است.

$$\alpha = 1 + 2L_e/(3g) = 1 + 2/(3 \times 3) = 11/9$$

$$M_r = (11/9)M_u = 1.22M_u$$

$$\phi_b M_n \geq M_r ; \phi_b = 0.90$$

$$M_n \geq (11/9)/0.9 \times M_u = 1.358M_u$$

گزینه صحیح: ۱

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

۱۲- در خصوص اتصالات گیردار پیش تأییدشده، کدام یک از عبارت های زیر صحیح است؟

- (۱) در تمامی ده اتصال، سوراخ دسترسی جوش شیارى انتهای تیر الزامی است.
- (۲) تمامی ده اتصال در قاب های خمشی ویژه قابل استفاده هستند.
- (۳) مقدار Cpr برای یک نوع فولاد مشخص در تمامی اتصالات یکسان است.
- (۴) حداکثر عمق مجاز مقطع تیر در اتصال TD – Widened از سایر اتصالات بیشتر است.

پاسخ تشریحی:

بررسی گزینه ۱

الزام سوراخ دسترسی جوش، شرط مشترک تمام اتصالات نیست؛ بعضی اتصالات از جزئیات متفاوت جوشی و پیچی استفاده می کنند.

بررسی گزینه ۲

همه اتصالات ها برای قاب خمشی ویژه پیش تأیید نشده اند؛ نوع سامانه لرزه ای مجاز در جدول مربوط به هر اتصال تعیین می شود.

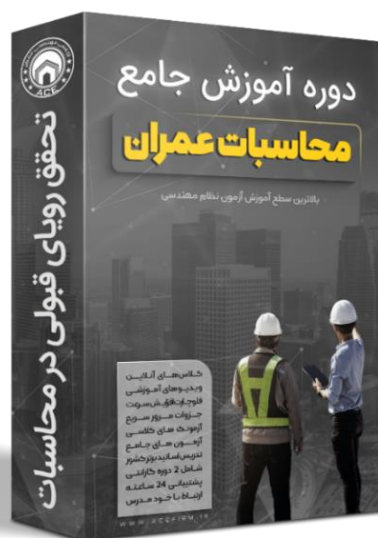
بررسی گزینه ۳

ضریب Cpr در تمام اتصالات یکسان نیست و برخی جزئیات اتصال ضریب یا ضابطه ویژه دارند.

بررسی گزینه ۴

در محدودیت های هندسی مورد اشاره، حداکثر عمق تیر در اتصال TD – Widened برابر ۱۲۰۰ میلی متر است و از اتصالات مقایسه شده بیشتر است.

گزینه صحیح: ۴ - عبارت چهارم صحیح است



تحقق رویای قبولی در
آزمون محاسبات

اینجا کلیک کن

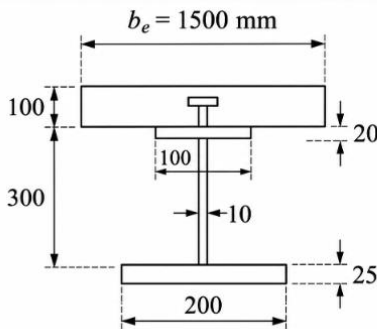
مسئوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

➡ acefirmir

۱۳- در یک تیر دو سر ساده با مقطع مختلط شکل زیر و تحت بارگذاری گسترده یکنواخت، اگر تعداد برشگیرهای موجود نصف تعداد لازم برای عملکرد مختلط کامل باشد، محور خنثای پلاستیک مقطع مختلط براساس روش توزیع تنش پلاستیک در کجا قرار می گیرد؟



$$w_c = 2500 \text{ kg/m}^3$$

$$f'_c = 25 \text{ MPa}$$

$$F_y = 240 \text{ MPa}$$

$$E_s = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$$

(۱) داخل جان مقطع فولادی

(۲) دقیقاً در محل اتصال مقطع فولادی به دال بتنی

(۳) داخل بال فوقانی مقطع فولادی

(۴) داخل بتن

$$A_s = 100 \times 20 + 10 \times (300 - 20 - 25) + 200 \times 25 = 9550 \text{ mm}^2$$

$$P_y = 240 \times 9550 / 1000 = 2292 \text{ kN}$$

$$C_{c, \max} = 0.85 \times 25 \times 1500 \times 100 / 1000 = 3187.5 \text{ kN}$$

$$V_{h, \text{full}} = \min(3187.5, 2292) = 2292 \text{ kN}$$

$$V_{h, \text{partial}} = 0.5 \times 2292 = 1146 \text{ kN}$$

$$A_{sc} = (A_s F_y - C) / (2F_y) = (9550 \times 240 - 1146000) / (480)$$

$$A_{sc} = 2387.5 \text{ mm}^2$$

مساحت بال بالایی ۲۰۰۰ mm² است؛ پس ۳۸۷۰۵ mm² از جان نیز فشاری می شود.

$$x = (2387.5 - 2000) / 10 = 38.75 \text{ mm}$$

گزینه صحیح:

۱۴- در اتصال از ترکیب جوش گوشه طولی و پیچ پرمقاومت استفاده شده و اتصال به صورت لغزش بحرانی طراحی شده است. در روش LRFD، برای اینکه بتوان از مجموع مقاومت لغزشی اسمی پیچ ها و مقاومت اسمی جوش های گوشه طولی در تعیین مقاومت طراحی اتصال استفاده کرد، مقاومت اسمی جوش ها حداقل باید چند درصد مقاومت مورد نیاز اتصال باشد؟ فرض شود پیچ ها با روش چرخاندن اضافی مهره ها پیش تنیده شده اند.

(۱) ۳۳ درصد

(۲) ۷۰ درصد

(۳) ۵۰ درصد

(۴) ۶۷ درصد

حداقل سهم مقاومت طراحی جوش

$$\phi R_{nw} \geq 0.50 R_u$$

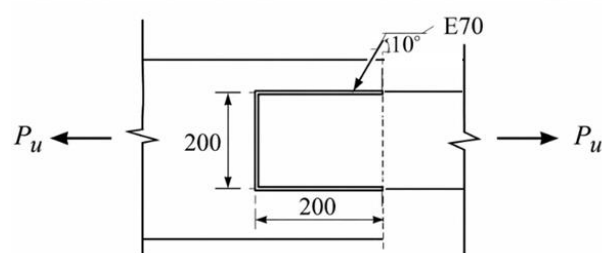
مسئله رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

$$\phi = 0.75 \Rightarrow R_{nw} \geq (0.50/0.75)R_u$$

$$R_{nw} \geq 0.6667 R_u = 66.67\% R_u$$

گزینه صحیح: ۴

۱۵- مطابق شکل زیر، در اتصال دو ورق به یکدیگر، حداکثر مقدار قابل قبول مقاومت اسمی گروه جوش گوشه به کدام مقدار نزدیکتر است؟
الکتروود مصرفی E70 است. در شکل ابعاد برحسب میلی متر هستند. فرض شود مقادیر حداقل و حداکثر بعد جوش رعایت شده و فقط مقاومت فلز جوش کنترل شود.



(۱) ۱۳۳۰ kN

(۲) ۱۷۲۵ kN

(۳) ۱۲۴۷ kN

(۴) ۱۷۶۰ kN

$$t_e = 0.707a = 0.707 \times 10 = 7.071 \text{ mm}$$

$$F_{nw} = 0.6F_{EXX} = 0.6 \times 490 = 294 \text{ MPa}$$

$$R_{n, \text{long}} = 294 \times 7.071 \times 400/1000 = 831.55 \text{ kN}$$

$$R_{n, \text{trans}} = 294 \times 7.071 \times 200/1000 = 415.78 \text{ kN}$$

$$R_{n1} = R_{n, \text{long}} + R_{n, \text{trans}} = 1247.33 \text{ kN}$$

$$R_{n2} = 0.85R_{n, \text{long}} + 1.5R_{n, \text{trans}}$$

$$R_{n2} = 0.85(831.55) + 1.5(415.78) = 1330.49 \text{ kN}$$

$$R_n = \max(R_{n1}, R_{n2}) = 1330.49 \text{ kN}$$

گزینه ۱ صحیح است

جهت دریافت مشاوره رایگان قبولی در محاسبات عدد ۱، نظارت و اجرا عدد ۲ و کارشناس رسمی عدد ۳ را به شماره ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳ ارسال کنید.

مشاوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

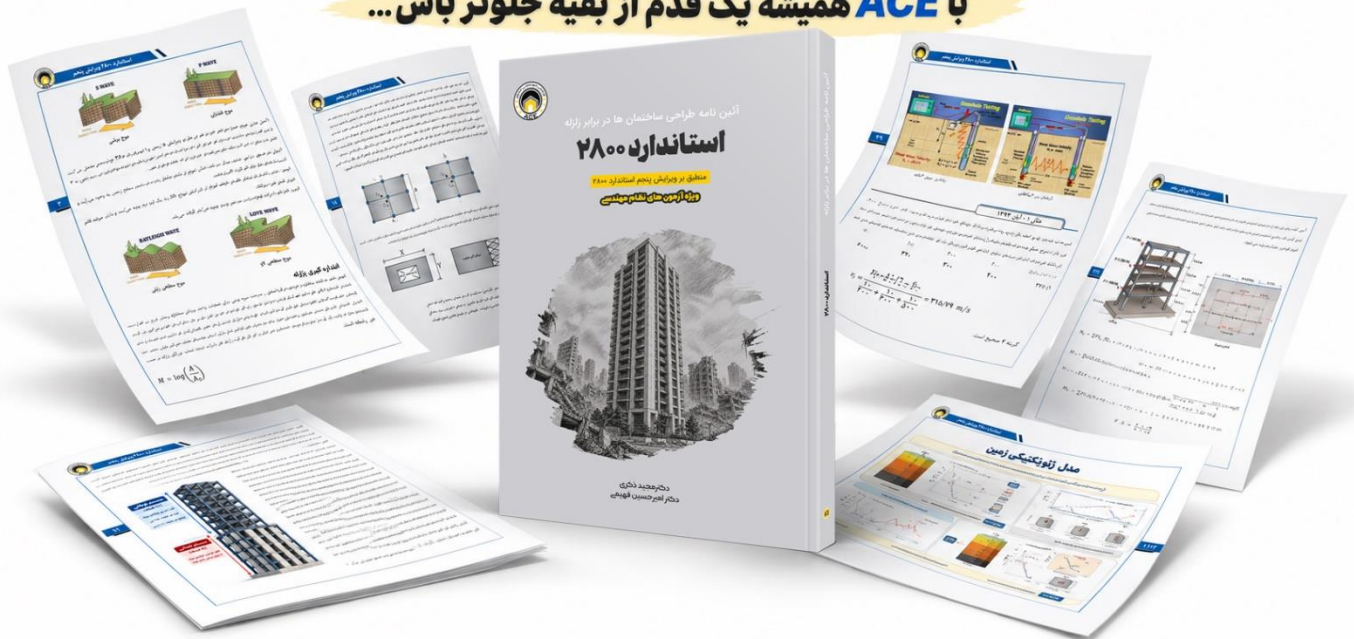
☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📧 acefirmir

کامل ترین کتاب آموزش ویرایش ۵ استاندارد ۲۸۰۰ اینجاست!

با ACE همیشه یک قدم از بقیه جلوتر باش...



اولین و کامل ترین کتاب آموزش ویرایش ۵ استاندارد ۲۸۰۰

جهت مشاهده نمونه صفحات و آموزش ویدیویی رایگان کلیک کنید

مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

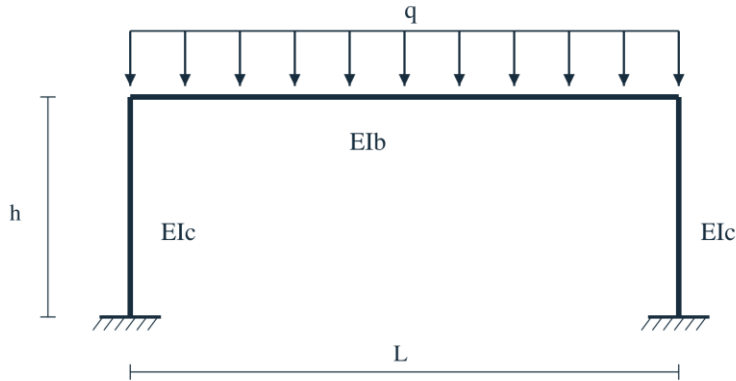
🌐 acefirm.ir

📩 acefirmir

سوالات مبحث ۹ - بتن

سوال ۴۶

در قاب بتنی شکل، بدون توجه به آثار نیروی محوری ستون‌ها، مقدار ضریب C_m در روش تشدید لنگرها به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید قاب مهارشده بوده و در تحلیل قاب از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی اعضا صرف‌نظر نمایید.



