

حل سوالات

آزمون محاسبات نظام مهندسی



سبزسازه

دی ۱۴۰۱

مهندسين همكار در پاسخگويي



دکتر رامین منصوری

حل سوالات مباحث 6،
استاندارد 2800 و تحلیل سازه



دکتر سجاد شایان

ناظر حل سوالات



مهندس نیما ابراهیمیان

حل سوالات مبحث 9



مهندس سید محمدجواد هاشمی

حل سوالات مباحث 7 و 8



مهندس حسین شیرزادی

حل سوالات مبحث 10



303B

۱- در اتصال شکل زیر در صورتی که مقاومت طراحی جوش گوشه در واحد سطح مقطع مؤثر برابر ۲۲۰ MPa باشد، اندازه حداقل ساق جوش محاسباتی قابل قبول به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ فلز پایه از مقاومت کافی برخوردار است و کنترل‌کننده طراحی نمی‌باشد و تمامی ضوابط جوش رعایت شده است. ابعاد روی شکل به میلی‌متر هستند. از برگشت جوش‌های گوشه در انتهای جوش صرف‌نظر شود.

۱۲mm (۱)
 ۱۴mm (۲)
 ۱۰mm (۳)
 ۱۶mm (۴)

۲- برای اتصال یک تسمه فولادی که تحت نیروی کشش ...



سوال ۱ آزمون محاسبات دفترچه ۳۰۳B

نمبر ۱۰-۲-۹-۲-۴

حوضت تحت اثر برش و تندر چینی است:

$$F_{vr} = \frac{P_n}{2 A_{we}} = \frac{12 \times 1.3}{2 \times 2 \times 1} = 3.0 \text{ MPa}$$

\downarrow
 تندر چینی
 از
 $t_e \times L_e$

$$F_{vb} = \frac{M_u}{S} = \frac{12 \times 1.3 \times 2.0}{133.33, 34} = 18.0 \text{ MPa}$$

\downarrow
 تندر چینی
 از
 تندر

$$S = \frac{d^2}{3} \quad \left[\begin{array}{c} b \\ | \\ d \end{array} \right] \rightarrow S = \frac{2.0^2}{3} = 133.33, 34$$

$$F_u = \sqrt{F_{vr}^2 + F_{vb}^2} = \sqrt{3.0^2 + 18.0^2} = 18.25 \text{ MPa}$$

$$F_u \times L_e \times t_e \leq \phi \beta F_{tw} \times t_e \times L_e \rightarrow$$

\uparrow 2×2.0 \uparrow 22 MPa \uparrow 2×2.0
 \downarrow 18.25 MPa \downarrow $0.75 \phi \alpha_w$

$$18.25 \leq 22.0 \times \alpha_w < 0.75 \rightarrow \alpha_w \leq 1.63 \rightarrow$$


$$\alpha_w \leq 12 \text{ mm}$$

بنابراین تندر ۱ صحیح می باشد.



نمای از رو به رو
نمای از کنار

۲- برای اتصال یک تسمه فولادی که تحت نیروی کششی T قرار دارد به صفحه زبرین از پیچ M24 استفاده شده است و سوراخ لوبیایی بلند (با حداکثر ابعاد معیار) مطابق شکل ایجاد شده است. حداقل فاصله قابل قبول a روی شکل به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟



60 mm (۱)
20 mm (۲)
40 mm (۳)
30 mm (۴)



سوال ۲ آزمون محاسبات دخترچه ۳۰۳۱۳ :

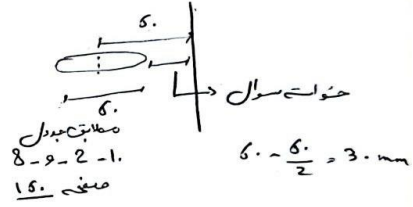
مطابق بند ۱-۲-۳-۲ و جدول ۱-۲-۳-۱ و ۱-۲-۳-۲ و ۱-۲-۳-۲ صفحه ۱۵۱

فاصله مرکز سوراخ تا لب لب سوراخ شده

$$1,75d + c = 1,75 \times 24 + 18 = 60 \text{ mm}$$

در لب

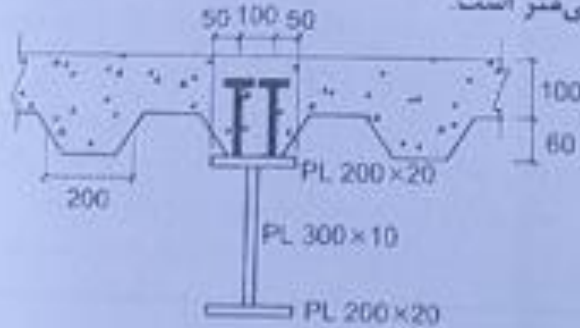
$$c = 1,75d = 13 \text{ mm}$$



بنابراین گزینه صحیح ۴ می باشد.



۳- در تیر یا مقطع مخلوط شکل زیر مقاومت برشی اسمی هر یک از گل‌میخ‌ها به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ بتن معمولی و از رده C30، فولاد مقطع تیر از نوع S235، تنش کشش نهایی گل‌میخ‌ها 500 MPa، حرم مخصوص بتن 2500 kg/m^3 و قطر گل‌میخ‌ها 19 میلی‌متر فرض شود. در شکل ابعاد به میلی‌متر است.



75 kN (۱)

133 kN (۲)

150 kN (۳)

106 kN (۴)



سوال ۳ آزمون محاسبات دفترچه B 303 :

مطابق بند ۱-۲-۳-۷-۲ صنف ۱۳۴ (انسا) و جدول ۱-۲-۱-۸

$$Q_n = 0.5 A_{sa} \sqrt{f_{ck} E_c} \leq R_g R_p A_{sa} F_u$$

محاسبات
برای یک تیر
مربع

$$0.5 \times \frac{A}{4} \times 19^2 \times \sqrt{3 \times 29444} \leq 1.75 \times \frac{A}{4} \times 19^2 \times 500$$

$133,322 \text{ kN}$ 106 kN

- $d_b = 12 \text{ mm}$
- کوبن $= 2500 \text{ kg/m}^3$
- C30
- S235
- $F_u = 500 \text{ MPa}$
- $E_c = 1.43 \times 10^4 \sqrt{f_{ck}}$
- $E_c = 29444 \text{ MPa}$

$$w_f = 100 + 5 \times 2 = 200 \text{ mm}$$

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

$$\frac{w_f}{h_f} = 3.3 > 1.5 \left\{ \begin{array}{l} R_p = 0.75 \\ R_g = 1 \end{array} \right.$$

بنابراین کوبن A مربع است.



303B

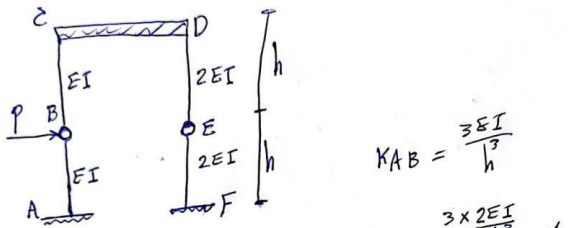
در قات شکل زیر اگر از تغییر طول محوری و تغییر شکل بوشی اعضا صرف نظر شود. حداکثر جابجایی افقی در تراز طبقه به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

$\frac{PA^1}{9EI}$ (۱)
 $\frac{2PA^2}{9EI}$ (۲)
 $\frac{3PA^2}{9EI}$ (۳)
 $\frac{4PA^2}{9EI}$ (۴)

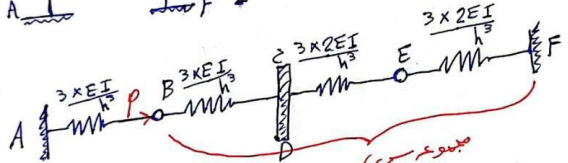
۵- مطابق شکل زیر به یک ستون ...



حل سوال (4) : طبق روش فنر ابتدا قاب را با فنر معادلها تبدیل می کنیم :



$$K_{AB} = \frac{3EI}{h}$$



$$\frac{1}{K_{eq}} = \frac{1}{\frac{3EI}{h^3}} + \frac{1}{\frac{3*2EI}{h^3}} + \frac{1}{\frac{3*2EI}{h^3}}$$

$$\rightarrow \frac{1}{K_{eq}} = \frac{2h^3}{3EI} \rightarrow K_{eq} = \frac{3EI}{2h^3}$$

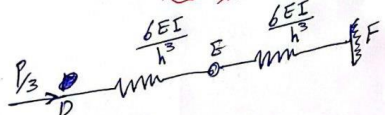
$$K_{eq} = K_{AB} + K_{eq} = \frac{3EI}{h^3} + \frac{3EI}{2h^3} = \frac{9EI}{2h^3}$$

$$\Delta_{B\alpha} = \frac{P}{K_{eq}} = \frac{2Ph^3}{9EI}$$

در ادامه نیرو در مجموع عمود بر محاسبه می کنیم :

$$F_{eq} = \frac{K_{eq}}{K_{eq}} \times P = \frac{\frac{3EI}{2h^3}}{\frac{9EI}{2h^3}} \times P = \frac{P}{3}$$

در نهایت تغییر مکان حداکثر در مرکز طبقه به صورت زیر محاسبه می شود
نکته: نیرو در مجموع عمود بر گیر است.



$$K_2 = \frac{\frac{6EI}{h^3} \times \frac{6EI}{h^3}}{\frac{12EI}{h^3}} = \frac{3EI}{h^3}$$

$$\Delta_{2\alpha} = \frac{F_{eq}}{K_2} = \frac{P/3}{\frac{3EI}{h^3}} = \frac{Ph^3}{9EI}$$

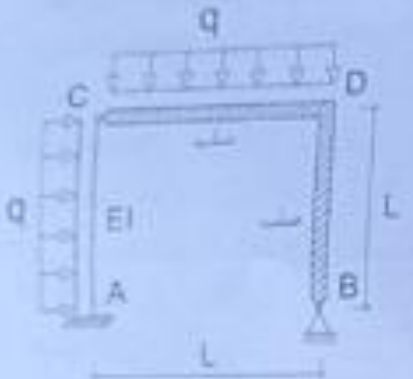
در نهایت حداکثر تغییر مکان در مرکز طبقه (1) می باشد

$$\Delta_{max} = \Delta_{B\alpha} = \frac{2Ph^3}{9EI}$$

پاسخ سوال نرینه (2)



۵- مطابق شکل زیر به یک ستون طرفی یک سلب صلب EI شکل متصل شده است. اگر از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی ستون E نیز از آثار مرتبه دوم صرف نظر شود. عکس العمل قائم نکتهدگاه A به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟



(۱) $\frac{1}{8} qL$

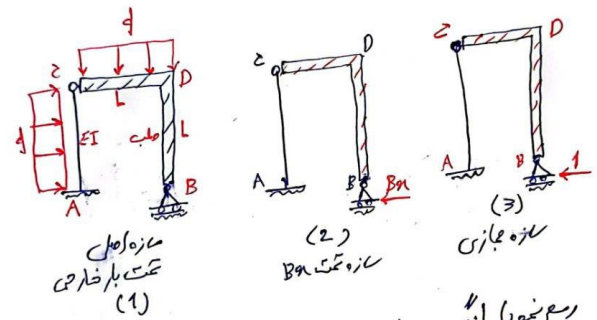
(۲) $\frac{1}{6} qL$

(۳) $\frac{1}{4} qL$

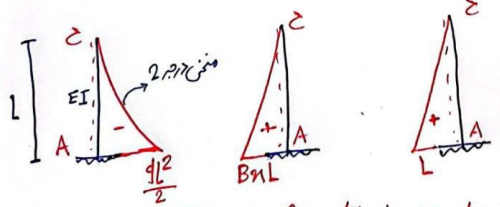
(۴) $\frac{3}{8} qL$



حل سوال (۵) : سازه یک درجه نامستقیم می باشد و با آنگرد
 کردن عکس العمل افقی تکیه ماه B و تکرار دادن $\Delta_{B\theta}$ برابر
 صفر داریم :



رسم نمودار نیرو در عضو مختلف پذیریم Δz :



از عضو صلب صرف نظر می شود در روش کار مجازی
 $\frac{$CDB$$

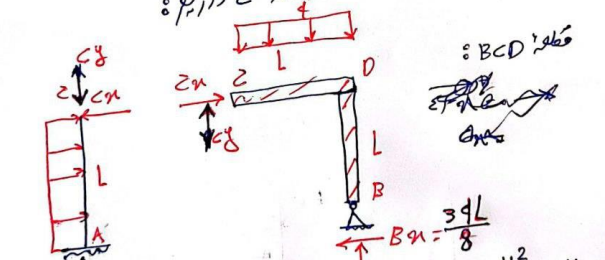
$\Delta_{B\theta} = 0$

روش کرسیس محور :

$$\Delta_{B\theta} = \frac{-\frac{qL^2}{2} \times L \times L}{4EI} + \frac{B\theta L \times L \times L}{3EI} = 0$$

$$\frac{qL^3}{8EI} = \frac{B\theta L^3}{3EI} \rightarrow B\theta = \frac{3qL}{8}$$

در نهایت با جبر کردن سازه کزینجه Δz داریم :



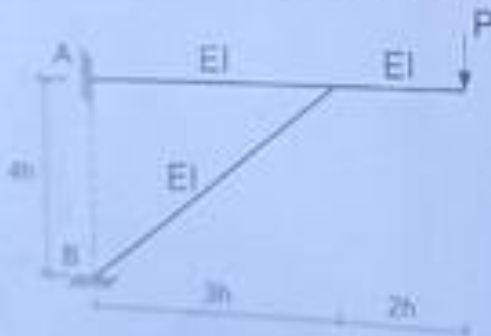
مقطع BCD : $\sum M_D = 0 \rightarrow C_y = \frac{(3qL \times L) - \frac{qL^2}{2}}{L} = \frac{qL}{8}$

مقطع A: $\sum F_y = 0 \rightarrow A_y = C_y = \frac{qL}{8}$

پاسخ سوال گزینه (۳)



۶- در سازه شکل زیر اگر از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی اعضا صرف نظر شود. مقدار لنگر خمشی در تکیه گاه B به کدام یک از مفاد زیر نزدیکتر است؟



(۱) $\frac{1}{8} Ph$

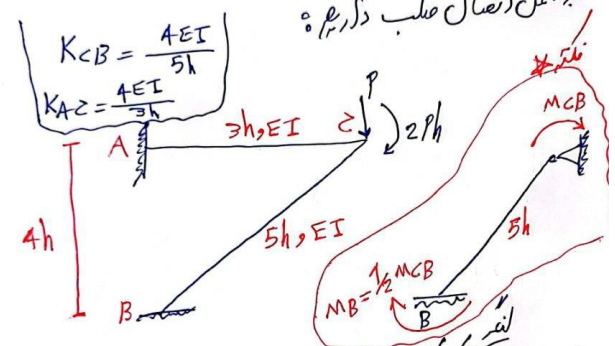
(۲) $\frac{3}{4} Ph$

(۳) $\frac{5}{2} Ph$

(۴) $\frac{3}{4} Ph$



حل سوال (۶): با منتقل کردن لنگر و نیروی قائم عضو طرفی به محل اتصال صلب داریم:



$$M_{CB} = \frac{K_{CB}}{\sum K} \times 2Ph = \frac{\frac{4EI}{5h}}{\frac{4EI}{3h} + \frac{4EI}{5h}} \times 2Ph$$

$$M_{CB} = \frac{3Ph}{4}$$

در نهایت طبق روش پهنش لنگر ضریب پهنش برابر MB برابر ۱/۵ است

پاسخ سوال گزینه (۱)

$$M_B = \frac{1}{2} \times \frac{3Ph}{4} = \frac{3}{8} Ph$$



۷- در یک بیمارستان ۸ طبقه از روی تراز پایه از نوع قاب خمشی فولادی ویژه، زمان تناوب اصلی تجربی برابر 0.8 ثانیه و زمان تناوب اصلی تحلیلی برابر 1.2 ثانیه محاسبه شده است. برای محاسبه مقدار تغییرمکان جانبی نسبی طبقات، حداکثر زمان تناوب اصلی قابل قبول برای تعیین برش پایه به روش استاتیکی معادل این ساختمان مطابق کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ فرض کنید جداگرهای میان‌طبقی مانعی برای حرکت قاب‌ها ایجاد نمی‌کنند.