(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۸

(۳) ۰/۶

(۴) ۰/۲

حل:

روی طول خود ستون بار عرضی وجود ندارد. قاب تحت بار متقارن تیر، جابه‌جایی جانبی ندارد؛ پای ستون گیردار و رأس آن دارای دوران است. از روابط شیبافت، قدر مطلق لنگر پای ستون نصف لنگر رأس آن است و خمش دوطرفه ایجاد می‌شود.

$$|M_1/M_2| = (2EI_c \theta/h)/(4EI_c \theta/h) = 0.5$$

$$M_1/M_2 = +0.5 \Rightarrow C_m = 0.6 - 0.4(0.5) = 0.4$$

گزینه ۱؛ $C_m = 0.4$

سوال ۴۷

در کدام یک از وضعیت‌های زیر در طراحی اعضای بتنی، مقدار ضریب کاهش مقاومت با بقیه وضعیت‌ها متفاوت است؟

(۱) برش در ستون‌های قاب‌های خمشی متوسط

(۲) برش متناظر با توسعه مقاومت خمشی اسمی در ستون‌های قاب‌های خمشی ویژه

(۳) برش در اتصالات تیر به ستون قاب‌های خمشی متوسط

(۴) برش در اتصالات تیر به ستون قاب‌های خمشی ویژه

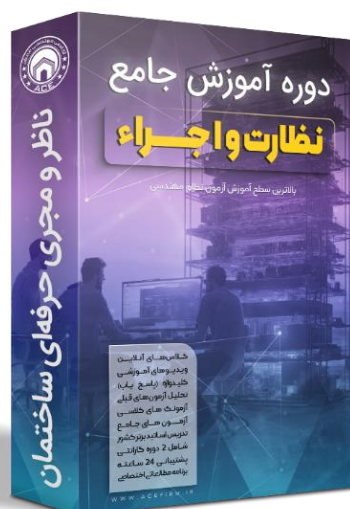
حل:

گزینه ۴؛ ضریب برش اتصال تیر به ستون قاب خمشی ویژه برابر ۰.۸۵ است.

وضعیت	ضریب و شرط
برش ستون قاب متوسط	ضریب عمومی برش ۰.۷۵؛ حکم ویژه اتصال قاب ویژه بر این عضو حاکم نیست.
برش متناظر با توسعه مقاومت خمشی اسمی ستون قاب ویژه	در مسیر طراحی برش متناظر با توسعه مقاومت خمشی، ضریب عمومی ۰.۷۵ باقی است. صرف عنوان «قاب ویژه» ضریب را خودکار ۰.۶ نمی‌کند.
برش اتصال قاب متوسط	ضریب عمومی برش ۰.۷۵؛ ضریب ۰.۸۵ تصریح شده برای اتصال قاب ویژه است.
برش اتصال قاب ویژه	ضریب ۰.۸۵ طبق بند ۷-۹-۴-۵(ت)؛ پاسخ مورد نظر سؤال.

شرط مهم بند ۷-۹-۴-۵(الف): اگر مقاومت برشی اسمی عضو از برش متناظر با توسعه مقاومت خمشی اسمی آن کمتر باشد، ضریب برش ۰.۶ است. این وضعیت «کمتر بودن» را نباید بدون احراز شرط به همه ستون‌های ویژه نسبت داد.

گزینه ۴؛ ضریب برش اتصال تیر به ستون قاب خمشی ویژه برابر ۰.۸۵ است.



ناظر و مجری حرفه ای
ساختمان شو!

اینجا کلیک کن!

مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

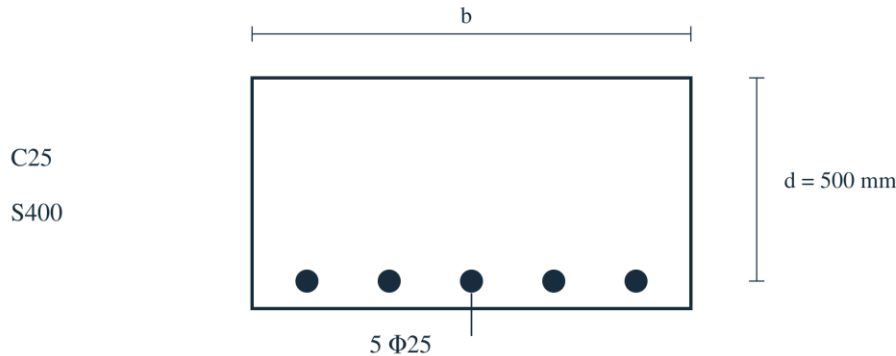
۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

acefirm.ir

acefirmir

سوال ۴۸

فرض کنید در یک تیر بتنی با مقطع نشان داده شده در شکل و با عمق مؤثر ۵۰۰ میلی متر از فولاد عرضی کافی (بیش از فولاد عرضی حداقل) استفاده شده است. اگر این تیر تحت اثر نیروی برشی ۶۷۵ کیلونیوتن قرار گیرد، حداقل عرض قابل قبول مقطع تیر (b) بدون توجه به میزان فولاد عرضی مقطع، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ بتن معمولی و از رده C25، آرماتورها از نوع S400 و ابعاد شکل به میلی متر است. فرض کنید نیروی محوری تیر صفر است.



- (۱) ۴۰۰ میلی متر
- (۲) ۴۵۰ میلی متر
- (۳) ۵۰۰ میلی متر
- (۴) ۳۵۰ میلی متر

حل:

$$V_u \leq \phi [V_c + 0.66\sqrt{f'_c} b_w d]$$

$$V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'_c} b_w d; \lambda = 1; N_u = 0; \phi = 0.75$$

$$675 \times 10^3 \leq 0.75(0.17 + 0.66)\sqrt{25} \times b \times 500$$

$$b \geq 433.73494 \text{ mm} \Rightarrow b = 450 \text{ mm}$$

کنترل گزینه‌ها: سقف برش طراحی در عرض‌های ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰ و ۵۰۰ میلی متر به ترتیب ۷۷۸/۱، ۵۴۴/۷، ۶۲۲/۵، ۷۰۰/۳ کیلونیوتن است. پس ۴۰۰ کافی نیست و ۴۵۰ نخستین عرض کافی در گزینه‌هاست.

گزینه ۲؛ $b_{min} = 433.7 \text{ mm}$ ، بنابراین عرض ۴۵۰ mm انتخاب می‌شود.

سوال ۴۹

در یک شالوده گسترده متعارف به عمق مؤثر ۱۰۰۰ میلی متر، فرض کنید نسبت ρ_w در بالا و پایین مقطع شالوده برابر ۰/۰۱۷ است. نسبت مقاومت برشی یک‌طرفه تأمین شده توسط بتن در حالتی که از حداقل فولاد عرضی استفاده شده باشد، به بیشترین مقدار قابل قبول مقاومت برشی یک‌طرفه تأمین شده توسط بتن در حالتی که از حداقل فولاد عرضی استفاده نشده باشد، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) ۱/۳۳
- (۲) ۰/۶۳
- (۳) ۱/۰
- (۴) ۱/۵۸

مشاوره، رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

حل:

بند اختصاصی شالوده‌های سطحی اجازه می‌دهد از ضریب تأثیر عمق در مقاومت برشی یک‌طرفه و دوطرفه صرف‌نظر شود. چون سؤال «بیشترین مقدار قابل قبول» را می‌خواهد، $\lambda s = 1$ انتخاب می‌شود؛ نه ضریب کاهنده عمومی متناظر با عمق ۱۰۰۰.

$$A_v \geq A_{v,min}: V_{c,max} = \max[0.17, 0.66\rho_w^{1/3}] \lambda \sqrt{f'_c} b_w d$$

$$0.66\sqrt[3]{0.017} = 0.1697046 < 0.17$$

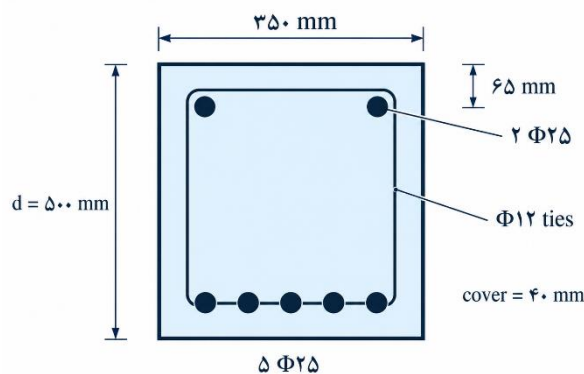
$$A_v < A_{v,min}: V_{c,max} = 0.66\sqrt[3]{0.017} \lambda \sqrt{f'_c} b_w d$$

$$R = 0.17/0.1697046 = 1.00174 \approx 1.0$$

گزینه ۳؛ نسبت بیشترین مقاومت‌های مجاز حدود ۰/۰۰۲ و نزدیک به ۱ است.

سوال ۵۰

در مقطع نشان‌داده‌شده، مقدار تنش در فولاد فشاری، در هنگام رسیدن مقطع به مقاومت خمشی اسمی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟
مقطع تحت لنگر خمشی مثبت قرار دارد. پوشش بتنی روی خاموت‌ها ۴۰ میلی‌متر است. بتن معمولی C30 و میلگردها S400 هستند. ابعاد شکل به میلی‌متر است.



(۱) ۴۰۰ مگاپاسکال

(۲) ۳۶۰ مگاپاسکال

(۳) ۲۸۰ مگاپاسکال

(۴) ۲۳۰ مگاپاسکال

حل:

$$A_s = 5\pi 25^2/4 = 2454.369 \text{ mm}^2; A'_s = 2\pi 25^2/4 = 981.748 \text{ mm}^2$$

$$\beta_1 = 0.85 - 0.05(30 - 28)/7 = 0.835714; a = \beta_1 c$$

$$\epsilon'_s = 0.003(c - 65)/c; f'_s = \min[200000\epsilon'_{s,400}]$$

با فرض تسلیم فولاد کششی و باقی‌ماندن فولاد فشاری در محدوده ارتجاعی، تعادل نیرو برقرار می‌شود. چون مساحت کل بلوک بتن در جمله اول منظور شده، بتن جابه‌جاشده توسط میلگرد فشاری از جمله فولاد کم می‌شود:

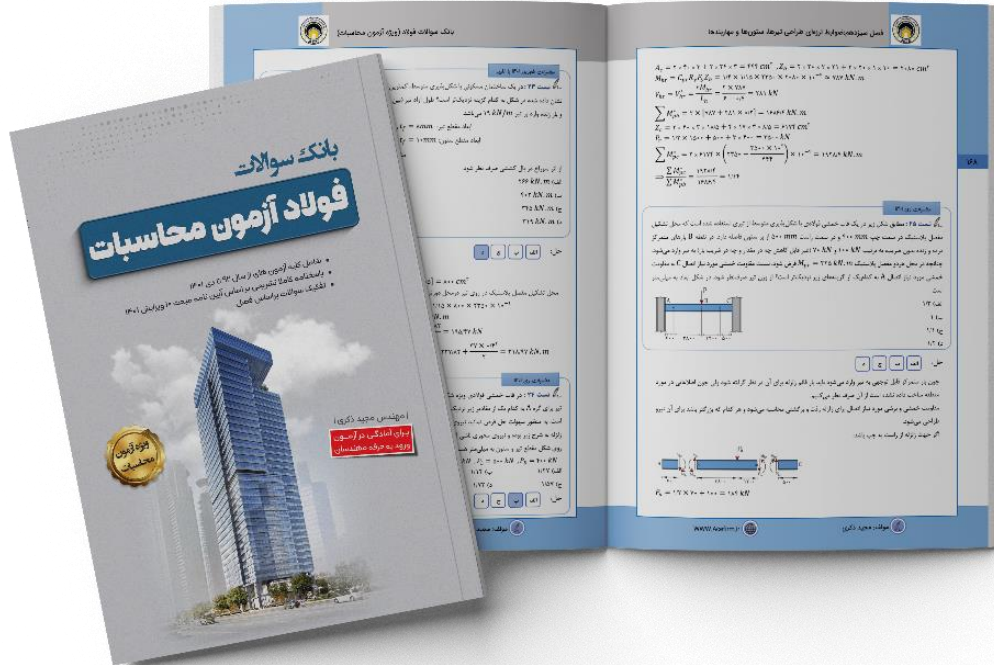
$$0.85(30)(350)(\beta_1 c) + A'_s[f'_s - 0.85(30)] = A_s(400)$$

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

$$c = 104.928 \text{ mm} ; a = 87.690 \text{ mm} ; f'_s = 228.317 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_t = 0.003(500 - c)/c = 0.011296 > 400/200000 = 0.002$$

گزینه ۴؛ تنش فولاد فشاری حدود 228.3 MPa و نزدیک به 230 MPa است.



سوال ۵۱

در یک تیر بتنی به عرض ۵۰۰ میلی‌متر و ارتفاع ۶۰۰ میلی‌متر و طول دهانه آزاد ۶ متر، هرگاه با دالی به ضخامت ۲۰۰ میلی‌متر یکپارچه اجرا شوند، عرض مؤثر بال (b_f) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ عرض چشمه‌های دو طرف تیر ۵۰ متر در نظر بگیرید.

(۱) ۲٫۵ متر

(۲) ۳ متر

(۳) ۲ متر

(۴) ۳٫۷ متر

حل:

حد افزوده بال در هر طرف جان از کوچک‌ترین هشت برابر ضخامت دال، نصف فاصله آزاد تا جان تیر مجاور و یک‌هشتم دهانه آزاد تیر تعیین می‌شود. ضخامت مؤثر در این کنترل $h_f = 200 \text{ mm}$ است.

$$8h_f = 1.6 \text{ m} ; l_n/8 = 6/8 = 0.75 \text{ m}$$

با عرض چشمه ۵ متر، قید فاصله تا تیر مجاور از ۰٫۷۵ متر بزرگ‌تر است و کنترل‌کننده نیست. چه ۵ متر فاصله محوری باشد و چه عرض آزاد چشمه، این نتیجه تغییر نمی‌کند.

$$b_1 = b_2 = 0.75 \text{ m}$$

$$b_f = b_w + 2(0.75) = 0.5 + 1.5 = 2 \text{ m}$$

گزینه ۳؛ عرض مؤثر بال برابر ۲ م است.

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

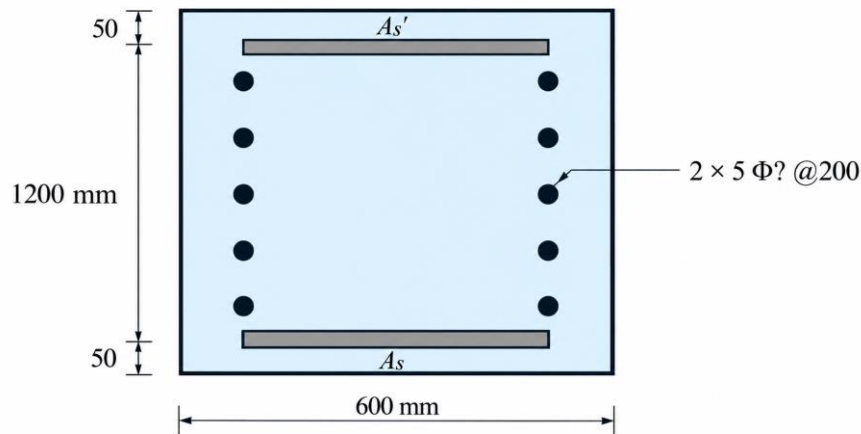
۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

acefirm.ir

acefirmir

سوال ۵۲

یک تیر بتنی به طول آزاد ۴ متر، به ابعاد شکل، با بارگذاری یکنواخت در وجه بالای آن موجود است. حداقل قطر میلگرد آرماتورهای برشی طولی نشان داده شده در مقطع به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ فرض کنید تیر دو سر ساده بوده که بر روی نشیمن بتنی قرار دارد. ابعاد شکل به میلی متر است.



(۱) $\Phi 12$

(۲) $\Phi 18$

(۳) $\Phi 16$

(۴) $\Phi 14$

حل:

ارتفاع کل مقطع از جمع $50 + 1200 + 50$ برابر 1300 میلی متر است. بار روی وجه بالا و تکیه گاه زیر تیر قرار دارند و نسبت دهانه آزاد به ارتفاع کل از ۴ بیشتر نیست؛ بنابراین ضوابط تیر عمیق حاکم است.

$$l_n/h = 4000/1300 = 3.077 < 4$$

$$A_{vh} \geq 0.0025 b_w s_2 = 0.0025(600)(200) = 300 \text{ mm}^2$$

$$2(\pi d_b^2/4) \geq 300 \Rightarrow d_b \geq \sqrt{(600/\pi)} = 13.820 \text{ mm}$$

$$2A_{\Phi 12} = 226.19 < 300 ; 2A_{\Phi 14} = 307.88 \geq 300 \text{ mm}^2$$

$$d = 1300 - 50 = 1250 \text{ mm} ; s_2 = 200 \leq \min(d/5, 300) = 250 \text{ mm}$$

گزینه ۴؛ حداقل قطر محاسباتی 13.82 mm است و $\Phi 14$ لازم است.

جهت دریافت مشاوره رایگان قبولی در محاسبات عدد ۱، نظارت و اجرا عدد ۲ و کارشناس رسمی عدد ۳ را به شماره ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳ ارسال کنید.

مشاوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📩 acefirmir

سؤال ۵۳

لنگر خمشی ترک خوردگی (M_{cr}) مقطع یک تیر بتنی به عرض ۵۰۰ میلی متر و ارتفاع ۶۰۰ میلی متر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟
بتن معمولی از نوع C30 فرض شود.

گزینه ها:

(۱) 88 kN.m

(۲) 102 kN.m

(۳) 96 kN.m

(۴) 112 kN.m

پاسخ تشریحی

مرجع: مبحث نهم، ویرایش پنجم، روابط مدول گسیختگی بتن و لنگر ترک خوردگی.

رابطه لنگر ترک خوردگی:

$$M_{cr} = \frac{f_r I_g}{y_t}$$

برای بتن معمولی:

$$f_r = 0.62 \sqrt{f'_c}$$

$$f_r = 0.62 \sqrt{30} = 3.396 \text{ MPa}$$

برای مقطع مستطیلی:

$$\frac{I_g}{y_t} = \frac{bh^2}{6}$$

پس:

$$M_{cr} = \frac{3.396(500)(600)^2}{6}$$

با تبدیل واحد:

$$M_{cr} = 101.88 \text{ kN.m}$$

پاسخ صحیح: گزینه ۲

سؤال ۵۴

حداکثر مقدار A_v/s مؤثر در محاسبه مقاومت برشی اسمی یک دیوار برشی بدون هرگونه بارشو با نسبت $h_w/l_w > 2$ و ضخامت ۵۰۰ میلی متر می تواند مطابق کدام یک از گزینه های زیر باشد؟ بتن معمولی از رده C30 و آرماتور از نوع S400 است. نزدیک ترین گزینه به پاسخ دقیق منظور است.

(۱) $3 \text{ mm}^2/\text{mm}$

(۲) $3.4 \text{ mm}^2/\text{mm}$

(۳) $2.25 \text{ mm}^2/\text{mm}$

(۴) $2.75 \text{ mm}^2/\text{mm}$

پاسخ تشریحی

رابطه مقاومت برشی اسمی دیوار:

$$V_n = (\alpha_c \sqrt{f'_c} + \rho_t f_{yt}) A_{cv}$$

برای نسبت ارتفاع به طول بیشتر از ۲:

$$\alpha_c = 0.17$$

محدودیت حداکثر مقاومت برشی اسمی:

$$V_n \leq 0.66 \sqrt{f'_c} A_{cv}$$

بنابراین:

$$0.17 \sqrt{f'_c} + \rho_t f_{yt} \leq 0.66 \sqrt{f'_c} \Rightarrow \rho_t \leq \frac{(0.66 - 0.17) \sqrt{f'_c}}{f_{yt}}$$

از طرفی:

$$\rho_t = \frac{A_v}{st_w}$$

پس:

$$\frac{A_v}{s} \leq \frac{(0.66 - 0.17) \sqrt{30} (500)}{400}$$

$$\frac{A_v}{s} = 3.355 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

پاسخ صحیح: گزینه ۲

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

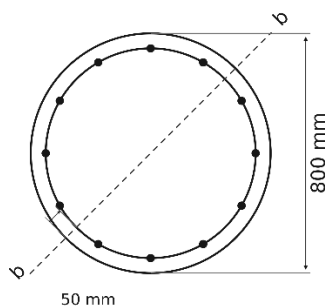
بافلوجارت مبحث نهم ACE، بیشتر از همه وقت داری...

الگوریتم های حل | نمودار های درختی | در برگرفته کامل جداول و استثناعات آیین نامه | دارای جداول افزایش سرعت | دارای شکل هایی که مفهوم را منتقل نمایند



سؤال ۵۵

در شکل، مقطع یک ستون در یک سازه با سیستم قاب خمشی متوسط نشان داده شده است. در این ستون حداقل فولاد عرضی برشی تأمین شده و بار محوری آن اندک و قابل صرف نظر کردن است. فقط با این اطلاعات حداکثر مقداری که برای مقاومت برشی تأمین شده توسط بتن در راستای $b - b$ می توان در نظر گرفت، به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ بتن معمولی از رده C30 و نزدیک ترین فاصله مرکز میلگردهای طولی از لبه بتن ۵۰ میلی متر است.



۱) $V_c = 475 \text{ kN}$

۲) $V_c = 940 \text{ kN}$

۳) $V_c = 490 \text{ kN}$

۴) $V_c = 1170 \text{ kN}$

پاسخ تشریحی

برای محاسبه مقاومت برشی مقطع دایره ای:

مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

$$b_w = D = 800 \text{ mm}$$

عمق مؤثر معادل:

$$d = 0.8D = 0.8(800) = 640 \text{ mm}$$

با صرف نظر از اثر بار محوری:

$$V_c = 0.17\sqrt{f'_c}b_wd$$

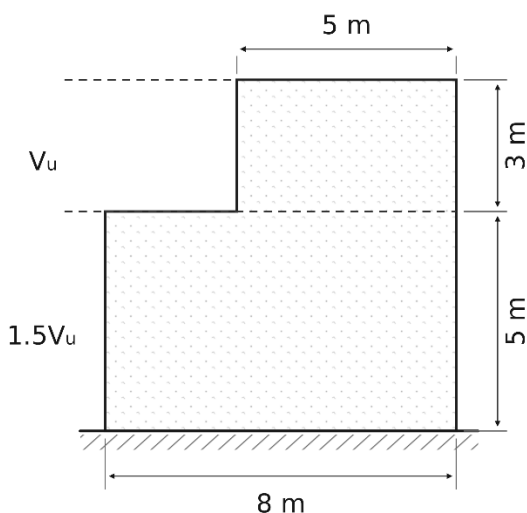
$$V_c = 0.17\sqrt{30}(800)(640)$$

$$V_c = 476.74 \text{ kN}$$

پاسخ صحیح: گزینه ۱

سوال ۵۶

در شکل، نمای یک دیوار برشی به ضخامت ۴۰۰ میلی‌متر در یک ساختمان دوطبقه نشان داده شده است. براساس محاسبات، نسبت سطح مقطع میلگرد افقی برشی به مقطع بتنی در طبقه دوم نباید کمتر از $\rho_t = 0.003$ باشد. کمترین مقدار قابل قبول این نسبت (ρ_t) برای دیوار طبقه پایین مطابق با کدام گزینه است؟ مقاومت برشی موردنیاز در طبقه اول ۱/۵ برابر مقاومت برشی موردنیاز در طبقه دوم است. بتن معمولی از رده C30 و رده میلگرد S400 است. دیوار را با شکل‌پذیری زیاد فرض و از اثر بار محوری صرف نظر کنید.



$$\rho_t = 0.0032 \quad (۱)$$

$$\rho_t = 0.0028 \quad (۲)$$

$$\rho_t = 0.0030 \quad (۳)$$

$$\rho_t = 0.0026 \quad (۴)$$

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

پاسخ تشریحی

رابطه مقاومت برشی دیوار:

$$V_n = (\alpha_c \sqrt{f'_c} + \rho_t f_{yt}) A_{cv}$$

برای هندسه دو قسمت دیوار، مقدار $\alpha_c = 0.25$ در نظر گرفته می شود.