(۲) 0.8 ثانیه

(۳) 1.1 ثانیه

(۱) 1.0 ثانیه

(۴) 1.2 ثانیه



حل سوال (۷) : مطابق بند ۳-۵-۳ استاندارد کرد ۲۸۰۰
در این مورد : ساختمان بهیچگونگی با اهمیت خیلی زیاد من باشد.

$$T = \min(1,25 T_a, T_m)$$

$$T = \min(1,25 \times 0,8 = 1 \text{ sec} \text{ و } 1,2 \text{ sec})$$

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

پاسخ سوال نهم (۱)



۸- تیر طره‌ای شکل زیر مربوط به یک ساختمان تجاری سه طبقه به ارتفاع کل ۱۱ متر از تراز پایه (با محل تجمع کمتر از ۳۰۰ نفر در زیر یک سقف) در شهر آبادان با سیستم از نوع قاب خمشی فولادی معمولی است. با در نظر گرفتن نیروی قائم ناشی از زلزله، در طراحی به روش I.RFD، این تیر باید حداقل برای چه لنگر خمشی منفی طراحی شود؟ فضای روی تیر طره محل اجتماع عمومی فرض شود.

$$q_D = 20 \text{ kN/m}$$

$$q_L = 50 \text{ kN/m}$$



$$104 \text{ kN.m (a)}$$

$$177.4 \text{ kN.m (b)}$$

$$208 \text{ kN.m (c)}$$

$$88.7 \text{ kN.m (d)}$$



حل سوال (۸) : مطابق ۳-۳-۳ استاندار ۲۸۰۰۰

و بند ۶-۲-۳-۲ جهت ۶ در کم :

$A = 0.20$ → قطر سیم ۴ → سیم کابردان

$I = 1$ → گروه ۳ → سیمان بکری
تیمچ زیر ۳۰۰ نفر

4 حالت نیرو تمام زلزله

$$F_{vu} = 0.6 \times 0.20 \times 1 \times (20 + 50) = 8.4 \frac{Kv}{m}$$

مطابق ترکیب بار در کم :

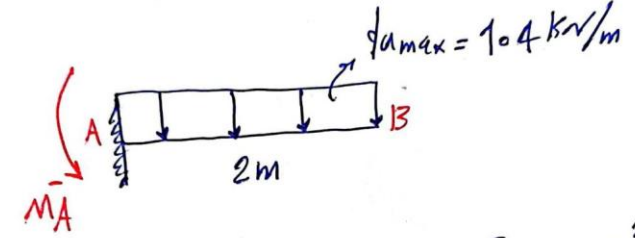
$D = 20 \frac{Kv}{m}$

$L = 50 \frac{Kv}{m}$

$u_1 = 1.4 \times 20 = 28 \frac{Kv}{m}$ حالت max

$u_2 = 1.2 \times 20 + 1.6 \times 50 = 104 \frac{Kv}{m}$

$u_3 = 1.2 \times 20 + 50 + 8.4 = 82.4 \frac{Kv}{m}$
در کم ←



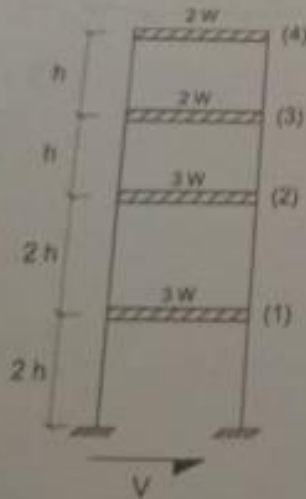
$$\sum MA = 0 \rightarrow MA = \frac{q_{u_{max}} \times L^2}{2} = \frac{104 \times 2^2}{2}$$

$MA = 208 \text{ Kv}\cdot\text{m}$

پاسخ سوال گزینه (۳)



۹- در یک ساختمان 4 طبقه از نوع قاب خمشی فولادی ویژه مقدار ضریب زلزله در تحلیل به روش استاتیکی معادل برابر 0.2 و زمان تناوب اصلی نوسان آن برابر 0.4 ثانیه محاسبه شده است. اگر ارتفاع طبقات و وزن مؤثر لرزه‌ای آن‌ها مطابق شکل زیر باشد، برای طراحی دیافراگم طبقه اول (1)، نیروی جانبی این تراز (بدون توجه به ضریب اضافه مقاومت) باید مطابق کدامیک از گزینه‌های زیر باشد؟ ساختمان در شهر تهران واقع بوده و کاربری آن مسکونی فرض شود.



(1) $0.53W$

(2) $0.6W$

(3) $0.3W$

(4) $1.05W$



حل سوال (۹) : مطابق بند ۳-۳-۳ استاندارد ۲۸۰۰ داری :

$$F_{Pu1} = \frac{V_u = 2 \times 1.0w}{F_{u1} + F_{u2} + F_{u3} + F_{u4}} \times 3w$$

$$F_{Pu1} = \frac{0.2 \times 1.0w}{1.0w} \times 3w = 0.6w$$

دراد کم محدودیت F_{Pu1} را کنترل می کنیم :

$$F_{Pumin} = 0.5AIw = 0.5 \times 0.35 \times 1 \times 3w = 0.525w$$

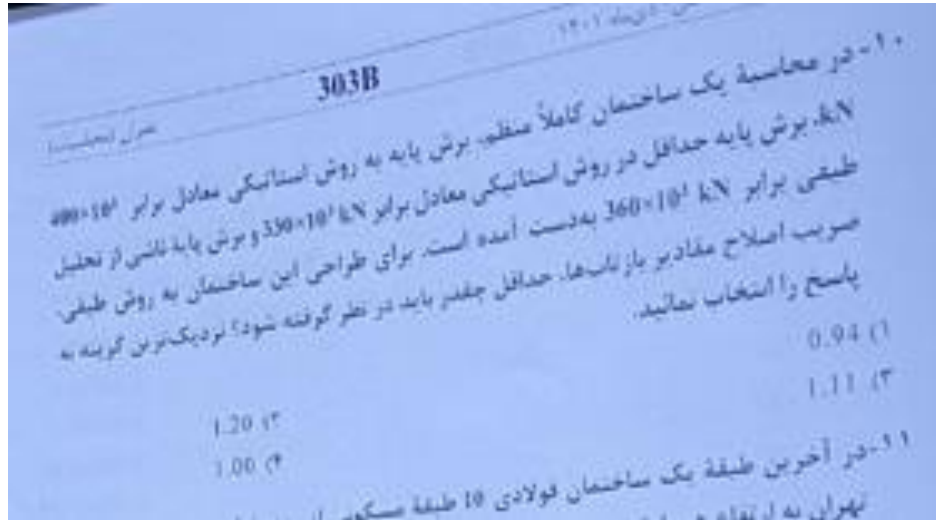
$$F_{Pumax} = AIw = 0.35 \times 1 \times 3w = 1.05w$$

$$F_{Pumin} \leq F_{Pu1} \leq F_{Pumax} \quad OK \checkmark$$

$$F_{Pu1} = 0.6w$$

پاسخ سوال شماره (۲)





حل سوال (۱۰) : طبق بند ۳ - ۴ - ۲ - ۲ استاندارد ۲۸۰۰
داریم :

$$\text{ضریب اصلاح برین} = \max\left(0.185 \frac{\sqrt{u}}{\sqrt{d}}, 1\right)$$

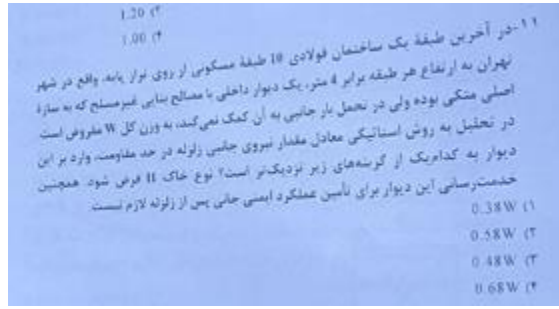
علاوه بر این

$$\rightarrow = \max\left(0.185 \times \frac{400 \times 10^3}{360 \times 10^3} = 0.194, 1\right)$$

$$\boxed{= 1 \text{ ضریب اصلاح}}$$

پاسخ سوال (4)





بدون دیدن این ویدئو در آزمون محاسبات شرکت نکن!

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

مسیر قبولی در آزمون محاسبات

دریافت مشاوره رایگان + هدیه ویژه

sbz.one/pmhs



حل سوال (۱۱): طبق بند ۴-۲-۱ استاندارد
 ۲۸۰۰ دلار

دیوار داخلی غیر سازه‌ای
 بنایی غیر مسلح

$$\rightarrow \begin{cases} ap = 1 \\ Rpu = 1,5 \end{cases}$$

$$wp = w$$

IP = 1 خدمت رسانی برای
 اینی جانی نکرد

فاک نوع II $\rightarrow S = 1,5$
 $A = 35$ تکرار

کرم کندی دیوار
 کاسه کاز با

$$H = 10h \quad , \quad Z = 9,5h$$

$$Vpu = \frac{0,4 \times 1 \times 0,35 \times (1+1,5) \times 1 \times w}{1,5} \times \left(1 + 2 \times \frac{9,5h}{10h}\right)$$

$Vpu = 968w$

$$Vpumin = 0,3 \times 0,35 \times 2,5 \times 1 \times w = 0,26w$$

مشکل OK است

$$Vpumax = 1,6 \times 0,35 \times 2,5 \times 1 \times w = 1,4w$$

(پاسخ سوال گزینه (۴) است)



۱۲- در پست‌خام یک ساختمان اداری 10 طبقه از روی نواز پایه واقع در شهر تبریز به ارتفاع هر طبقه برابر 4 متر مطابق شکل زیر یک تابلوی تبلیغاتی به وزن کل به همراه محتویات در زحان بهبودی‌داری برابر 1 W (کمتر از 25 درصد وزن کل سازه) مفروض است. در تحلیل به روش استاتیکی معادل مقدار نیروی جانبی زلزله وارد بر تابلو به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیکتر است؟
 * بوج خاک محل احداث ساختمان 11 بوده و خدمت‌رسانی تابلو برای تأمین عملکرد جانبی پس از زلزله الزامی نیست. همچنین فرض نمائید محاسبه تابلو به‌طور غیرهمزمان با سازه نگهدارنده محاز است

1. 4 W (۱)
 0.75 W (۲)
 1.05 W (۳)
 0.42 W (۴)



حل سوال (۱۲): مطابق بند های ۱-۵ و ۱-۴-۲-۱-۱
 دستاورد ۲۸۰۰ دلار است:

وزن جز غیرتختی
 گسترکز ۲۵ درصد وزن
 کل تازه می باشد

تحلیل مطابق کجری
 غیرتختی

طبق جدول ۱-۴ دلار است:

$ap = Rpu = 2,5$ تا بلو

$IP = 1$ عملکرد اینرسی جانی

$A = 0,35$ تکرار

$s = 1,5$ خاک II

$\frac{Z}{H} = 1$ تا بلو
 نسبت با
 ۱۰۰٪

$$Vpu = \frac{0,4 \times 2,5 \times 0,35 \times (1,5 + 1) \times 1 \times W}{2,5} \times (1 + 2 \times 1) =$$

$$Vpu = 1,05W$$

$$Vpu_{min} = 0,3 \times 0,35 \times (1,5 + 1) \times 1 \times W = 0,26W$$

$$Vpu_{max} = 1,6 \times 0,35 \times (1,5 + 1) \times 1 \times W = 1,4W$$

$$Vpu_{min} \leq Vpu \leq Vpu_{max} \rightarrow OK \checkmark$$

پاسخ سوال گزینیه (۳)



عمران (محاسبات)

303B

۱۳- در یک ساختمان کاملاً منظم که در آن تغییرمکان جانبی ناشی از بارهای ثقلی برابر صفر است، برای جلوگیری از آسیب به اجزاء غیرسازه‌ای، حداکثر تغییرمکان جانبی نسبی طبقات در برابر بار باد سطح طراحی (W) چقدر می‌تواند باشد؟ در جواب‌ها II ارتفاع طبقه موردنظر بوده و نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ را انتخاب نمایید.

(۱) 0.0031h

(۲) 0.0039h

(۳) 0.0050h

(۴) 0.0025h ✓



حل سوال (۱۳) : مطابق بند ۶-۱۰-۱۵ ، ۶-۱۰-۱۵ و ۳ مجله درام :

$$p \propto \rho \propto V^2$$

فشار باد فشار منبای باد سرعت منبای باد

سطح بهره برداری max $\Delta_{max} = 0.0025h$

؟ خواسته سوال Δ_{max} طرح

$$\frac{\Delta_{max} \text{ طرح}}{\Delta_{max} \text{ بهره برداری}} = \left(\frac{V}{18V} \right)^2$$

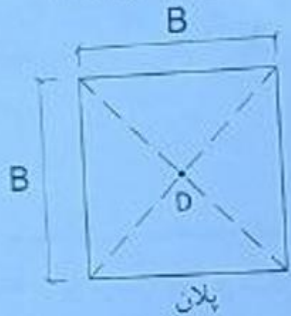
$$\rightarrow \frac{\Delta_{max} \text{ طرح}}{0.0025h} = 1.5625$$

$$\rightarrow \Delta_{max} \text{ طرح} = 0.0039h$$

باستعمال گزیننده (۲)



۱۴- در یک ساختمان منظم با پلان مربعی شکل و یکسان در تمامی طبقات با بام تخت و ارتفاع بیش از ۲۰ متر از روی سطح زمین، در کل ارتفاع مقدار فشار در واحد سطح، یکسان و در جهت رو به باد برابر P_w و فشار (مکش) در جهت پشت به باد برابر P_L است. اگر ارتفاع ساختمان برابر H و مرکز سختی درست در مرکز پلان باشد، تحت اثر باد حداکثر لنگر پیچشی محتمل در پای ساختمان نسبت به نقطه D به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



0.093(P_w+P_L) B^2H (۱)

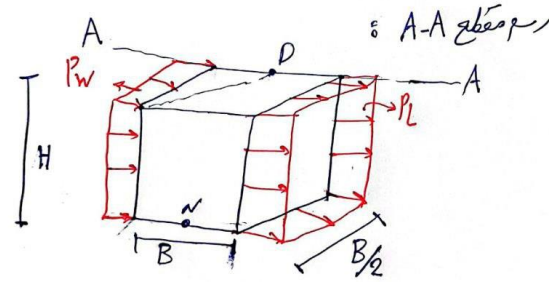
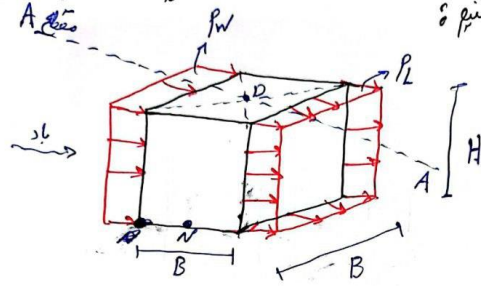
0.125(P_w+P_L) B^2H (۲)

0.047(P_w+P_L) B^2H (۳)

0.038(P_w+P_L) B^2H (۴)



حل سوال (۱۴) : ابتدا بار رو به باد و نسبت به باد را به سازه اعمال کنیم :



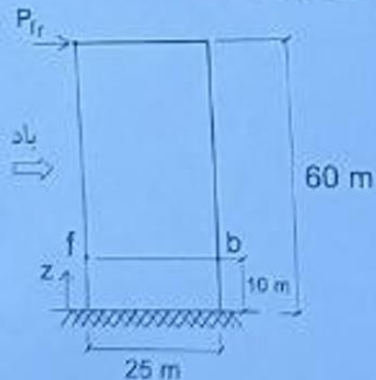
$$\sum M_D = 0 \rightarrow P_w \times H \times \frac{B}{2} \times \frac{B}{4} + P_l \times H \times \frac{B}{2} \times \frac{B}{4}$$

$$M_D - N = 0,125 (P_w + P_l) B^2 H$$

(پاسخ سوال شماره ۱۴)



۱۵- نمای یک ساختمان با پلان مربع شکل به ابعاد 25×25 متر و ارتفاع 60 متر در ناحیه پر تراکم شهر تهران مطابق شکل زیر است. در صورتی که در تراز بام مقدار فشار باد خارجی طراحی سازه ساختمان به سمت رو به باد $P_{fr} = 0.8 \text{ kN/m}^2$ باشد، مقادیر فشار باد خارجی طراحی سازه ساختمان در ارتفاع 10 متر از پای ساختمان به سمت رو به باد و پشت به باد به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟



(۱) $P_f = 0.65 \text{ kN/m}^2$, $P_b = -0.41 \text{ kN/m}^2$

(۲) $P_f = 0.5 \text{ kN/m}^2$, $P_b = -0.31 \text{ kN/m}^2$

(۳) $P_f = 0.5 \text{ kN/m}^2$, $P_b = -0.41 \text{ kN/m}^2$

(۴) $P_f = 0.65 \text{ kN/m}^2$, $P_b = -0.31 \text{ kN/m}^2$



باغ سوکال (۱۵) : طبق بند ۶-۱۰-۴-۱ > آریع : ^{بیت ۶}

نکته : ضریب اهمیت بار باد ندرگرم و باید محاسبه شود :

محاسبه χ_e : $\chi_e = \max(0.7 \times (\frac{60}{12})^{0.7}, 0.7) = 1.134$ ^{تراز باد و ندرگرم}

$\chi_e = \max(0.7 \times (\frac{10}{12})^{0.7}, 0.7) = 0.7$ ^{تراز ۱۰ متر رو باد}

$\chi_e = \max(0.7 \times (\frac{30}{12})^{0.7}, 0.7) = 0.92$ ^{تراز ۳۰ متر رو باد}

$\chi_e = 1$ ^{بیت بر باد}

و $\frac{H}{2}$ ^{بیت در امتداد}

$\chi_g = 2$ و $\chi_t = 1$ و $\chi_d = 0.85$ ^{تراز ۱ = ۱۴۷ $\frac{Kv}{m^2}$}

$\frac{H}{D} \geq 1$ ^{۶۰}

$\chi_p = 0.18$ ^{رو باد}

$\chi_p = -0.15$ ^{بیت بر باد}

در سوکال $P = 0.18 = 0.47 \times I_w \times 1.134 \times 1 \times 2 \times 0.8 \times 0.85$

$\rightarrow I_w = 1.1$ ^{ضریب اهمیت}

$P = 0.18 = 0.47 \times 1.1 \times 0.7 \times 1 \times 2 \times 0.8 \times 0.85 = 0.5$ ^{تراز ۱۰ متر رو باد}

$P = 0.18 = 0.47 \times 1.1 \times 0.92 \times 1 \times 2 \times (-0.15) \times 0.85 = -0.41$ ^{تراز ۳۰ متر رو باد}

باغ سوکال (۳)



۱۶- یک عضو غیرسازه‌ای به وزن W متعلق به یک بیمارستان مستقر بر خاک نوع II در شهر یزد مفروض است. چنانچه مؤلفه قائم نیروی زلزله برابر 100 kN باشد. با فرض اینکه محتویات عضو در زمان بهره‌برداری 20 درصد وزن آن است. وزن آن بدون محتویات به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید حفظ این عضو برای عملکرد بیمارستان لازم است.

$\rightarrow 100 \text{ kN}$

$$a - \frac{\sum a_i s}{2} = \frac{1.0}{0.5} = 1 - 1.5$$

480 kN (۱) ✓
 680 kN (۲)
 580 kN (۳)
 380 kN (۴)



حل سوال (۱۶): مطابق بند ۴-۲-۲ کسانیکرد ۲۸۰۰
 دکر م:

$F_{pu} = 100 \text{ kN}$ بار قائم زلزله
 عضو غیر تنه‌های
 $A = 0.25$ شمر نیز

$IP = 1.4$
 برکت میلگرد اینی جان
 لازم است

$S = 1.5$ فاک نوع II

$$F_{pu} = 0.2 A (S+1) \times IP \times W_P$$

$$100 = 0.2 \times 0.25 \times (1.5+1) \times 1.4 \times W_P$$

$$\rightarrow W_P = 571.43 \text{ kN}$$

درص وزن معیار است در زمان ۰.۲ برکتی

$$W_P' = W_P \cdot 0.2 = 0.2 W_P = 0.8 W_P = 457 \text{ kN}$$

$$W_P' = 0.18 \times 571.43 = 102.86 \text{ kN}$$

پاسخ سوال گزینیه (۱)



۱۷- در شکل پلان مستطیلی یک سازه یک طبقه متعارف با دیافراگم صلب که مراکز سختی و جرم آن دقیقاً بر هم منطبق هستند، نشان داده شده است. در این سازه به‌طور محافظه‌کارانه اثر پیچش انتقالی ناشی از برون مرکزی ۵ درصد در نظر گرفته خواهد شد. تحلیل سازه نشان می‌دهد که تحت زلزله راستای x، گره B به اندازه ۴ و گره D به اندازه ۲ بر راستای x جابجا می‌شوند. چنانچه این سازه تحت نیروی زلزله راستای y تحلیل شود، اختلاف جابجایی گره‌های C و D در راستای y مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟ نیروی زلزله در هر دو راستا یکسان بوده و در هر دو راستا، اثر پیچش انتقالی ناشی از برون مرکزی ۵ درصد در نظر گرفته می‌شود.

Handwritten calculations:

$$a \cdot (1 - 0.05) = 0.95a$$

$$0.95a \cdot 0.75 = 0.7125a$$

$$0.7125a \cdot 2 = 1.425a$$

$$1.425a - 0.95a = 0.475a \approx 0.5a$$

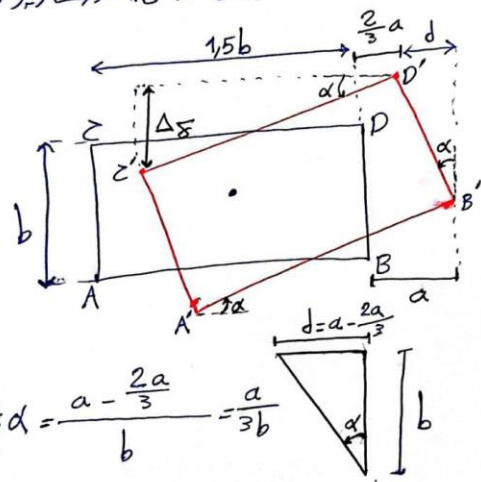
Options:

- ۱. ۱.۲۵a (T)
- ۲. ۰.۵a (T) ✓
- ۳. ۰.۷۵a (T)
- ۴. a (T)



حل سوال (۱۷) : طبق استناد کرد ۲۸۰۰ در پی :

تغییر شکل پلان مطابق صورت سوال به صورت زیر است



زاویه $\alpha = \frac{a - \frac{2a}{3}}{b} = \frac{a}{3b}$

$\Delta \delta_{\epsilon-D} = \alpha \times 1.5b = \frac{a}{3b} \times 1.5b = \frac{a}{2}$

پاسخ سوال (۳)

Scanned with CamScanner



۱۸- هرگاه سرعت موج برشی در سه لایه مختلف زمین همانند شکل زیر باشد، براساس رابطه تحویزی استاندارد 2800 ایران، متوسط سرعت موج برشی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

عمق (m)	سرعت موج برشی V_s (m/s)
10 m	$V_s = 250$ m/s
10 m	$V_s = 350$ m/s
20 m	$V_s = 450$ m/s

Handwritten calculations and options:

Options: (1) 330 m/s, (2) 275 m/s, (3) 350 m/s, (4) 375 m/s

Handwritten calculations show the average velocity is approximately 350 m/s, with the correct option (3) circled.



حل سوال (۱۸) : مطابق بند ۲-۲-۴-۲ استاندارد ۲۸۰۰ در نظر گرفته شود

$$\bar{V}_S = \frac{\sum d_i}{\sum \left(\frac{d_i}{V_{Si}} \right)}$$

تا مجموع ۳۰ متری
می باشد

$d_1 = 10m$ $d_2 = 10m$ $d_3 = 10m$
فقط ۱۰ متر کردن
را در نظر می گیریم

$V_{S1} = 250 m/s$ $V_{S2} = 350 m/s$ $V_{S3} = 450 m/s$

$$\bar{V}_S = \frac{10 + 10 + 10}{\frac{10}{250} + \frac{10}{350} + \frac{10}{450}} = 330 m/s$$

پاسخ سوال نرینده (۱)



۱۹- یک ساختمان یک طبقه به ارتفاع ۴ متر در بالای یک پرتگاه دو بعدی عمود باید احداث شود. ارتفاع خطالرأس نسبت به زمین مسطح کنار پرتگاه ۲۰ متر است و فاصله افقی خطالرأس تا نقطه A روی شکل که در نواز ۱۱۱ متر قرار دارد برابر ۴۰ متر است. الزام دستیابی باد قابل صرف نظر کردن است. در طرح اولیه محفل ساختمان در فاصله افقی ۱۵-۲۰ m از خطالرأس در نظر گرفته شده است. در صورتی که به جای این طرح ساختمان در فاصله ۲۵-۳۰ m از خطالرأس احداث شود، مقدار سرب و پستی و بلندی زمین در نواز باد ساختمان چه سربشی از حالت طرح اولیه خواهد بود؟ نزدیکترین گزینه به پاسخ را انتخاب نمایید.

۱.۰۷ (۱)
 ۰.۹۳ (۲)
 ۰.۸۶ (۳)
 ۱.۱۶ (۴)



حل سوالات (۱۹) : مطابق بند ۶-۱۰-۷ قیمت ۶ :

$H_h = 20m$, $L_h = 40m$, $z_g = 2$
 ۱۰۰۰ اثر دینامیکی

$\alpha = 2,5$, $x_1 = 15m$, $x_2 = 35m$
 ۱/۰۰۰۰ اثر دینامیکی

$x \geq 0 \rightarrow k = 4$ $Z = 4m$
 ارتفاع سازه

$\Delta s_1 = 0,65 \times (1 - \frac{15}{4 \times 40}) \times e^{-\frac{2,5 \times 4}{40}} = 0,46$

$\Delta s_{max} = 1,3 \times (\frac{20}{40}) = 0,65$

$z_{t1} = (1 + \frac{0,46}{2}) \times (1 + 0,46) = 1,8$

$\Delta s_2 = 0,65 \times (1 - \frac{35}{4 \times 40}) \times e^{-\frac{2,5 \times 4}{40}} = 0,4$

$z_{t2} = (1 + \frac{0,4}{2}) \times (1 + 0,4) = 1,68$
 در نهایت درازم :

$\frac{z_{t2}}{z_{t1}} = \frac{1,68}{1,8} = 0,933$
 پاسخ سوالات (۲)



۲۰- در کدام یک از حالت‌های زیر در نظر گرفتن اثر بارگذاری بخشی باد الزامی نیست؟

(۱) ساختمان مستطیل شکل با بام تخت به ابعاد 15×25 متر و ارتفاع ۲۰ متر

(۲) ساختمان مستطیل شکل با بام تخت به ابعاد 10×20 متر و ارتفاع ۱۵ متر

(۳) ساختمان مستطیل شکل با بام تخت به ابعاد 25×30 متر و ارتفاع ۱۵ متر

(۴) ساختمان مستطیل شکل با بام تخت به ابعاد 25×30 متر و ارتفاع ۲۲ متر

۲۱- برای تعیین قله ...



سوال (۲۰) : مطابق بند ۶-۱۰-۱۳ و ۶-۱۰-۹
مبحث ۶ داریم :

برای ساختمان کوتاه مرتبه بارگذاری بطنی الزامی نیست :

کنترل گزینه ها :

و (۴)
گزینه (۱) : ارتفاع ۲۰ متری باشد و باید همتراز ۲۰
متر باشد. X X

گزینه (۲) : ارتفاع کمتر از ۲۰ متری باشد و نسبت

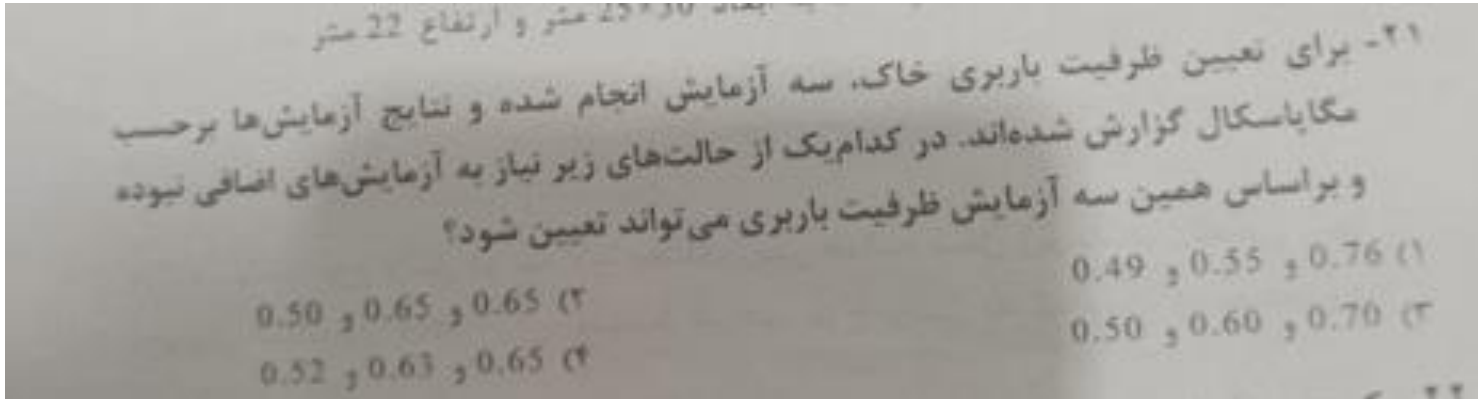
$H = 15m$ باید بررسی شود : X
 $\frac{H}{D_{min}} < 1$ NOT OK

کنترل گزینه (۳) : ارتفاع کمتر از ۲۰ متر است و نسبت

$H = 15m$ باید بررسی شود : ✓
 $\frac{H}{D_{min}} = \frac{15}{25} = 0.6 < 1$ OK ✓

پاسخ سوال گزینه (۳)





با اینج سوال ۲۱ - ذمترج B ۳۰۳ : ممبٹ لاویرایش ۱۴۰۰
 مطابق بند ۳-۴-۱-۷-۲ ص ۱۳ ممبٹ لاویرایش ۱۴۰۰، در صورتی که انحراف نتایج به دست آمده از هر آزمایش کمتر
 از ۱۵ درصد میانگین نتایج سه آزمایش باشد، نیازی به آزمایش امنیتی نخواهد بود.
 در تمام گزینه‌ها، میانگین نتایج آزمایش‌ها برابر با ۶ می باشد (می بسیم کنید) . بنابراین برابر با آنکه سه آزمایش
 رضای اصیاج باشد، نتیجه هر آزمایش باید در محدوده $۶ \pm ۰.۱۵ \times ۶$ قرار گیرد:

$$\leftarrow \min \quad ۶ - ۰.۱۵ \times ۶ = ۰.۱۵۱$$

$$\leftarrow \max \quad ۶ + ۰.۱۵ \times ۶ = ۰.۱۹۹$$

در گزینه ۳، مقادیر $۰.۱۶۵ = ۰.۱۶۳$ و ۰.۱۵۲ همگی در بازه فوق قرار دارند
 بنابراین گزینه ۳ صحیح است.



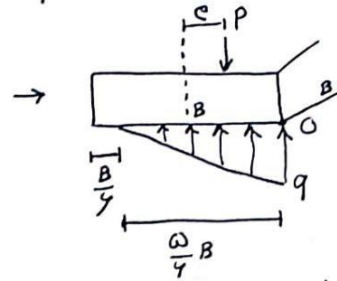
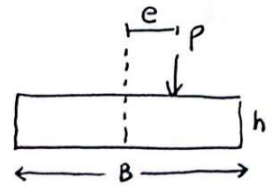
۲۲- یک پی منفرد مربعی شکل به ابعاد $B \times B \times h$ تحت اثر یک بار محوری فشاری برابر P و لنگر خمشی یک طرفه برابر $P \times e$ قرار دارد. در طراحی به روش تنش مجاز، تحت اثر این نیروها که از ترکیبات بار گذاری نظیر روش تنش مجاز ناشی شده‌اند، $\frac{1}{6}$ عرض پی به کشش کار می‌کند و مقدار تنش حداکثر کمتر از تنش مجاز است. مقدار e به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ از وزن پی و خاک روی آن صرف نظر شود.

(۱) $\frac{2}{9}B$ (۲) $\frac{1}{4}B$ (۳) $\frac{1}{6}B$ (۴) $\frac{4}{15}B$

صفحه ۷



پاسخ سوال ۲۲ - دقت کنید $۲۴۳B$: مصدب ۷ و برایش ۱۴۰۰
 مطابق شرایط توصیف شده در صورت سوال، می توانیم شکل زیر را ترسیم کنیم:



$$\sum F_y = 0 \rightarrow P = \frac{1}{r} q \times \frac{\omega}{4} B \times B$$

$$\rightarrow P = \frac{\omega}{12} q B^2$$

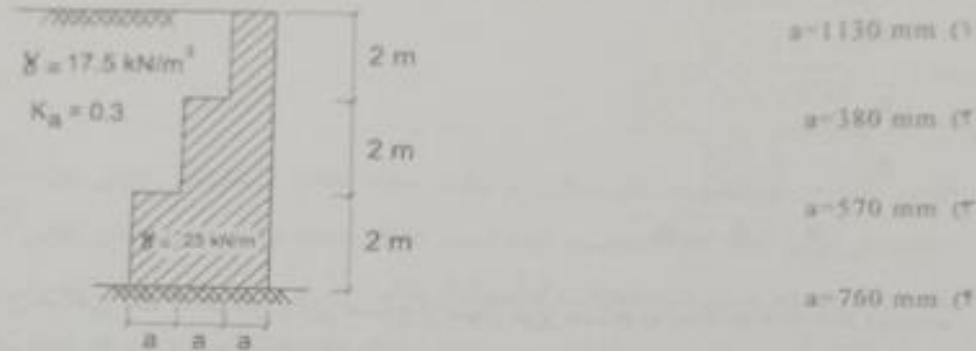
$$\sum M_o = 0 \rightarrow P \times (\frac{B}{r} - e) = \frac{1}{r} q \times \frac{\omega}{4} B \times B \times (\frac{1}{3} \times \frac{\omega}{4} B)$$

$$\rightarrow \frac{B}{r} - e = \frac{\omega}{18} B \rightarrow e = \frac{7}{9} B$$

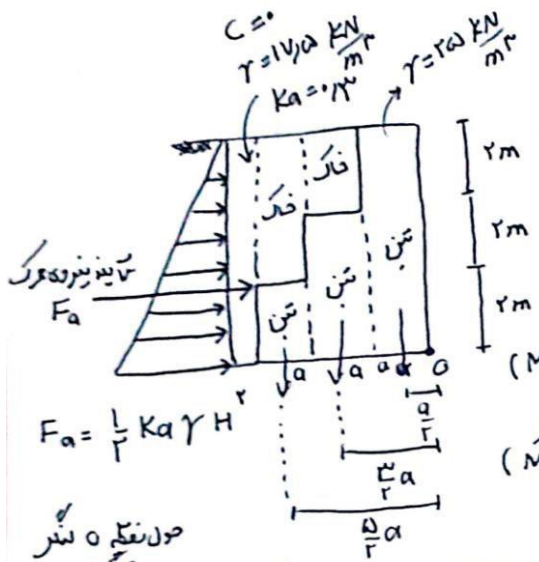
گزینه ۱ صحیح است.



۴۴- برای نگهداری خاکی به ارتفاع ۶ متر از یک دیوار خائل وزنی با مقطع مطابق شکل زیر استفاده شده است. حداقل مقدار a برای کنترل واژگونی به روش تنش معیار در حالت استاتیکی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ مقاومت برشی خاک پشت دیوار ناچیز بوده و فرض کنید شرایط محرک بر دیوار حاکم است.



با سطح سوال ۲۳ - دفرجه ۳۰.۳۸ : معبت ۷ و پراش ۱۴۰۰
 مطابق جدول ۷-۵-۳ ص ۶۰ ، ضریب الحینان در شرایط
 استاتیکی سه روش تنش مجاز برای مقاوم بار زلزله ای
 می باشد . یعنی :



- مقاومت مقاوم ≥ 1.75
- مقاومت بحرک
- مجموعه لنگرهای مقاوم
- ناشی از خاک و بتن $(M_R) \geq 1.75$
- لنگر بحرک ناشی از زلزله
- جانبی خاک (M_A)

بر محاسبات دیگر

$F_a = \frac{1}{3} K_a \gamma H^2$

طول نفوذ لنگر

$M_A = \frac{1}{3} K_a \gamma H^2 \frac{H}{3} = \frac{1}{3} \times 0.25 \times 17.5 \times 4^2 \times \frac{4}{3} = 119 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_R = 17.5 \times (2a \times \frac{2}{3}a + 4a \times \frac{1}{3}a) + 25 \times (4a \times \frac{1}{3}a + 4a \times \frac{2}{3}a) = 577.5 a^2$

$\Rightarrow \frac{577.5 a^2}{119} \geq 1.75 \rightarrow a^2 \geq 1.527 \rightarrow a \geq 1.236 \text{ m} = 1236 \text{ mm}$

نرینه که صمیم است .