نسبت آرماتور افقی طبقه دوم:

$$\rho_{t,2} = 0.003$$

مساحت برشی طبقه دوم:

$$A_{cv,2} = 400(5000)$$

مساحت برشی طبقه اول:

$$A_{cv,1} = 400(8000)$$

شرط مقاومت:

$$V_{n,1} = 1.5V_{n,2}$$

بنابراین:

$$(0.25\sqrt{30} + 400\rho_{t,1})(400)(8000) = 1.5(0.25\sqrt{30} + 0.003(400))(400)(5000)$$

با ساده سازی:

$$(1.3693 + 400\rho_{t,1})(8000) = 1.5(1.3693 + 1.2)(5000)$$

$$1.3693 + 400\rho_{t,1} = 2.4087$$

$$400\rho_{t,1} = 1.0394$$

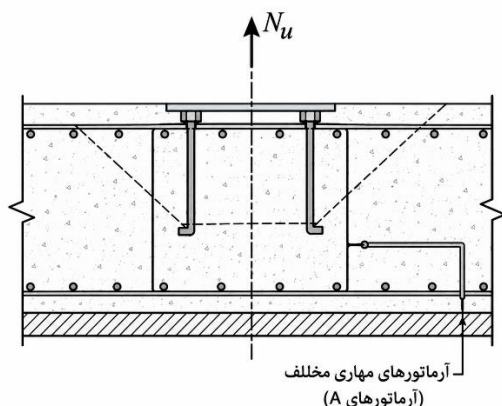
$$\rho_{t,1} = 0.0025985 \approx 0.0026$$

همچنین مقدار حاصل از حداقل نسبت آرماتور افقی 0.0025 بیشتر است.

پاسخ صحیح: گزینه ۴

سؤال ۵۷

کفستون مربوط به یک سازه برای کشش مورد نیاز غیرلرزه‌ای N_u ، بدون آرماتورهای مهار (آرماتورهای A_s)، به درستی و با رعایت تمام معیارها طراحی شده است. چنانچه بدون انجام محاسبات و طراحی، تصمیم به قرار دادن میلگردهای حداقلی A_s با رعایت ضوابط فنی بگیریم، از میان گزینه‌های زیر کدام یک در هر حال قطعاً صحیح است؟



گزینه‌ها

- (۱) این کار در هر حال تأثیری بر مقاومت طراحی کفستون ندارد.
- (۲) مقاومت طراحی مربوط به گسیختگی مخروطی بتن مهار در کشش افزایش می‌یابد.
- (۳) این کار اگر هم مفید باشد، هیچ تأثیری در مقاومت طراحی مربوط به گسیختگی مخروطی بتن مهار در کشش ندارد.
- (۴) در هر حال مقاومت طراحی کفستون افزایش می‌یابد.

حل

مرجع: مبحث نهم ویرایش پنجم، جدول ۲-۱۸-۹، صفحه ۳۰۲، همراه با پانوش ۲ همان جدول.
این جدول، ضریب کاهش مقاومت ϕ را برای حالت‌های مختلف شکست مهار در بتن تعیین می‌کند.
برای نمونه، در گسیختگی مخروطی بتن در کشش مهارهای تعبیه‌شده:

وضعیت آرماتور اضافی	ضریب کاهش مقاومت ϕ
بدون آرماتور اضافی	۰/۷
با آرماتور اضافی واجد شرایط	۰/۷۵

بنابراین:

$$\phi N_{cb} = 0.70 N_{cb}$$

پس از اجرای آرماتورهای اضافی مطابق ضوابط:

مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

$$\phi N_{cb} = 0.75 N_{cb}$$

با ثابت بودن سایر عوامل مؤثر بر N_{cb} ، افزایش مقاومت طراحی گسیختگی مخروطی برابر است با:

$$\frac{0.75 - 0.70}{0.70} \times 100 = 7.14\%$$

پانوش جدول نیز اجازه می‌دهد به جای طراحی جداگانه آرماتورها اضافی، حداقل آرماتور مطابق الگوهای مشخص شده در مرجع تأمین شود.

پس در دامنه شرایط سؤال، مقاومت طراحی گسیختگی مخروطی بتن افزایش می‌یابد.

گزینه ۲ صحیح است

سؤال ۵۸

در یک نرم‌افزار رایج تحلیل و طراحی سازه، برای طراحی یک ستون بتنی با مقطع دایره، منطق تعریف و میلگردهای محصورکننده آن (Confinement Bars) به‌طور پیش‌فرض از Ties (تنگ) انتخاب می‌شود. در این حالت نسبت مقاومت موردنیاز به مقاومت طراحی $(U/\phi S_n)$ برابر با ۰/۸۷ به دست می‌آید. اگر در تعریف مقطع، برای میلگردهای محصورکننده به جای تنگ، دورپیچ (Spiral) انتخاب شود، در خصوص نتیجه طراحی کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح خواهد بود؟ (طراحی برای خمش و بار محوری مدنظر است.)

گزینه‌ها

(۱) نسبت مقاومت موردنیاز به مقاومت طراحی قطعاً بدون تغییر می‌ماند.

(۲) نسبت مقاومت موردنیاز به مقاومت طراحی قطعاً افزایش می‌یابد.

(۳) نسبت مقاومت موردنیاز به مقاومت طراحی قطعاً حدود ۱۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) نسبت مقاومت موردنیاز به مقاومت طراحی قطعاً یا کاهش می‌یابد یا بدون تغییر می‌ماند.

حل

ضریب کاهش مقاومت ϕ به وضعیت کرنشی مقطع و نوع محصورشدگی بستگی دارد.

در مقطع فشارکنترل:

$$\phi_{ties} = 0.65$$

$$\phi_{spiral} = 0.75$$

نسبت اولیه:

$$\frac{U}{\phi_{ties} S_n} = 0.87$$

چنانچه مقاومت اسمی S_n و نیروی موردنیاز U ثابت بمانند:

مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

$$\left(\frac{U}{\phi S_n}\right)_{\text{spiral}} = 0.87 \times \frac{0.65}{0.75} = 0.754$$

بنابراین در حالت فشار کنترل نسبت تقاضا به ظرفیت کاهش می‌یابد.

اما در حالت کشش کنترل:

$$\phi_{\text{ties}} = \phi_{\text{spiral}} = 0.90$$

در این حالت نسبت اولیه ۰/۸۷ بدون تغییر می‌ماند.

در ناحیه انتقال نیز، مطابق روابط بحث نهم، ضریب مقاومت دورپیچ از ضریب مقاومت تنگ کمتر نیست.

پس:

$$\left(\frac{U}{\phi S_n}\right)_{\text{spiral}} \leq \left(\frac{U}{\phi S_n}\right)_{\text{ties}}$$

گزینه ۴ صحیح است.



مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

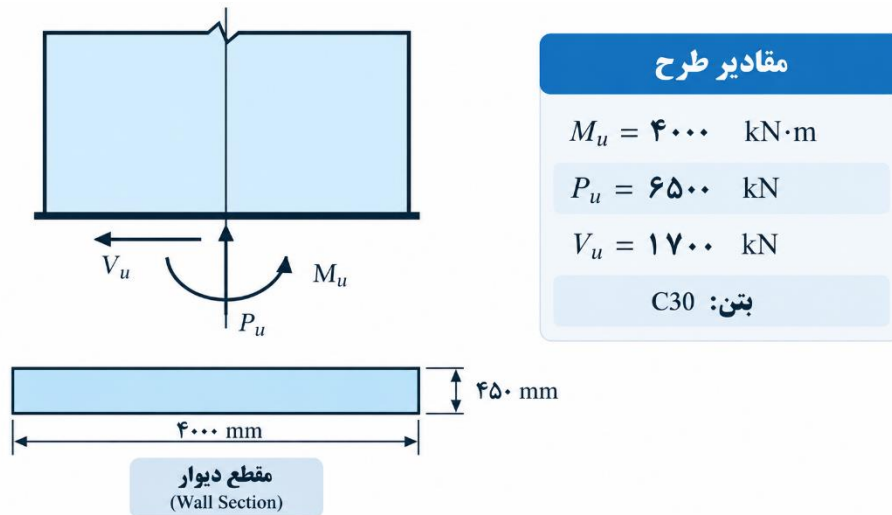
☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📧 acefirmir

سوال ۵۹

در شکل، لنگر خمشی M_u ، نیروی محوری فشاری P_u و نیروی برشی V_u وارد بر مقطع یک دیوار در محل اتصال به شالوده نشان داده شده است (در یک ترکیب بار، تحت بارهای ضریب دار شامل اثر زلزله). چنانچه در محدوده موردنظر، مقدار نیروی محوری فشاری (شامل وزن دیوار) و نیروی برشی ثابت فرض شود، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد اجزای مرزی ویژه در این دیوار، براساس کنترل تنش فشاری، صحیح خواهد بود؟ رده بتن دیوار C30 است.



- اجزای مرزی ویژه لازم است و حداقل تا ارتفاع ۱٫۷۵ متری از شالوده باید ادامه داشته باشند.
 - اجزای مرزی ویژه لازم است و حداقل تا ارتفاع ۶٫۱ متری از شالوده باید ادامه داشته باشند.
 - نیازی به اجزای مرزی ویژه نیست و اگر نسبت آرماتورهای طولی عضو مرزی از $\frac{2}{8}$ تقسیم بر f_y بیشتر باشد، آرماتور عرضی باید قرار داده شود.
 - نیازی به اجزای مرزی ویژه نیست، اما فاصله عمودی آرماتورهای عرضی در ناحیه مرزی دیوار نباید از کوچک‌ترین مقدار $6d_b$ و ۱۵۰ میلی‌متر کمتر باشد.
- حل

مطابق مبحث نهم، ویرایش پنجم ۱۳۹۹، بند ۹-۲۰-۷-۴-۳، صفحات ۳۸۳ و ۳۸۴ معیار الزام، تنش فشاری بیش از 0.2 مقاومت مشخصه بتن و معیار قطع، تنش کمتر از 0.15 مقاومت مشخصه بتن است. تنش با توزیع خطی و مشخصات مقطع کل محاسبه می‌شود.

کنترل نیاز به اجرای مرزی

$$A_g = 450 \times 4000 = 1.8 \times 10^6 \text{ mm}^2$$

$$I_g = \frac{450 \times 4000^3}{12} = 2.4 \times 10^{12} \text{ mm}^4$$

$$S_g = I_g / 2000 = 1.2 \times 10^9 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{max}(0) = \frac{P_u}{A_g} + \frac{M_u}{S_g}$$

$$\sigma_{max}(0) = \frac{6500 \times 10^3}{(1.8 \times 10^6)} + \frac{4000 \times 10^6}{(1.2 \times 10^9)}$$

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

$$\sigma_{max}(0) = 3.6111 + 3.3333 = 6.9444 \text{ MPa} > 0.2 \times 30 = 6 \text{ MPa}$$

تعیین تراز قطع

با تعریف Z برحسب متر از پای دیوار و با فرض ثابت بودن نیروی محوری، نیروی برشی و مقطع در محدوده کنترل، لنگر در مسیر کاهش از پای دیوار به صورت زیر است:

$$M_u(z) = 4000 - 1700z \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma_{max}(z) = 3.611111 + \frac{(4000 - 1700z)}{1200} \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{max}(z) < 0.15f'_c = 4.5 \text{ MPa} \Rightarrow z > 1.72549 \text{ m}$$

$$\sigma_{max}(1.75 \text{ m}) = 4.46528 \text{ MPa} < 4.5 \text{ MPa}$$

در مرز محاسباتی، حدود ۱/۷۲۵ متر، تنش برابر حد قطع است؛ برای احراز عبارت «کمتر از»، تراز باید اندکی بالاتر باشد. ارتفاع ۱/۷۵ متر، انتخاب گردشده رو به بالای سازگار با گزینه ۱ است.

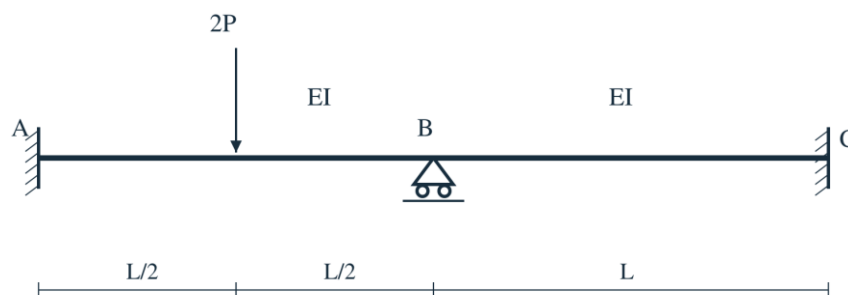
کنترل مستقل: لنگر متناظر با تنش قطع برابر ۱۰۶۶/۶۷ کیلونیوتن متر است؛ تقسیم افت لنگر ۲۹۳۳/۳۳ بر برش ۱۷۰۰، همان تراز ۱/۷۲۵ متر را می‌دهد.

گزینه ۱ صحیح است

سوالات تحلیل سازه

سوال ۱۶

در تیر دو دهانه شکل، اگر از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی اعضا صرف نظر شود و صلبیت خمشی تیرها یکسان و برابر EI باشد، نسبت لنگر خمشی تکیه‌گاه A به تکیه‌گاه C مطابق کدامیک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟ نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ دقیق را انتخاب نمایید.



۵ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📩 acefirmir

حل سوال ۱۶

دهانه AB و BC هر دو L هستند و بار $2P$ در وسط AB وارد می شود. تنها دوران مجهول در تکیه گاه B است. با قرارداد مثبت پادساعتگرد برای دوران و گشتاورهای انتهایی عضو، معادله تعادل گره B نوشته می شود: **بچه ها روش حل شیب افته (روش سختی)**

$$\frac{8EI \theta_B}{L} = \Rightarrow \theta_B = PL^2/(32EI)$$

$$M_A = \frac{PL}{4} + \frac{2EI \theta_B}{L} = 5PL/16$$

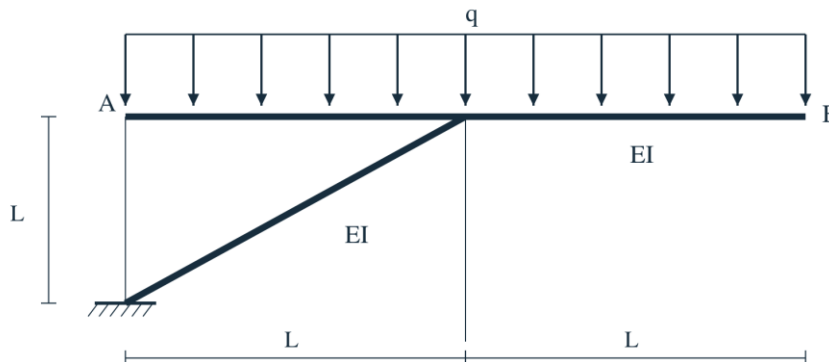
$$M_C = \frac{2EI \theta_B}{L} = PL/16$$

$$\frac{|M_A|}{|M_C|} = 5$$

گزینه ۱؛ نسبت قدر مطلق لنگرها برابر ۵ است.

سوال ۱۷

در سازه شکل، اگر از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی تمامی اعضا و نیز از آثار مرتبه دوم صرف نظر شود و صلبیت خمشی کلیه اعضا یکسان و برابر EI باشد، جابه جایی افقی نقطه B مطابق کدام یک از گزینه های زیر خواهد بود؟ نزدیک ترین گزینه به پاسخ دقیق را انتخاب نمایید.



(۱) صفر

(۲) $(2\sqrt{2}/3)qL^4/EI$

(۳) $(\sqrt{2}/3)qL^4/EI$

(۴) $(3\sqrt{2}/2)qL^4/EI$

حل:

گزینه ۲؛ جابه جایی افقی B برابر $(2\sqrt{2}/3)qL^4/EI$ و به سمت راست است.

روش اول روابط حفظی: دو نیمه افقی طول مساوی L دارند؛ برآیند بار آن ها $2qL$ و لنگر خالص وارد بر رأس عضو مورب صفر است. طول عضو مورب $\sqrt{2}L$ و مؤلفه عرضی نیروی رأس آن $\sqrt{2}qL$ است. جابه جایی عرضی رأس عضو مورب مانند طره محاسبه می شود:

$$\delta_{perp} = (\sqrt{2} qL)(\sqrt{2} L)^3/(3EI) = 4qL^4/(3EI)$$

مسئوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

$$\delta_{Bx} = \delta_{perp}/\sqrt{2} = (2\sqrt{2}/3) qL^4/EI$$

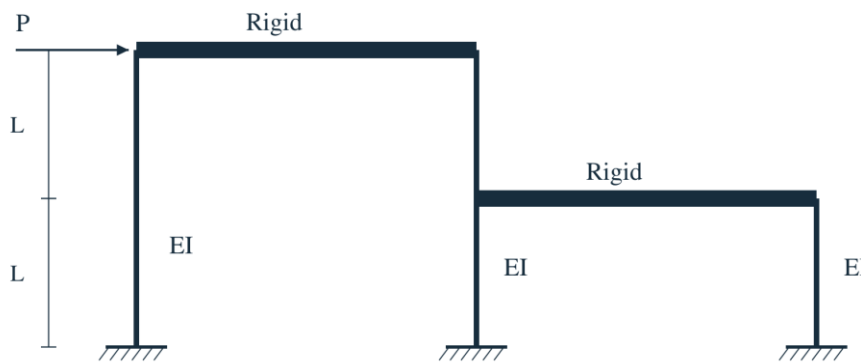
روش دوم کار مجازی: به فاصله S از پای عضو مورب (در راستای طول)، بزرگی لنگر واقعی $2qL(L - s/\sqrt{2})$ و لنگر ناشی از بار واحد افقی (مجازی) در B برابر در فاصله S از پای عضو مورب (در راستای طول) $(L - \frac{s}{\sqrt{2}})$ است. انتگرال حاصل ضرب آن‌ها از صفر تا $\sqrt{2}L$ همان نتیجه بالا را می‌دهد.

چرا در کار مجازی تیر AB در نظر گرفته نشد؟ اگه گفتی

گزینه ۲؛ جابه‌جایی افقی B برابر $(2\sqrt{2}/3)qL^4/EI$ و به سمت راست است.

سوال ۱۸

در سازه شکل، اگر از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی ستون‌ها و نیز از آثار مرتبه دوم صرف نظر شود و صلبیت خمشی کلیه ستون‌ها یکسان و برابر EI باشد، جابه‌جایی افقی محل اثر نیروی P مطابق کدامیک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟ نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ دقیق را انتخاب نمایید.



(۱) $7PL^3/(48EI)$

(۲) $PL^3/(24EI)$

(۳) $2PL^3/(19EI)$

(۴) $2PL^3/(27EI)$

حل:

تیرهای افقی صلب‌اند و با حذف تغییر طول محوری ستون‌ها، دوران ترازهای صلب صفر است. جابه‌جایی تراز L را u_1 و جابه‌جایی تراز $2L$ را u_2 می‌نامیم. ستون چپ یک عضو پیوسته به ارتفاع $2L$ است؛ در میانه آن تکیه‌گاه جانبی وجود ندارد.

$$(EI/L^3)(36u_1 - 12u_2) = 0$$

$$(EI/L^3)(-12u_1 + 13.5u_2) = P$$

$$u_1 = u_2/3 \Rightarrow u_2 = 2PL^3/(19EI)$$

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

کنترل سختی مؤثر: سهم ستون چپ به ارتفاع $2L$ برابر $12EI/(2L)^3 = 1.5EI/L^3$ است. سهم ستون میانی و ستون کوتاه، پس از حذف درجه آزادی تراز میانی، برابر $8EI/L^3$ است؛ جمع آن‌ها $9.5EI/L^3$ و وارون آن $2L^3/(19EI)$ می‌شود.

گزینه ۳؛ جابه‌جایی محل بار برابر $2PL^3/(19EI)$ است.

اینجا کلیک کن



دوره مرور سریع

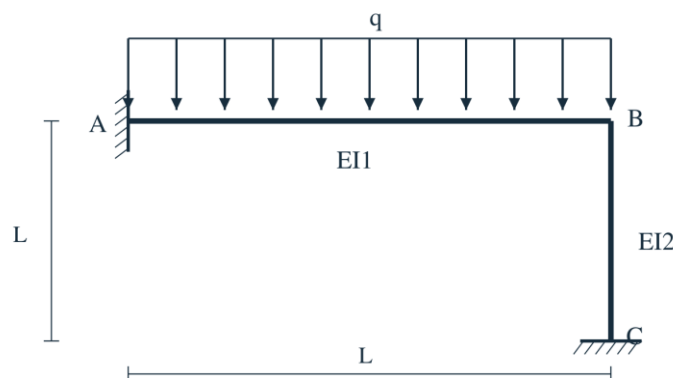
محاسبات نظارت و اجرا

به همراه نکته و تست

- کلاس جامع مرور سریع مباحث آزمون محاسبات
- ارائه خلاصه نامه های طلایی
- ارائه سوالات تالیفی به صورت نکته و تست
- آزمون های جامع

سوال ۱۹

در سازه شکل، اگر از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی اعضا و نیز از آثار مرتبه دوم صرف نظر شود و صلبیت خمشی عضو AB برابر EI_1 و صلبیت خمشی عضو BC برابر EI_2 باشد، به ازای چه نسبتی از I_2 به I_1 مقدار لنگر خمشی در تکیه‌گاه A چهار برابر مقدار لنگر خمشی در تکیه‌گاه C خواهد بود؟ نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ دقیق را انتخاب نمایید.



(۱) ۱/۵

(۲) ۴/۵

(۳) ۲/۵

(۴) ۳/۵

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📩 acefirmir

حل:

A و C گیردارند. با حذف تغییرشکل محوری، انتقال گره B صفر است و تنها دوران آن مجهول می ماند. با قرارداد گشتاور انتهایی پادساعتگرد، تعادل دوران B می دهد: از روش شیب افت استفاده شده

$$4E(I_1 + I_2) \theta_B / L = qL^2 / 12$$

$$\theta_B = qL^3 / [48E(I_1 + I_2)]$$

$$|M_A| = qL^2 / 12 + 2EI_1 \theta_B / L$$

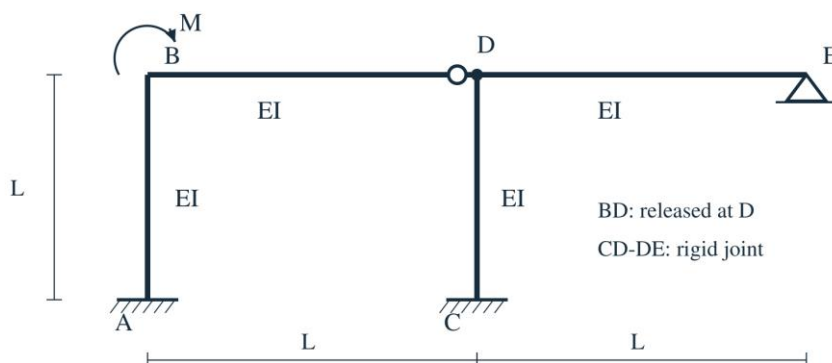
$$|M_C| = 2EI_2 \theta_B / L$$

$$|M_A| / |M_C| = 2 + 3 \frac{I_2}{I_1} = 4 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 1.5$$

گزینه ۱؛ $\frac{I_2}{I_1} = 1.5$

سوال ۲۰

در سازه شکل، اگر از تغییر طول محوری و تغییرشکل برشی تمامی اعضا و نیز از آثار مرتبه دوم صرف نظر شود و صلبیت خمشی تمامی اعضا یکسان و برابر EI باشد، عکس العمل افقی تکیه گاه E مطابق کدام یک از گزینه های زیر خواهد بود؟ نزدیک ترین گزینه به پاسخ دقیق را انتخاب نمایید.