۲۴- برای احداث یک ساختمان مسکونی در منطقه‌ای با مشخصات خاک $C=20 \text{ kN/m}^2$ و $K_r=0.30$ و $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ در نظر است گودبرداری قائم به عمق 3 متر از تراز صفر انجام شود. اگر سربار ناشی از مرکز مخبرات مجاور گودبرداری روی خاک مجاور شدت باری برابر 16 kN/m^2 ایجاد کند، در خصوص ارزیابی خطر گود کدام گزینه صحیح است؟ عمق گود از زیر بی ساختمان موجود در محدوده ناپایداری دیوار گود برابر 2 متر است.

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



پاسخ سوال ۲۴ - دفترچه ۳۰۳B : محبت ۷ ویرایش ۱۴۰۰
 ارزیابی خطرگود را مطابق جدول ۷-۳-۱ ص ۳۳ بررسی می کنیم :

- ① عمق گود از زیر پی ساختمان موجود = ۲m ← ۲m < ۴m < ۰ ← خطرگود: زیاد
- ② عمق گود از تراز صفر = ۳m ← کمتر از ۴m ← خطرگود: معمولی
- ③ مطابق بند ۱-۴-۳-۳-۷ ص ۳۲، مقدار h_c (عمق بحرانی) را می سنجیم :

$$h_c = \frac{r_c}{\gamma \sqrt{K_a}} - \frac{q}{\gamma} \geq 0 \rightarrow h_c = \frac{2 \times 20}{19 \sqrt{0.33}} - \frac{14}{19} = 3 \text{ m} \rightarrow \frac{h}{h_c} = \frac{3}{3} = 1$$

← خطرگود: زیاد $0.15 < \frac{h}{h_c} < 2$

④ مرکز جابجایی که در مجادرت گود بر ملا ترا در بالا طبق جدول ۴-۱-۱ ص ۸ محبت ۶ ویرایش ۹۸، جز ساختمان های با اهمیت بسیار زیاد قرار دارد و مطابق بند ۴-۳-۳-۷-ج ص ۳۳ محبت ۷ ویرایش ۱۴۰۰، در این صورت خطرگود، همواره بسیار زیاد در نظر گرفته می شود.
 بنابراین نمره ۲ صحیح است.



۲۵- یک دیوار نگهدارنده به ارتفاع H در مقابل یک خاکریز از جنس رس متراکم را در نظر بگیرید. چنانچه حداقل میزان لازم حرکت افقی دیوار نسبت به خاک برای آنکه فشار وارده از خاک در حالت محروک قرار گیرد، برابر 30 میلی متر گزارش شده باشد، محل اعمال نقطه اثر اضافه فشار دینامیکی ناشی از زلزله را نسبت به بالای دیوار به طور تقریبی (در نبود محاسبات دقیق) چقدر می توان در نظر گرفت؟

2 m (۲)

1.8 m (۴)

1 m (۱)

1.3 m (۳)



پانچ سوال ۲۵ - دفترچه B ۳۰۳ : معیت و ویرایش ۱۴۰۰
 مطابق جدول ۷-۵-۷ ص ۵۵، ^{نسبت} اعداد منتهی تغییر شکل افقی لازم (Δx) به ارتفاع دیوار (H) برای آنکه دیوار نمایان در خاک رس متراکم در حالت محرک قرار گیرد برابر است با: $\frac{\Delta x}{H} = 0.01$

$$\frac{\Delta y}{H} = 0.01 \rightarrow \frac{30}{H} = 0.01 \rightarrow H = 3000 \text{ mm} = 3 \text{ m}$$

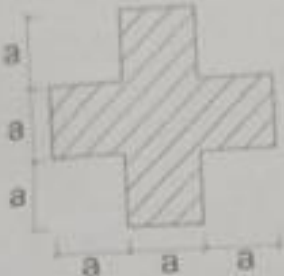
مطابق بند ۱-۴-۲-۵-۷ ص ۵۶، نقطه اثر اضلاع فشار دینامیکی، بسته ۳ منیران صلبیت دیوار، بین ۵۴ تا ۷۲ ارتفاع دیوار از بالای دیوار می توان در نظر گرفت. در صورتی که نخواهیم این محل نقطه اثر را نسبت به بالای دیوار ببینیم، عددی بین ۴ تا ۷۵۵ ارتفاع دیوار خواهد بود

$$0.74 \times 3 = 1.2 < \quad < \quad 0.755 \times 3 = 1.45$$

که تنها گزینه ۳ (۱٫۳m) در این بازه قرار دارد.
 بنابراین گزینه ۳ صحیح است.



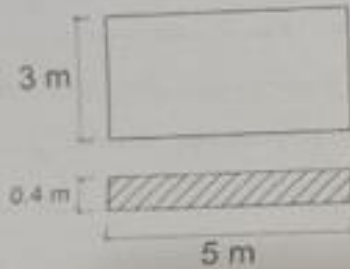
۲۶- در طراحی یک ساختمان با مصالح بنایی، از ستون با مصالح بنایی غیرمسلح شکل زیر استفاده شده است. ستون فاقد بازگ کاری است. حداکثر ارتفاع آزاد مجاز ستون به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید ستون در بالا و پایین و در هر دو امتداد اصلی دارای تکیه‌گاه جانبی است.



(۱) $35a$
 (۲) $15a$
 (۳) $20a$
 (۴) $30a$



۲۷- برای طراحی یک ساختمان بنایی مسلح از دیوار توپر مسلح به ابعاد $5 \times 3 \times 0.4$ m استفاده شده است. اگر در این دیوار کل مساحت میلگردهای قائم 3400 mm^2 باشد، بدون توجه به مقادیر محاسباتی، حداقل مساحت کل میلگردهای افقی مورد نیاز به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



(۱) 840 mm^2

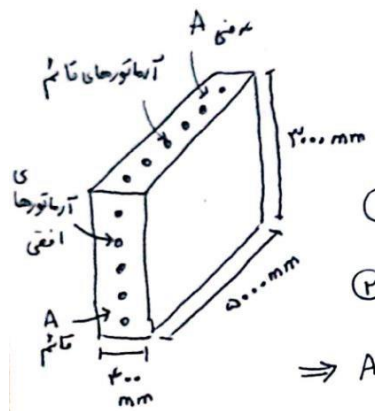
(۲) 2240 mm^2

(۳) 1400 mm^2

(۴) 600 mm^2



پاسخ سوال ۲۷ - دقت کنید B ۲۰.۳ : مجب ۸ و برابری ۹۸
 مطابق بند ۸-۴-۹-۲ ص ۹۰، برای آرماتورهای افقی، باید دو منطبقه
 را کنترل کنیم:



$$① A_s \geq 0.007 A_{\text{تأمین افقی}} = 0.007 \times 2000 \times 400 = 140 \text{ mm}^2$$

$$② A_s + A_{\text{تأمین افقی}} \geq 0.02 A_{\text{عرض}} \Rightarrow$$

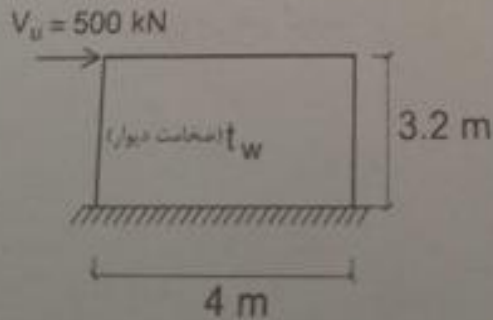
$$\Rightarrow A_s + 3400 \geq 0.02 \times 500 \times 400 = 400 \rightarrow A_s \geq 400 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow A_{\text{تأمین افقی}} = \max \{ 140, 400 \} = 400 \text{ mm}^2$$

گزینه ۱ صحیح است.



۲۸- یک دیوار برشی با مصالح بنایی مسلح با عملکرد کنسولی مطابق شکل زیر تحت بار ضریب‌دار $V_u = 500 \text{ kN}$ قرار دارد. در صورتی که دیوار از نوع آجر رسی با مقاومت فشاری مشخصه آجر برابر 8 MPa با ملات ماسه سیمان قوی باشد، کمترین ضخامتی که از نقطه‌نظر طراحی می‌توان برای این دیوار جهت تأمین مقاومت برشی به‌دست آورد، به کدام یک از موارد زیر نزدیک‌تر است؟ از آثار بار وزن صرف‌نظر نموده و عمق مؤثر در راستای برش برابر 3.2 m فرض شود. همچنین مساحت خالص برشی دیوار برابر مساحت کل مقطع فرض شود.



$t_w = 180 \text{ mm}$ (۱)

$t_w = 220 \text{ mm}$ (۲)

$t_w = 275 \text{ mm}$ (۳)

$t_w = 325 \text{ mm}$ (۴)



حل سوال (28) : مطابق جدول 8-2-4 بهت 8 ص 44

با فرض $f_m = 3 \text{ MPa}$
مقاومت فشاری
8 MPa و ملات
ماسه سیمان قوی

در کدام مطابق بند 8-4-6-2-3 بهت 8 ص 80

برای $\frac{Mu}{\sqrt{u} dV} \geq 1$ داریم :

* $Mu = \sqrt{u} \times dV \rightarrow \frac{Mu}{\sqrt{u} dV} = 1$

$\frac{\sqrt{u}}{\phi} \leq 0.33 A_n \sqrt{f_m}$
 \downarrow \downarrow
 $\frac{\sqrt{u}}{\phi=0.8}$ $L \times t_w$

$\frac{500 \times 10^3}{0.8} \leq 0.33 \times 4000 \times t_w \times \sqrt{3}$

$\rightarrow t_w \geq 273.4 \text{ mm}$

$\downarrow t_w = 275 \text{ mm}$

پاسخ سوال (3) نیزه (3)



۲۹- در ساختمان بنایی مسلح برای دیوار دو سر گبودار به ارتفاع طبقه 3 متر و با فرض زمان تناوب طبیعی ساختمان 0.7 ثانیه، حداکثر تغییرمکان نسبی مجاز هر طبقه ناشی از بار جانبی چقدر است؟

(۱) 16.80 میلی متر

(۲) 21.00 میلی متر

(۳) 24.80 میلی متر

(۴) 30.40 میلی متر



پاسخ سؤال ۲۹ - دفترچه ۳۰۳ B : محبت ۸ ویرایش ۹۸
 مطابق بند ۸-۴-۲-۸ ص ۶۷ دستورالعمل دپوار دوسرگیردار بوده و زمان تناوب 0.175 است ، حداکثر تغییر مکان
 زمین مجاز دپوار ناشی از بارهای جانبی برابرست با :

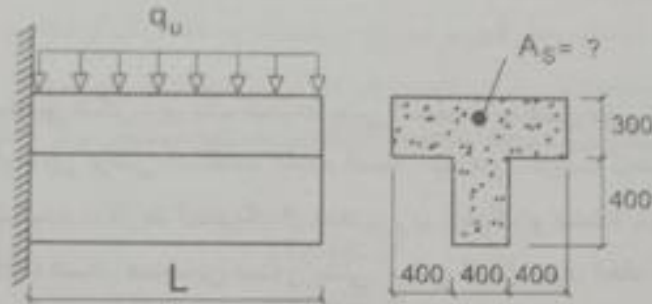
کاهش % در سری $T \gg 0.175$

$$\Delta a = 0.007 h_s \times 0.18 = 0.0054 \times 3000 = 16.2 \text{ mm}$$

مغزینیه $\frac{1}{2}$ صحیح است .



۳۰- فرض کنید در سیر بتنی طره‌ای شکل زیر مقدار سطح مقطع آرماتورهای طولی موردنیاز محاسباتی برابر $9 \times 10^2 \text{ mm}^2$ به دست آمده است. حداقل سطح مقطع آرماتورهای طولی که باید در بال مقطع تأمین شود (A_s)، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ بتن معمولی و از رده C25، آرماتورها از رده S340 و عمق مؤثر مقطع 620 mm است. ابعاد در شکل به میلی‌متر است.



میلی‌متر است.

(۱) $21 \times 10^2 \text{ mm}^2$

(۲) $19 \times 10^2 \text{ mm}^2$

(۳) $9 \times 10^2 \text{ mm}^2$

(۴) $12 \times 10^2 \text{ mm}^2$



سوال ۲۰ در صفحه ۳۰۳ ب

طبق بند ۹-۱۱-د در صفحه ۲۰۰ ضمیمه ۹ :

$$b = \min \begin{cases} b_f = 1200 \\ 2b_{blw} = 2 \times 400 = 800 \end{cases} \rightarrow b = 800 \text{ mm}$$

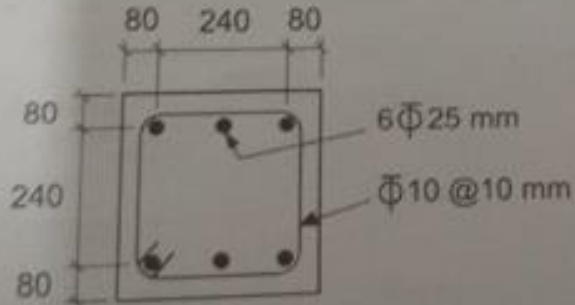
$$A_s = \min \begin{cases} 1,23 A_{s_{\text{محدود}}} = 1,23 \times 900 = 1197 \text{ mm}^2 \\ \max \begin{cases} 0,28 \frac{\sqrt{f_c'}}{f_y} b d = 0,28 \times \frac{\sqrt{28}}{240} \times 800 \times 920 = 1823 \text{ mm}^2 \\ \frac{1,4}{f_y} b d = \frac{1,4}{240} \times 800 \times 920 = 2042 \text{ mm}^2 \end{cases} \end{cases}$$

$$\rightarrow A_s = 1197 \text{ mm}^2$$

پاسخ: ۱۱۹۷



۳۱- فرض کنید مقطع شکل زیر مربوط به یک تیر بتنی بوده که فاقد نیروی محوری است. حداکثر مقدار لنگر ضریب‌دار پیچشی وارد بر مقطع برای آنکه در مقطع نیازی به تأمین آرماتور حداقل پیچشی نباشد، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ بتن معمولی و از رده C30 و آرماتورها از رده S340 بوده و پیچش از نوع همسازی فرض شود. ابعاد در شکل به میلی‌متر است.



7.27 kN.m (۱)

5.46 kN.m (۲)

21.69 kN.m (۳)

28.92 kN.m (۴)



سوال ۳۱ دستورچه ۳۰۳۱۳ :

طبق بند ۹-۱۱-۵-۳-۱ در صفحه ۲۵۲ و بند ۹-۸-۶-۲-۱ در صفحه ۱۳۴ منب ۹ :

$$P_{cp} = r_c (r_{f0} + r_{c10}) = 1700 \text{ mm}$$

$$A_{cp} = (r_{f0} + r_{c10})^2 = 1700^2 \text{ mm}^2$$

$$T_u < \phi T_{th} = \phi_{0.9083} \lambda \sqrt{f_c} \left(\frac{A_{cp}}{P_{cp}} \right) = 0.975 \times 0.9083 \times 1 \times \sqrt{20} T_c \left(\frac{(1700)^2}{1700} \right)$$

$$= 5455312,673 \text{ N.mm} = 5,46 \text{ kN.m}$$

پاسخ: ۲



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

۱۲۵ mm (۱)
 ۱۵۰ mm (۲)
 ۲۰۰ mm (۳)
 ۱۰۰ mm (۴)



سوال ۳۲ مستقیم ۳۰٪

طبق سیرعی ۹-۱۱-۵-۳-۲ در صفحه ۲۰۲ و ۹-۱۱-۵-۳-۲ در صفحه ۲۰۷ مصوب ۹۰:

از محاسبات:

$$\left(\frac{A_{v+t}}{S}\right)_{\text{موجود}} \geq \frac{\gamma}{\gamma'} \times \frac{A_v}{S} + \gamma \times \frac{A_t}{S} \rightarrow \frac{\gamma_s \pi \times \frac{1}{\pi}}{S} \geq \left(\frac{\gamma}{\gamma'} \times 0.5\Delta\right) + (\gamma_s \times 0.3) \rightarrow \boxed{S \leq 1421d \text{ mm}}$$

کنترل حداقل سطح مقطع عرضی:

$$\left(\frac{A_{v+t}}{S}\right)_{\text{موجود}} \geq \left(\frac{A_{v+t}}{S}\right)_{\text{min}} \rightarrow \frac{\gamma_s \pi \times \frac{1}{\pi}}{S} \geq \max \begin{cases} 0.072 \sqrt{f'_c} \frac{b_w}{f_{yt}} = 0.072 \times \sqrt{30} \times \frac{500}{335} = 0.499 \\ 0.3d \frac{b_w}{f_{yt}} = 0.3d \times \frac{500}{335} = 0.4147 \end{cases}$$

$$\rightarrow \boxed{S \leq 30 \Delta \text{ mm}}$$

کنترل S_{max} برین:

$$\gamma_s = \frac{A_v}{S} f_{yt} d = 0.15d \times 335 \times 700 = 112700 \text{ N} < 0.33 \sqrt{f'_c} b_w d = 0.33 \sqrt{30} \times 500 \times 700 = 542248 \text{ N}$$

$$\rightarrow S_{\text{max}} = \min(700, \frac{d}{\gamma} = \frac{700}{\gamma} = 300) = 300$$

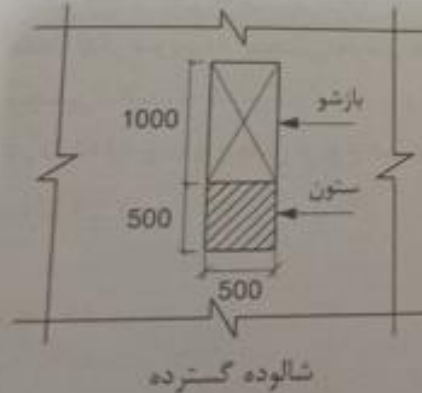
⊗ با توجه به این که قطر و ماتر طول داده شده، نیبه ۹-۱۱-۵-۳-۲ کنترل نمی شود.

$$S = \min(1421d, 30d, 300) = 1421d \text{ mm}$$

پایخ: $\frac{\gamma}{\gamma'}$



۳۳- مطابق شکل زیر یک شالوده بتنی گسترده به عمق مؤثر ۱.۰ متر مفروض است که در آن از آرماتور برشی استفاده نشده است. حداکثر مقاومت برشی دو طرفه اسمی متناظر با بتن شالوده (۷۰٪) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ بتن شالوده از نوع معمولی و از رده C25 است. همچنین ستون بتنی، میانی فرض شود. ابعاد در شکل به میلی متر است. فرض کنید ستون تحت اثر نیروی محوری فشاری خالص بوده و توزیع تنش برشی در مقطع بحرانی یکنواخت است.



۵۷۳۵ kN (۱)

۷۴۲۵ kN (۲)

۲۸۶۸ kN (۳)

۸۸۶۴ kN (۴)



سوال ۳۳ دترم ۳۳۳

طبق بند ۹-۸-۵-۳-۱ در صفحه ۱۲۷ و ۹-۸-۵-۲-۴ در صفحه ۱۲۶ معادله ۹:

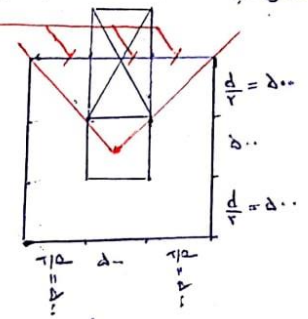
$$\beta = \frac{d_{00}}{d_{00}} = 1$$

$$\alpha_s = \alpha_0$$

$$\lambda_s = 1 \quad \lambda = 1$$

$$b_0 = 3 \alpha \left(d_{00} + \frac{d}{\gamma} + \frac{d}{\gamma} \right) = 3 \alpha (d_{00} + d_{00} + d_{00}) = 4 d_{00} \text{ mm}$$

نسبت های از محیط که در نظر گرفته نمی شود.



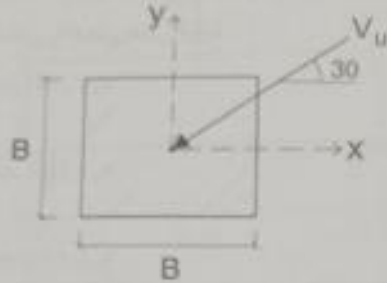
$$V_c = \min \left(\begin{matrix} 0,33 \\ 0,17 \left(1 + \frac{\gamma}{\beta} \right) \\ 0,083 \left(\gamma + \frac{\alpha_s d}{b_0} \right) \end{matrix} \right) \lambda_s \lambda \sqrt{f_c} b_0 d = \min \left(\begin{matrix} 0,33 \\ 0,17 \left(1 + \frac{\gamma}{1} \right) = 0,17 \\ 0,083 \left(\gamma + \frac{\alpha_s \times 1000}{4 d_{00}} \right) = 0,083 \gamma \end{matrix} \right) \times 1 \times 1 \times \sqrt{f_c} \times 4 d_{00} \times 10^3$$

$$= 7428000 \text{ N} = 7428 \text{ kN}$$

پاسخ: گزینه ۲



۳۴- فرض کنید مقاومت برشی یک طرفه اسمی یک مقطع بتنی مربعی شکل، در راستای دو محور متعامد x و y یکسان و برابر 400 kN است. این مقطع در امتداد 30° در جه نسبت به افق تحت اثر نیروی برشی ضربدار V_u قرار دارد. حداکثر مقدار V_u برای آنکه بتوان از تأثیر متقابل نیروهای برشی در دو محور متعامد x و y صرف نظر نمود، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر



است ؟

(۱) 300 kN

(۲) 329 kN

(۳) 173 kN

(۴) 346 kN



سوال ۳۴ دفترچه ۳۰۳۳ :

طبق بند ۹-۸-۴-۱-۷ در بند ۱۷ صحت ۹:

ابتدا تصویر V_u بر محورهای x و y را بدست می آوریم:

$$V_{u,x} = V_u \cos \theta_0 = \frac{\sqrt{31}}{2} V_u$$

$$V_{u,y} = V_u \sin \theta_0 = \frac{V_u}{2}$$

شرط ظرفیت در دو محور از سایر معادله بندی های برشی در دو محور:

$$\left\{ \frac{V_{u,x}}{\phi V_{n,x}} \leq 0.15 \rightarrow \frac{\frac{\sqrt{31}}{2} V_u}{0.175 \times 400} \leq 0.15 \rightarrow V_u \leq 172.2 \text{ KN} \right.$$

$$\left. \begin{matrix} \text{ع} \\ \frac{V_{u,y}}{\phi V_{n,y}} \leq 0.15 \rightarrow \frac{\frac{V_u}{2}}{0.175 \times 400} \leq 0.15 \rightarrow V_u \leq 300 \text{ KN} \end{matrix} \right\}$$

نقطه کف است / ای از روابط بالا برقرار باشد در تمام:

$$V_{u,max} = 300 \text{ KN}$$

پاسخ: $\frac{300}{1}$



۳۵- در دیوارهای سازه‌ای با شکل‌پذیری زیاد (ویژه)، حداکثر نیروی برشی ضریب‌دار یک تیر همبند در دیوارهای هم‌بسته که با آرماتورهای قطری مسلح می‌شوند، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ فرض کنید محدودیتی برای تأمین هر میزان از مساحت هر گروه از آرماتورهای قطری وجود ندارد. مقطع تیر همبند 500×500 mm بوده، بتن معمولی و از رده C30 و آرماتورها از رده S400 است.

114 kN (۳)

966 kN (۱)

852 kN (۲)

1137 kN (۳)

مشاوره رایگان قبولی در آزمون نظارت و اجرا

مسیر درست **قبولی در آزمون نظارت و اجرا**

با کمک کلیدواژه و روش صحیح مطالعه رو اینجا پیدا کنید

دریافت مشاوره رایگان

sbz.one/pnnj



سوال ۲۵ دفترچه ۳۰۳۳

طبق بند ۹-۲-۷-۵-۴ در صفحه ۳۸۹ و بند ۹-۷-۴-۵-۳ در صفحه ۱۱۰ صلب ۹ :

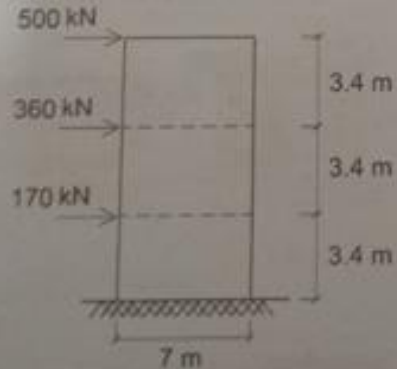
$$\bar{V}_u \leq \phi T_n = \phi \times 0.183 \sqrt{f_c} A_{cw} = 0.183 \times 0.183 \times \sqrt{30} \times 15000 = 946045 \text{ N}$$

$$= 946 \text{ KN}$$

پاسخ: ۹۴۶



۳۶- یک دیوار بتنی با شکل‌پذیری زیاد از یک ساختمان سه طبقه مطابق شکل زیر تحت بارگذاری زلزله قرار دارد. در صورتی‌که ضخامت دیوار 300 mm و آرماتورهای افقی دیوار حداقل باشد، کوچک‌ترین نسبت نیرو به مقاومت برشی $\frac{V_u}{\phi V_n}$ در طبقه اول به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ بتن معمولی و از رده C25 و آرماتور از نوع S340 است. فرض کنید مقاومت برشی اسمی دیوار کمتر از برش متناظر با توسعه مقاومت خمشی اسمی آن است.



1.17 (۱)

0.31 (۲)

0.39 (۳)

0.94 (۴)



سوال ۳۶ دترمید ۳۵۳۸

طبق بند ۹-۲۰-۷-۱-۳ در مقطع ۳۸۰ و بند ۹-۲۰-۷-۱-۹ در مقطع ۲۹۸ و بند ۹-۲۰-۷-۱-۹ در مقطع ۲۰۰

$$\frac{h_{wCS}}{h_w} = \frac{r_c \cdot r_{1c}}{v} = 1,1487 \rightarrow \Omega_{L_v} = 1, \omega_v = 1 \rightarrow V_c = V_u = \Delta_{00} + 340 + 170 = 1030 \text{ KN}$$

$$0,083 A_{cv} \lambda \sqrt{f_c} = 0,083 \times 7000 \times 300 \times 1 \times \sqrt{28} = 871,5 \text{ KN} \rightarrow P_t = 0,0028$$

$$\frac{h_w}{h_w} = \frac{r_c \cdot r_{1c}}{v} = 1,1487 \rightarrow \alpha_c = 0,78$$

$$V_n = A_{cv} (\alpha_c \lambda \sqrt{f_c} + P_t \frac{f_y}{g}) = 7000 \times 300 \times (0,78 \times 1 \times \sqrt{28} + 0,0028 \times 300) = 4410000 \text{ N} = 4410 \text{ KN}$$

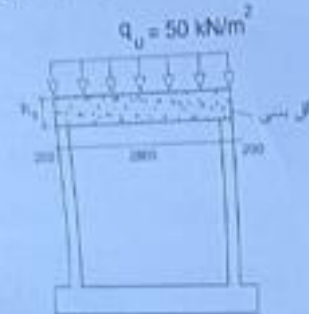
$$\frac{V_u}{\phi V_n} = \frac{1030}{0,78 \times 4410} = 0,31$$

پاسخ ۱ نمره ۲ ✓



303B

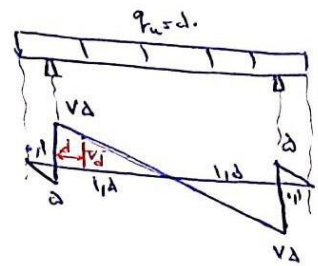
۳۷- مقطع یک کانال بتنی مدفون در خاک با سقف دال با بار گسترده یکنواخت ضریب دار برابر 50 kN/m^2 (با احتساب وزن دال بتنی) که با اتصال ساده بر روی دیوار قرار دارد، مطابق شکل زیر است. حداقل ضخامت دال برای آنکه به آرماتور عرضی پوشی نیاز نباشد به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ نوع بتن معمولی و از رده C25، مقدار درصد آرماتور خمشی 0.0018 و پوشش بتن از مرکز آرماتورهای خمشی دال برابر 50 mm فرض شود. اندازه‌ها روی شکل به میلی‌متر است.



$q_u = 50 \text{ kN/m}^2$
 $h_s = 300 \text{ mm}$ (۱)
 $h_s = 200 \text{ mm}$ (۲)
 $h_s = 150 \text{ mm}$ (۳)
 $h_s = 250 \text{ mm}$ (۴)



سوال ۳۷ دفترچه ۳۳۱۳



$$\frac{\sigma_u \times 10^4}{1500} = \frac{\sigma_c}{1500 - d} \Rightarrow \sigma_c = 20(1500 - d)$$

$$\begin{aligned} \sigma_u &= \phi \sigma_c \Rightarrow 20 \times (1500 - d) = (0.74 \lambda_s \lambda (P_w)^{1/2} \sqrt{f_c}) b_w d \times \phi \\ &\Rightarrow 20 \times (1500 - d) = (0.74 \times 1.1 \times (0.10018)^{1/2} \sqrt{24}) \times 1000 \times d \times 0.74 \\ &\Rightarrow 20 \times (1500 - d) = 301.07d \Rightarrow d = 199.14 \Rightarrow h = 249.14 \end{aligned}$$

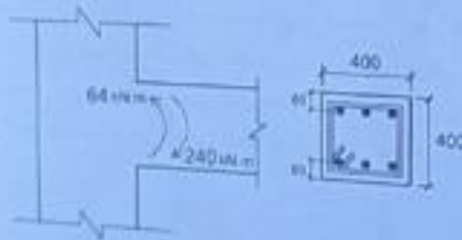
مقدار $0.74 \lambda_s \lambda (P_w)^{1/2}$ از ۰٫۴۲ کوچکتر است پس در کنترل مربوطه هم جواب می‌تواند داد.

$$0.74 \lambda_s \lambda (P_w)^{1/2} = 0.74 \times 1.1 \times (0.10018)^{1/2} = 0.108 < 0.42 \text{ ok}$$

پاسخ بزرگ = ۴



۳۸- در یک تیر بتنی از سازه با سیستم قاب خمشی با شکل پذیری متوسط حداکثر لنگرهای حاصل از تحلیل تحت ترکیب بارهای یا ضریب در بر ستون برابر 240 kN.m و 64 kN.m مطابق شکل به دست آمده است. بدون در نظر گرفتن اثر آرماتورهای فشاری و براساس همین اطلاعات، مساحت آرماتورهای پایین تیر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟
بتن معمولی و از رده C25 و آرماتور از نوع S340 است. ابعاد در شکل به میلی متر است.



$$A_s \text{ bet} = 640 \text{ mm}^2 \quad (1)$$

$$A_s \text{ bet} = 810 \text{ mm}^2 \quad (2)$$

$$A_s \text{ bet} = 560 \text{ mm}^2 \quad (3)$$

$$A_s \text{ bet} = 2790 \text{ mm}^2 \quad (4)$$



سوال ۳۸ دستوریه ۳۰۳۸

طبق بند ۹-۲۰-۵-۲-۲-۲ در صفحه ۳۵۳ و بند ۹-۸-۲ در صفحه ۱۱۲ سب ۹:

بنابراین ۹-۲۰-۵-۲-۲-۲-۲ در این مورد به این مقدار است یعنی $\frac{1}{3}$ تا به برابر با 240 KN.m خواهد بود:

$$\phi M_n^+ \geq \frac{\phi M_n^-}{3} = \frac{240}{3} = 80 \text{ KN.m}$$

$$T = C \Rightarrow A_s f_y = 0.18 d f_c a b \Rightarrow a = \frac{A_s f_y}{0.18 d f_c b} = \frac{240 A_s}{0.18 \times 25 \times 400} \Rightarrow a = \frac{A_s}{25}$$

$$\phi M_n = \phi A_s f_y \left(d - \frac{a}{2} \right) \Rightarrow 80 \times 10^4 = 0.9 \times 240 A_s \left(250 - \frac{A_s}{50} \right)$$

$$\Rightarrow A_s = 107,27 \text{ mm}^2$$

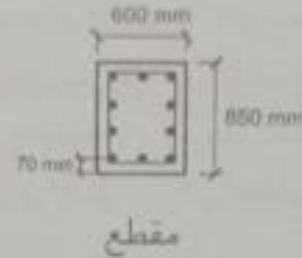
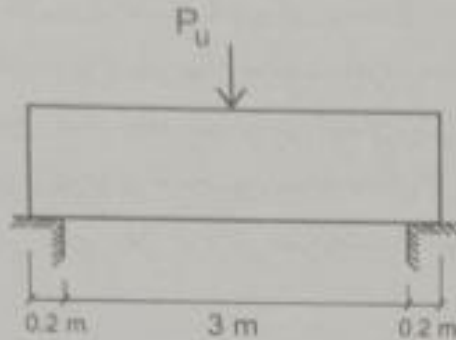
$$A_s = 107,27 > \max \left\{ \begin{array}{l} 0.25 d \frac{\sqrt{f_c}}{f_y} \cdot b_w d = 0.25 \times \frac{\sqrt{25}}{240} \times 400 \times 250 = 250 \\ \frac{1.4}{f_y} \cdot b_w d = \frac{1.4}{240} \times 400 \times 250 = 250 \end{array} \right. = 250 \text{ mm}^2 \text{ OK}$$

عوامل مقدار، نسبت توزیع، رابطه با نسبی:

پاسخ: ۲



۳۹- یک تیر دو سر ساده بتن آرمه مطابق شکل زیر تحت بار متمرکز در وسط دهانه قرار دارد. صرفنظر از مقدار نیروی وارده در صورتی که آرماتورهای برشی عرضی تنها در پیرامون تیر باشند، حداقل مقدار این آرماتورها به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ بتن معمولی و از رده C25 و آرماتور S400 است.