۱) $2M / (7L)$

۲) $4M / (7L)$

۳) $6M / (7L)$

۴) $3M / (7L)$

حل:

عدم تغییر طول اعضا و قیدهای E ، انتقال افقی B و D را صفر می کند. بنابراین سختی دورانی عضو AB در B برابر $4EI/L$ (روش حفظی) و عضو BD با انتهای دور مفصلی برابر $3EI/L$ است:

$$\theta_B = M / (4EI/L + 3EI/L) = ML / (7EI)$$

$$|H_A| = 6EI |\theta_B| / L^2 = 6M / (7L)$$

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

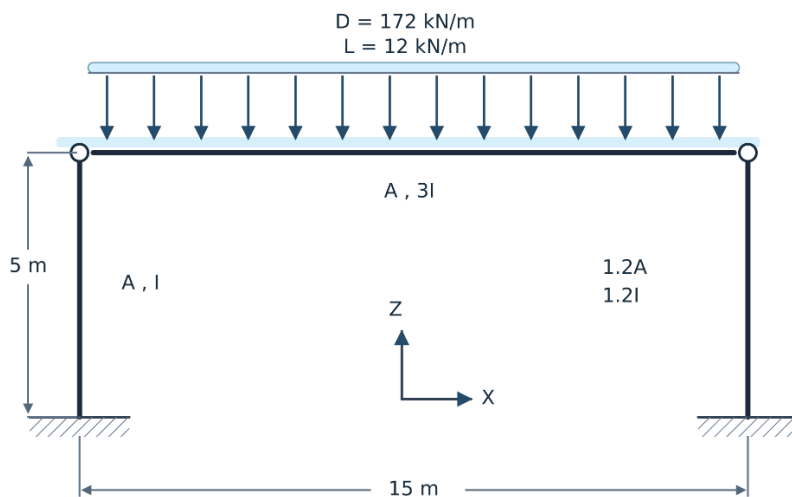
سامانه صلب متصل $CD - DE$ در درجات آزادی دورانی بار خارجی ندارد؛ از تعادل دو گره، دوران D و E صفر می شود. پس برش افقی CD و واکنش افقی C صفر است و تعادل کل سازه می دهد:

$$H_A + H_C + H_E = 0 \Rightarrow |H_E| = 6M/(7L)$$

گزینه ۳؛ قدر مطلق مولفه افقی E برابر $6M/(7L)$ است.

سوال ۲۸.

اتصال تیر به ستون سازه نشان داده شده مفصلی و مقاومت طراحی آن در هر راستا مستقل از راستای دیگر است. بر اثر تغییر یکنواخت دما به اندازه مقرر، لنگر خمشی 360 kN.m در پای ستون سمت راست ایجاد می شود. اتصالات تیر به ستون این سازه خاص در هر راستا برای حداقل چه نیروهایی باید طراحی شوند؟ روش طراحی $LRFD$ است و آثار تحلیل مرتبه دوم ناچیز بوده و از آن صرف نظر می شود. سطح مقطع A و ممان اینرسی I اعضای سازه در شکل مشخص شده است. فقط بارهای مرده و زنده و تغییرات دما را در نظر گرفته و نزدیک ترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید.



گزینه ها

گزینه	نیرو در راستای X	نیرو در راستای Z
۱	هر دو سمت ۷۵ کیلونیوتن	هر دو سمت ۱۹۱۰ کیلونیوتن
۲	سمت راست ۷۵ و سمت چپ ۹۰ کیلونیوتن	هر دو سمت ۱۷۱۰ کیلونیوتن
۳	سمت راست ۹۰ و سمت چپ ۷۵ کیلونیوتن	هر دو سمت ۱۶۱۰ کیلونیوتن
۴	هر دو سمت ۹۰ کیلونیوتن	هر دو سمت ۱۸۱۰ کیلونیوتن

حل

گام اول: تعیین نیروی افقی اتصال

در هر ستون، رأس مفصلی و پای ستون گیردار است. از تعادل لنگرهای ستون راست:

مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

$$H_T \times h = M_T$$

$$H_T = \frac{360}{5} = 72 \text{ kN}$$

با توجه به تعادل افقی تیر و نبود بار افقی خارجی دیگر، قدر مطلق نیروی افقی در دو اتصال یکسان است.

برای بار حرارتی، ترکیب بار خودکششی حاوی ضریب $1.2T$ کنترل می شود.

$$H_u = 1.2(72) = 86.4 \text{ kN}$$

نزدیک ترین مقدار در گزینه ها:

$$H_u \approx 90 \text{ kN}$$

گام دوم: تعیین نیروی قائم اتصال

از آنجا که تیر در دو انتها مفصلی و بار گسترده یکنواخت است:

$$R_D = \frac{172 \times 15}{2} = 1290 \text{ kN}$$

$$R_L = \frac{12 \times 15}{2} = 90 \text{ kN}$$

ترکیب بار اول:

$$U_1 = 1.4D$$

$$R_{u1} = 1.4(1290) = 1806 \text{ kN}$$

ترکیب بار دوم:

$$U_2 = 1.2D + 1.6L$$

$$R_{u2} = 1.2(1290) + 1.6(90)$$

$$R_{u2} = 1692 \text{ kN}$$

ترکیب های دارای دما نیز کنترل می شوند. چون دما در این مدل نیروی قائم تکیه گاهی تولید نمی کند، مقدار قائم ترکیب های مربوط کمتر از 1806 kN است.

در نتیجه:

$$R_{u,\max} = 1806 \text{ kN}$$

$$R_{u,\max} \approx 1810 \text{ kN}$$

نتیجه سؤال ۲۸: گزینه ۴

دام های احتمالی طراح

مشاوره، رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

۱- استفاده از ضریب بار حرارتی برابر یک: در این صورت 72 kN به دست می آید و ممکن است داوطلب به اشتباه مقدار 75 کیلونیوتن را انتخاب کند.

۲- انتخاب ترکیب $1.2D + 1.6L$ برای نیروی قائم بدون مقایسه: این ترکیب 1692 kN تولید می کند، در حالی که ترکیب $1.4D$ بحرانی تر است.

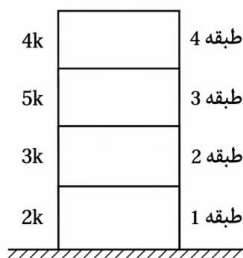
۳- وابسته دانستن نیروی افقی دو اتصال به نسبت ممان اینرسی ستون ها: با وجود مفصل در دو انتهای تیر و تعادل افقی آن، قدر مطلق نیروهای افقی انتقال یافته برابر است. تفاوت سختی ها بر تغییر مکان ها اثر دارد، نه بر این برابری تعادلی.

۴- اشتباه گرفتن لنگر پای ستون با لنگر اتصال تیر به ستون: لنگر پایه برابر 360 کیلونیوتن متر است، اما اتصال رأس مفصلی است و نیروی افقی منتقل می کند، نه این لنگر خمشی.

جهت دریافت مشاوره رایگان قبولی در محاسبات عدد ۱، نظارت و اجرا عدد ۲ و کارشناس رسمی عدد ۳ را به شماره ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳ ارسال کنید.

سوالات استاندارد ۲۸۰۰

۲۱- در شکل زیر سختی جانبی طبقات یک ساختمان چهار طبقه نشان داده شده است. در خصوص این ساختمان، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟



(۱) طبقه اول اصطلاحاً طبقه خیلی نرم است.

(۲) هم طبقه اول و هم طبقه دوم اصطلاحاً طبقه نرم است.

(۳) طبقه دوم اصطلاحاً طبقه خیلی نرم است.

(۴) هم طبقه اول و هم طبقه دوم اصطلاحاً طبقه خیلی نرم هستند.

$$K_i < 0.70K_{i+1}$$

$$K_i < \frac{0.80}{3}(K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3})$$

طبقه خیلی نرم: اگر حداقل یکی از دو شرط زیر برقرار باشد:

$$K_i < 0.60K_{i+1}$$

$$K_i < \frac{0.70}{3}(K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3})$$

$$K_1 < 0.60K_2 \Rightarrow 2k < 0.60(3k) = 1.80k$$

مشاوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

این نامساوی برقرار نیست.

کنترل خیلی نرم بودن نسبت به میانگین سه طبقه فوقانی:

$$K_1 < \frac{0.70}{3} (K_2 + K_3 + K_4)$$

$$2k < \frac{0.70}{3} (3k + 5k + 4k) = 2.80k$$

این نامساوی برقرار است؛ بنابراین طبقه اول، خیلی نرم است.

۲۲- حداکثر تعداد طبقات یک ساختمان از نوع قاب مهاربندی شده همگرای ویژه واقع در شهر رشت و زمین نوع III، برای آنکه در تعیین نیروی زلزله به روش استاتیکی معادل مقدار ضریب اصلاح طیف بیش از ۱/۰۳ نباشد، مطابق کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ ارتفاع تمام طبقات یکسان و برابر ۳/۵ متر است و در محاسبات از زمان تناوب تجربی بدون افزایش یا کاهش استفاده نمایید.

(۴) ۸ طبقه

(۳) ۱۰ طبقه

(۲) ۱۲ طبقه

(۱) ۶ طبقه

$$N = 1 + \frac{0.7}{4 - T_s} (T - T_s)$$

$$N \leq 1.03 \quad T_s = 0.7 \text{ s}$$

$$T_{\max} = 0.7 + \frac{0.03(4 - 0.7)}{0.7} = 0.84 \text{ s}$$

برای قاب مهاربندی همگرای ویژه، زمان تناوب تجربی از رابطه سایر سیستم‌ها محاسبه می‌شود:

$$T = 0.05H^{0.75} \Rightarrow H_{\max} = \left(\frac{0.8414286}{0.05} \right)^{4/3} = 43.12 \text{ m}$$

$$n_{\max} = 12 \quad \left(\frac{43.12}{3.5} = 12.32 \right)$$

مشاوره، رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

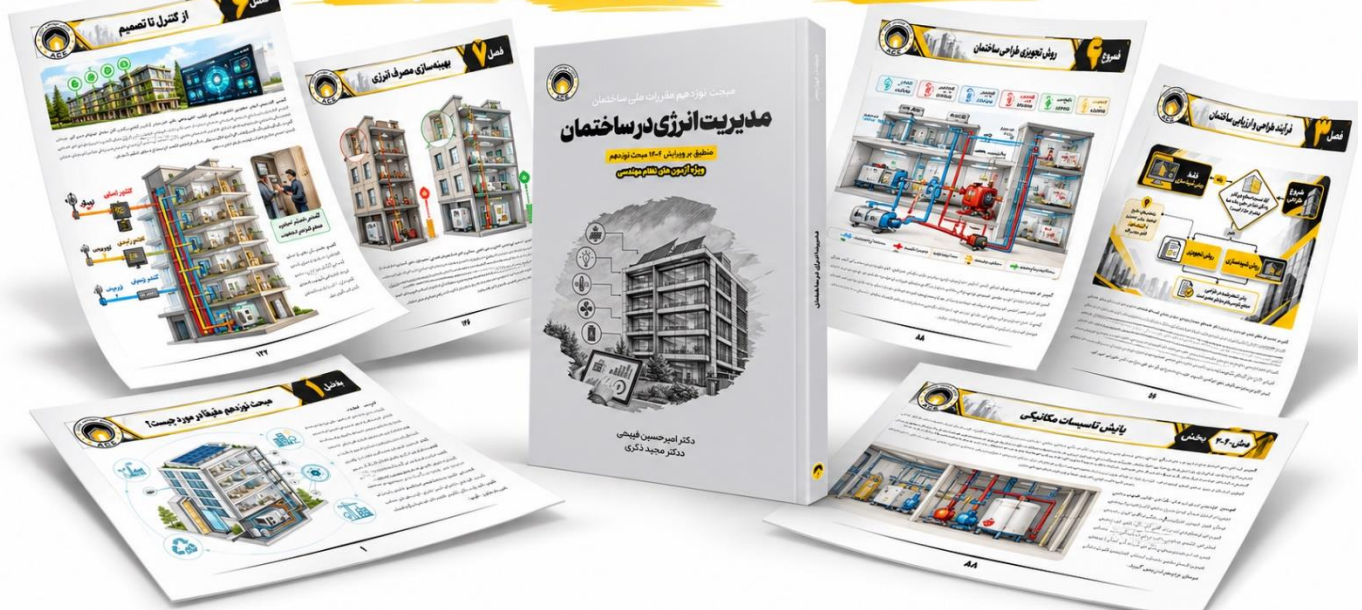
☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📩 acefirmir

مبحث مهم ۱۹ مقررات ملی رو با ACE یاد بگیر!