- (۱) $\Phi 8 @ 190 \text{ mm}$
- (۲) $\Phi 8 @ 150 \text{ mm}$
- (۳) $\Phi 12 @ 150 \text{ mm}$
- (۴) $\Phi 12 @ 190 \text{ mm}$



سوال ۳۹ دسترس ۳۵۳۳

طبق بند ۹-۱۱-۸-۱-۱ در صفحه ۲۱۳ و بند ۹-۱۱-۸-۲-۲ و ۹-۱۱-۸-۵-۲ در صفحه ۲۱۳ ص ۹:

$$\frac{D_n}{h} = \frac{3000}{180} = 16.7 < 17 \rightarrow \text{تیر افین}$$

برای $\phi 8$ و $\phi 12$ در آستانه‌های موجود در زمینه است، محاسبات را انجام می‌دهیم:

$$\phi 8 \rightarrow A_v = 2 \times \frac{\pi}{4} \times 8^2 = 100.48 \text{ mm}^2$$

$$\phi 12 \rightarrow A_v = 2 \times \frac{\pi}{4} \times 12^2 = 226.195 \text{ mm}^2$$

$$A_v \geq 0.0025 b_w S \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \phi 8 \rightarrow 100.48 \gg 0.0025 \times 400 \times S \rightarrow S \leq 2009.6 \text{ mm} \\ \phi 12 \rightarrow 226.195 \gg 0.0025 \times 400 \times S \rightarrow S \leq 1850.8 \text{ mm} \end{array} \right.$$

در نتیجه فقط زمینه ۳ جداول خواهد بود، فاصله حداکثر را هم بر اساس این زمینه چک می‌کنیم:

$$S = 180 < S_{max} = \min \left(\frac{d}{5} = \frac{180-70}{5} = 187, 300 \right) = 187 \text{ mm} \text{ ok}$$

پاسخ: ۳



۴۰- برای محاسبه ضریب خمشی مؤثر مقطع یک ستون، مقدار ضریب β_{DNE} با اطلاعات زیر به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ بار دائمی را 25 درصد بار زنده در نظر بگیرید. ستون متعلق به یک ساختمان با کاربری محل اجتماع فرض شود. فرض نمایید نیروی محوری ستون ناشی از حالت‌های بارگذاری مرده، زنده و زلزله به شرح زیر است:

$$P_D=1000 \text{ kN} , P_L=300 \text{ kN} , P_E=200 \text{ kN}$$

0.5 (۴)

1.0 (۳)

0.775 (۲)

0.875 (۱)



سوال ۴۰ دفترچه ۳۰۳۳ :

طبق بند ۹-۶-۵-۴-۳-۲-۳ درصد ۹۱ مبلغ ۹ :

$$\beta_{dms} = \frac{1,2 P_D + 0,28 P_L}{1,2 P_D + P_E + P_L} = \frac{1,2 \times 1000 + 0,28 \times 300}{1,2 \times 1000 + 200 + 300} = 0,178$$

پاسخ: نزدیک ۰,۲



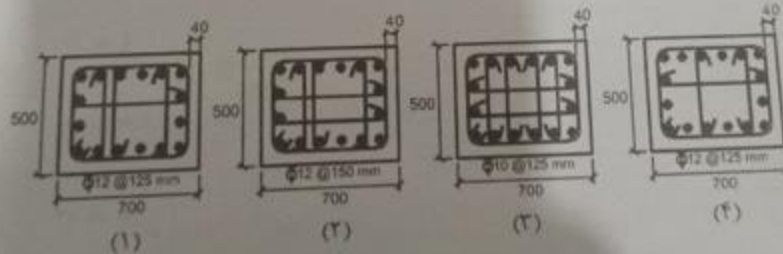
۴۱- در یک قاب خمشی بتنی ویژه کدام یک از مقاطع زیر در ناحیه بحرانی ستون‌ها قابل قبول است؟ حداکثر نیروی برشی ستون‌ها ناشی از کلیه ترکیبات بارگذاری برابر 200 کیلو نیوتن بوده و سایر اطلاعات به شرح زیر است: ابعاد در شکل به میلی‌متر است.

$$P_u = 2200 \text{ kN}$$

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

$$f_y = 400 \text{ MPa}$$

پوشش بتن = 40 mm



شکل (۴)

شکل (۳)

شکل (۲)

شکل (۱)



پاسخ ۴۱

اول سوال ۴۱ دفتر ۳۰۳

سوال ۴۱ دفتر ۳۰۳

طبق بند ۹-۲۰-۶-۳-۳ در صورت ۳۲۸ و ۹-۲۰-۶-۳-۳ در صورت ۳۲۹ و ۳۲۸

طبق بند ۹-۲۰-۶-۳-۳ مواضع آرماتورهای عرضی نمی تواند از یک ضلع کوچکتر ستون تجاوز کند، در نتیجه از بند ۲ نمیتواند قابل قبول باشد. ($\frac{C_{min}}{s} = 12.5$)

$$P_u = 2200 < 0.3 f_c A_g = 0.3 \times 25 \times 500 \times 700 \times 1.1 = 2425 \text{ KN}$$

$$f_c = 25 < 70$$

$$\rightarrow A_{sh} \gg \max \left\{ \begin{array}{l} 0.3 \left(\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right) \frac{f_c}{f_{yt}} \times s b_c \\ 0.04 \frac{f_c}{f_{yt}} \times s b_c \end{array} \right.$$

$$b_{cy} = 500 - 2 \times cover = 500 - 2 \times 40 = 420 \text{ mm}$$

$$b_{cx} = 700 - 2 \times cover = 700 - 2 \times 40 = 620 \text{ mm}$$

$$s = 12.5 \text{ mm}$$

$$A_g = 500 \times 700$$

$$A_{ch} = 420 \times 620$$

$$\rightarrow A_{sh} \gg \frac{25}{21} b_c$$

$$\left. \begin{array}{l} 0.3 \left(\frac{500 \times 700}{420 \times 620} - 1 \right) \frac{25}{21} \times 12.5 \times b_c = \frac{25}{21} b_c \\ 0.04 \times \frac{25}{21} \times 12.5 \times b_c = \frac{25}{21} b_c \end{array} \right\} A_{sh} \gg \max$$

$$A_{sh} \gg \frac{25}{21} b_{cy} = 3281.71 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \phi 12 \rightarrow n \times \pi \times \frac{12^2}{4} \gg 3281.71 \rightarrow n \gg 21.99 \\ \phi 10 \rightarrow n \times \pi \times \frac{10^2}{4} \gg 3281.71 \rightarrow n \gg 41.31 \end{array} \right.$$

در نتیجه از بند ۳ نمیتواند قابل قبول باشد

برای برآورد استاتیکی:

$$A_{sh} \gg \frac{25}{21} b_{cx} = \frac{25}{21} \times 700 = 500$$

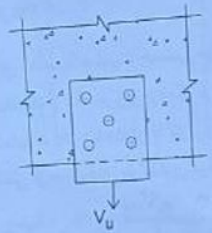
$$\rightarrow n \times \pi \times \frac{12^2}{4} \gg 500 \rightarrow n \gg 10.41$$

بنا بر این از بند ۳ نمیتواند قابل قبول باشد.
پاسخ از بند ۱



۳۰۳B
عمران (محاسبات)

۴۲ - مطابق شکل زیر برای انتقال برش به لبه یک قطعه بتنی که در موضع موردنظر فاقد میلگرد شده است، از پنج گل میخ سردار تعیین شده که به یک ورق فولادی به ضخامت 15 mm جوش شده اند استفاده می شود. محاسبات نشان می دهد مقاومت اسمی فولاد مهارها در برش (که شکل پذیر است) 2.2 برابر بیشترین مقداری است که برای مقاومت اسمی گسیختگی لبه بتن در برش می توان به دست آورد. حداکثر چند گل میخ سردار را می توان از طرح حذف کرد بدون آنکه مقاومت طراحی اتصال برای انتقال برش کاهش یابد؟ سطح مقطع مؤثر فولاد مهار در برش برابر با مجموع سطح مقطع گل میخ ها بوده و لزومی به کنترل مقاومت قله کین شدن بتن برای مهار در برش نمی باشد. فاصله ورق اتصال از سایر لبه های عضو بسیار زیاد است.



(۱) 2 عدد
(۲) 3 عدد
(۳) 1 عدد
(۴) صفر

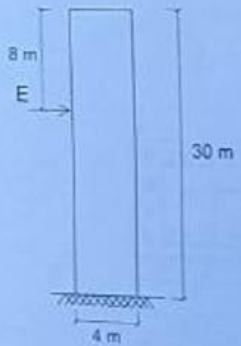


۱) $f_{cmax} = \gamma \sigma_{fy}$ $f_{uta} = \gamma \sigma_{fy}$
 $\delta_a = \delta = 1$
 $\frac{L_e}{d_a} = 1$
 $W_{c,max} = 1,1$
 $W_{kv} = 1$
 $W_{edv} = 1$
 $\left(\frac{A_{vc}}{A_{vo}}\right)_{max} = 1$
 $W_b = \min \left\{ \begin{array}{l} 1,1 \times \sqrt{f_c} \times c_a \\ 1,1 \times \sqrt{v_o} \times d \end{array} \right.$
 $c_{amin} = 2 \times 70 + 10 = 150 \text{ mm}$
 خواننده اول است: $2,2 \times (\dots)$
 $\frac{d \times 3,14 \times d^2}{4 \times 170} = 2,2 (0 \times 1,2 \times 1 \times 1 \times 3,14 \times \sqrt{v_o} \times 150)$

۲) $d_a = \sqrt{\frac{381980 \times 2,2}{3370}} \approx 1,3 \approx 17 \text{ mm}$
 در صورت دوم، تعداد معادله را n فرض می‌کنیم و رابطه معادله صورتی را نوشته و می‌رویم:
 $\phi \times n \times f_{uta} \times A_s \geq \phi \times 381980 \times 2,2$
 $n \geq 1,98 \approx 2$
 نتیجه ۲



۴۳- یک دیوار برشی بتنی با شکل پذیری ویژه تحت نیروی جانبی زلزله طرح (E) که برآیند آن در فاصله ۸ متری از بالای دیوار است قرار دارد و طوری طراحی می‌شود که در آن یک مقطع بحرانی برای خمش و بارهای محوری در بای آن (روی تکیه‌گاه) وجود داشته باشد. چنانچه براساس معیار تغییرمکان جانبی طرح، عضو مرزی موردنیاز باشد، آرماتورهای عرضی ویژه در اجزای مرزی حداقل تا چه ارتفاعی باید در بالای مقطع بحرانی قرار داده شوند؟ نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید. از برش و لنگرهای ناشی از سایر بارها صرف‌نظر شود.



۱) 7.5 m

۲) 4 m

۳) 5.5 m

۴) 8 m



مسئله ۴۳ دفتر چ ۲۰۲۱۳

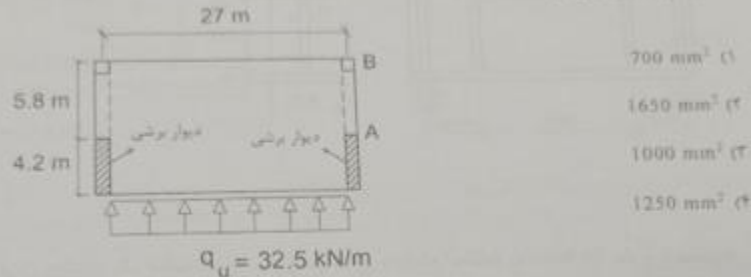
طبق بند ۹-۲۰-۷-۴-۲ ب بر صفت ۳۳ صمب ۹ :

$$\max \left\{ \begin{array}{l} \frac{M_u}{\phi V_u} = \frac{(1.0-1)E}{\phi E} = 0.1d_m \\ \phi_m \end{array} \right. = 0.1d_m$$

پاسخ : ۰.۱

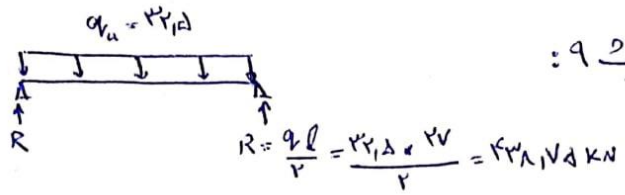


۴۴- در شکل زیر پلان یک دیوارگرم که تحت بار جانبی ناشی از فشار استاتیکی خاک (ضریب بار) قرار دارد نشان داده شده است. محاسبات براساس یک مدل تیر دو سر ساده از دیوارگرم نشان می‌دهد که عضو جمع‌کننده AB (هم‌عرض یا دیوار) مورد نیاز است. حداقل میلگرد مورد نیاز فقط برای انتقال کشش در جمع‌کننده به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ رده فولاد و بتن به ترتیب S300 و C25 است. فقط دیوارهای برشی به‌عنوان اعضای قائم سیستم باربر جانبی در نظر گرفته شوند. همچنین توزیع برش در عرض دیوارگرم یکسواخت فرض شود.



سوال ۴۴ دختر می ۳۳۳

طبق بند ۹-۱۴-۵-۴-۱ در صفحه ۲۴۷ ص ۹ :



$$R = \frac{q \ell}{2} = \frac{۳۲,۱۵ \times ۲۷}{2} = ۴۳۸,۱۷۵ \text{ KN}$$

نیروی کششی = $T = \frac{۴۳۸,۱۷۵}{(۵,۱۸ + ۴,۲)} \times ۵,۱۸ = ۲۵۴,۴۷۵ \text{ KN}$

$$T = \phi A_s f_y \Rightarrow ۲۵۴,۴۷۵ \times ۱۰^۳ = ۰,۹ \times A_s \times ۳۰۰$$

$$\Rightarrow A_s = ۹۴۲,۵ \text{ mm}^2$$

پاسخ: ۳



۴۵- در یک دال بتنی به عمق مؤثر 250 میلی‌متر برای کنترل برش پانچ روی ستون وسط دهانه به ابعاد 500×500 میلی‌متر از گل‌سیخ‌های برشی سردار استفاده می‌شود. براساس این اطلاعات، کمترین مقدار $\frac{A_v}{s}$ قابل قبول به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

$f_c = 400 \text{ MPa}$, $f_t' = 30 \text{ MPa}$

۱) $6 \text{ mm}^2/\text{mm}$
۲) $7 \text{ mm}^2/\text{mm}$
۳) $5 \text{ mm}^2/\text{mm}$
۴) $4 \text{ mm}^2/\text{mm}$

هدیه رایگان

چک لیست جامع طراحی سازه‌ها با ۲۹۱ آیتم کنترلی

با استفاده از این چک لیست جامع دیگه نگران از قلم افتادن موارد تو طراحی نباش

دریافت رایگان چک لیست جامع sbz.one/chdrc



سوال ۴۵ دترمین ۳۰۳۳

طبق نبر ۹-۸-۴-۳ در صند ۱۲۹ صبد ۹:

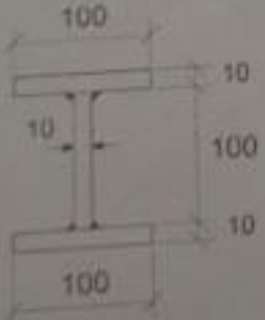
$$b_o = k_c \left(\Delta_o + r_c \frac{d}{r} \right) = k_c \left(\Delta_o + r_c \frac{r \Delta_o}{r} \right) = 3000 \text{ mm}$$

$$\frac{A_v}{s} \geq 0,17 \sqrt{f_c} \frac{b_o}{f_{yt}} = 0,17 \times \sqrt{30} \times \frac{3000}{f_{yt}} = 4,98 \frac{\text{mm}^2}{\text{mm}}$$

پاسخ: ۴



۴۶- مقدار پارامتر ثابت ناپیدگی (C_w) مقطع I شکل زیر به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ در شکل ابعاد به میلی‌متر است.



۱) $6000 \times 10^6 \text{ mm}^4$
۲) $3000 \times 10^6 \text{ mm}^4$
۳) $4000 \times 10^6 \text{ mm}^4$
۴) $5000 \times 10^6 \text{ mm}^4$



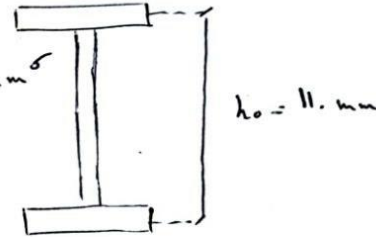
سوال ۴۶ آزمون محاسبات دفترچه B ۳۰۳ :

سبده ۱- ۲- ۵- ۲- ۵- ۵۵۵۵ : یا راست :

$$C_w = \frac{I_y h_o^2}{4}$$

$$C_w = \frac{1575 \times 1.3 \times 11.2}{4} = 5.57 \times 10^6 \text{ تا } 5.00 \times 10^6 \text{ mm}^6$$

$$\bar{I}_y = 2 \times \frac{1 \times 1.3^3}{12} + \frac{1.3 \times 1.3^3}{12} = 1575 \times 1.3 \text{ mm}^4$$



بنابراین گزینه ۴ صحیح است



303B

عمران (محاسبات)

۴۷- فقط براساس کنترل برش در چشمه‌های ابتدایی و انتهایی، حداکثر مقدار q_u قابل تحمل توسط تیر شکل زیر به کدام یک از گزینه‌ها نزدیک‌تر است؟ در شکل ابعاد به میلی‌متر است.

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

350 kN/m ()

605 kN/m ()

540 kN/m ()

1360 kN/m ()



سوال 47 آزمون محاسبات دفترچه 3.313 :

سند 1-2-5-2-1 صفحه 95

درجه های استای و استای و استای برابر در نظر گرفته شدن عمل
معیار کششی نیست

فاصله بین کتفه ها در دو چپ استای و استای

$$a = 1 \dots mm$$

$$\frac{a}{h} = 1 \leq \min \left\{ 3, \left(\frac{260}{\frac{100}{1}} \right)^2 \right\} = 3$$

↓

$$K_v = 5 + \frac{5}{(1)^2} = 10$$

بنابراین کتفه 3 صحت است

$$F_y = \rho v_n = \dots$$

$$136.18 \times 10^3 = 1.0 \times 1.5 \times 24.0 \times 0.9 \times \dots$$

$$v_n = \frac{q_{ul} l}{2} = \frac{q_{ul} \times 5.0 \dots}{2} \leq 136.18 \times 10^3$$

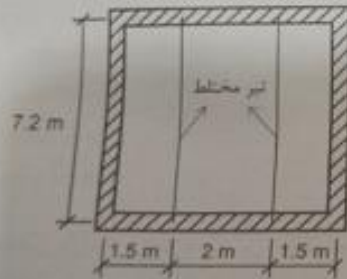
$$q_{ul} \leq 544 \text{ KN/m}$$

$$\frac{h}{t_w} = 100 \leq 1.1 \sqrt{\frac{1.0 \times 24.0 \times 5}{24.0}} \rightarrow C_v = 1$$



۴۸- برای پوشش یک سقف از دو تیر دو سر ساده با مقطع مختلط به دهانه ۷.۲ متر و با عملکرد مختلط کامل استفاده شده است. مقاومت خمشی مثبت اسمی این تیرها به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

$$F_y = 240 \text{ MPa} \text{ و } f'_c = 30 \text{ MPa}$$



1600 kN.m (۱)

1800 kN.m (۲)

1200 kN.m (۳)

1400 kN.m (۴)

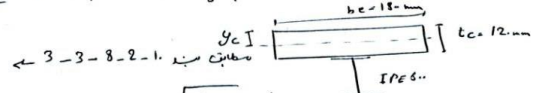


سوال ۱۴۳ از درس محاسبات دفترچه ۳۰۳۸:

نبرد ۱-۲-۳-۸-۱۳ عرض و ارتفاع کل پنجره

از سمت داخل $\frac{bc}{2} = \min \left\{ 2 \dots, \frac{72 \dots}{3} \right\} = 9 \dots \text{mm}$ $\rightarrow bc = 18 \dots \text{mm}$

از سمت کنار $\frac{bc}{2} = \min \left\{ 15 \dots, \frac{72 \dots}{8} \right\} = 9 \dots \text{mm}$



$\frac{h}{t_w} = \frac{514}{12} = 42,83 < 3,76 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$ ✓

بنابراین با توجه به توزیع لاینک

$G_{شکل C} = 25 \times f_c < A_c = 25 \times 3 \times 18 \times 12 = 55,8 \text{ kN}$

$\frac{A_c}{A_s} = A_s f_y = 156 \times 1,2 \times 24 = 3744 \text{ kN}$
شکل

در سطح لاینک در پنجره پنجره $T < C \rightarrow$ مستقیم

سوال $\sum F_{x=0} \rightarrow 25 f_c b_c y_c = A_s f_y \rightarrow$

$25 \times 3 \times 18 \times y_c = 156 \times 1,2 \times 24 \rightarrow y_c = 81,56$

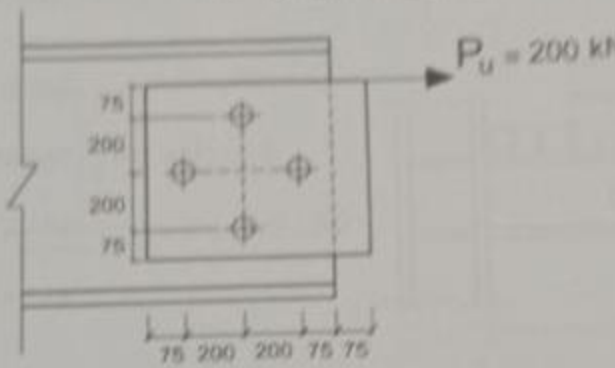
$M_n = 25 f_c b_c y_c \left(\frac{y_c}{2} \right) + A_s f_y \times \left(\frac{d}{2} + t_c - y_c \right) = 1419 \times 10^6$

$M_n \approx 14 \dots \text{kN}$

بنابراین شمره ۴ صحیح است.



۴۹- در اتصال یمنی شکل زیر که یک ورق به جان یک نبش ۱ شکل متصل شده است، براساس کنترل برش در پیوچها، حداقل قطر قابل قبول پیوچهای از نوع 10.9 طبق استاندارد ISO به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ فرض نمائید سطح برش از قسمت دندان‌شده می‌گذرد و اتصال از نوع انکابی است. در شکل ابعاد به میلی‌متر است.



M20 (۱)

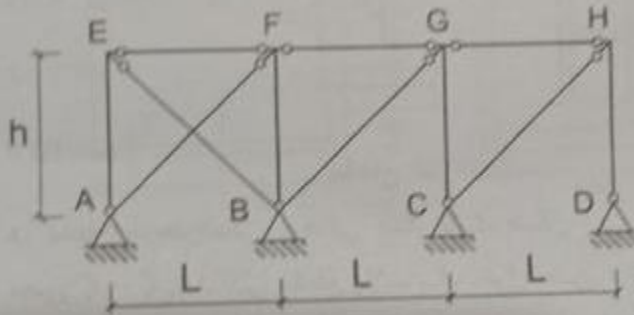
M22 (۲)

M16 (۳)

M24 (۴)



۵۰- در قاب مهاربندی شده شکل زیر، سطح مقطع اعضای AF و BF یکسان و برابر A_1 و سطح مقطع اعضای BG و CH یکسان و برابر A_2 است. حداقل نسبت قابل قبول A_2/A_1 برای آنکه قاب مذکور را بتوان به عنوان یک قاب مهاربندی شده همگرای ویژه در نظر گرفت، به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ از تغییر طول محوری ستون ها صرف نظر نموده و سختی محوری تیرها بینهایت فرض شود.



$$\frac{3}{3} \quad (1)$$

$$\frac{9}{7} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (3)$$

$$\frac{6}{7} \quad (4)$$



۵۱- کدام یک از قاب‌های شکل زیر نمی‌تواند به‌عنوان قاب مهاربندی شده و اگر در نظر گرفته شود؟

(الف) (ب) (ب) (ت)

(۱) (ب)
(۲) (ت)
(۳) (الف)
(۴) (پ)



حل سوال 51 آزمون محاسبات دفترچه B 3-3 :

بند ۱- 3- 12- 7 ← انتقال تیرخارج از ناحیه تیرپیوند به ستون
می تواند مفصلی یا تیردار باشد

بند ۱- 3- 12- 8 ← انتقال تیر پیوند به ستون باید به صورت
تیردار باشد

بنابراین نتایج تیرهای می تواند به عنوان قاب مهاربندی شده و اگر در نظر گرفت
که با می باشد تیرهای هیچ ۱ می باشد.



عمران (محاسبات) ۱۴۰۱

303B

۵۲- در شکل زیر یک دهانه از یک قاب خمشی معمولی با اتصال از نوع WUF-W نشان داده شده است. فرض کنید تیر در یک فضای با کاربری مسکونی (بدون کاهش در مقدار بار زنده ولی کاهش در ضریب بار زنده) قرار دارد. حداقل مقاومت برشی مورد نیاز (V_{ed}) اتصال تیر به ستون به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

$F_y = 360 \text{ MPa}$

$q_L = 30 \text{ kN/m}$

$q_D = 60 \text{ kN/m}$

IPE 500

5 m

495 kN (۱)

750 kN (۲)

635 kN (۳)

420 kN (۴)

۵۳- تیر شکل زیر مربوط به یک دهانه



سوال ۵۲: من محاسبات دفترچه 3.3 B :

بند ۱-۳-۷-۲ صغیر 213

$$Z_x = 2194 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$= 1,1 \times 1,2 \times 2194 \times 10^3 \times 35 = 1.42,59 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$V_u = \frac{2 mPr}{L_n} + \frac{q_u L_n}{2}$$

$$mPr = 11 R_y \uparrow Z_x F_y$$

جدول 1-2-3-1
 $R_y = 12$

$$q_u = 1,2 D + 1,5 L = 1,2 \times 6 + 1,5 \times 3 = 87 \text{ kN/m}$$

صغیر 2-3-2-6 (الف)

$$V_u = \frac{2 mPr}{L_n} + \frac{q_u L_n}{2} = \frac{2 \times 1.42,59 \times 10^6}{5000} + \frac{87 \times 5000}{2}$$

$$V_u = 636,53 \text{ kV} \approx 635 \text{ kV}$$

$$L_n = L_h - 2 \times 50 = 5000 \text{ mm}$$

نبا برابر شد پس 3 صغیر است.



۵۳- تیر شکل زیر مربوط به یک دهانه از یک قاب خمشی ویژه است. براساس اطلاعات موجود در شکل، کدام یک از اتصالات از پیش تائید شده زیر برای اتصال این تیر به ستون مجاز نیست؟ ابعاد مقطع تیر به میلی متر است.

مقطع تیر

۵۴- در مقطع مربع شکل ...

WUF-W (۱)
 RBS (۲)
 BUEEP (۳)
 BFP (۴)



سوال ۵۳ آزمون محاسبات دفتر میم ۳۰۳۵ :

نیز ۱۰- ۳- ۱۳ :

تزیین اول ← $\frac{L_n}{d} = \frac{700}{800} = 8,75 > 7$ ✓
 wuf = w → $\left\{ \begin{array}{l} \text{صورتی مفید است} \quad \checkmark \\ \text{غیر} \quad \checkmark \\ \text{نیت دسانه ارایه} \quad \checkmark \\ \text{غیر} \quad \checkmark \end{array} \right.$

تزیین دوم ←
 $R_{BS} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{صورتی مفید است} \quad \checkmark \\ \text{غیر} \quad \checkmark \\ \text{نیت دسانه ارایه} \quad \checkmark \\ \text{غیر} \quad \checkmark \end{array} \right.$
 $L_n = L_k - 2sh \rightarrow 700 - 2 \times 527 = 596$
 $sh = a + \frac{b}{2} \rightarrow \text{max } = 850 = 680 \rightarrow 137,5 + \frac{680}{2} = 527 \text{ mm}$
 $\frac{L_n}{d} = 7,43 > 7$ ✓
 ← $a = 75$ bbf = 137,5

تزیین سوم ←
 $BUFP \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{صورتی مفید است} \quad \checkmark \\ \text{غیر} \quad \checkmark \\ \text{غیر} \quad \checkmark \\ \text{نیت دسانه ارایه} \quad \checkmark \end{array} \right.$
 $\frac{L_n}{d} = \frac{700 - 2 \times 400}{800} = 7,75 > 7$ ✓
 $sh = \min \left\{ \frac{d}{2}, \frac{3}{4} bbf \right\} = 400$

تزیین چهارم ←
 $BFP \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{صورتی مفید است} \quad \checkmark \\ \text{مستقیم} \quad \checkmark \\ \text{مفید است} \quad \checkmark \end{array} \right.$
 $\frac{700}{800} = 8,75$ و \times
 در صورت اینکه می $sh = 0$ حکم باشد
 $L_n = L_k - 2sh = L_k$

دو برابر تزیین به صحیح است



مقطع تیر

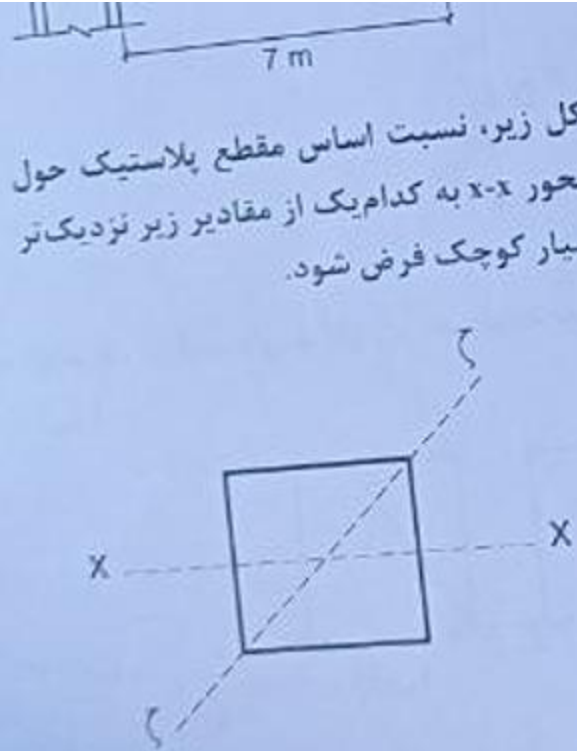
۵۴- در مقطع مربعی شکل توخالی جدار نازک شکل زیر، نسبت اساس مقطع پلاستیک حول محور $\zeta - \zeta$ به اساس مقطع پلاستیک حول محور $x-x$ به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ ضخامت جدارها نسبت به ابعاد مقطع بسیار کوچک فرض شود.

(۱) 0.71

(۲) 1.0

(۳) 1.25

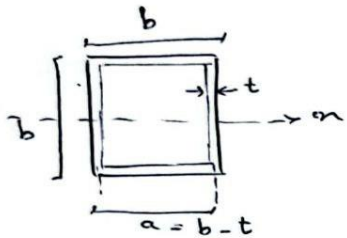
(۴) 0.94




سوال ۵۴، آزمون محاسبات دفترچه ۳۰۳۱۳ :

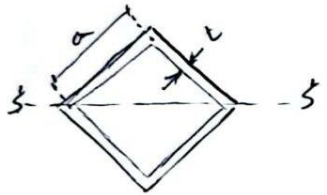
اساس مقطع پلانیکا، مجموع لنگر سطح ها حول محور خنثی پلانیکا در راستای x در واقع روند کار این صورت است که مساحت هر جز حول در راستای x در فاصله مرکز سطحش تا محور خنثی پلانیکا y کم و زیاد می شود.

مطابقت ضوابط عمومی سازه دمای فولادی مستقیم اعمال :



$$Z_x \approx \frac{3}{2} a^2 t$$

$$\Rightarrow \frac{Z_y}{Z_x} = \frac{\sqrt{2} a^2 t}{\frac{3}{2} a^2 t} = 0.94$$



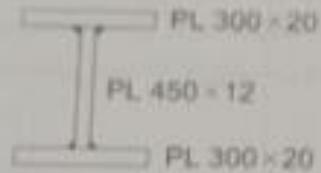
$$Z_y = \sqrt{2} a^2 t$$

بنابراین نسبت $\frac{Z_y}{Z_x}$ صحیح است.



۵۵- در صورتی که بخواهیم برای یک تیر با مقطع شکل زیر که در یک قاب خمشی متوسط مورد استفاده قرار گرفته است، مهار جانبی در نظر بگیریم، این مهارهای جانبی باید حدوداً برای حداقل چه نیرویی طراحی شوند؟ در شکل ابعاد به میلی‌متر است.

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



۱۲۰ kN (C)

۱۰۰ kN (C)

۱۱۰ kN (C)

۱۳۰ kN (C)



سوال ۵۵ آزمون محاسبات زفتیچ ۱۳۰۳۱

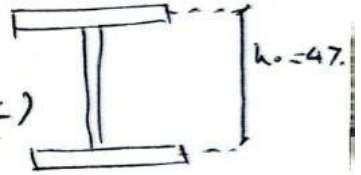
جدول ۱-۲-۳-۱

$$R_y = 1.15$$

↑

$$P_{bu} = \frac{1.0 R_y F_y Z_b}{h_o}$$

بند ۱-۳-۶ صفحه ۲۱۲



$$Z_b = 2 \times 300 \times 2 \left(\frac{45}{2} + 1 \right) + 2 \times \left(\frac{45}{2} \right) \times 12 \times \left(\frac{45}{4} \right)$$

$$Z_b = 342750 \text{ mm}^3$$

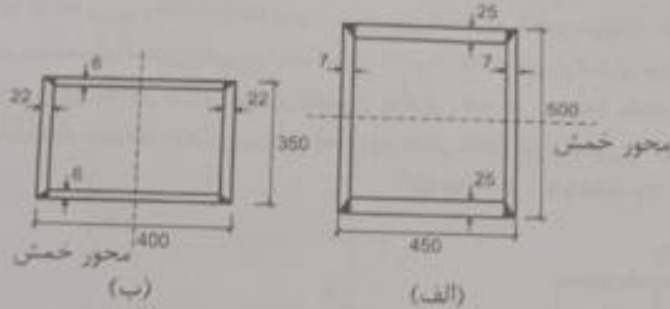
$$P_{bu} = \frac{1.0 \times 1.15 \times 240 \times 342750}{47} = 12.0 \text{ kN}$$

منابعین گزین ۱ می باشد.



۵۶- در صورتی که مقاطع (الف) و (ب) به عنوان ستون مورد استفاده قرار گیرند، با در نظر گرفتن $E_s=0.15$ کدام گزینه صحیح است؟ در شکل ابعاد به میلی متر است.

$$E_c=2 \times 10^4 \text{ MPa} \text{ و } F_c=240 \text{ MPa}$$



- (۱) مقاطع (الف) و (ب) در قاب خمشی ویژه مجاز هستند
 (۲) مقطع (الف) در قاب خمشی متوسط و مقطع (ب) در قاب خمشی ویژه مجاز است.
 (۳) مقطع (الف) در قاب خمشی ویژه و مقطع (ب) در قاب خمشی متوسط مجاز است.
 (۴) مقاطع (الف) و (ب) در قاب خمشی ویژه مجاز نیستند.