چون هم تصویری یاد میده، هم سوال داره و هم کامله!



۲۳- فرض کنید زمان تناوب اصلی یک ساختمان n طبقه مسکونی کاملاً منظم از نوع قاب مهاربندی شده همگرای ویژه بیش از 0.2 ثانیه ولی کوچکتر یا مساوی 0.4 ثانیه است. در کدامیک از حالت‌های زیر، در روش استاتیکی معادل ضریب زلزله این ساختمان دارای کمترین مقدار خواهد بود؟

(۱) زمین نوع IV واقع در سوسنگرد خوزستان

(۲) زمین نوع III واقع در زاهدان سیستان و بلوچستان

(۳) زمین نوع I واقع در خرم‌آباد لرستان

(۴) زمین نوع II واقع در رودبار گیلان

$$C = \frac{AB I}{R_u} \Rightarrow C \propto AB$$

موردنظر روی ناحیه ثابت طیف قرار دارند؛ بنابراین برای این IV تا I در بازه زمان تناوب 0.2 تا 0.4 ثانیه، مقادیر طیف برای زمین‌های چهار حالت مقادیر مقایسه‌ای به صورت زیرند:

IV, سوسنگرد: $A = 0.25, B = 3.25 \Rightarrow AB = 0.8125$

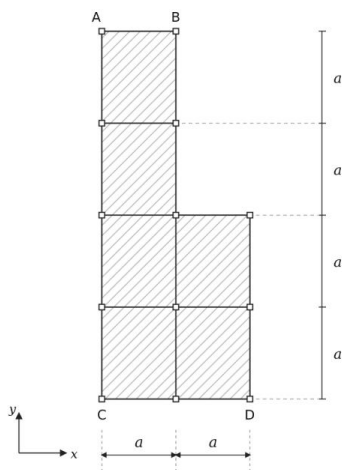
III, زاهدان: $A = 0.30, B = 2.75 \Rightarrow AB = 0.825$

I, خرم‌آباد: $A = 0.30, B = 2.50 \Rightarrow AB = 0.75$

II, رودبار: $A = 0.35, B = 2.50 \Rightarrow AB = 0.875$

مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

۲۴- شکل زیر پلان یک ساختمان یک طبقه را نشان می دهد. اگر تحت اثر نیروی زلزله در امتداد مثبت X و با فرض $A_j = 1$ تغییر مکان افقی نقاط A و B برابر 3Δ و تغییر مکان افقی نقاط C و D برابر Δ باشد، برای مقاصد طراحی، برون مرکزی اتفاقی این ساختمان برای نیروی زلزله در امتداد مثبت X به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ دیافراگم صلب فرض شود و برون مرکزی نیروی جانبی طبقه کمتر از ۵ درصد بعد ساختمان در آن طبقه در امتداد عمود بر نیروی جانبی نیست.



(۱) $0.2a$

(۲) $0.15a$

(۳) $0.08a$

(۴) $0.3a$

$$\Delta_{\max} = 3\Delta, \quad \Delta_{\text{avg}} = \frac{3\Delta + \Delta}{2} = 2\Delta$$

$$\frac{\Delta_{\max}}{\Delta_{\text{avg}}} = \frac{3}{2} = 1.5 > 1.2$$

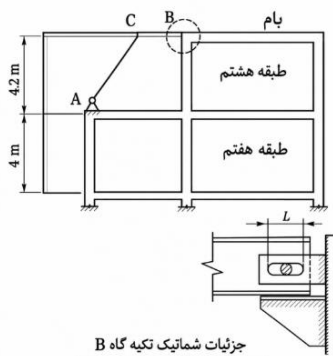
سازه مشمول نامنظمی پیچشی است. ضریب بزرگنمایی برون مرکزی اتفاقی از رابطه زیر به دست می آید

$$A_j = \left(\frac{\Delta_{\max}}{1.2\Delta_{\text{avg}}} \right)^2 = \left(\frac{3}{1.2 \times 2} \right)^2 = 1.5625$$

$$e_{aj} = 0.05(4a)(1.5625) = 0.3125a \approx 0.30a$$

مشاوره، رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

۲۵- در شکل زیر طبقات آخر یک ساختمان ۸ طبقه بتن آرمه مسکونی نشان داده شده است. سایبان فلزی AB جزء غیرسازه‌ای محسوب می‌شود. تکیه‌گاه A مفصلی و تکیه‌گاه B برای پذیرش تغییرشکل‌های جانبی سازه در زلزله و عدم برخورد با آن، کاملاً لغزشی (غلتکی) است. اگر تغییرمکان جانبی واقعی (غیرخطی) سازه در تراز بام ۴۸۰ میلی‌متر و تغییرمکان جانبی نسبی واقعی (غیرخطی) طبقه هفتم و هشتم به ترتیب سه‌چهارم و یک‌دوم مقدار مجاز باشد، حداقل طول قابل قبول شکاف آزاد (L) اتصال در B به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ پیچ M۲۲ بوده و در وسط شکاف قرار دارد. از محدودیت‌های مربوط به ابعاد سوراخ‌های لوبیایی و تغییرشکل‌های ناشی از بارهای ثقیل صرف‌نظر کنید. قطر سوراخ روی پروفیل با قطر پیچ برابر فرض شود. روش استاتیکی معادل منظور است.



$$L = 130 \text{ mm} \quad (۱)$$

$$L = 110 \text{ mm} \quad (۲)$$

$$L = 55 \text{ mm} \quad (۳)$$

$$L = 80 \text{ mm} \quad (۴)$$

دریافت واقعی طبقه هشتم است B، در بام (تراز طبقه هشتم) است؛ لذا مقدار لازم حرکت نسبی در B در تراز طبقه هفتم و اتصال لغزشی A، نه جابه‌جایی کل ۴۸۰ میلی‌متری بام. ارتفاع طبقه هشتم در شکل ۴۰۲ متر است. برای ساختمان بیش از پنج طبقه، محدودیت تغییرمکان نسبی واقعی هر طبقه برابر ۲ درصد ارتفاع طبقه است

$$\Delta_{a8} = 0.020h_8 = 0.020 \times 4200 = 84 \text{ mm}$$

دریافت واقعی هشتم یک‌دوم حد مجاز است

$$\Delta_8 = \frac{1}{2} \times 84 = 42 \text{ mm}$$

در وسط شکاف قرار دارد، برای امکان حرکت به اندازه ۴۲ میلی‌متر در هر جهت، حداقل طول کل شکاف برابر است با M۲۲ چون پیچ

$$L_{\min} = d_b + 2\Delta_8 = 22 + 2(42) = 106 \text{ mm}$$

جهت دریافت مشاوره رایگان قبولی در محاسبات عدد ۱، نظارت و اجرا عدد ۲ و کارشناس رسمی عدد ۳ را به شماره ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳ ارسال کنید.

مشاوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📧 acefirmir

۲۶- نسبت ضریب شکل طیف یک ساختمان مسکونی ۸ طبقه از نوع قاب خمشی بتنی ویژه + دیوارهای برشی بتن آرمه ویژه واقع در شهر تبریز و زمین نوع II به همان ساختمان واقع در شهر اصفهان و زمین نوع III به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ ارتفاع تمام طبقات یکسان و برابر ۳/۵ متر بوده و از زمان تناوب تجربی بدون هیچ گونه افزایش استفاده نمایید.

۰/۶۵ (۴)

۰/۴۵ (۳)

۰/۷۵ (۲)

۰/۹ (۱)

$$H = 8 \times 3.5 = 28 \text{ m}$$

$$T = 0.05H^{0.75} = 0.60861 \text{ s}$$

$$B_{1,II} = 1 + 1.5 \left(\frac{0.5}{0.60861} \right)^{2/3} = 2.01$$

است و زمان تناوب مسئله در ناحیه تخت طیف قرار می گیرد $T_s = 0.7$ ، اصفهان در پهنه خطر متوسط III برای زمین نوع

$$B_{III} = 1 + 1.75 = 2.75$$

$$\frac{B_{Tabriz}}{B_{Isfahan}} = \frac{2.01}{2.75} \approx 0.75$$

۲۷- در یک ساختمان مسکونی پنج طبقه با سیستم قاب مهاربندی شده همگرای ویژه در شهر شیراز ضریب زلزله از روش استاتیکی معادل برابر ۰/۱۲ به دست آمده است. در صورتی که وزن مؤثر لرزه‌ای کلیه طبقات یکسان و برابر W باشد، مقدار نیروی جانبی دیافراگم تراز طبقه اول (پایین ترین سقف) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ ($\rho = 1/0$)

۰/۱۸W (۴)

۰/۱۵W (۳)

۰/۱۲W (۲)

۰/۰۸W (۱)

$$V_u = C \sum W_i = 0.12 \times 5W = 0.60W$$

نیروی دیافراگم طبقه اول قبل از اعمال حدود آیین نامه ای برابر است با

$$F_{pu,1} = \left(\frac{\sum F_{u,j}}{\sum W_j} \right) W_1 = \frac{0.60W}{5W} W = 0.12W$$

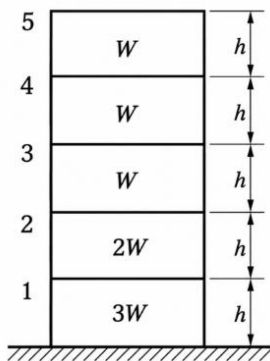
است. حداقل و حداکثر نیرو باید رعایت شوند $I=1$ و برای ساختمان مسکونی معمولی $A=0.30$ ، برای شیراز

$$F_{pu,min} = 0.5AIW = 0.15W$$

$$F_{pu,1} = \max(0.12W, 0.15W) = 0.15W$$

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

۲۹- در یک ساختمان پنج طبقه، نیروی جانبی وارد بر دیافراگم در تراز طبقه سوم $F_{pu,3}$ بدون در نظر گرفتن حداقل یا حداکثر مقدار آن، برابر شده است با نیروی جانبی زلزله از روش استاتیکی معادل در تراز طبقه چهارم $F_{u,4}$ ارتفاع طبقات و وزن مؤثر لرزه‌ای هر طبقه در شکل نشان داده شده است. در خصوص این موضوع کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



(۱) زمان تناوب اصلی نوسان سازه قطعاً کوچک‌تر از ۰/۱۵ ثانیه است.

(۲) زمان تناوب اصلی نوسان سازه قطعاً بزرگ‌تر از ۰/۵ ثانیه است.

(۳) زمان تناوب اصلی نوسان سازه قطعاً کوچک‌تر یا مساوی ۰/۵ ثانیه است.

(۴) در خصوص حدود زمان تناوب اصلی نوسان سازه نمی‌توان اظهار نظر کرد.

$$F_{pu,3} = \frac{F_3 + F_4 + F_5}{3W} W = \frac{F_3 + F_4 + F_5}{3}$$

$$F_{pu,3} = F_4 \Rightarrow F_3 + F_5 = 2F_4$$

طبق توزیع نیروی جانبی در ارتفاع، برای طبقات سوم تا پنجم با وزن یکسان داریم:

$$3^k + 5^k = 2(4^k) \Rightarrow k = 1$$

مقدار $k = 1$ زمانی برقرار است که مقدار زمان تناوب از نیم ثانیه کمتر باشد.