حل سوال ۵۶: چون محاسبات رفتیم B 3.3:

- بند ۱-۳-۱-۳ ← قاب خنجر متوسط: ستون ما باید نسبت حداقلی بینا به ضخامت λ_{hd} را قانع کند
- بند ۱-۳-۱-۲ ← قاب خنجر ویژه: ستون ما باید نسبت حداقلی بینا به ضخامت λ_{hd} را قانع کند

مطابق جدول ۱-۳-۱-۴

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda_{hd} = 1,12 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 32,33 \\ \lambda_{hd} = 1,6 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 17,32 \end{array} \right.$$

دریغ ۴ جدول کنترل فشردگی بال مطابق قوطی (برای است ۲، ۳):

دریغ ۶ جدول کنترل فشردگی جان مطابق قوطی:

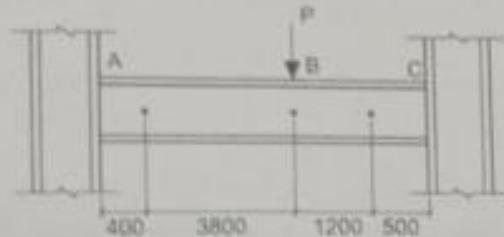
$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda_{hd} = 1,12 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \times (2,33 - 1,5) = 7,43 < 1,49 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \leftarrow C_a = 1,5 > 1,25 \\ \lambda_{hd} = 1,6 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \times (2,33 - 1,5) = 11,79 < 1,49 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \leftarrow C_a = 1,5 > 1,25 \end{array} \right.$$

<p>شکل الف</p> $\frac{b}{t} = \frac{35 - 2 \times 6}{22} = 15,36$ <p>✓ کنترل فشردگی بال: $15,36 < 17,44$</p>	<p>شکل ب</p> $\frac{b}{t} = \frac{45 - 2 \times 7}{25} = 17,44$ <p>✓ کنترل فشردگی جان: $17,44 < 64,28$</p>
<p>شکل ج</p> $\frac{h}{t} = \frac{40 - 2 \times 22}{6} = 5$ <p>مناسب برای قاب خنجر متوسط و ویژه</p>	<p>مناسب صرفاً برای قاب خنجر متوسط</p>

بنابراین گزینه صحیح ۲ می باشد



۵۷- مطابق شکل زیر در یک قاب خمشی فولادی با شکل پذیری متوسط، از تیری استفاده شده است که محل تشکیل مفصل پلاستیک در سمت چپ 400 mm و در سمت راست 500 mm از هر ستون فاصله دارد. در نقطه B بارهای متمرکز مرده و زنده بدون ضریب، به ترتیب 100 kN و 70 kN (غیرقابل کاهش چه در مقدار و چه در ضریب بار) به تیر وارد می‌شود. چنانچه در محل هر دو مفصل پلاستیک $M_{pr} = 325 \text{ kN.m}$ فرض شود، نسبت مقاومت خمشی موردنیاز اتصال C به مقاومت خمشی موردنیاز اتصال A به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیکتر است؟ از وزن تیر صرف‌نظر شود. در شکل ابعاد به میلی‌متر است.



1.3 (۱)

1 (۲)

1.1 (۳)

1.2 (۴)



حل سوال 57 آزمون محاسبات دفترچه 3.3 B :

بندها 3-3-3-1
 $P_u = 1,2P_D + P_L = 1,2 \times 10 + 7 = 19,0 \text{ kN}$

شیب $s_h = 4,0$ (چپ) $s_h = 5,0$ (راست)

دورهت مقدار نگرند و در این حالت \min و سایر محاسباتی نیز و نهایتاً نتیجه از $\frac{M_{uc}}{M_{ua}}$ صافتر است که بیشترین مقدار را به ما بدهد :

$M_{ua} = M_{pr} + V_{pr} \times s_h = 395,24 \text{ kN.m}$
 $\frac{2M_{pr}}{L_n} + P_u \frac{12,0}{5,0} = 175,6 \times 1,3$

$M_{ua} = M_{pr} + V_{pr2} \times s_h = 358,76 \text{ kN.m}$
 $\frac{2M_{pr}}{L_n} + P_u \frac{12,0}{5,0} = 34,14 \text{ kN}$

$M_{uc} = M_{pr} + V_{pr1} \times s_h \rightarrow 5,0 = 462,2 \text{ kN.m}$
 $\frac{2M_{pr}}{L_n} + P_u \times \frac{38,0}{5,0} = 274,4 \text{ kN}$

$M_{uc_{min}} = M_{pr} + V_{pr2} \times s_h \rightarrow 5,0 = 317,8 \text{ kN}$
 $\frac{2M_{pr}}{L_n} + P_u \times \frac{38,0}{5,0} = -14,18 \text{ kN}$

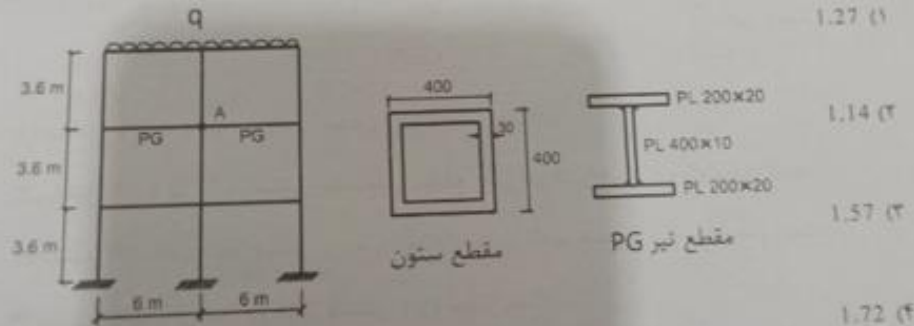
$\frac{M_{uc}}{M_{ua}} = \frac{462,2}{358,76} = 1,29 \approx 1,3$

لازم بود اولاً دورهت را مقایسه کنیم
 به صورت عکس انتخاب شود نیست
 نگرند را عکس کردیم یعنی از 1,3 به 0,76
 در گزینها نیست

بنابراین نتیجه 1 صحیح است.



۵۸- در قاب خمشی فولادی ویژه شکل زیر به منظور کنترل ستون قوی-تیر ضعیف نسبت لنگر خمشی ستون به تیر برای گره A به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ نوع اتصال WUF-W است. $F_y=235 \text{ MPa}$ برای تیر و ستون است. به منظور سهولت حل، فرض نمائید نیروی محوری ستون میانی در تمام طبقات ناشی از حالت‌های بارگذاری مرده، زنده و زلزله به شرح زیر بوده و نیروی محوری ناشی از بارهای زنده چه به لحاظ مقدار و چه به لحاظ ضرایب بار، غیرقابل کاهش می‌باشد. ابعاد روی شکل مقطع تیر و ستون به میلی‌متر هستند.
 $P_D=1500 \text{ kN}$, $P_L=500 \text{ kN}$, $P_E=400 \text{ kN}$



سوال 58 آزمون محاسبات دفترچه 3.3B :

مسئله بقسط 1. 3-2-2

$$\frac{\sum M_{PC}^k}{\sum M_{PB}^k} = ?$$

$$\sum M_{PC}^k = \sum z_c \times (f_{yc} - \frac{P_{uc}}{A_g}) = 2 \times 6174 \times 1.3 \times (235 - \frac{35 \times 1.3}{444 \times 1.3}) = 1928.4$$

$$z_c = \frac{4 \times 4 \times 2}{4} - \frac{34 \times 34 \times 2}{4} = 6174 \dots \text{mm}^3$$

$$P_{uc} = 1.2D + L + \underbrace{1.5E}_{\substack{\text{بیل} \\ 2-23-1}} = 1.2 \times 15 \dots + 5 \dots + 3 \times 4 \dots = 35 \dots \text{kN}$$

$$A_g = 4 \dots^2 - 34 \dots^2 = 444 \dots \text{mm}^2$$

$$\sum M_{PB}^k = 2 \left(M_{PR} + \sqrt{P_{uc} \left(s_h + \frac{d_c}{2} \right)} \right) = 1686136 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{PR} = C_{PR} \times R_y \times Z_n \times f_y = 1.4 \times 1.15 \times 2.8 \times 1.4 \times 235 = 7861968 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$z_x = 2 \times 2 \dots \times 2 \times \frac{4 \dots}{2} + 2 \times 2 \dots \times 1 \dots = 2.8 \dots \text{mm}^3$$

$$V_{PR} = \frac{2 M_{PR}}{L_n} = \frac{2 \times 7861968 \times 1.6}{56 \dots} = 281.6 \times 1.3 \text{ M}$$

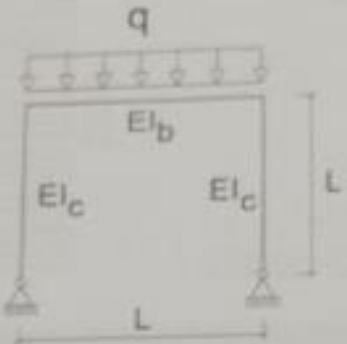
$$L_n = 6 \dots - 2 \times \frac{4 \dots}{2} = 56 \dots \text{mm}$$

$$\frac{\sum M_{PC}^k}{\sum M_{PB}^k} = \frac{1928.4}{1686136} = 1.14$$

باید این گزینه 2 صحیح است.



۵۹- در قاب شکل زیر به ازای چه نسبتی از $\frac{EI_c}{EI_b}$ ، منگر خمشی حداکثر در عضو افقی دارای کمترین مقدار است؟ از تغییر طول محوری و تغییر شکل برشی اعضا و نیز از آثار مرتبه دوم صرف نظر شود.



۱) $\frac{1}{3}$

۲) $\frac{1}{2}$

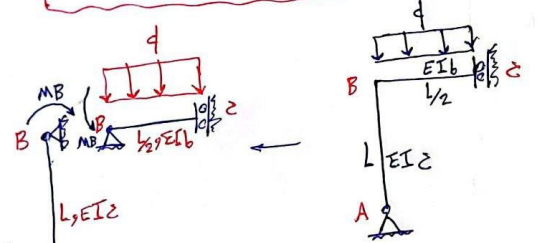
۳) $\frac{2}{3}$

۴) $\frac{1}{4}$



حل سوال (۵۹) : سازه مستطین و تحت بارگذاری مستطین قرار دارد لذا طبق تحلیل سازه داریم :

خواسته سوال : $(M_{max}) = (M_{min})$ تیر



$$C_B; C_{\theta B} = \theta_B \rightarrow \frac{+MBL}{3EI_c} = \frac{-MB \times L/2}{EI_b} + \frac{q \times (L/2)^3}{3EI_b}$$

$$\rightarrow \frac{MBL}{3EI_c} + \frac{MBL}{2EI_b} = \frac{qL^3}{24EI_b}$$

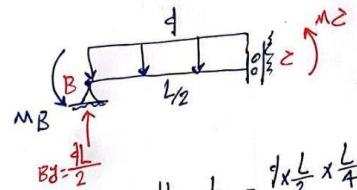
$$\rightarrow \frac{2MBEI_b + 3MBEI_c}{6EI_c \times EI_b} = \frac{qL^3}{24EI_b}$$

$$\rightarrow MB \times (8EI_b + 12EI_c) = qL^3 EI_c$$

در ادامه حل

$$M_B = \frac{qL^2 EI_c}{8EI_b + 12EI_c}$$

در تیر بیک در تیر B داریم :



$$\sum \epsilon M_C = 0 \rightarrow M_C = \frac{qL}{2} \times \frac{L}{2} - \frac{q \times L}{2} \times \frac{L}{4} - M_B$$

$$\rightarrow M_C = \frac{qL^2}{8} - \frac{qL^2 EI_c}{8EI_b + 12EI_c}$$

در تیر بیک طبق صورت سوال داریم :

$$M_C = M_B \rightarrow \frac{qL^2}{8} - \frac{qL^2 EI_c}{8EI_b + 12EI_c} = \frac{qL^2 EI_c}{8EI_b + 12EI_c}$$

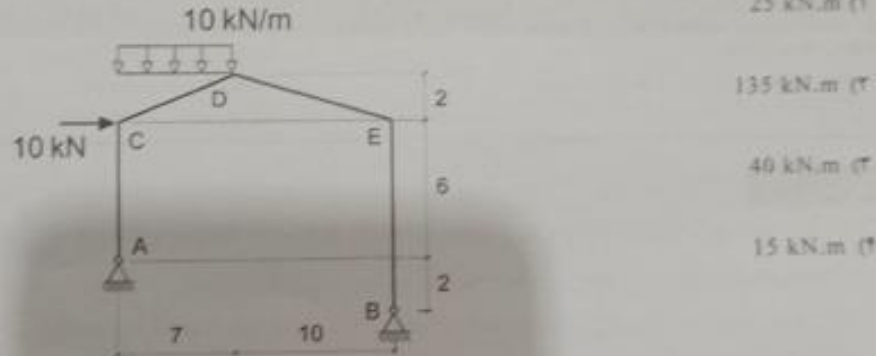
$$\rightarrow \frac{qL^2}{8} \times \frac{8EI_b + 12EI_c}{8EI_b + 12EI_c} = \frac{2qL^2 EI_c}{8EI_b + 12EI_c} \rightarrow 16EI_c = 8EI_b + 12EI_c$$

$$\rightarrow 4EI_c = 8EI_b \rightarrow \frac{EI_c}{EI_b} = \frac{8}{4} = 2$$

پاسخ سوال گزینه (۲)

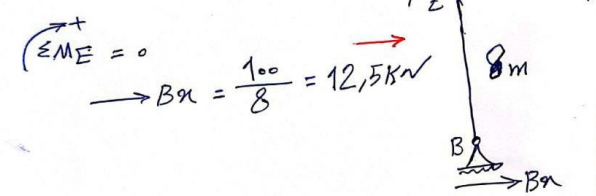


۶۰- در شکل یک قاب دو بُعدی شیب‌دار تحت بارهای وارد بر آن نشان داده شده است. تحلیل الاستیک مرتبه اول نشان می‌دهد صرف‌نظر از علامت، لنگر خمشی ایجاد شده در گره E از نیرو DE برابر 100 kN.m است. بر این اساس لنگر خمشی در گره C از نیرو CD صرف‌نظر از علامت به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ ابعاد روی شکل به متر است.



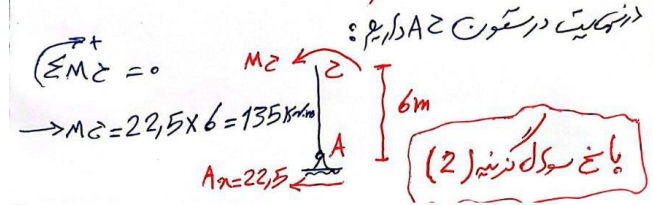
حل سوال (۶۰) : طبق مفاهیم استاتیگ قاب سازه را تحلیل می کنیم :

نکته مهم : با توجه به اینکه طراحی از علامت لنگر صرف نظر کرده است و بر عین بیشتر در ستون ها کوتاه مطرح می باشد جهت لنگر درین نقطه Σ در ستون BE بصورت ساعتگرد می باشد



$$\rightarrow Bx = \frac{100}{8} = 12,5 \text{ kN}$$

آرد درین قاب $\Sigma F_{Ax} \leq$ بنویسیم داریم :



$$\rightarrow Ax = Bx + 10 = 22,5 \text{ kN}$$

$$\rightarrow M_C = 22,5 \times 6 = 135 \text{ kNm}$$

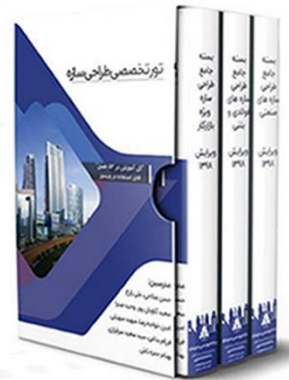
پایه سوال در نتیجه (2)



دوره تخصصی طراحی سازه‌ها

• تا ۱۰۰ طراحی سازه‌های فولادی، بتنی، فونداسیون، سوله‌های صنعتی و انواع سقف

۱. بیش از ۲۸۰ ساعت فیلم آموزش مفهومی طراحی سازه‌ها به همراه مثال‌های کاربردی و واقعی بازار کار
۲. انجام پنج پروژه تمرینی برای سنجش تسلط به طراحی انواع سازه متداول
۳. آزمون، پروژه نهایی و دفاع از پروژه در مقابل کنترلر نظام مهندسی
۴. مشاوره تخصصی و پشتیبانی علمی در گروه تلگرامی به مدت ۱۲ ماه
۵. اعطای گواهینامه سبzsازه پس از قبولی در آزمون نهایی با امضای کنترلر نظام مهندسی
۶. ۸ ساعت آموزش ارزش آفرینی برای رسیدن به ارزش درآمدی مدنظرتان
۷. معرفی برترین‌های دوره، در سایت سبzsازه و ایجاد فرصتی برای استخدام در شرکت‌های معتبر طراحی



**افزایش درآمد ۳ برابری
با ۱۲ ماه آموزش حرفه‌ای**

برای اطلاعات بیشتر روی لینک زیر کلیک کنید

sbz.one/601ts

۰۵۶۳۲۰۴۴۰۳۹

بسته جامع آموزش آزمون محاسبات سبزسازه

۷۵ درصد تشابه با آزمون محاسبات شهریور ۱۴۰۱ نظام مهندسی اتفاقی نیست!

۱. با تشریح مفهومی ۹۰% بندهای آیین‌نامه در قالب فیلم آموزشی نگران یادگیری بندهای گنگ آیین نامه نخواهید بود.
۲. بیش از ۱۰۰۰ تست تألیفی براساس آخرین ویرایش آیین‌نامه‌ها
۳. با کمک جزوه‌های چاپی خلاصه نکات مباحث و فلوچارت‌های افزایش سرعت دیگه سر جلسه آزمون زمان رو از دست نخواهید داد.
۴. با پشتیبانی علمی در گروه تلگرامی مخصوص شرکت‌کنندگان دوره، سوال و ابهامی بی پاسخ نخواهد ماند.
۵. با کمک مشاورین تخصصی از سردرگمی برنامه‌ریزی و چگونگی نحوه مطالعه نجات خواهید یافت.
۶. با کمک ویدئوهای مرورطلبایی مباحث ۶، ۹، ۱۰ و ۲۸۰۰ به یک جمع‌بندی صحیح و دقیق خواهید رسید.



برای مشاهده کارنامه قبول شدگان
روی لینک زیر کلیک کنید:

sbz.one/pmh

برای قبولی در آزمون محاسبات از ما آموزش نخرید،

ولی حتما مشاوره بگیرید!

۰۵۵۶۳۲۰۴۴۰۳۹