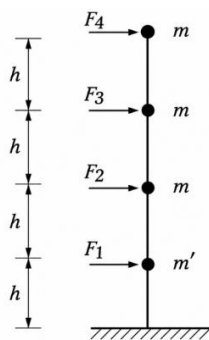
ACE

قبل از آزمون های نظام مهندسی و کارشناس رسمی، نمره خودتو بدون!

با آزمون های آزمایشی و ادوار گذشته ACE

→ جهت شرکت در آزمون کلیک کن!

۳۰- یک سازه چهار طبقه با زمان تناوب اصلی ۰/۸۴ ثانیه دارای توزیع جرم مؤثر لرزه ای مطابق شکل است. در صورتی که سازه مشمول نامنظمی جرمی نشود، حداقل مقدار نسبت نیروی جانبی زلزله در تراز طبقه دوم به تراز طبقه اول به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



$$F_4/F_1 = 1/5 \quad (1)$$

$$F_3/F_1 = 4/5 \quad (2)$$

$$F_2/F_1 = 2/25 \quad (3)$$

$$F_1/F_1 = 1/33 \quad (4)$$

$$k = 0.5T + 0.75 = 0.5(0.84) + 0.75 = 1.17$$

با فرض عدم نامنظمی جرمی، بیشترین جرم مجاز طبقه اول در مقایسه با دوم ۱/۵ برابر جرم دوم در نظر گرفته می شود.

$$m_{1,max} = 1.5m, \quad m_2 = m$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{m(2h)^k}{m_1 h^k}$$

$$\left(\frac{F_2}{F_1}\right)_{min} = \frac{2^{1.17}}{1.5} \approx 1.50$$

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📩 acefirmir

۳۱- ساختمان ده طبقه بتنی دارای ۳ طبقه زیرزمین با دیوارهای بتنی دور تا دور مفروض است. سختی جانبی قسمت ۳ طبقه تحتانی بیش از ۱۰ برابر سختی جانبی قسمت ۷ طبقه فوقانی و زمان تناوب سازه فوقانی $1/3$ ثانیه است. برای آنکه برای تعیین نیروی جانبی زلزله بتوان از ضوابط ترکیب سیستم در حالت خاص (دومرحله‌ای) استفاده کرد، زمان تناوب اصلی کل سازه (۱۰ طبقه) چه مقدار باید باشد؟

(۱) استفاده از روش دومرحله‌ای به شرطی مجاز است که زمان تناوب اصلی کل سازه بیش از زمان تناوب اصلی سازه فوقانی نباشد.

(۲) استفاده از روش دومرحله‌ای همواره مجاز است.

(۳) باید بیشتر از $1/43$ ثانیه باشد.

(۴) باید کمتر از $1/43$ ثانیه باشد.

$$T_{upper} = 1.30 \text{ s}$$

$$1.1T_{upper} = 1.1 \times 1.30 = 1.43 \text{ s}$$

$$T_{total} > 1.43 \text{ s}$$

سوالات مبحث ۸ - مصالح بنایی

در خصوص ساختمان‌های بنایی با کلاف، کدام یک از عبارتهای زیر صحیح نیست؟

(۱) در صورت استفاده از پی‌های بتن‌آرمه، در مناطق سردسیر تراز روی پی نباید کمتر از ۴۰۰ میلی‌متر زیر سطح زمین قرار گیرد.

(۲) در صورت اجرای شالوده‌های پلکانی، قسمت‌های مختلف شالوده در جهت افقی می‌تواند یک متر هم‌پوشانی داشته باشد.

(۳) در ساختمان‌های یک طبقه تحت هیچ شرایطی ارتفاع طبقه نمی‌تواند از ۶ متر بیشتر باشد.

(۴) در طبقه زیرزمین استفاده از نعل درگاه فولادی مجاز است.

مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

حل:

مرجع: مبحث هشتم ۱۳۹۸، بند ۸-۳-۴-۸، جزء ۱، صفحه چاپی ۵۲، صفحه ۶۸ فایل.

گزینه	کنترل با متن منبع
۱	صحیح: بند ۸-۵-۵-۳-۲، جزء ۷، صفحه ۱۱۱: در مناطق سردسیر و یخبندان، روی پی حداقل ۴۰۰ میلی متر زیر سطح زمین است.
۲	صحیح: بند ۸-۵-۵-۱-۲، جزء ۲، صفحه ۱۰۸: هم پوشانی افقی حداقل ۶۰۰ میلی متر و ارتفاع پله حداکثر ۳۰۰ میلی متر؛ یک متر هم پوشانی این حداقل را تأمین می کند.
۳	صحیح در دامنه فصل ساختمان بنایی با کلاف: بند ۸-۵-۴-۲، جزء ۵، صفحه ۱۰۷: با کلاف افقی اضافی در تراز حداکثر ۴ متر، افزایش ارتفاع طبقه تا ۶ متر مجاز است.
۴	نادرست: ممنوعیت نعل درگاه فولادی زیر زمین صریحاً در بند عمومی ۸-۳-۴-۸ (۱) آمده است. مجاز بودن جنس فولادی در سایر طبقات این استثنا را حذف نمی کند.

گزینه ۴ نادرست است. استفاده از نعل درگاه فولادی در طبقه زیر زمین مجاز نیست.

سؤال ۴۲

در یک ساختمان بنایی مسلح یک طبقه، یک عضو باربر قائم دارای ضخامت اسمی ۲۵۰ میلی متر و طول اسمی ۸۰۰ میلی متر و ارتفاع آزاد ۶ متر است. بیشترین نیروی محوری فشاری ضربدار عضو حدود $0.1A_n f'_m$ است. در صورتی که فاصله آزاد بین تکیه گاه های جانبی برابر ۶ متر و شرایط انتهایی به صورت تکیه گاه ساده فرض شود و سایر ضوابط ساختمان های بنایی مسلح رعایت شده باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

گزینه ها:

(۱) عضو باید براساس ضوابط تیر طراحی شود.

(۲) عضو باید براساس ضوابط دیوار طراحی شود.

(۳) عضو باید براساس ضوابط ستون طراحی شود.

(۴) عضو باید براساس ضوابط جرز طراحی شود.

مسئوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

حل

مبحث هشتم، ضوابط طراحی ستون، جرز و دیوار بنایی مسلح . ابتدا نسبت ابعاد مقطع تعیین می شود:

$$\frac{l}{t} = \frac{800}{250} = 3.2$$

چون نسبت بعد بزرگ به کوچک از ۳ بیشتر است، عضو شرایط هندسی ستون را ندارد. از طرفی، طول عضو در محدوده جرز قرار دارد؛ اما حداکثر ارتفاع آزاد جرز نباید از پنج برابر طول آن تجاوز کند:

$$h_{\max} = 5l = 5(800) = 4000 \text{ mm}$$

در حالی که:

$$h = 6000 > 4000 \text{ mm}$$

بنابراین شرایط طراحی به عنوان جرز نیز تأمین نیست. کنترل نسبت لاغری دیوار:

$$\frac{h}{t} = \frac{6000}{250} = 24$$

برای دیوار مسلح با تکیه گاه جانبی مناسب، حداکثر نسبت لاغری ۳۰ است:

$$24 < 30$$

در نتیجه عضو باید براساس ضوابط دیوار طراحی شود.

پاسخ صحیح: گزینه ۲

جهت دریافت مشاوره رایگان قبولی در محاسبات عدد ۱، نظارت و اجرا عدد ۲ و کارشناس رسمی عدد ۳ را به شماره ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳ ارسال کنید.

مشاوره رایگان قبولی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

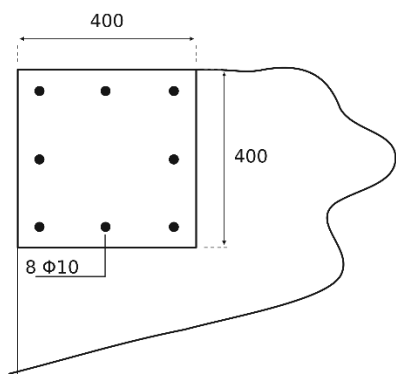
☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📩 acefirmir

سؤال ۴۳

مقاومت لهدیگی طراحی یک ستون با مصالح بنایی مسلح از نوع آجر رسی و ملات $M15$ مطابق شکل زیر، بر روی یک گوشه دال بتنی به ضخامت 300 میلی متر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ مقاومت فشار آجر رسی 8 MPa و آرماتور $S340$ است. در شکل ابعاد به میلی متر است. الزامات ساختمان های با مصالح بنایی منظور است.



(۱) 200 kN

(۲) 380 kN

(۳) 230 kN

(۴) 400 kN

پاسخ تشریحی

مرجع: مبحث هشتم، جدول ۸-۲-۴، بند ۳-۳-۲-۶-۴-۸ و جدول ضرایب کاهش مقاومت.

از جدول مقاومت فشاری مشخصه بنایی، برای آجر رسی با مقاومت ۸ مگاپاسکال و ملات $M15$:

$$f'_m = 3 \text{ MPa}$$

مقاومت اسمی لهدیگی بنایی:

$$B_n = f'_m A_b$$

به دلیل قرارگیری ستون در گوشه دال، سطح مؤثر لهدیگی بدون افزایش مساحت برابر در نظر گرفته می شود:

$$A_b = 400(400) = 160000 \text{ mm}^2$$

ضریب کاهش مقاومت لهدیگی:

$$\phi = 0.60$$

بنابراین:

$$\phi B_n = 0.60(3)(160000)$$

$$\phi B_n = 288 \text{ kN}$$

پاسخ صحیح: گزینه ۳

سؤال ۴۴

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

برای ساخت یک دیوار با مصالح بنایی از ملات ماسه و سیمان استفاده شده است. ملات ماسه و سیمان دارای مقاومت فشاری ۲۸ روزه برابر ۱۰ مگاپاسکال است. کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

گزینه‌ها:

(۱) مدول گسیختگی واحدهای توخالی دوغاب‌نشده، در حالت امتداد تنش کششی عمود بر بندهای افقی به حالت موازی بندهای افقی حدوداً ۱۰۰ است.

(۲) مدول گسیختگی واحدهای توپر، در حالت امتداد تنش کششی عمود بر بندهای افقی به حالت موازی بندهای افقی حدوداً ۱۰۰ است.

(۳) در صورتی که امتداد تنش کششی خمشی عمود بر بندهای افقی باشد، نسبت مدول گسیختگی واحد بنایی توپر به واحد بنایی توخالی کاملاً دوغاب‌شده برابر ۱۰۰ است.

(۴) در صورتی که امتداد تنش کششی خمشی موازی بندهای افقی باشد، نسبت مدول گسیختگی واحد بنایی توپر به واحد بنایی توخالی کاملاً دوغاب‌شده برابر ۱۰۰ است.

پاسخ تشریحی

مرجع: مبحث هشتم، جدول ۶-۲-۸، مدول گسیختگی واحدهای بنایی.

مدول گسیختگی به نوع مصالح بنایی، وضعیت دوغاب‌ریزی، نوع ملات و جهت امتداد تنش کششی خمشی نسبت به بندهای افقی بستگی دارد.

طبق جدول، در حالتی که امتداد تنش کششی خمشی موازی بندهای افقی باشد، مدول گسیختگی واحد بنایی توپر و واحد بنایی توخالی کاملاً دوغاب‌شده برابر است.

بنابراین:

$$\frac{f_{r, \text{توپر}}}{f_{r, \text{توخالی کاملاً دوغاب‌شده}}} = 1.0$$

پاسخ صحیح: گزینه ۴

موفقیت شما، اعتبار ماست

گروه آموزشی ACE

مشاوره رایگان قبوی در آزمون نظام مهندسی و کارشناس رسمی:

☎ ۰۹۹۴۰۴۹۸۹۷۳

🌐 acefirm.ir

📩 acefirmir